ต้นฉบับ

สัญญาจ้าง

สัญญาเลขที่ A01/3160027755/2563

สัญญาฉบับนี้ทำขึ้น ณ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)
เลขที่ 89/2 ถนน **แจ้งวัฒนะ** แขวง **ทุ่งสองห้อง** เขต **หลักสี่** **กรุงเทพมหานคร**
เมื่อวันที่ 21 เดือน กันยายน พ.ศ. 2563

ระหว่าง

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ทะเบียนเลขที่ 0107545000161
โดย นายมรกต เธียรมนตรี รองกรรมการผู้จัดการใหญ่สายงานพัฒนาองค์กร รักษาการแทน รองกรรมการผู้จัดการใหญ่หน่วยธุรกิจโครงสร้างพื้นฐาน ผู้รับมอบอำนาจ ตามคำสั่ง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ที่ รบ.9/2561 ลงวันที่ 11 เมษายน 2561 (ฉบับประมวล ครั้งที่ 2 ลงวันที่ 7 สิงหาคม 2562) ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า "ผู้ว่าจ้าง" ฝ่ายหนึ่ง

กับ

บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน) ทะเบียนเลขที่ 0107560000184
โดย นางสาวณัชชา พัฒนศักดิ์ ผู้รับมอบอำนาจตามหนังสือมอบอำนาจ เลขที่ 044-20/ICN/YW/MM ลงวันที่ 4 มิถุนายน 2563 จาก นายมนชัย มณีไพโรจน์ และ นายรณภูมิ รุ่งเรืองผล กรรมการ ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันบริษัท สำนักงานใหญ่ตั้งอยู่เลขที่ 393 อาคารดี.เค.เจ. ชั้น 5 ถนนสุคนธสวัสดิ์ แขวงลาดพร้าว เขตลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร ตามหนังสือรับรองของกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ ที่ E10091220140598 ออกให้ ณ วันที่ 19 สิงหาคม 2563 แนบท้ายสัญญานี้ ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า "ผู้รับจ้าง" อีกฝ่ายหนึ่ง

คู่สัญญาได้ตกลงทำสัญญากันมีข้อความดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ข้อตกลงว่าจ้าง

ผู้ว่าจ้างตกลงจ้างและผู้รับจ้างตกลงรับ**จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R เป็นเงินรวมทั้งสิ้น 95,282,430.00 บาท (เก้าสิบห้าล้านสองแสนแปดหมื่นสองพันสี่ร้อยสามสิบบาทถ้วน)** รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตามข้อกำหนดและเงื่อนไขแห่งสัญญานี้ รวมทั้งเอกสารแนบท้ายสัญญา

ผู้รับจ้างตกลงที่จะจัดหาแรงงานและวัสดุ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ชนิดดีเพื่อใช้ในงานจ้างตามสัญญานี้

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อ 2 เอกสารอันเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

เอกสารแนบท้ายสัญญาดังต่อไปนี้ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญานี้

2.1	ภาคผนวก 1	หนังสือเสนอราคา เลขที่ QT.B/2020/TOT024 ลงวันที่ 8 มิถุนายน 2563 และเอกสารประกอบ	จำนวน	1,061	หน้า
2.2	ภาคผนวก 2	หนังสือลดราคา เลขที่ QT.B/2020/TOT024-1 ลงวันที่ 17 มิถุนายน 2563	จำนวน	35	หน้า
2.3	ภาคผนวก 3	ข้อกำหนดด้านพาณิชย์	จำนวน	10	หน้า
2.4	ภาคผนวก 4	ความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) หมายเลข : T-003/2020	จำนวน	57	หน้า
		ข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Specification) หมายเลข : OES 001-079-01 และ OES-004-033-02	จำนวน	22	หน้า
2.5	ภาคผนวก 5	หนังสือรับทราบนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่นของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	จำนวน	3	หน้า
2.6	ภาคผนวก 6	สัญญาไม่เปิดเผยข้อมูล	จำนวน	2	หน้า
2.7	ภาคผนวก 7	หนังสือรับรองของกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์	จำนวน	5	หน้า
2.8	ภาคผนวก 8	หนังสือมอบอำนาจ	จำนวน	1	หน้า
2.9	ภาคผนวก 9	หนังสือค้ำประกันสัญญา	จำนวน	1	หน้า

ข้อความใดในเอกสารแนบท้ายสัญญาที่ขัดหรือแย้งกับข้อความในสัญญานี้ ให้ใช้ข้อความในสัญญานี้บังคับ และในกรณีที่เอกสารแนบท้ายสัญญาขัดหรือแย้งกันเองผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง

ข้อ 3 หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา

ในขณะทำสัญญานี้ ผู้รับจ้างได้นำหลักประกันเป็น **หนังสือค้ำประกันของ บริษัท ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน) สาขาถนนรามอินทรา เลขที่ 100033625310 ลงวันที่ 24 สิงหาคม 2563 เป็นจำนวนเงิน 4,764,122.00 บาท (สี่ล้านเจ็ดแสนหกหมื่นสี่พันหนึ่งร้อยยี่สิบสองบาทถ้วน) ซึ่งเท่ากับร้อยละห้า (5%) ของค่าจ้างทั้งหมดตามสัญญา** มามอบไว้แก่ผู้ว่าจ้างเพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญานี้

หลักประกันที่ผู้รับจ้างนำมามอบไว้ตามวรรคหนึ่ง ผู้ว่าจ้างจะคืนให้เมื่อผู้รับจ้างพ้นจากข้อผูกพันตามสัญญานี้แล้ว

ในกรณีที่หลักประกันตามวรรคหนึ่งเป็นสัญญาค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกัน และสัญญาค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันนั้นได้สิ้นผลผูกพันลงก่อนที่ผู้รับจ้างจะพ้นภาระผูกพันตามสัญญาฉบับนี้ ไม่ว่าด้วยเหตุใด ๆ ผู้รับจ้างจะต้องนำสัญญาค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันฉบับใหม่ที่มีเงื่อนไขการค้ำประกันครอบคลุมความรับผิดตามสัญญาฉบับนี้ มามอบให้แก่ผู้ว่าจ้างภายใน 15 วันนับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจากผู้ว่าจ้าง หากพ้นกำหนดเวลานี้ผู้รับจ้างตกลงจะชดใช้ค่าเสียหายให้แก่ผู้ว่าจ้างเต็มตามจำนวนค่าเสียหายที่เกิดขึ้นจริง

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
TOT

ข้อ 4 ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

ผู้ว่าจ้างตกลงจ่ายและผู้รับจ้างตกลงรับเงินค่าจ้างจำนวนเงิน **95,282,430.00 บาท (เก้าสิบห้าล้านสองแสนแปดหมื่นสองพันสี่ร้อยสามสิบบาทถ้วน)** ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มและภาษีอากรอื่นๆ รวมทั้ง ค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว โดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์ และผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินค่าจ้างตามสัญญา แบ่งเป็น 2 งวด ดังนี้

4.1 งวดที่ 1 ผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างเป็นจำนวนเงินร้อยละสี่สิบ (40%) ของวงเงินค่าจ้างตามสัญญา (เฉพาะค่าอุปกรณ์) เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการส่งมอบอุปกรณ์ถึงสถานที่ติดตั้งทั้งหมดตามสัญญา ถูกต้อง ครบถ้วน ตามสัญญา และผ่านการตรวจนับจากคณะกรรมการตรวจรับของผู้ว่าจ้างเรียบร้อยแล้ว และเมื่อผู้รับจ้างได้วางใบเรียกเก็บเงินแล้ว ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องออกใบกำกับภาษีให้แก่ผู้ว่าจ้างด้วย

4.2 **งวดสุดท้าย** ผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินค่าจ้างส่วนที่เหลือทั้งหมดตามสัญญาให้แก่ผู้รับจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ ตัดถ่ายวงจร ทดสอบ พร้อมทำการสาธิตการติดตั้งอุปกรณ์ ส่งมอบเอกสารคู่มือการใช้งานรวมทั้งเอกสารสิทธิ์ Software ต่าง ๆ ที่ใช้กับระบบทั้งหมด และดำเนินการต่างๆ แล้วเสร็จสมบูรณ์ตามขอบเขตของงานในข้อ 2 ข้อกำหนดด้านพาณิชย์ และผ่านการตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจรับขั้นสุดท้าย (FAT) เรียบร้อยแล้ว และเมื่อผู้รับจ้างได้วางใบเรียกเก็บเงินแล้ว ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องออกใบกำกับภาษีให้แก่ผู้ว่าจ้างด้วย

ข้อ 5 เงินค่าจ้างล่วงหน้า

ผู้ว่าจ้างตกลงจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้างเป็นจำนวนเงิน.....-.....บาท (.....-.....) ซึ่งเท่ากับร้อยละ .....-..... (.....-.....%) ของราคาค่าจ้างตามสัญญาที่ระบุไว้ในสัญญาข้อ 4

เงินจำนวนดังกล่าวจะจ่ายให้ภายหลังจากที่ผู้รับจ้างได้วางหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าเต็มตามจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้านั้นให้แก่ผู้ว่าจ้าง โดยผู้รับจ้างจะต้องออกใบเสร็จรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าตามแบบที่ผู้ว่าจ้างกำหนดพร้อมทั้งใบกำกับภาษีให้แก่ผู้ว่าจ้างด้วย และผู้รับจ้างตกลงที่จะกระทำตามเงื่อนไขอันเกี่ยวกับการใช้จ่ายและการใช้คืนเงินค่าจ้างล่วงหน้านั้นดังต่อไปนี้

5.1 ผู้รับจ้างจะใช้เงินค่าจ้างล่วงหน้านั้นเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานตามสัญญาเท่านั้น หากผู้รับจ้างใช้จ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของเงินค่าจ้างล่วงหน้านั้นในทางอื่น ผู้ว่าจ้างอาจจะเรียกเงินค่าจ้างล่วงหน้าคืนจากผู้รับจ้างหรือบังคับแก่หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้ทันที

5.2 เมื่อผู้ว่าจ้างเรียกร้อง ผู้รับจ้างต้องแสดงหลักฐานการใช้จ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้า เพื่อพิสูจน์ว่าได้เป็นไปตามสัญญาข้อ 5.1 ภายในกำหนด 15 วันนับถัดจากวันได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง หากผู้รับจ้างไม่อาจแสดงหลักฐานดังกล่าวภายในกำหนด 15 วันนับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งดังกล่าวนั้น ผู้ว่าจ้างอาจเรียกเงินค่าจ้างล่วงหน้าคืนจากผู้รับจ้าง หรือบังคับแก่หลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าได้ทันที

5.3 เงินจำนวนใด ๆ ก็ตามที่ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายให้แก่ผู้ว่าจ้างเพื่อชำระหนี้ หรือเพื่อชดใช้ความรับผิดต่าง ๆ ตามสัญญา ผู้ว่าจ้างจะหักเอาจากเงินค่าจ้างงวดที่จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างก่อนที่จะหักชดใช้คืนเงินค่าจ้างล่วงหน้า

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
TOT

5.4 ในกรณีที่มีการบอกเลิกสัญญา หากเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลือเกินกว่าจำนวนเงินที่ผู้รับจ้างจะได้รับหลังจากหักชดใช้ในกรณีอื่นแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายคืนเงินจำนวนที่เหลือนั้นให้แก่ผู้ว่าจ้างภายใน 7 วัน นับถัดจากวันได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง

ผู้ว่าจ้างจะคืนหลักประกันเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้าง.....-.....

.....

ข้อ 6 การหักเงินประกันผลงาน

ในการจ่ายเงินให้แก่ผู้รับจ้างแต่ละงวด ผู้ว่าจ้างจะหักเงินที่ต้องจ่ายในงวดนั้นเพื่อเป็นประกันผลงาน จำนวน.....-.....บาท ผู้รับจ้างมีสิทธิที่จะขอเงินประกันผลงานคืนโดยผู้รับจ้างจะต้องวางหนังสือค้ำประกันของธนาคารซึ่งออกโดยธนาคารภายในประเทศ มาวางไว้ต่อผู้ว่าจ้างเพื่อเป็นหลักประกันแทนก็ได้

ผู้ว่าจ้างจะคืนเงินประกันผลงานและหรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารดังกล่าวตามวรรคหนึ่งให้แก่ผู้รับจ้างพร้อมกับการจ่ายเงินงวดสุดท้าย

ข้อ 7 กำหนดเวลาแล้วเสร็จ และสิทธิของผู้ว่าจ้างในการบอกเลิกสัญญา

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ ตัดถ่ายวงจร ทดสอบ และดำเนินการต่างๆ เพื่อให้งานแล้วเสร็จตามขอบเขตของงานในข้อ 2 ข้อกำหนดด้านพาณิชย์ และสามารถใช้งานได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ พร้อมทำการสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ ส่งมอบเอกสารคู่มือการใช้งานรวมทั้งเอกสารสิทธิ์ Software ต่างๆ ที่ใช้กับระบบทั้งหมด และดำเนินการต่างๆ ได้อย่างสมบูรณ์ถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา สถานที่ติดตั้งรายละเอียดตามเอกสารแนบท้ายสัญญาภาคผนวก 3 ข้อกำหนดด้านพาณิชย์ ข้อ 11 สถานที่ติดตั้ง ถ้าผู้รับจ้างมิได้ลงมือทำงานภายในกำหนดเวลา หรือไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา หรือมีเหตุให้เชื่อได้ว่าผู้รับจ้าง ไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จภายในกำหนดเวลา หรือจะแล้วเสร็จล่าช้าเกินกว่ากำหนดเวลา หรือผู้รับจ้างทำผิดสัญญาข้อใดข้อหนึ่ง หรือตกเป็นบุคคลล้มละลาย หรือเพิกเฉยไม่ปฏิบัติตามคำสั่งของคณะกรรมการตรวจรับ หรือผู้ควบคุมงานหรือบริษัทที่ปรึกษาซึ่งได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะบอกเลิกสัญญานี้ได้ และมีสิทธิจ้างผู้รับจ้างรายใหม่เข้าทำงานของผู้รับจ้างให้ลุล่วงไปได้ด้วย

การที่ผู้ว่าจ้างไม่ใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาดังกล่าวข้างต้น ไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างพ้นจากความรับผิดตามสัญญา

ข้อ 8 ความรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่องของงานจ้าง

เมื่องานแล้วเสร็จบริบูรณ์และผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานจากผู้รับจ้าง หรือจากผู้รับจ้างรายใหม่ในกรณีที่มีการบอกเลิกสัญญาตามสัญญาข้อ 7 หากมีเหตุชำรุดบกพร่อง ขัดข้อง หรือเสียหายเกิดขึ้นจากงานจ้างนี้ **ภายในกำหนด 1 ปี นับแต่วันที่ได้รับมอบงานดังกล่าวและผ่านการตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจรับของผู้ว่าจ้างเรียบร้อยแล้ว** ซึ่งความชำรุดบกพร่องหรือเสียหายนั้น เกิดจากความบกพร่องของผู้รับจ้างอันเกิดจากการใช้วัสดุที่ไม่ถูกต้อง หรือทำไว้ไม่เรียบร้อยหรือทำไม่ถูกต้องตามมาตรฐานแห่งหลักวิชา หรืออันเนื่องจากการใช้งานตามปกติ **ผู้รับจ้างต้องรีบดำเนินการแก้ไขให้เรียบร้อยภายใน 48 ชั่วโมง นับแต่เวลาที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น** หากผู้รับจ้างบิดพลิ้วไม่ทำการแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยภายในเวลาที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะทำการนั้นเอง หรือจ้างบุคคลอื่นให้ทำงานนั้น โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย **ทั้งนี้ รายละเอียดตามเอกสารแนบท้ายสัญญาภาคผนวก 3 ข้อกำหนดด้านพาณิชย์ ข้อ 13 การรับประกัน**

ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
TOT

ในระหว่างการรับประกันหากระบบหรืออุปกรณ์ฯ เกิดเหตุเสียขัดข้องไม่สามารถใช้งานได้ และผู้รับจ้างไม่สามารถแก้ไขให้ใช้งานได้ดีดังเดิมภายในเวลาที่กำหนด จนทำให้มีผลเสียหายต่อการให้บริการ ผู้รับจ้างยินยอมให้ผู้ว่าจ้าง คิดค่าเสียหายในอัตราชั่วโมงละ 4,000.-บาท (สี่พันบาทถ้วน) จนกว่าผู้รับจ้างจะแก้ไขแล้วเสร็จและใช้การได้ดีดังเดิม เว้นแต่ความล่าช้าเกิดจากเหตุสุดวิสัย หรือเหตุใด ๆ ที่ผู้ว่าจ้างหรือบุคลากรของผู้ว่าจ้างต้องรับผิดชอบ การคำนวณเวลา เศษของชั่วโมง ให้คิดเป็น 1 ชั่วโมง ในกรณีที่เวลาแจ้งเหตุเสียของผู้ว่าจ้างกับผู้รับจ้างไม่ตรงกัน ให้ถือเวลาแจ้งเหตุเสียของผู้ว่าจ้างเป็นหลักในการคิดค่าเสียหาย

ข้อ 9 การจ้างช่วง

ผู้รับจ้างจะต้องไม่เอางานทั้งหมด หรือบางส่วนแห่งสัญญานี้ไปจ้างช่วงอีกต่อหนึ่ง โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างก่อน ทั้งนี้ นอกจากในกรณีที่สัญญานี้จะได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ความยินยอมดังกล่าวนั้นไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างหลุดพ้นจากความรับผิด หรือพันธะหน้าที่ตามสัญญานี้ และผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดในความผิดและความประมาทเลินเล่อของผู้รับจ้างช่วงหรือของตัวแทนหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างช่วงนั้นทุกประการ

ข้อ 10 การควบคุมงานของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมงานที่รับจ้างอย่างเอาใจใส่ด้วยประสิทธิภาพและความชำนาญ และในระหว่างทำงานที่รับจ้างจะต้องจัดให้มีผู้แทนซึ่งทำงานเต็มเวลาเป็นผู้ควบคุมงาน ผู้ควบคุมงานดังกล่าวจะต้องเป็นผู้แทนผู้ได้รับมอบอำนาจจากผู้รับจ้าง คำสั่งหรือคำแนะนำต่างๆ ที่ได้แจ้งแก่ผู้แทนผู้ได้รับมอบอำนาจนั้นให้ถือว่าเป็นคำสั่งหรือคำแนะนำที่ได้แจ้งแก่ผู้รับจ้าง การแต่งตั้งผู้ควบคุมงานนั้นจะต้องทำเป็นหนังสือและต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง การเปลี่ยนตัวหรือแต่งตั้งผู้ควบคุมงานใหม่จะทำมิได้หากไม่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน

ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะขอให้เปลี่ยนตัวผู้แทนผู้ได้รับมอบอำนาจนั้น โดยแจ้งเป็นหนังสือไปยังผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างจะต้องทำการเปลี่ยนตัวโดยพลัน โดยไม่คิดราคาเพิ่มหรืออ้างเป็นเหตุเพื่อขยายอายุสัญญาอันเนื่องมาจากเหตุนี้

ข้อ 11 ความรับผิดของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดต่ออุปัทวเหตุ ความเสียหาย หรือภยันอันตรายใดๆ อันเกิดจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง และจะต้องรับผิดต่อความเสียหายจากการกระทำของลูกจ้างของผู้รับจ้าง

ความเสียหายใด ๆ อันเกิดแก่งานที่ผู้รับจ้างได้ทำขึ้นแม้จะเกิดขึ้นเพราะเหตุสุดวิสัย นอกจากกรณีอันเกิดจากความผิดของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดโดยซ่อมแซมให้คืนดีหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง ความรับผิดของผู้รับจ้างดังกล่าวในข้อนี้จะสิ้นสุดลงเมื่อผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานครั้งสุดท้ายซึ่งหลังจากนั้นผู้รับจ้างคงต้องรับผิดเพียงในกรณีชำรุดบกพร่องหรือความเสียหายดังกล่าวในสัญญาข้อ 8 เท่านั้น

ข้อ 12 การจ่ายเงินแก่ลูกจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายเงินแก่ลูกจ้างที่ผู้รับจ้างได้จ้างมาในอัตราและตามกำหนดเวลาที่ผู้รับจ้างได้ตกลงหรือทำสัญญาไว้ต่อลูกจ้างดังกล่าว

ถ้าผู้รับจ้างไม่จ่ายเงินค่าจ้างหรือค่าทดแทนอื่นใดแก่ลูกจ้างดังกล่าวในวรรคหนึ่ง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะเอาเงินค่าจ้างที่จะต้องจ่ายแก่ผู้รับจ้างมาจ่ายให้แก่ลูกจ้างของผู้รับจ้างดังกล่าว และให้ถือว่าผู้ว่าจ้างได้จ่ายเงินจำนวนนั้นเป็นค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างตามสัญญาแล้ว

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีประกันภัยสำหรับลูกจ้างทุกคนที่จ้างมาทำงาน โดยให้ครอบคลุมถึงความรับผิดทั้งปวงของผู้รับจ้างรวมทั้งผู้รับจ้างช่วงอันหากจะพึงมีในกรณีความเสียหายที่คิดค่าสินไหมทดแทนได้ตามกฎหมาย ซึ่งเกิดจากอุบัติเหตุหรือภยันตรายใด ๆ ต่อลูกจ้างหรือบุคคลอื่นที่ผู้รับจ้างหรือผู้รับจ้างช่วงจ้างมาทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบกรมธรรม์ประกันภัยดังกล่าวพร้อมทั้งหลักฐานการชำระเบี้ยประกันให้แก่ผู้ว่าจ้างเมื่อผู้ว่าจ้างเรียกร้อง

ข้อ 13 การตรวจงานจ้าง

ถ้าผู้ว่าจ้างแต่งตั้งคณะกรรมการตรวจรับ หรือผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษา เพื่อควบคุมการทำงานของผู้รับจ้าง คณะกรรมการตรวจรับ หรือผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษานั้น มีอำนาจเข้าไปตรวจการงานในโรงงานและสถานที่ที่กำลังก่อสร้างได้ทุกเวลา และผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือในการนั้นตามสมควร

การที่มีคณะกรรมการตรวจรับ หรือผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษา หาทำให้ผู้รับจ้างพ้นความรับผิดชอบตามสัญญานี้ข้อหนึ่งข้อใดไม่

ข้อ 14 แบบรูปและรายการละเอียดคลาดเคลื่อน

ผู้รับจ้างจะต้องรับรองว่าได้ตรวจสอบและทำความเข้าใจในแบบรูปรายการละเอียดโดยถี่ถ้วนแล้ว หากปรากฏว่าแบบรูปและรายการละเอียดนั้นผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนไปจากหลักการทางวิศวกรรมหรือทางเทคนิค ผู้รับจ้างตกลงที่จะปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจการจ้าง/ตรวจรับ หรือผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษาที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้งเพื่อให้งานแล้วเสร็จบริบูรณ์ โดยจะคิดค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มขึ้นจากผู้ว่าจ้างไม่ได้

ข้อ 15 การควบคุมงานโดยผู้ว่าจ้าง

ผู้รับจ้างตกลงว่าคณะกรรมการตรวจรับ หรือผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษาที่ผู้ว่าจ้าง แต่งตั้งมีอำนาจที่จะตรวจสอบและควบคุมงานเพื่อให้เป็นไปตามเอกสารสัญญา และมีอำนาจที่จะสั่งให้แก้ไข เปลี่ยนแปลง เพิ่มเติม หรือตัดทอนซึ่งงานตามสัญญานี้ หากผู้รับจ้างขัดขืนไม่ปฏิบัติตามคณะกรรมการตรวจรับ หรือผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษามีอำนาจที่จะสั่งให้หยุดกิจการนั้นชั่วคราวได้ ความล่าช้าในกรณีเช่นนี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นเหตุขอขยายวันทำการออกไปไม่ได้

ข้อ 16 งานพิเศษและการแก้ไขงาน

ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างทำงานพิเศษซึ่งไม่ได้แสดงไว้หรือรวมอยู่ในเอกสารสัญญา หากงานพิเศษนั้นๆ อยู่ในขอบข่ายทั่วไปแห่งวัตถุประสงค์ของสัญญานี้ นอกจากนี้ผู้ว่าจ้างยังมีสิทธิสั่งให้เปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขแบบรูปและข้อกำหนดต่างๆ ในเอกสารสัญญานี้ได้ด้วย โดยไม่ทำให้สัญญาเป็นโมฆะแต่อย่างใด

อัตราค่าจ้างหรือราคาที่กำหนดไว้ในสัญญานี้ ให้กำหนดใช้สำหรับงานพิเศษหรืองานที่เพิ่มเติมขึ้นหรือตัดทอนลงทั้งปวงตามคำสั่งของผู้ว่าจ้าง หากในสัญญาไม่ได้กำหนดไว้ถึงอัตราค่าจ้างหรือราคาใด ๆ ที่จะนำมาใช้สำหรับงานพิเศษหรืองานที่เพิ่มขึ้นดังกล่าว ผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างจะได้ตกลงกันที่จะกำหนดอัตราค่าจ้างหรือราคารวมทั้งการขยายระยะเวลา (ถ้ามี) กันใหม่เพื่อความเหมาะสม ในกรณีที่ตกลงกันไม่ได้ผู้ว่าจ้างจะกำหนดอัตราค่าจ้างหรือราคาตายตัวตามแต่ผู้ว่าจ้างจะเห็นว่าเหมาะสมและถูกต้องซึ่งผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานตามคำสั่งของผู้ว่าจ้างแต่อาจสงวนสิทธิที่จะดำเนินการตามสัญญาข้อ 21 ต่อไปได้

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
TOT

ข้อ 17 ค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาและผู้ว่าจ้างยังมิได้บอกเลิกสัญญา**ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ผู้ว่าจ้างเป็นรายวันในอัตราร้อยละศูนย์จุดหนึ่ง (0.1%) ของวงเงินทั้งหมดตามสัญญา แต่ไม่ต่ำกว่าวันละ 100.- บาท (หนึ่งร้อยบาทถ้วน)** และจะต้องชำระค่าใช้จ่ายในการควบคุมงานในเมื่อผู้ว่าจ้างต้องจ้างผู้ควบคุมงานอีกต่อหนึ่งเป็นจำนวนเงินวันละ.....-.....บาท นับถัดจากวันที่กำหนดแล้วเสร็จตามสัญญา หรือวันที่ผู้ว่าจ้างได้ขยายให้จนถึงวันที่ทำงานแล้วเสร็จจริง นอกจากนี้ผู้รับจ้างยอมให้ผู้ว่าจ้างเรียกค่าเสียหายอันเกิดขึ้นจากการที่ผู้รับจ้างทำงานล่าช้าเฉพาะส่วนที่เกินกว่าจำนวนค่าปรับและค่าใช้จ่ายดังกล่าวได้อีกด้วย

ในระหว่างที่ผู้ว่าจ้างยังมิได้ใช้สิทธิบอกเลิกสัญญานั้น หากผู้ว่าจ้างเห็นว่าผู้รับจ้างจะไม่สามารถปฏิบัติตามสัญญาต่อไปได้ ผู้ว่าจ้างจะใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาและใช้สิทธิตามสัญญาข้อ 18 ก็ได้ และถ้าผู้ว่าจ้างได้แจ้งข้อเรียกร้องให้ชำระค่าปรับไปยังผู้รับจ้าง เมื่อครบกำหนดแล้วเสร็จของงานแล้วผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะปรับผู้รับจ้างจนถึงวันบอกเลิกสัญญาได้อีกด้วย

ข้อ 18 สิทธิของผู้ว่าจ้างภายหลังบอกเลิกสัญญา

ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างบอกเลิกสัญญา ผู้ว่าจ้างอาจทำงานนั้นเองหรือว่าจ้างบุคคลอื่นให้ทำงานนั้นต่อจนแล้วเสร็จได้ ผู้ว่าจ้างหรือผู้ที่รับจ้างทำงานนั้นต่อมีสิทธิใช้เครื่องใช้ในการก่อสร้างสิ่งที่สร้างขึ้นชั่วคราวสำหรับงานก่อสร้างและวัสดุต่างๆ ซึ่งเห็นว่าจะต้องสงวนเอาไว้เพื่อการปฏิบัติงานตามสัญญาตามที่จะเห็นสมควร

ในกรณีดังกล่าว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิริบหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาทั้งหมดหรือบางส่วนตามแต่จะเห็นสมควร นอกจากนั้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าเสียหาย ซึ่งเป็นจำนวนเกินกว่าหลักประกันการปฏิบัติงานและค่าเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น รวมทั้งค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในการทำงานนั้นต่อให้แล้วเสร็จตามสัญญา และค่าใช้จ่ายในการควบคุมงานเพิ่ม (ถ้ามี) ซึ่งผู้ว่าจ้างจะหักเอาจากเงินประกันผลงานหรือจำนวนเงินใด ๆ ที่จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างก็ได้

ข้อ 19 การกำหนดค่าเสียหาย

ค่าปรับหรือค่าเสียหายซึ่งเกิดขึ้นจากผู้รับจ้างตามสัญญานี้ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะหักเอาจากจำนวนเงินค่าจ้างที่ค้างจ่ายหรือจากเงินประกันผลงานของผู้รับจ้างหรือบังคับเอาจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาก็ได้

หากมีเงินค่าจ้างตามสัญญาที่หักไว้จ่ายเป็นค่าปรับและค่าเสียหายแล้วยังเหลืออยู่อีกเท่าใด ผู้ว่าจ้างจะคืนให้แก่ผู้รับจ้างทั้งหมด

ข้อ 20 การทำบริเวณก่อสร้างให้เรียบร้อย

ผู้รับจ้างจะต้องรักษาบริเวณสถานที่ปฏิบัติงานตามสัญญานี้ รวมทั้งโรงงานหรือสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานของผู้รับจ้าง ลูกจ้าง ตัวแทน หรือของผู้รับจ้างช่วง ให้อยู่ในความสะอาดปลอดภัยและมีประสิทธิภาพในการใช้งานตลอดระยะเวลาการจ้าง และเมื่อทำงานเสร็จสิ้นแล้วจะต้องขนย้ายบรรดาเครื่องใช้ในการทำงานจ้าง รวมทั้งวัสดุ ขยะมูลฝอย และสิ่งก่อสร้างชั่วคราวต่างๆ (ถ้ามี) ทั้งจะต้องกลบเกลี่ยพื้นดินให้เรียบร้อยเพื่อให้บริเวณทั้งหมดอยู่ในสภาพที่สะอาดและใช้การได้ทันที

Information and Communication Network Public Company Limited
TOT

ข้อ 21 การขยายเวลาปฏิบัติงานตามสัญญา

ในกรณีที่มีเหตุสุดวิสัยหรือเหตุใด ๆ อันเนื่องมาจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่ายผู้ว่าจ้างหรือพฤติการณ์อันหนึ่งอันใดที่ผู้รับจ้างไม่ต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย ทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จ

ตามเงื่อนไขและกำหนดเวลาแห่งสัญญานี้ได้ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเหตุหรือพฤติการณ์ดังกล่าวพร้อมหลักฐานเป็นหนังสือให้ผู้ว่าจ้างทราบภายใน 15 วันนับถัดจากวันที่เหตุนั้นสิ้นสุดลง เพื่อขอขยายเวลาทำงานออกไป

ถ้าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติให้เป็นไปตามความในวรรคหนึ่ง ให้ถือว่าผู้รับจ้างได้สละสิทธิเรียกร้องในการที่จะขอขยายเวลาทำงานออกไปโดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น เว้นแต่กรณีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่ายผู้ว่าจ้างซึ่งมีหลักฐานชัดแจ้งหรือผู้ว่าจ้างทราบดีอยู่แล้วตั้งแต่ต้น

การขยายกำหนดเวลาทำงานตามวรรคหนึ่ง อยู่ในดุลพินิจของผู้ว่าจ้างที่จะพิจารณา

ข้อ 22 การใช้เรือไทย

ในการปฏิบัติตามสัญญานี้ หากผู้รับจ้างจะต้องสั่งหรือนำเข้ามาจากต่างประเทศรวมทั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องนำเข้ามาเพื่อปฏิบัติงานตามสัญญา ไม่ว่าผู้รับจ้างจะเป็นผู้ที่นำของเข้ามาเองหรือ นำเข้ามาโดยผ่านตัวแทนหรือบุคคลอื่นใด ถ้าสิ่งของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางเดินเรือที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องจัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากสำนักส่งเสริมการขนส่งทางน้ำและการพาณิชยนาวี ก่อนบรรทุกของนั้นลงเรืออื่นที่มิใช่เรือไทย หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้ ทั้งนี้ ไม่ว่าการสั่งหรือสั่งซื้อสิ่งของดังกล่าวจากต่างประเทศเป็นแบบ เอฟโอบี ซีเอฟอาร์ ซีไอเอฟ หรือแบบอื่นใด

ในการส่งมอบงานตามสัญญาให้แก่ผู้ว่าจ้าง ถ้างานนั้นมีสิ่งของตามวรรคหนึ่ง ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบใบตราส่ง (Bill of Lading) หรือสำเนาใบตราส่งสำหรับของนั้น ซึ่งแสดงว่าได้บรรทุกมาโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยให้แก่ผู้ว่าจ้างพร้อมกับการส่งมอบงานด้วย

ในกรณีที่สิ่งของดังกล่าวไม่ได้บรรทุกจากต่างประเทศมายังประเทศไทยโดยเรือหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทย ผู้รับจ้างต้องส่งมอบหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้รับอนุญาตจากสำนักส่งเสริมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวีให้บรรทุกของโดยเรืออื่นได้หรือหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้ชำระค่าธรรมเนียมพิเศษเนื่องจากกาไม่บรรทุกของโดยเรือไทยตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชยนาวีแล้วอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้ว่าจ้างด้วย

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ส่งมอบหลักฐานอย่างใดอย่างหนึ่งดังกล่าวในสองวรรคข้างต้นให้แก่ผู้ว่าจ้าง แต่จะขอส่งมอบงานดังกล่าวให้ผู้ว่าจ้างก่อนโดยยังไม่รับชำระเงินค่าจ้าง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิรับงานดังกล่าวไว้ก่อนและชำระเงิน ค่าจ้างเมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติถูกต้องครบถ้วนดังกล่าวแล้วได้

ข้อ 23 มาตรฐานฝีมือช่าง

ผู้รับจ้างตกลงเป็นเงื่อนไขสำคัญว่า ผู้รับจ้างจะต้องมีและใช้ผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างจาก.....-..... หรือผู้มีวุฒิบัตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และประกาศนียบัตรวิชาชีพเทคนิค (ปวท.) หรือเทียบเท่าจากสถาบัน การศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (ก.พ.) รับรองให้เข้ารับราชการได้ในอัตราไม่ต่ำกว่าร้อยละ.....-.....(.....-.....%) ของแต่ละสาขาช่าง แต่จะต้องมีจำนวนช่างอย่างน้อย 1 คน ในแต่ละสาขาช่างดังต่อไปนี้

23.1 .....-.....

23.2 .....-.....

.....ฯลฯ.....

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)
TOT

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำบัญชีแสดงจำนวนช่างทั้งหมดโดยจำแนกตามแต่ละสาขาช่าง และระดับช่าง พร้อมกับระบุรายชื่อช่างผู้ที่ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างหรือผู้มีวุฒิบัตรดังกล่าวในวรรคหนึ่ง นำมาแสดงพร้อมหลักฐานต่าง ๆ ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง/ตรวจรับหรือผู้ควบคุมงานก่อนเริ่มลงมือทำงาน และพร้อมที่จะให้ผู้ว่าจ้างหรือเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างตรวจสอบดูได้ตลอดเวลาการทำงานตามสัญญานี้ของผู้รับจ้าง

ข้อ 24 การโอนสิทธิเรียกร้อง

การโอนสิทธิเรียกร้องตามสัญญาฉบับนี้ให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่ผู้ว่าจ้างกำหนด**รายละเอียดตามเอกสารแนบท้ายสัญญาภาคผนวก 3 ข้อกำหนดด้านพาณิชย์ข้อ 15 การโอนสิทธิเรียกร้อง**

สัญญานี้ทำขึ้นเป็นสองฉบับมีข้อความถูกต้องตรงกัน คู่สัญญาได้อ่านและเข้าใจข้อความโดยละเอียดตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อพร้อมทั้งประทับตรา (ถ้ามี) ไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยานและคู่สัญญาต่างยึดถือไว้ฝ่ายละหนึ่งฉบับ

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	**บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)**
(ลงชื่อ).....ผู้ว่าจ้าง	(ลงชื่อ).....ผู้รับจ้าง
(นายมรกต เธียรมนตรี)	(นางสาวณัชชา พัฒนศักดิ์)
(ลงชื่อ).....พยาน	(ลงชื่อ).....พยาน
(นางสาวผกามาส บุศยบุตร)	(นางญาดา วัฒนานนท์)

ต้นฉบับสัญญาได้สลักหลังเป็นตราสารตามประมวลรัษฎากรครบถ้วนเรียบร้อยแล้ว เป็นเงิน 89,049.00 บาท

อ.ส.5 ใบสลักหลังตราสาร

เลขที่ 04127
วันที่ 23 กันยายน 2563

เลขประจำตัว 0107560000184 เลขที่สาขา
ชื่อผู้เสียภาษีอากร บริษัท ซินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ในฐานะ ผู้มีหน้าที่เสียอากร

ที่อยู่ : เลขรหัสประจำบ้าน
ห้องเลขที่ -
หมู่บ้าน -
เลขที่ 393
ตรอก/ซอย -
แขวง/ตำบล คลองเตย
จังหวัด กรุงเทพมหานคร

ชื่อสาขา สี.เค.เอ.ชั้น 5
ชั้นที่ -
หมู่ที่ -
ถนน สุคนธสวัสดิ์
เขต/อำเภอ คลองเตย
รหัสไปรษณีย์ 10230

คู่สัญญา
เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร 0107545000161 เลขที่สาขา
ชื่อ บริษัท ดีโอที จำกัด (มหาชน)

ได้เสียอากรแสตมป์เป็นตัวเงินสำหรับตราสารตามบัญชีอัตราอากรแสตมป์ ข้อ 4
ลักษณะตราสาร สัญญาจ้าง ดังนี้ :

	บาท	สต.
มูลค่าตราสาร	89,049,000	00
ค่าอากรแสตมป์	89,049	00
เงินเพิ่ม	0	00
รวมเงิน	89,049	00

จำนวนเงินเป็นตัวอักษร (**แปดหมื่นเก้าพันสี่สิบเก้าบาทถ้วน**)
ตามใบเสร็จ เลขที่ 051601 ลงวันที่ 23 กันยายน 2563
เลขประจำตัวอากร อ.ส.4 ที่ 01008380-25630923-1-04-000091

ลงชื่อ .....
(นางสาววรีรัตน์ ผ่านสะอาด)
ตำแหน่ง นักวิชาการสรรพากรชำนาญการ

ใบสลักหลังตราสารนี้จะสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อพนักงานเจ้าหน้าที่อากรแสตมป์ของหน่วยเก็บภาษีอากร
ได้ลงชื่อและออกใบเสร็จรับเงินเรียบร้อยแล้ว

ภาคผนวก 1

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

หนังสือเลขที่ QT.B/2020/TOT024

ใบเสนอราคา

สิ่งที่ส่งมาด้วย 4

เขียนที่ ...**บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)**...

วันที่.....**8**.....เดือน.....**มิถุนายน**.....พ.ศ.....**2563**.....

เรื่อง งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

เรียน คณะกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ

1. ข้าพเจ้าในนามของบริษัท...**อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)**...ได้จดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่มเลขที่.....**0107560000184**.....สำนักงานตั้งอยู่เลขที่.....**393**.....หมู่ที่.....-.....ถนน.....**สุคนธสวัสดิ์**..... ตำบล/แขวง.....**ลาดพร้าว**.....อำเภอ/เขต.....**ลาดพร้าว**.....จังหวัด.....**กรุงเทพฯ**.....รหัสไปรษณีย์....**10230**..... โทรศัพท์.....**02-553-0755**.....โดย.....**นางสาวณัชชา พัฒนศักดิ์**.....ผู้มีอำนาจกระทำนิติกรรมผูกพันบริษัท .....**อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)**.....ได้พิจารณาเงื่อนไขต่างๆ ในเอกสารการยื่นเสนอราคาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะโดยตลอด และยอมรับข้อกำหนดและเงื่อนไขนั้นแล้ว รวมทั้งรับรองว่าข้าพเจ้าเป็นผู้มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่กำหนด และไม่เป็นผู้ทิ้งงานของทางราชการ หรือเป็นผู้ที่ทำความเสียหายให้กับงานของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มาก่อน

2. ข้าพเจ้าขอเสนอราคางานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R ตามข้อกำหนด และเข้าใจเงื่อนไขและรายละเอียดแห่งเอกสารการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ เป็นอย่างดีแล้ว จึงเสนอราคาดังที่ระบุไว้ในรายการบัญชีราคาซึ่งแนบท้ายเอกสารฉบับนี้ ในราคารวมค่าจ้างเหมาโดยรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม รวมทั้งค่าอุปกรณ์ ค่าติดตั้ง ค่าตัดถ่ายวงจร ตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว โดยรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม เป็นเงิน.....**95,320,950.00**.....บาท (.....**เก้าสิบห้าล้านสามแสนสองหมื่นเก้าร้อยห้าสิบบาทถ้วน**.....) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม .. **89,085,000.00**... บาท
- ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% .... **6,235,950.00**... บาท
- วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม .. **95,320,950.00**... บาท

3. คำเสนอนี้จะยืนอยู่ ไม่น้อยกว่า 120 วัน นับตั้งแต่วันที่เสนอราคาเป็นต้นไป

4. กำหนดแล้วเสร็จตามเงื่อนไขบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

5. กำหนดรับประกัน ตามเงื่อนไขบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

6. ข้าพเจ้ายอมรับการโอนสิทธิเรียกร้องตามสัญญาให้แก่บุคคลอื่น ตามเงื่อนไขที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด

7. ข้าพเจ้ายอมรับว่า บริษัท ทีโอทีจำกัด (มหาชน) ไม่มีความผูกพันที่จะรับคำเสนอนี้ หรือใบเสนอราคาใด ๆ รวมทั้งไม่ต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายใด ๆ อันอาจเกิดขึ้นในการที่ข้าพเจ้าได้เข้าเสนอราคา

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN N. บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN N. บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ทั้งนี้ ข้าพเจ้าได้รับทราบและเข้าใจเงื่อนไขและรายละเอียดต่างๆ ในเอกสารการจัดหาของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นอย่างดีแล้ว และยินยอมปฏิบัติให้ถูกต้องครบถ้วนทุกประการ โดยไม่มีข้อโต้แย้งแต่อย่างใด

ขอแสดงความนับถือ

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ลงชื่อ .....

(...นางสาวณัชชา พัฒนศักดิ์..)

ตำแหน่ง .....Sale Executive.....

ประทับตรา (ถ้ามี)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

สรุปรายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ที่	สถานี	ค่าอุปกรณ์ (บาท)	ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
1	สำนักงานใหญ่ บมจ. ทีโอที	10,148,414.00	187,000.00	10,335,414.00
2	ชุมสายโทรศัพท์หลักสี่	6,533,242.00	187,000.00	6,720,242.00
3	ชุมสายโทรศัพท์กรุงเกษม	14,064,654.00	187,000.00	14,251,654.00
4	สถานีโทรคมนาคมพิษณุโลก	3,620,228.00	187,000.00	3,807,228.00
5	ชุมสายโทรศัพท์นครสวรรค์ 2	991,597.00	187,000.00	1,178,597.00
6	ชุมสายโทรศัพท์เชียงใหม่ 2	4,539,678.00	187,000.00	4,726,678.00
7	ชุมสายโทรศัพท์แพร่	991,597.00	187,000.00	1,178,597.00
8	ชุมสายโทรศัพท์อยุธยา 2	267,196.00	60,000.00	327,196.00
9	ชุมสายโทรศัพท์ปราจีนบุรี	1,074,121.00	187,000.00	1,261,121.00
10	ชุมสายโทรศัพท์มาบตาพุดเทเลพอร์ต	1,313,213.00	187,000.00	1,500,213.00
11	ชุมสายโทรศัพท์พัทยา	1,383,213.00	187,000.00	1,570,213.00
12	ชุมสายโทรศัพท์ชลบุรี	12,032,397.00	187,000.00	12,219,397.00
13	ชุมสายโทรศัพท์นครนายก	1,245,025.00	187,000.00	1,432,025.00
14	ชุมสายโทรศัพท์สระแก้ว	1,296,855.00	187,000.00	1,483,855.00
15	ชุมสายโทรศัพท์จันทบุรี	1,312,542.00	187,000.00	1,499,542.00
16	ชุมสายโทรศัพท์ระยอง	2,242,861.00	187,000.00	2,429,861.00
17	ชุมสายโทรศัพท์ตราด	1,314,333.00	187,000.00	1,501,333.00
18	ชุมสายโทรศัพท์แหลมฉบังเทเลพอร์ต	1,457,471.00	187,000.00	1,644,471.00
19	ชุมสายโทรศัพท์ฉะเชิงเทรา	1,565,048.00	187,000.00	1,752,048.00
20	ชุมสายโทรศัพท์โป่งน้ำร้อน	59,552.00	60,000.00	119,552.00
21	ชุมสายโทรศัพท์แกลง	70,529.00	60,000.00	130,529.00
22	ชุมสายโทรศัพท์แปลงยาว	235,339.00	60,000.00	295,339.00
23	ชุมสายโทรศัพท์วังจันทร์	34,197.00	60,000.00	94,197.00
24	ชุมสายโทรศัพท์นครปฐม	991,597.00	187,000.00	1,178,597.00
25	ชุมสายโทรศัพท์นครราชสีมา	4,539,678.00	187,000.00	4,726,678.00
26	ชุมสายโทรศัพท์ขอนแก่น 2	3,334,567.00	187,000.00	3,521,567.00
27	ชุมสายโทรศัพท์อุบลราชธานี 1	991,597.00	187,000.00	1,178,597.00
28	ชุมสายโทรศัพท์อุดรธานี	991,597.00	187,000.00	1,178,597.00
29	ชุมสายโทรศัพท์บุรีรัมย์	1,569,780.00	187,000.00	1,756,780.00
30	ชุมสายโทรศัพท์พุนพิน	1,855,441.00	187,000.00	2,042,441.00
31	ชุมสายโทรศัพท์ควนลัง	1,855,441.00	187,000.00	2,042,441.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		**83,923,000.00**	**5,162,000.00**	**89,085,000.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%		**5,874,610.00**	**361,340.00**	**6,235,950.00**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม		**89,797,610.00**	**5,523,340.00**	**95,320,950.00**

(เก้าสิบห้าล้านสามแสนสองหมื่นเก้าร้อยห้าสิบบาทถ้วน)

หมายเหตุ : รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

Information and Communication Networks Public Company Limited

บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 1 สำนักงานใหญ่ บมจ. ทีโอที

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Main Equipment**						
1.1.1	Common Unit						
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China	8,741.00	8,741.00		8,741.00
1.2	**Transponder and SFP**						
1.2.1	Baseboard						
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	4	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	1,980,760.00		1,980,760.00
1.2.2	SFP/XFP						
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	4	OSN8800 / Huawei / China	130,060.00	520,240.00		520,240.00
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	4	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	1,139,000.00		1,139,000.00
1.3	**Software Charge**						
1.3.1	ASON License						
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	4	OSN8800 / Huawei / China	8,400.00	33,600.00		33,600.00
1.3.2	Port OSNR Monitor Function Fee						
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	4	OSN8800 / Huawei / China	1,050.00	4,200.00		4,200.00
2	**NETWORK MANAGEMENT SYSTEM**						
2.1	**Network Cloud Engine-T Hardware**						
2.1.1	Main Hardware Equipment						
	1U/2U Rack Server Integrative AC Cabinet (4*AC 220V,each input 32A)	1	Rack Server / Huawei / China	22,846.00	22,846.00		22,846.00
	TaiShan 200 (Model 2280) 192G Standard Configuration(2*Kunpeng 920-48Core@2.6GHz CPU,6*32G Memory,8*1200GB SAS HDD,Avgo3508(2G cache)+SuperCap,2*4 GE,2*2000W AC)	1	2280 / Huawei / China	219,490.00	219,490.00		219,490.00
2.1.2	Optional Auxiliary Equipment						
	Network 24-Port GE Switch(S5331-A,24*10/100/1000BASE-T ports,4*10GE SFP+ ports, 2*600W AC power modules)	1	S5331-A / Huawei / China	21,866.00	21,866.00		21,866.00
	Installation Accessories Package Per GE Switch(Taishan Server GE Network Scenario)	1	- / Huawei / China	2,994.00	2,994.00		2,994.00
2.2	**Network Cloud Engine-T Software**						
	NCE-T Function Software	1	NCE-T / Huawei / China	5,412,985.00	5,412,985.00		5,412,985.00
2.3	**iManager U2000 Software**						
	U2000 Resource License	1	U2000 / Huawei / China	773,892.00	773,892.00		773,892.00
3	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
4	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand			187,000.00	187,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**10,148,414.00**	**187,000.00**	**10,335,414.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**710,388.98**	**13,090.00**	**723,478.98**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**10,858,802.98**	**200,090.00**	**11,058,892.98**

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 2 ชุมสายโทรศัพท์หลักสี่

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Main Equipment**						
1.1.1	ROADM Multiplexer Unit						
	20-ports Tunable DeMultiplexing Board	2	OSN8800 / Huawei / China	13,642.00	27,284.00		27,284.00
	20-ports flexible and tunable wavelength multiplexing board (C_Band,192.05~196.075THz,37.5GHz~400GHz)	2	OSN8800 / Huawei / China	110,000.00	220,000.00		220,000.00
1.2	**Transponder and SFP**						
1.2.1	Baseboard						
	100Gbit/s Line Service Processing Board	7	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	3,466,330.00		3,466,330.00
	10 x 10G Tributary Service Processing Board	4	OSN8800 / Huawei / China	125,807.00	503,228.00		503,228.00
1.2.2	SFP/XFP						
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	7	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	1,993,250.00		1,993,250.00
	Optical transceiver,SFP+,1310nm,8.5Gb/s-11.1Gb/s with CDR,-6.0~-1.0dBm,-14.4dBm,LC,SM,10km	40	OSN8800 / Huawei / China	7,000.00	280,000.00		280,000.00
1.3	**Software Charge**						
1.3.1	ASON License						
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(2.5~10G)	40	OSN8800 / Huawei / China	700.00	28,000.00		28,000.00
1.3.2	Port OSNR Monitor Function Fee						
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	7	OSN8800 / Huawei / China	1,050.00	7,350.00		7,350.00
2	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
3	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand			187,000.00	187,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**6,533,242.00**	**187,000.00**	**6,720,242.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**457,326.94**	**13,090.00**	**470,416.94**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**6,990,568.94**	**200,090.00**	**7,190,658.94**

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 3 ชุมสายโทรศัพท์กรุงเกษม

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Main Equipment**						
1.1.1	Common Unit						
	4-Channel Protection Board,Non-latching	2	OSN8800 / Huawei / China	8,741.00	17,482.00		17,482.00
1.2	**Transponder and SFP**						
1.2.1	Baseboard						
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	8	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	3,961,520.00		3,961,520.00
	100Gbit/s Line Service Processing Board	7	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	3,466,330.00		3,466,330.00
	10 x 10G Tributary Service Processing Board	6	OSN8800 / Huawei / China	125,807.00	754,842.00		754,842.00
1.2.2	SFP/XFP						
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	8	OSN8800 / Huawei / China	130,060.00	1,040,480.00		1,040,480.00
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	15	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	4,271,250.00		4,271,250.00
	Optical transceiver,SFP+,1310nm,8.5Gb/s-11.1Gb/s with CDR,-6.0~-1.0dBm,-14.4dBm,LC,SM,10km	60	OSN8800 / Huawei / China	7,000.00	420,000.00		420,000.00
1.3	**Software Charge**						
1.3.1	ASON License						
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(2.5~10G)	60	OSN8800 / Huawei / China	700.00	42,000.00		42,000.00
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	8	OSN8800 / Huawei / China	8,400.00	67,200.00		67,200.00
1.3.2	Port OSNR Monitor Function Fee						
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	15	OSN8800 / Huawei / China	1,050.00	15,750.00		15,750.00
2	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
3	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand			187,000.00	187,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**14,064,654.00**	**187,000.00**	**14,251,654.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**984,525.78**	**13,090.00**	**997,615.78**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**15,049,179.78**	**200,090.00**	**15,249,269.78**

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 4 สถานีโทรคมนาคมพิษณุโลก

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Main Equipment**						
1.1.1	Common Unit						
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China	8,741.00	8,741.00		8,741.00
1.2	**Transponder and SFP**						
1.2.1	Baseboard						
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	2	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	990,380.00		990,380.00
	100Gbit/s Line Service Processing Board	2	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	990,380.00		990,380.00
	10 x 10G Tributary Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China	125,807.00	125,807.00		125,807.00
1.2.2	SFP/XFP						
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	2	OSN8800 / Huawei / China	130,060.00	260,120.00		260,120.00
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	4	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	1,139,000.00		1,139,000.00
	Optical transceiver,SFP+,1310nm,8.5Gb/s-11.1Gb/s with CDR,-6.0~-1.0dBm,-14.4dBm,LC,SM,10km	10	OSN8800 / Huawei / China	7,000.00	70,000.00		70,000.00
1.3	**Software Charge**						
1.3.1	ASON License						
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(2.5~10G)	10	OSN8800 / Huawei / China	700.00	7,000.00		7,000.00
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	2	OSN8800 / Huawei / China	8,400.00	16,800.00		16,800.00
1.3.2	Port OSNR Monitor Function Fee						
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	4	OSN8800 / Huawei / China	1,050.00	4,200.00		4,200.00
2	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
3	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand			187,000.00	187,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**3,620,228.00**	**187,000.00**	**3,807,228.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**253,415.96**	**13,090.00**	**266,505.96**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**3,873,643.96**	**200,090.00**	**4,073,733.96**

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 5 ชุมสายโทรศัพท์นครสวรรค์ 2

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Transponder and SFP**						
1.1.1	Baseboard						
	100Gbit/s Line Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	495,190.00		495,190.00
	10 x 10G Tributary Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China	125,807.00	125,807.00		125,807.00
1.1.2	SFP/XFP						
	100G CFPTS1(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	284,750.00		284,750.00
	Optical transceiver,SFP+,1310nm,8.5Gb/s-11.1Gb/s with CDR,-6.0~-1.0dBm,-14.4dBm,LC,SM,10km	10	OSN8800 / Huawei / China	7,000.00	70,000.00		70,000.00
1.2	**Software Charge**						
1.2.1	ASON License						
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(2.5~10G)	10	OSN8800 / Huawei / China	700.00	7,000.00		7,000.00
1.2.2	Port OSNR Monitor Function Fee						
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China	1,050.00	1,050.00		1,050.00
2	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
3	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand			187,000.00	187,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**991,597.00**	**187,000.00**	**1,178,597.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**69,411.79**	**13,090.00**	**82,501.79**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,061,008.79**	**200,090.00**	**1,261,098.79**

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 6 ชุมสายโทรศัพท์เชียงใหม่ 2

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Main Equipment**						
1.1.1	Common Unit						
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China	8,741.00	8,741.00		8,741.00
1.2	**Transponder and SFP**						
1.2.1	Baseboard						
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	3	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	1,485,570.00		1,485,570.00
	100Gbit/s Line Service Processing Board	2	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	990,380.00		990,380.00
	10 x 10G Tributary Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China	125,807.00	125,807.00		125,807.00
1.2.2	SFP/XFP						
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	3	OSN8800 / Huawei / China	130,060.00	390,180.00		390,180.00
	100G CFPTS1(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	5	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	1,423,750.00		1,423,750.00
	Optical transceiver,SFP+,1310nm,8.5Gb/s-11.1Gb/s with CDR,-6.0~-1.0dBm,-14.4dBm,LC,SM,10km	10	OSN8800 / Huawei / China	7,000.00	70,000.00		70,000.00
1.3	**Software Charge**						
1.3.1	ASON License						
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(2.5~10G)	10	OSN8800 / Huawei / China	700.00	7,000.00		7,000.00
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	3	OSN8800 / Huawei / China	8,400.00	25,200.00		25,200.00
1.3.2	Port OSNR Monitor Function Fee						
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	5	OSN8800 / Huawei / China	1,050.00	5,250.00		5,250.00
2	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
3	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand			187,000.00	187,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**4,539,678.00**	**187,000.00**	**4,726,678.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**317,777.46**	**13,090.00**	**330,867.46**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**4,857,455.46**	**200,090.00**	**5,057,545.46**

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 7 ชุมสายโทรศัพท์แพร่

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Transponder and SFP**						
1.1.1	Baseboard						
	100Gbit/s Line Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	495,190.00		495,190.00
	10 x 10G Tributary Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China	125,807.00	125,807.00		125,807.00
1.1.2	SFP/XFP						
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	284,750.00		284,750.00
	Optical transceiver,SFP+,1310nm,8.5Gb/s-11.1Gb/s with CDR,-6.0~-1.0dBm,-14.4dBm,LC,SM,10km	10	OSN8800 / Huawei / China	7,000.00	70,000.00		70,000.00
1.2	**Software Charge**						
1.2.1	ASON License						
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(2.5~10G)	10	OSN8800 / Huawei / China	700.00	7,000.00		7,000.00
1.2.2	Port OSNR Monitor Function Fee						
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China	1,050.00	1,050.00		1,050.00
2	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
3	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand			187,000.00	187,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**991,597.00**	**187,000.00**	**1,178,597.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**69,411.79**	**13,090.00**	**82,501.79**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,061,008.79**	**200,090.00**	**1,261,098.79**

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 8 ชุมสายโทรศัพท์อยุธยา 2

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**NETWORK MANAGEMENT SYSTEM**						
1.1	**Network Cloud Engine-T Hardware**						
1.1.1	Main Hardware Equipment						
	1U/2U Rack Server Integrative AC Cabinet (4*AC 220V,each input 32A)	1	Rack Server / Huawei / China	22,846.00	22,846.00		22,846.00
	TaiShan 200 (Model 2280) 192G Standard Configuration(2*Kunpeng 920-48Core@2.6GHz CPU,6*32G Memory,8*1200GB SAS HDD,Avgo3508(2G cache)+SuperCap,2*4 GE,2*2000W AC)	1	2280 / Huawei / China	219,490.00	219,490.00		219,490.00
1.1.2	Optional Auxiliary Equipment						
	Network 24-Port GE Switch(S5331-A,24*10/100/1000BASE-T ports,4*10GE SFP+ ports, 2*600W AC power modules)	1	S5331-A / Huawei / China	21,866.00	21,866.00		21,866.00
	Installation Accessories Package Per GE Switch(Taishan Server GE Network Scenario)	1	- / Huawei / China	2,994.00	2,994.00		2,994.00
2	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type2	1	Service / Local / Thailand			60,000.00	60,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**267,196.00**	**60,000.00**	**327,196.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**18,703.72**	**4,200.00**	**22,903.72**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**285,899.72**	**64,200.00**	**350,099.72**

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 9 ชุมสายโทรศัพท์ปราจีนบุรี

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Main Equipment**						
1.1.1	Common Unit						
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China	8,741.00	8,741.00		8,741.00
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	3	OSN8800 / Huawei / China	5,700.00	17,100.00		17,100.00
1.1.2	Amplifier						
	C-BAND Optical Amplifier Unit(MAX -4dBm IN and 20dBm OUT,Gain 24~36dB)	2	OSN8800 / Huawei / China	25,355.00	50,710.00		50,710.00
1.2	**Optical Transceiver Groupware**						
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,80km)						
	OTDR 80kmOSC Transceiver	2	OSN8800 / Huawei / China	2,748.00	5,496.00		5,496.00
1.2.2	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,150km)						
	OTDR 150kmOSC Transceiver	3	OSN8800 / Huawei / China	3,308.00	9,924.00		9,924.00
1.2.3	Optical Transceiver Groupware(100G,CFP2,doublerate)						
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	1	OSN8800 / Huawei / China	130,060.00	130,060.00		130,060.00
1.2.4	Optical Transceiver Groupware(OTU4,Straight,wDCM,100GcoherentCFP)						
	100G CFPT63(Metro+,SDFEC2,Coherent wDCM,Tunable,Extended C Band,-5dBm-0dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	284,750.00		284,750.00
1.3	**Transponder and SFP**						
1.3.1	Baseboard						
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	1	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	495,190.00		495,190.00
1.4	**Software Charge**						
1.4.1	ASON License						
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	2	OSN8800 / Huawei / China	2,625.00	5,250.00		5,250.00
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China	8,400.00	8,400.00		8,400.00
1.4.2	Port OSNR Monitor Function Fee						
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China	1,050.00	1,050.00		1,050.00
1.4.3	Fiber Doctor Management System Software Fee						
	Fiber Doctor Management System Software Fee	5	OSN8800 / Huawei / China	1,750.00	8,750.00		8,750.00
2	**DCN EQUIPMENT**						
	AR6121, 2*GE combo WAN, 1*10GE(SFP+) WAN, 8*GE LAN, 1*GE combo LAN, 2*USB, 2*SIC	1	AR6121 / Huawei / China	20,500.00	20,500.00		20,500.00
	Optical Transceiver,eSFP,GE,Single-mode Module(1310nm,10km,LC)	8	AR6121 / Huawei / China	2,550.00	20,400.00		20,400.00
3	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
4	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand			187,000.00	187,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,074,121.00**	**187,000.00**	**1,261,121.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**75,188.47**	**13,090.00**	**88,278.47**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,149,309.47**	**200,090.00**	**1,349,399.47**

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 10 ชุมสายโทรศัพท์มาบตาพุดเทเลพอร์ต

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Main Equipment**						
1.1.1	Common Unit						
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China	8,741.00	8,741.00		8,741.00
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	1	OSN8800 / Huawei / China	5,700.00	5,700.00		5,700.00
1.1.2	ROADM Multiplexer Unit						
	9-Port Wavelength Selective Switching Multiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China	72,272.00	144,544.00		144,544.00
	9-Port Wavelength Selective Switching Demultiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China	72,272.00	144,544.00		144,544.00
1.1.3	Amplifier						
	C-BAND Optical Booster Unit(MAX -3dBm IN and 20dBm OUT,Gain 23dB)	4	OSN8800 / Huawei / China	17,047.00	68,188.00		68,188.00
1.2	**Optical Transceiver Groupware**						
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,80km)						
	OTDR 80kmOSC Transceiver	2	OSN8800 / Huawei / China	2,748.00	5,496.00		5,496.00
1.2.2	Optical Transceiver Groupware(100G,CFP2,doublerate)						
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	1	OSN8800 / Huawei / China	130,060.00	130,060.00		130,060.00
1.2.3	Optical Transceiver Groupware(OTU4,Straight,wDCM,100GcoherentCFP)						
	100G CFPT63(Metro+,SDFEC2,Coherent wDCM,Tunable,Extended C Band,-5dBm-0dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	284,750.00		284,750.00
1.3	**Transponder and SFP**						
1.3.1	Baseboard						
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	1	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	495,190.00		495,190.00
1.4	**Software Charge**						
1.4.1	ASON License						
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	2	OSN8800 / Huawei / China	2,625.00	5,250.00		5,250.00
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China	8,400.00	8,400.00		8,400.00
1.4.2	Port OSNR Monitor Function Fee						
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China	1,050.00	1,050.00		1,050.00
1.4.3	Fiber Doctor Management System Software Fee						
	Fiber Doctor Management System Software Fee	2	OSN8800 / Huawei / China	1,750.00	3,500.00		3,500.00
2	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
3	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand			187,000.00	187,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,313,213.00**	**187,000.00**	**1,500,213.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**91,924.91**	**13,090.00**	**105,014.91**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,405,137.91**	**200,090.00**	**1,605,227.91**

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 11 ชุมสายโทรศัพท์ฟ้าทยา

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Main Equipment**						
1.1.1	Common Unit						
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China	8,741.00	8,741.00		8,741.00
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	1	OSN8800 / Huawei / China	5,700.00	5,700.00		5,700.00
1.1.2	ROADM Multiplexer Unit						
	9-Port Wavelength Selective Switching Multiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China	72,272.00	144,544.00		144,544.00
	9-Port Wavelength Selective Switching Demultiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China	72,272.00	144,544.00		144,544.00
	9-Port Wavelength selective multiplexing and Demultiplexing board (C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China	35,000.00	70,000.00		70,000.00
1.1.3	Amplifier						
	C-BAND Optical Booster Unit(MAX -3dBm IN and 20dBm OUT,Gain 23dB)	4	OSN8800 / Huawei / China	17,047.00	68,188.00		68,188.00
1.2	**Optical Transceiver Groupware**						
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,80km)						
	OTDR 80kmOSC Transceiver	2	OSN8800 / Huawei / China	2,748.00	5,496.00		5,496.00
1.2.2	Optical Transceiver Groupware(100G,CFP2,doublerate)						
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	1	OSN8800 / Huawei / China	130,060.00	130,060.00		130,060.00
1.2.3	Optical Transceiver Groupware(OTU4,Straight,wDCM,100GcoherentCFP)						
	100G CFPT63(Metro+,SDFEC2,Coherent wDCM,Tunable,Extended C Band,-5dBm-0dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	284,750.00		284,750.00
1.3	**Transponder and SFP**						
1.3.1	Baseboard						
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	1	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	495,190.00		495,190.00
1.4	**Software Charge**						
1.4.1	ASON License						
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	2	OSN8800 / Huawei / China	2,625.00	5,250.00		5,250.00
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China	8,400.00	8,400.00		8,400.00
1.4.2	Port OSNR Monitor Function Fee						
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China	1,050.00	1,050.00		1,050.00
1.4.3	Fiber Doctor Management System Software Fee						
	Fiber Doctor Management System Software Fee	2	OSN8800 / Huawei / China	1,750.00	3,500.00		3,500.00
2	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
3	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand			187,000.00	187,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,383,213.00**	**187,000.00**	**1,570,213.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**96,824.91**	**13,090.00**	**109,914.91**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,480,037.91**	**200,090.00**	**1,680,127.91**

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 12 ชุมสายโทรศัพท์ชลบุรี

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Main Equipment**						
1.1.1	Common Unit						
	System Control and Communication Board	4	OSN8800 / Huawei / China	4,258.00	17,032.00		17,032.00
	8 channel flexible bandwidth optical power monitor board (C_Band,192.05~196.075THz,37.5GHz~400GHz)	1	OSN8800 / Huawei / China	23,690.00	23,690.00		23,690.00
	4-Channel Protection Board,Non-latching	4	OSN8800 / Huawei / China	8,741.00	34,964.00		34,964.00
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	2	OSN8800 / Huawei / China	5,700.00	11,400.00		11,400.00
1.1.2	ROADM Multiplexer Unit						
	20-ports Tunable DeMultiplexing Board	2	OSN8800 / Huawei / China	13,642.00	27,284.00		27,284.00
	20-ports flexible and tunable wavelength multiplexing board (C_Band,192.05~196.075THz,37.5GHz~400GHz)	2	OSN8800 / Huawei / China	110,000.00	220,000.00		220,000.00
	9-Port Wavelength Selective Switching Multiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China	72,272.00	144,544.00		144,544.00
	9-Port Wavelength Selective Switching Demultiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China	72,272.00	144,544.00		144,544.00
	9-Port Wavelength selective multiplexing and Demultiplexing board (C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	5	OSN8800 / Huawei / China	35,000.00	175,000.00		175,000.00
1.1.3	Amplifier						
	C-BAND Optical Booster Unit(MAX -3dBm IN and 20dBm OUT,Gain 23dB)	4	OSN8800 / Huawei / China	17,047.00	68,188.00		68,188.00
1.2	**Optical Transceiver Groupware**						
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,80km)						
	OTDR 80kmOSC Transceiver	2	OSN8800 / Huawei / China	2,748.00	5,496.00		5,496.00
1.2.2	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,150km)						
	OTDR 150kmOSC Transceiver	1	OSN8800 / Huawei / China	3,308.00	3,308.00		3,308.00
1.2.3	Optical Transceiver Groupware(100G,CFP2,doublerate)						
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	11	OSN8800 / Huawei / China	130,060.00	1,430,660.00		1,430,660.00
1.2.4	Optical Transceiver Groupware(OTU4,Straight,wDCM,100GcoherentCFP)						
	100G CFPT63(Metro+,SDFEC2,Coherent wDCM,Tunable,Extended C Band,-5dBm-0dBm,-16dBm,Fixed)	11	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	3,132,250.00		3,132,250.00
1.3	**Transponder and SFP**						
1.3.1	Baseboard						
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	11	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	5,447,090.00		5,447,090.00
	100Gbit/s Line Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	495,190.00		495,190.00
	10 x 10G Tributary Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China	125,807.00	125,807.00		125,807.00
1.3.2	SFP/XFP						
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	284,750.00		284,750.00
	Optical transceiver,SFP+,1310nm,8.5Gb/s-11.1Gb/s with CDR,-6.0~-1.0dBm,-14.4dBm,LC,SM,10km	10	OSN8800 / Huawei / China	7,000.00	70,000.00		70,000.00
1.4	**Software Charge**						
1.4.1	ASON License						
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	2	OSN8800 / Huawei / China	2,625.00	5,250.00		5,250.00
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(2.5~10G)	10	OSN8800 / Huawei / China	700.00	7,000.00		7,000.00
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	11	OSN8800 / Huawei / China	8,400.00	92,400.00		92,400.00
1.4.2	Port OSNR Monitor Function Fee						
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	12	OSN8800 / Huawei / China	1,050.00	12,600.00		12,600.00
1.4.3	Fiber Doctor Management System Software Fee						
	Fiber Doctor Management System Software Fee	3	OSN8800 / Huawei / China	1,750.00	5,250.00		5,250.00
2	**DCN EQUIPMENT**						
	AR6121, 2*GE combo WAN, 1*10GE(SFP+) WAN, 8*GE LAN, 1*GE combo LAN, 2*USB, 2*SIC	1	AR6121 / Huawei / China	20,500.00	20,500.00		20,500.00
	Optical Transceiver,eSFP,GE,Single-mode Module(1310nm,10km,LC)	8	AR6121 / Huawei / China	2,550.00	20,400.00		20,400.00
3	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
4	**SERVICES** Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand			187,000.00	187,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**12,032,397.00**	**187,000.00**	**12,219,397.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**842,267.79**	**13,090.00**	**855,357.79**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**12,874,664.79**	**200,090.00**	**13,074,754.79**

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 13 ชุมสายโทรศัพท์นครนายก

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Main Equipment**						
1.1.1	Common Unit						
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China	8,741.00	8,741.00		8,741.00
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	1	OSN8800 / Huawei / China	5,700.00	5,700.00		5,700.00
1.1.2	ROADM Multiplexer Unit						
	9-Port Wavelength Selective Switching Multiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China	72,272.00	144,544.00		144,544.00
	9-Port Wavelength Selective Switching Demultiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China	72,272.00	144,544.00		144,544.00
1.2	**Optical Transceiver Groupware**						
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,80km)						
	OTDR 80kmOSC Transceiver	2	OSN8800 / Huawei / China	2,748.00	5,496.00		5,496.00
1.2.2	Optical Transceiver Groupware(100G,CFP2,doublerate)						
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	1	OSN8800 / Huawei / China	130,060.00	130,060.00		130,060.00
1.2.3	Optical Transceiver Groupware(OTU4,Straight,wDCM,100GcoherentCFP)						
	100G CFPT63(Metro+,SDFEC2,Coherent wDCM,Tunable,Extended C Band,-5dBm-0dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	284,750.00		284,750.00
1.3	**Transponder and SFP**						
1.3.1	Baseboard						
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	1	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	495,190.00		495,190.00
1.4	**Software Charge**						
1.4.1	ASON License						
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	2	OSN8800 / Huawei / China	2,625.00	5,250.00		5,250.00
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China	8,400.00	8,400.00		8,400.00
1.4.2	Port OSNR Monitor Function Fee						
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China	1,050.00	1,050.00		1,050.00
1.4.3	Fiber Doctor Management System Software Fee						
	Fiber Doctor Management System Software Fee	2	OSN8800 / Huawei / China	1,750.00	3,500.00		3,500.00
2	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
3	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand			187,000.00	187,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,245,025.00**	**187,000.00**	**1,432,025.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**87,151.75**	**13,090.00**	**100,241.75**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,332,176.75**	**200,090.00**	**1,532,266.75**

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

รายการปัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 14 ชุมสายโทรศัพท์สระแก้ว

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Main Equipment**						
1.1.1	Common Unit						
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China	8,741.00	8,741.00		8,741.00
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	1	OSN8800 / Huawei / China	5,700.00	5,700.00		5,700.00
1.1.2	ROADM Multiplexer Unit						
	9-Port Wavelength Selective Switching Multiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China	72,272.00	144,544.00		144,544.00
	9-Port Wavelength Selective Switching Demultiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China	72,272.00	144,544.00		144,544.00
1.1.3	Amplifier						
	C-BAND Optical Amplifier Unit(MAX -4dBm IN and 20dBm OUT,Gain 24~36dB)	2	OSN8800 / Huawei / China	25,355.00	50,710.00		50,710.00
1.2	**Optical Transceiver Groupware**						
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,150km)						
	OTDR 150kmOSC Transceiver	2	OSN8800 / Huawei / China	3,308.00	6,616.00		6,616.00
1.2.2	Optical Transceiver Groupware(100G,CFP2,doublerate)						
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	1	OSN8800 / Huawei / China	130,060.00	130,060.00		130,060.00
1.2.3	Optical Transceiver Groupware(OTU4,Straight,wDCM,100GcoherentCFP)						
	100G CFPT63(Metro+,SDFEC2,Coherent wDCM,Tunable,Extended C Band,-5dBm-0dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	284,750.00		284,750.00
1.3	**Transponder and SFP**						
1.3.1	Baseboard						
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	1	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	495,190.00		495,190.00
1.4	**Software Charge**						
1.4.1	ASON License						
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	2	OSN8800 / Huawei / China	2,625.00	5,250.00		5,250.00
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China	8,400.00	8,400.00		8,400.00
1.4.2	Port OSNR Monitor Function Fee						
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China	1,050.00	1,050.00		1,050.00
1.4.3	Fiber Doctor Management System Software Fee						
	Fiber Doctor Management System Software Fee	2	OSN8800 / Huawei / China	1,750.00	3,500.00		3,500.00
2	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
3	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand			187,000.00	187,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,296,855.00**	**187,000.00**	**1,483,855.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**90,779.85**	**13,090.00**	**103,869.85**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,387,634.85**	**200,090.00**	**1,587,724.85**

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 15 ชุมสายโทรศัพท์จันทบุรี

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Main Equipment**						
1.1.1	Common Unit						
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China	8,741.00	8,741.00		8,741.00
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	2	OSN8800 / Huawei / China	5,700.00	11,400.00		11,400.00
1.1.2	ROADM Multiplexer Unit						
	9-Port Wavelength Selective Switching Multiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China	72,272.00	144,544.00		144,544.00
	9-Port Wavelength Selective Switching Demultiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China	72,272.00	144,544.00		144,544.00
1.1.3	Amplifier						
	C-BAND Optical Booster Unit(MAX -3dBm IN and 20dBm OUT,Gain 23dB)	3	OSN8800 / Huawei / China	17,047.00	51,141.00		51,141.00
1.2	**Optical Transceiver Groupware**						
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,80km)						
	OTDR 80kmOSC Transceiver	1	OSN8800 / Huawei / China	2,748.00	2,748.00		2,748.00
1.2.2	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,150km)						
	OTDR 150kmOSC Transceiver	3	OSN8800 / Huawei / China	3,308.00	9,924.00		9,924.00
1.2.3	Optical Transceiver Groupware(100G,CFP2,doublerate)						
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	1	OSN8800 / Huawei / China	130,060.00	130,060.00		130,060.00
1.2.4	Optical Transceiver Groupware(OTU4,Straight,wDCM,100GcoherentCFP)						
	100G CFPT63(Metro+,SDFEC2,Coherent wDCM,Tunable,Extended C Band,-5dBm-0dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	284,750.00		284,750.00
1.3	**Transponder and SFP**						
1.3.1	Baseboard						
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	1	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	495,190.00		495,190.00
1.4	**Software Charge**						
1.4.1	ASON License						
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	2	OSN8800 / Huawei / China	2,625.00	5,250.00		5,250.00
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China	8,400.00	8,400.00		8,400.00
1.4.2	Port OSNR Monitor Function Fee						
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China	1,050.00	1,050.00		1,050.00
1.4.3	Fiber Doctor Management System Software Fee						
	Fiber Doctor Management System Software Fee	4	OSN8800 / Huawei / China	1,750.00	7,000.00		7,000.00
2	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
3	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand			187,000.00	187,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,312,542.00**	**187,000.00**	**1,499,542.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**91,877.94**	**13,090.00**	**104,967.94**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,404,419.94**	**200,090.00**	**1,604,509.94**

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 16 ชุมสายโทรศัพท์ระยอง

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Main Equipment**						
1.1.1	Common Unit						
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China	8,741.00	8,741.00		8,741.00
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	2	OSN8800 / Huawei / China	5,700.00	11,400.00		11,400.00
1.1.2	ROADM Multiplexer Unit						
	9-Port Wavelength Selective Switching Multiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China	72,272.00	144,544.00		144,544.00
	9-Port Wavelength Selective Switching Demultiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China	72,272.00	144,544.00		144,544.00
1.1.3	Amplifier						
	C-BAND Optical Booster Unit(MAX -3dBm IN and 20dBm OUT,Gain 23dB)	4	OSN8800 / Huawei / China	17,047.00	68,188.00		68,188.00
1.2	**Optical Transceiver Groupware**						
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,80km)						
	OTDR 80kmOSC Transceiver	3	OSN8800 / Huawei / China	2,748.00	8,244.00		8,244.00
1.2.2	Optical Transceiver Groupware(100G,CFP2,doublerate)						
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	2	OSN8800 / Huawei / China	130,060.00	260,120.00		260,120.00
1.2.3	Optical Transceiver Groupware(OTU4,Straight,wDCM,100GcoherentCFP)						
	100G CFPT63(Metro+,SDFEC2,Coherent wDCM,Tunable,Extended C Band,-5dBm-0dBm,-16dBm,Fixed)	2	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	569,500.00		569,500.00
1.3	**Transponder and SFP**						
1.3.1	Baseboard						
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	2	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	990,380.00		990,380.00
1.4	**Software Charge**						
1.4.1	ASON License						
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	2	OSN8800 / Huawei / China	2,625.00	5,250.00		5,250.00
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	2	OSN8800 / Huawei / China	8,400.00	16,800.00		16,800.00
1.4.2	Port OSNR Monitor Function Fee						
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	2	OSN8800 / Huawei / China	1,050.00	2,100.00		2,100.00
1.4.3	Fiber Doctor Management System Software Fee						
	Fiber Doctor Management System Software Fee	3	OSN8800 / Huawei / China	1,750.00	5,250.00		5,250.00
2	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
3	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand			187,000.00	187,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**2,242,861.00**	**187,000.00**	**2,429,861.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**157,000.27**	**13,090.00**	**170,090.27**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**2,399,861.27**	**200,090.00**	**2,599,951.27**

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 17 ชุมสายโทรศัพท์ตราด

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Main Equipment**						
1.1.1	Common Unit						
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China	8,741.00	8,741.00		8,741.00
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	1	OSN8800 / Huawei / China	5,700.00	5,700.00		5,700.00
1.1.2	ROADM Multiplexer Unit						
	9-Port Wavelength Selective Switching Multiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China	72,272.00	144,544.00		144,544.00
	9-Port Wavelength Selective Switching Demultiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China	72,272.00	144,544.00		144,544.00
1.1.3	Amplifier						
	C-BAND Optical Booster Unit(MAX -3dBm IN and 20dBm OUT,Gain 23dB)	4	OSN8800 / Huawei / China	17,047.00	68,188.00		68,188.00
1.2	**Optical Transceiver Groupware**						
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,150km)						
	OTDR 150kmOSC Transceiver	2	OSN8800 / Huawei / China	3,308.00	6,616.00		6,616.00
1.2.2	Optical Transceiver Groupware(100G,CFP2,doublerate)						
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	1	OSN8800 / Huawei / China	130,060.00	130,060.00		130,060.00
1.2.3	Optical Transceiver Groupware(OTU4,Straight,wDCM,100GcoherentCFP)						
	100G CFPT63(Metro+,SDFEC2,Coherent wDCM,Tunable,Extended C Band,-5dBm-0dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	284,750.00		284,750.00
1.3	**Transponder and SFP**						
1.3.1	Baseboard						
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	1	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	495,190.00		495,190.00
1.4	**Software Charge**						
1.4.1	ASON License						
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	2	OSN8800 / Huawei / China	2,625.00	5,250.00		5,250.00
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China	8,400.00	8,400.00		8,400.00
1.4.2	Port OSNR Monitor Function Fee						
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China	1,050.00	1,050.00		1,050.00
1.4.3	Fiber Doctor Management System Software Fee						
	Fiber Doctor Management System Software Fee	2	OSN8800 / Huawei / China	1,750.00	3,500.00		3,500.00
2	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
3	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand			187,000.00	187,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,314,333.00**	**187,000.00**	**1,501,333.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**92,003.31**	**13,090.00**	**105,093.31**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,406,336.31**	**200,090.00**	**1,606,426.31**

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 18 ชุมสายโทรศัพท์แหลมฉบังเทเลพอร์ต

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Main Equipment**						
1.1.1	Common Unit						
	System Control and Communication Board	1	OSN8800 / Huawei / China	4,258.00	4,258.00		4,258.00
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China	8,741.00	8,741.00		8,741.00
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	1	OSN8800 / Huawei / China	5,700.00	5,700.00		5,700.00
1.1.2	ROADM Multiplexer Unit						
	9-Port Wavelength Selective Switching Multiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China	72,272.00	144,544.00		144,544.00
	9-Port Wavelength Selective Switching Demultiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China	72,272.00	144,544.00		144,544.00
	9-Port Wavelength selective multiplexing and Demultiplexing board (C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	4	OSN8800 / Huawei / China	35,000.00	140,000.00		140,000.00
1.1.3	Amplifier						
	C-BAND Optical Booster Unit(MAX -3dBm IN and 20dBm OUT,Gain 23dB)	4	OSN8800 / Huawei / China	17,047.00	68,188.00		68,188.00
1.2	**Optical Transceiver Groupware**						
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,80km)						
	OTDR 80kmOSC Transceiver	2	OSN8800 / Huawei / China	2,748.00	5,496.00		5,496.00
1.2.2	Optical Transceiver Groupware(100G,CFP2,doublerate)						
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	1	OSN8800 / Huawei / China	130,060.00	130,060.00		130,060.00
1.2.3	Optical Transceiver Groupware(OTU4,Straight,wDCM,100GcoherentCFP)						
	100G CFPT63(Metro+,SDFEC2,Coherent wDCM,Tunable,Extended C Band,-5dBm-0dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	284,750.00		284,750.00
1.3	**Transponder and SFP**						
1.3.1	Baseboard						
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	1	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	495,190.00		495,190.00
1.4	**Software Charge**						
1.4.1	ASON License						
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	2	OSN8800 / Huawei / China	2,625.00	5,250.00		5,250.00
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China	8,400.00	8,400.00		8,400.00
1.4.2	Port OSNR Monitor Function Fee						
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China	1,050.00	1,050.00		1,050.00
1.4.3	Fiber Doctor Management System Software Fee						
	Fiber Doctor Management System Software Fee	2	OSN8800 / Huawei / China	1,750.00	3,500.00		3,500.00
2	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
3	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand			187,000.00	187,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,457,471.00**	**187,000.00**	**1,644,471.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**102,022.97**	**13,090.00**	**115,112.97**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,559,493.97**	**200,090.00**	**1,759,583.97**

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 19 ชุมสายโทรศัพท์ฉะเชิงเทรา

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Main Equipment**						
1.1.1	Common Unit						
	System Control and Communication Board	4	OSN8800 / Huawei / China	4,258.00	17,032.00		17,032.00
	8 channel flexible bandwidth optical power monitor board (C_Band,192.05~196.075THz,37.5GHz~400GHz)	1	OSN8800 / Huawei / China	23,690.00	23,690.00		23,690.00
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China	8,741.00	8,741.00		8,741.00
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	2	OSN8800 / Huawei / China	5,700.00	11,400.00		11,400.00
1.1.2	ROADM Multiplexer Unit						
	9-Port Wavelength Selective Switching Multiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China	72,272.00	144,544.00		144,544.00
	9-Port Wavelength Selective Switching Demultiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China	72,272.00	144,544.00		144,544.00
	9-Port Wavelength selective multiplexing and Demultiplexing board (C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	5	OSN8800 / Huawei / China	35,000.00	175,000.00		175,000.00
1.1.3	Amplifier						
	C-BAND Optical Booster Unit(MAX -3dBm IN and 20dBm OUT,Gain 23dB)	4	OSN8800 / Huawei / China	17,047.00	68,188.00		68,188.00
	C-BAND Optical Amplifier Unit(MAX -4dBm IN and 20dBm OUT,Gain 24~36dB)	1	OSN8800 / Huawei / China	25,355.00	25,355.00		25,355.00
1.2	**Optical Transceiver Groupware**						
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,80km)						
	OTDR 80kmOSC Transceiver	2	OSN8800 / Huawei / China	2,748.00	5,496.00		5,496.00
1.2.2	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,150km)						
	OTDR 150kmOSC Transceiver	1	OSN8800 / Huawei / China	3,308.00	3,308.00		3,308.00
1.2.3	Optical Transceiver Groupware(100G,CFP2,doublerate)						
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	1	OSN8800 / Huawei / China	130,060.00	130,060.00		130,060.00
1.2.4	Optical Transceiver Groupware(OTU4,Straight,wDCM,100GcoherentCFP)						
	100G CFPT63(Metro+,SDFEC2,Coherent wDCM,Tunable,Extended C Band,-5dBm-0dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	284,750.00		284,750.00
1.3	**Transponder and SFP**						
1.3.1	Baseboard						
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	1	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	495,190.00		495,190.00
1.4	**Software Charge**						
1.4.1	ASON License						
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	2	OSN8800 / Huawei / China	2,625.00	5,250.00		5,250.00
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China	8,400.00	8,400.00		8,400.00
1.4.2	Port OSNR Monitor Function Fee						
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China	1,050.00	1,050.00		1,050.00
1.4.3	Fiber Doctor Management System Software Fee						
	Fiber Doctor Management System Software Fee	3	OSN8800 / Huawei / China	1,750.00	5,250.00		5,250.00
2	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
3	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand			187,000.00	187,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,565,048.00**	**187,000.00**	**1,752,048.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**109,553.36**	**13,090.00**	**122,643.36**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,674,601.36**	**200,090.00**	**1,874,691.36**

Information and Communication Networks Public Company Limited

Information and Communication Networks Public Company Limited

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 20 ชุมสายโทรศัพท์โป่งน้ำร้อน

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Main Equipment**						
1.1.1	Common Unit						
	System Control and Communication Board	2	OSN8800 / Huawei / China	4,258.00	8,516.00		8,516.00
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	1	OSN8800 / Huawei / China	5,700.00	5,700.00		5,700.00
1.1.2	Amplifier						
	C-BAND Optical Amplifier Unit(MAX -4dBm IN and 20dBm OUT,Gain 24~36dB)	1	OSN8800 / Huawei / China	25,355.00	25,355.00		25,355.00
1.2	**Optical Transceiver Groupware**						
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,80km)						
	OTDR 80kmOSC Transceiver	1	OSN8800 / Huawei / China	2,748.00	2,748.00		2,748.00
1.2.2	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,150km)						
	OTDR 150kmOSC Transceiver	1	OSN8800 / Huawei / China	3,308.00	3,308.00		3,308.00
1.3	**Software Charge**						
1.3.1	ASON License						
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	1	OSN8800 / Huawei / China	2,625.00	2,625.00		2,625.00
1.3.2	Fiber Doctor Management System Software Fee						
	Fiber Doctor Management System Software Fee	2	OSN8800 / Huawei / China	1,750.00	3,500.00		3,500.00
2	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
3	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type2	1	Service / Local / Thailand			60,000.00	60,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**59,552.00**	**60,000.00**	**119,552.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**4,168.64**	**4,200.00**	**8,368.64**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**63,720.64**	**64,200.00**	**127,920.64**

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 21 ชุมสายโทรศัพท์แกลง

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Main Equipment**						
1.1.1	Subrack						
	Assembly Subrack(8800/9800 Universal Platform Subrack)	2	OSN8800 / Huawei / China	7,318.00	14,636.00		14,636.00
1.1.2	Common Unit						
	System Control and Communication Board	2	OSN8800 / Huawei / China	4,258.00	8,516.00		8,516.00
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	2	OSN8800 / Huawei / China	5,700.00	11,400.00		11,400.00
1.2	**Optical Transceiver Groupware**						
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,80km)						
	OTDR 80kmOSC Transceiver	3	OSN8800 / Huawei / China	2,748.00	8,244.00		8,244.00
1.2.2	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,150km)						
	OTDR 150kmOSC Transceiver	1	OSN8800 / Huawei / China	3,308.00	3,308.00		3,308.00
1.3	**Software Charge**						
1.3.1	Quotation & Charge Item Collection						
	OptiX Universal Platform Subrack,Basic Software Package,V100R007 and above (Per Subrack)	2	OSN8800 / Huawei / China	3,500.00	7,000.00		7,000.00
1.3.2	ASON License						
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	1	OSN8800 / Huawei / China	2,625.00	2,625.00		2,625.00
1.3.3	Fiber Doctor Management System Software Fee						
	Fiber Doctor Management System Software Fee	4	OSN8800 / Huawei / China	1,750.00	7,000.00		7,000.00
2	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
3	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type2	1	Service / Local / Thailand			60,000.00	60,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**70,529.00**	**60,000.00**	**130,529.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**4,937.03**	**4,200.00**	**9,137.03**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**75,466.03**	**64,200.00**	**139,666.03**

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 22 ชุมสายโทรศัพท์แปลงยาว

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Main Equipment**						
1.1.1	Subrack						
	Assembly Subrack(8800/9800 Universal Platform Subrack)	2	OSN8800 / Huawei / China	7,318.00	14,636.00		14,636.00
1.1.2	Common Unit						
	System Control and Communication Board	2	OSN8800 / Huawei / China	4,258.00	8,516.00		8,516.00
	8 channel flexible bandwidth optical power monitor board (C_Band,192.05~196.075THz,37.5GHz~400GHz)	1	OSN8800 / Huawei / China	23,690.00	23,690.00		23,690.00
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	2	OSN8800 / Huawei / China	5,700.00	11,400.00		11,400.00
1.1.3	ROADM Multiplexer Unit						
	9-Port Wavelength selective multiplexing and Demultiplexing board (C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	4	OSN8800 / Huawei / China	35,000.00	140,000.00		140,000.00
1.2	**Optical Transceiver Groupware**						
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,80km)						
	OTDR 80kmOSC Transceiver	1	OSN8800 / Huawei / China	2,748.00	2,748.00		2,748.00
1.2.2	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,150km)						
	OTDR 150kmOSC Transceiver	3	OSN8800 / Huawei / China	3,308.00	9,924.00		9,924.00
1.3	**Software Charge**						
1.3.1	Quotation & Charge Item Collection						
	OptiX Universal Platform Subrack,Basic Software Package,V100R007 and above (Per Subrack)	2	OSN8800 / Huawei / China	3,500.00	7,000.00		7,000.00
1.3.2	ASON License						
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	1	OSN8800 / Huawei / China	2,625.00	2,625.00		2,625.00
1.3.3	Fiber Doctor Management System Software Fee						
	Fiber Doctor Management System Software Fee	4	OSN8800 / Huawei / China	1,750.00	7,000.00		7,000.00
2	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
3	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type2	1	Service / Local / Thailand			60,000.00	60,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**235,339.00**	**60,000.00**	**295,339.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**16,473.73**	**4,200.00**	**20,673.73**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**251,812.73**	**64,200.00**	**316,012.73**

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 23 ชุมสายโทรศัพท์วังจันทร์

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Main Equipment**						
1.1.1	Common Unit						
	System Control and Communication Board	2	OSN8800 / Huawei / China	4,258.00	8,516.00		8,516.00
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	1	OSN8800 / Huawei / China	5,700.00	5,700.00		5,700.00
1.2	**Optical Transceiver Groupware**						
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,80km)						
	OTDR 80kmOSC Transceiver	1	OSN8800 / Huawei / China	2,748.00	2,748.00		2,748.00
1.2.2	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,150km)						
	OTDR 150kmOSC Transceiver	1	OSN8800 / Huawei / China	3,308.00	3,308.00		3,308.00
1.3	**Software Charge**						
1.3.1	ASON License						
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	1	OSN8800 / Huawei / China	2,625.00	2,625.00		2,625.00
1.3.2	Fiber Doctor Management System Software Fee						
	Fiber Doctor Management System Software Fee	2	OSN8800 / Huawei / China	1,750.00	3,500.00		3,500.00
2	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
3	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type2	1	Service / Local / Thailand			60,000.00	60,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**34,197.00**	**60,000.00**	**94,197.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**2,393.79**	**4,200.00**	**6,593.79**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**36,590.79**	**64,200.00**	**100,790.79**

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 24 ชุมสายโทรศัพท์นครปฐม

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Transponder and SFP**						
1.1.1	Baseboard						
	100Gbit/s Line Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	495,190.00		495,190.00
	10 x 10G Tributary Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China	125,807.00	125,807.00		125,807.00
1.1.2	SFP/XFP						
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	284,750.00		284,750.00
	Optical transceiver,SFP+,1310nm,8.5Gb/s-11.1Gb/s with CDR,-6.0~-1.0dBm,-14.4dBm,LC,SM,10km	10	OSN8800 / Huawei / China	7,000.00	70,000.00		70,000.00
1.2	**Software Charge**						
1.2.1	ASON License						
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(2.5~10G)	10	OSN8800 / Huawei / China	700.00	7,000.00		7,000.00
1.2.2	Port OSNR Monitor Function Fee						
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China	1,050.00	1,050.00		1,050.00
2	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
3	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand			187,000.00	187,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**991,597.00**	**187,000.00**	**1,178,597.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**69,411.79**	**13,090.00**	**82,501.79**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,061,008.79**	**200,090.00**	**1,261,098.79**

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 25 ชุมสายโทรศัพท์นครราชสีมา

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Main Equipment**						
1.1.1	Common Unit						
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China	8,741.00	8,741.00		8,741.00
1.2	**Transponder and SFP**						
1.2.1	Baseboard						
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	3	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	1,485,570.00		1,485,570.00
	100Gbit/s Line Service Processing Board	2	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	990,380.00		990,380.00
	10 x 10G Tributary Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China	125,807.00	125,807.00		125,807.00
1.2.2	SFP/XFP						
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	3	OSN8800 / Huawei / China	130,060.00	390,180.00		390,180.00
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	5	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	1,423,750.00		1,423,750.00
	Optical transceiver,SFP+,1310nm,8.5Gb/s-11.1Gb/s with CDR,-6.0~-1.0dBm,-14.4dBm,LC,SM,10km	10	OSN8800 / Huawei / China	7,000.00	70,000.00		70,000.00
1.3	**Software Charge**						
1.3.1	ASON License						
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(2.5~10G)	10	OSN8800 / Huawei / China	700.00	7,000.00		7,000.00
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	3	OSN8800 / Huawei / China	8,400.00	25,200.00		25,200.00
1.3.2	Port OSNR Monitor Function Fee						
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	5	OSN8800 / Huawei / China	1,050.00	5,250.00		5,250.00
2	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
3	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand			187,000.00	187,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**4,539,678.00**	**187,000.00**	**4,726,678.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**317,777.46**	**13,090.00**	**330,867.46**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**4,857,455.46**	**200,090.00**	**5,057,545.46**

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 26 ชุมสายโทรศัพท์ขอนแก่น 2

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Transponder and SFP**						
1.1.1	Baseboard						
	100Gbit/s Line Service Processing Board	4	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	1,980,760.00		1,980,760.00
	10 x 10G Tributary Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China	125,807.00	125,807.00		125,807.00
1.1.2	SFP/XFP						
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	4	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	1,139,000.00		1,139,000.00
	Optical transceiver,SFP+,1310nm,8.5Gb/s-11.1Gb/s with CDR,-6.0~-1.0dBm,-14.4dBm,LC,SM,10km	10	OSN8800 / Huawei / China	7,000.00	70,000.00		70,000.00
1.2	**Software Charge**						
1.2.1	ASON License						
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(2.5~10G)	10	OSN8800 / Huawei / China	700.00	7,000.00		7,000.00
1.2.2	Port OSNR Monitor Function Fee						
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	4	OSN8800 / Huawei / China	1,050.00	4,200.00		4,200.00
2	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
3	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand			187,000.00	187,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**3,334,567.00**	**187,000.00**	**3,521,567.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**233,419.69**	**13,090.00**	**246,509.69**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**3,567,986.69**	**200,090.00**	**3,768,076.69**

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 27 ชุมสายโทรศัพท์อุบลราชธานี 1

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Transponder and SFP**						
1.1.1	Baseboard						
	100Gbit/s Line Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	495,190.00		495,190.00
	10 x 10G Tributary Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China	125,807.00	125,807.00		125,807.00
1.1.2	SFP/XFP						
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	284,750.00		284,750.00
	Optical transceiver,SFP+,1310nm,8.5Gb/s-11.1Gb/s with CDR,-6.0~-1.0dBm,-14.4dBm,LC,SM,10km	10	OSN8800 / Huawei / China	7,000.00	70,000.00		70,000.00
1.2	**Software Charge**						
1.2.1	ASON License						
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(2.5~10G)	10	OSN8800 / Huawei / China	700.00	7,000.00		7,000.00
1.2.2	Port OSNR Monitor Function Fee						
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China	1,050.00	1,050.00		1,050.00
2	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
3	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand			187,000.00	187,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**991,597.00**	**187,000.00**	**1,178,597.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**69,411.79**	**13,090.00**	**82,501.79**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,061,008.79**	**200,090.00**	**1,261,098.79**

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 28 ชุมสายโทรศัพท์อุดรธานี

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Transponder and SFP**						
1.1.1	Baseboard						
	100Gbit/s Line Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	495,190.00		495,190.00
	10 x 10G Tributary Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China	125,807.00	125,807.00		125,807.00
1.1.2	SFP/XFP						
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1d8m,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	284,750.00		284,750.00
	Optical transceiver,SFP+,1310nm,8.5Gb/s-11.1Gb/s with CDR,-6.0~-1.0dBm,-14.4dBm,LC,SM,10km	10	OSN8800 / Huawei / China	7,000.00	70,000.00		70,000.00
1.2	**Software Charge**						
1.2.1	ASON License						
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(2.5~10G)	10	OSN8800 / Huawei / China	700.00	7,000.00		7,000.00
1.2.2	Port OSNR Monitor Function Fee						
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China	1,050.00	1,050.00		1,050.00
2	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
3	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand			187,000.00	187,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**991,597.00**	**187,000.00**	**1,178,597.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**69,411.79**	**13,090.00**	**82,501.79**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,061,008.79**	**200,090.00**	**1,261,098.79**

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 29 ชุมสายโทรศัพท์บุรีรัมย์

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Transponder and SFP**						
1.1.1	Baseboard						
	100Gbit/s Line Service Processing Board	2	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	990,380.00		990,380.00
1.1.2	SFP/XFP						
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	2	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	569,500.00		569,500.00
1.2	**Software Charge**						
1.2.1	Port OSNR Monitor Function Fee						
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	2	OSN8800 / Huawei / China	1,050.00	2,100.00		2,100.00
2	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
3	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand			187,000.00	187,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,569,780.00**	**187,000.00**	**1,756,780.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**109,884.60**	**13,090.00**	**122,974.60**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,679,664.60**	**200,090.00**	**1,879,754.60**

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แคนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แคนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 30 ชุมสายโทรศัพท์พุนพิน

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Main Equipment**						
1.1.1	Common Unit						
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China	8,741.00	8,741.00		8,741.00
1.2	**Transponder and SFP**						
1.2.1	Baseboard						
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	2	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	990,380.00		990,380.00
1.2.2	SFP/XFP						
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	2	OSN8800 / Huawei / China	130,060.00	260,120.00		260,120.00
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	2	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	569,500.00		569,500.00
1.3	**Software Charge**						
1.3.1	ASON License						
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	2	OSN8800 / Huawei / China	8,400.00	16,800.00		16,800.00
1.3.2	Port OSNR Monitor Function Fee						
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	2	OSN8800 / Huawei / China	1,050.00	2,100.00		2,100.00
2	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
3	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand			187,000.00	187,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,855,441.00**	**187,000.00**	**2,042,441.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**129,880.87**	**13,090.00**	**142,970.87**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,985,321.87**	**200,090.00**	**2,185,411.87**

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 31 ชุมสายโทรศัพท์ควนลัง

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Main Equipment**						
1.1.1	Common Unit						
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China	8,741.00	8,741.00		8,741.00
1.2	**Transponder and SFP**						
1.2.1	Baseboard						
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	2	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	990,380.00		990,380.00
1.2.2	SFP/XFP						
	Optical Transceiver,CFP7,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	2	OSN8800 / Huawei / China	130,060.00	260,120.00		260,120.00
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	2	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	569,500.00		569,500.00
1.3	**Software Charge**						
1.3.1	ASON License						
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	2	OSN8800 / Huawei / China	8,400.00	16,800.00		16,800.00
1.3.2	Port OSNR Monitor Function Fee						
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	2	OSN8800 / Huawei / China	1,050.00	2,100.00		2,100.00
2	**INSTALLATION MATERIAL**						
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand	7,800.00	7,800.00		7,800.00
3	**SERVICES**						
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand			187,000.00	187,000.00
วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,855,441.00**	**187,000.00**	**2,042,441.00**
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%					**129,880.87**	**13,090.00**	**142,970.87**
วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม					**1,985,321.87**	**200,090.00**	**2,185,411.87**

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

รายการบัญชีราคา
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 32 ข้อเสนอเผื่อเลือก (Option)

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต	ค่าอุปกรณ์ (บาท)		ค่าติดตั้งและอื่นๆ (บาท)	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	รวม		
1	**DWDM EQUIPMENT**						
1.1	**Optical Transceiver Groupware**						
1.1.1	Optical Transceiver Groupware(OTU4,Straight,wDCM,100GcoherentCFP)						
	100G CFPT63(Metro+,SDFEC2,Coherent wDCM,Tunable,Extended C Band,-5dBm-0dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	284,750.00		284,750.00
1.2	**Transponder and SFP**						
1.2.1	Baseboard						
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	1	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	495,190.00		495,190.00
	100Gbit/s Line Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China	495,190.00	495,190.00		495,190.00
	10 x 10G Tributary Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China	125,807.00	125,807.00		125,807.00
1.2.2	SFP/XFP						
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	1	OSN8800 / Huawei / China	130,060.00	130,060.00		130,060.00
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China	284,750.00	284,750.00		284,750.00
	Optical transceiver,SFP+,1310nm,8.5Gb/s-11.1Gb/s with CDR,-6.0~-1.0dBm,-14.4dBm,LC,SM,10km	1	OSN8800 / Huawei / China	7,000.00	7,000.00		7,000.00
	วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม				**1,822,747.00**		**1,822,747.00**
	ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%				**127,592.29**		**127,592.29**
	วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม				**1,950,339.29**		**1,950,339.29**

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Manufacturer's Authorization

Date: June 2, 2020

To: **TOT Public Company Limited**

Project: **Turnkey Project for Improving and Expanding WDM Backbone Network to P+R**

Bidding No.: **TOT PorYorBor.2/310, dated as of June 2, 2020**

We, Huawei Technologies Co., Ltd., a company duly organized under the laws of P.R. China, with registered business address at Administration Building, Huawei Technologies Co., Ltd., Bantian, Longgang District, Shenzhen, P.R. China; postal code: 518129 (hereinafter referred to as **"Huawei"**), and a reputable manufacturer of DWDM Solution (hereinafter referred to as **"Huawei's products"**), hereby authorize **Information and Communication Networks Public Company Limited**, a company incorporated and existing under the laws of Thailand with registered office at D.K.J. Building, 5th Floor, No. 393, Sukhonthasawat Road, Latphrao, Latphrao Bangkok 10230 Thailand (hereinafter referred to as **"Company"**), to use Huawei's products for tender for the Turnkey Project for Improving and Expanding WDM Backbone Network to P+R (hereinafter referred to as **"Project"**). In the event the Project is awarded to the Company, the Company, rather than Huawei, will enter into an agreement with you for the Project.

This Manufacturer's Authorization does not in any way create a joint venture, partnership or principal-agent relationship between Huawei and the Company. Unless otherwise explicitly agreed to by Huawei in writing, any activity conducted by the Company shall not in any event create any liabilities for Huawei.

The authorization herein is granted on a non-exclusive and revocable basis. Unless otherwise agreed to by Huawei in writing, the authorization shall not be transferred or assigned to a third party.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

www.huawei.com

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
Huawei Industrial Base,
Bantian Longgang
Shenzhen 518129 P.R. China
Tel: +86 755 28780808

Manufacturer's Certificate

Date: June 2, 2020

To: **TOT Public Company Limited**

Project: **Turnkey Project for Improving and Expanding WDM Backbone Network to P+R**

Bidding No.: **TOT PorYorBor.2/310, dated as of June 2, 2020**

In accordance with the requirement of the above mentioned Project, this is to certify that we, Huawei Technologies Co., Ltd., a company duly organized under the laws of P.R. China, with registered business address at Administration Building, Huawei Technologies Co., Ltd., Bantian, Longgang District, Shenzhen, P.R. China; postal code: 518129 (hereinafter referred to as **"Huawei"**), and a reputable manufacturer of DWDM Solution (hereinafter referred to as **"Huawei's products"**), shall guarantee:

The equipment to be supplied for the Project is genuine, brand new, unused, not used for testing, not re-conditioned Equipment, currently in production line, not in the plan for production or sale discontinuation within 2 years after contract signing date.

The spare parts for the mentioned products shall be available for purchase for 5 years from the date of quotation.

The proposed equipment and software is legally patented and TOT Public Company Limited will have the legal rights to use the offered equipment and software.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

www.huawei.com

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
Huawei Industrial Base,
Bantian Longgang
Shenzhen 518129 P.R. China
Tel: +86 755 28780808

Record of Supply

Date: June 2, 2020

To: **TOT Public Company Limited**

Project: **Turnkey Project for Improving and Expanding WDM Backbone Network to P+R**

Bidding No.: **TOT PorYorBor.2/310, dated as of June 2, 2020**

In accordance with the requirement of the above mentioned Project, this is to certify that we, Huawei Technologies Co., Ltd., a company duly organized under the laws of P.R. China, with registered business address at Administration Building, Huawei Technologies Co., Ltd., Bantian, Longgang District, Shenzhen, P.R. China; postal code: 518129 (hereinafter referred to as **"Huawei"**), and a reputable manufacturer of DWDM Solution (hereinafter referred to as **"Huawei's products"**), have already been deployed and put into operation in various countries as per references as follows:

Customer Reference

DWDM Solution

No.	Name of Customer	Country	Installation Date	Equipment Scenario
1	Telefonica de Argentina S.A.	Argentina	2019Q3	OSN8800
2	Telecom Egypt	Egypt	2019Q3	OSN8800
3	Singapore Telecommunications Limited	Singapore	2019Q3	OSN8800

Information and Communication Networks Public Company Limited
N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

www.huawei.com

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
Huawei Industrial Base,
Bantian Longgang
Shenzhen 518129 P.R. China
Tel: +86 755 28780808

หนังสือแสดงการยอมรับขอบเขตงาน

วันที่.....8 มิถุนายน 2563.....

เรื่อง การยอมรับขอบเขตของงานของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

เรียน คณะกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ

ในการเสนอราคา ตามการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ ข้าพเจ้าในนามของ บริษัท .....**อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)**..... ขอยอมรับขอบเขตของงาน ทุกๆหัวข้อ ของงานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R โดยไม่มีข้อโต้แย้งใดๆ ทั้งสิ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

Information and Communication Networks Public Company Limited

ลงชื่อ.....

บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด(มหาชน)

(.....นางสาวณัชชา พัฒนศักดิ์.....)

ตำแหน่ง.....Sale Executive.....

ประทับตรา (ถ้ามี)

Information and Communication Networks Public Company Limited

บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Compliance Statement Table

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

โครงการ: งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
เลขที่ ทีโอที ภญบ.2/ 310 2 มิถุนายน 2563	√		เอกสารส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
เรื่อง ขอเชิญเสนอราคา	√		เอกสารส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ท เวิร์คส จำกัด (มหาชน)	√		เอกสารส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
สิ่งที่ส่งมาด้วย ขอบเขตของงาน “งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R” พร้อม CD จำนวน 1 แผ่น	√		เอกสารส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
ด้วย บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มีความประสงค์จะดำเนินการงานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่าย สื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R จึงขอเชิญ บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ท เวิร์คส จำกัด (มหาชน) เสนอราคาสำหรับงานจ้างเหมาฯ ดังกล่าว โดยเป็นไปตามขอบเขตของงาน รายละเอียดตามข้อมูลในแผ่น CD ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ซึ่งมีรายละเอียดโดยสรุปดังนี้	√		เอกสารส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
1. ผู้เสนอราคาจะต้องกำหนดยืนราคาไม่น้อยกว่า 120 วัน นับตั้งแต่วันที่เสนอราคา	√		เอกสารส่วนที่ 2 บทที่ 4 ใบเสนอราคา รายการบัญชีราคา และข้อเสนอเผื่อเลือก	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2. ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาเป็นเงินบาท และเสนอราคาเพียงราคาเดียว โดยเสนอราคารวม และ/หรือราคาต่อหน่วย และ/หรือต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุให้ถูกต้อง โดยรวมภาษีมูลค่าเพิ่มและค่าภาษีอากรอื่นๆ ตลอดจนค่าใช้จ่ายอื่นๆ ทั้งปวงด้วยแล้ว และใบเสนอราคาให้ลงราคาต่อหน่วย และราคารวมของทุกรายการที่เสนอให้ชัดเจน อีกทั้งให้ลงราคารวมทั้งสิ้นเป็นตัวเลข และต้องมีตัวหนังสือกำกับ หากตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้ถือราคาที่ต่ำกว่าเป็นสำคัญ	√		เอกสารส่วนที่ 2 บทที่ 4 ใบเสนอราคา รายการบัญชีราคา และข้อเสนอเผื่อเลือก	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที Information and Communication Networks Public Company Limited บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

0. New Tender Announcement

Compliance Statement Table

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

โครงการ: งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
3.	ในกรณีที่มีการลดราคา หากผู้เสนอราคารายใดยินยอมลดราคา ให้ทำเป็นหนังสือระบุรายละเอียดให้ชัดเจนว่าลดราคาในรายการใด เป็นจำนวนเงินเท่าใด และผู้ลงนามในหนังสือลดราคาต้องเป็นผู้มีอำนาจตามกฎหมาย พร้อมประทับตรา (ถ้ามี) เป็นหลักฐาน หากไม่ระบุรายละเอียดที่ลดราคาให้ชัดเจนว่าลดราคาในรายการใด เป็นจำนวนเงินเท่าใด บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะนำส่วนลดราคากระจายลงเป็นอัตราส่วนลงในราคาต่อหน่วยของทุกรายการที่เสนอ	√		เอกสารส่วนที่ 2 บทที่ 4 ใบเสนอราคา รายการบัญชีราคา และข้อเสนอเผื่อเลือก	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
4.	ผู้เสนอราคาต้องแนบสำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล ของสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัท ฉบับที่รับรองภายใน 1 ปี นับถึงวันที่ยื่นซองเสนอราคา และรับรองสำเนาถูกต้องโดยผู้มีอำนาจ รวมทั้งผู้ลงนามในหนังสือเสนอราคาจะต้องเป็นผู้มีอำนาจ หรือผู้แทนซึ่งได้รับมอบหมายเป็นหนังสือให้ประทับตรา (ถ้ามี) เป็นหลักฐานด้วย	√		เอกสารส่วนที่ 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.	ห้ามผู้เสนอราคาโอนสิทธิเรียกร้องตามใบสั่ง/สัญญา ให้แก่บุคคลอื่น เว้นแต่การโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงิน จะโอนได้แต่เฉพาะธนาคารในประเทศเท่านั้น โดยให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด	√		เอกสารส่วนที่ 2 บทที่ 4 ใบเสนอราคา รายการบัญชีราคา และข้อเสนอเผื่อเลือก	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Compliance Statement Table

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

โครงการ: งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ทั้งนี้ ขอให้บริษัทฯ ยื่นข้อเสนอ และจัดส่งเอกสารให้คณะกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ พิจารณารายละเอียดดังกล่าว ในวันจันทร์ที่ 8 มิถุนายน พ.ศ. 2563 เวลา 14.00 - 15.00 น. ณ ห้องประชุม 8/1 อาคาร 3 ชั้น 8 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สำนักงานใหญ่แจ้งวัฒนะ ขอแสดงความนับถือ (นายสุรพล เต็มธนาภัทร์) ประธานกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ ส่วนปฏิบัติการเคเบิลใยแก้วนำแสงภูมิภาคพื้นที่ 2 (กยบ.2) โทร. 0-2575-9398 (พัชรา) โทรสาร 0-2575-5774	√		เอกสารส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited

บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

0. New Tender Announcement

Compliance Statement Table

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

โครงการ: งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
เลขที่ ทีโอที ภญบ.2/ 305 1 มิถุนายน 2563	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
เรื่อง ขอเลื่อนการเสนอราคา	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
อ้างถึง บันทึกเลขที่ ทีโอที ภญบ.2/ 286 ลงวันที่ 25 พฤษภาคม 2563	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
ตามที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ได้เชิญ บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน) เสนอราคางานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่าย สื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R ในวันอังคารที่ 2 มิถุนายน พ.ศ.2563 เวลา 10.00 – 12.00 น. ณ ห้องประชุม 8/1 อาคาร 3 ชั้น 8 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สำนักงานใหญ่แจ้งวัฒนะ นั้น	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
เนื่องจากอยู่ระหว่างตรวจสอบความต้องการทางเทคนิค ดังนั้นคณะกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ จึงเห็นควรพิจารณา **"ขอแจ้งเลื่อนการเสนอราคา"** ออกไปก่อน ทั้งนี้เมื่อได้รับข้อสรุปแล้วจะแจ้งให้บริษัทฯ ทราบอีกครั้ง ขอแสดงความนับถือ (นายสุรพล เต็มธนาภัทร์) ประธานกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ ส่วนปฏิบัติการเคเบิลใยแก้วนำแสงภูมิภาคพื้นที่ 2 (ภญบ.2) โทร. 0-2575-9398 (พัชรา) โทรสาร 0-2575-5774	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที Information and Communication Networks Public Company Limited บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Compliance Statement Table

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

โครงการ: งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	เลขที่ ทีโอที ภญบ.2/ 286 25 พฤษภาคม 2563	√		เอกสารส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	เรื่อง ขอเชิญเสนอราคา	√		เอกสารส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ท เวิร์คส จำกัด (มหาชน)	√		เอกสารส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	สิ่งที่ส่งมาด้วย ขอบเขตของงาน “งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R” พร้อม CD จำนวน 1 แผ่น	√		เอกสารส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	ด้วย บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มีความประสงค์จะดำเนินการงานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่าย สื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R จึงขอเชิญ บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ท เวิร์คส จำกัด (มหาชน) เสนอราคาสำหรับงานจ้างเหมาฯ ดังกล่าว โดยเป็นไปตามขอบเขตของงาน รายละเอียดตามข้อมูลในแผ่น CD ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ซึ่งมีรายละเอียดโดยสรุปดังนี้	√		เอกสารส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
1.	ผู้เสนอราคาจะต้องกำหนดยืนราคาไม่น้อยกว่า 120 วัน นับตั้งแต่วันที่เสนอราคา	√		เอกสารส่วนที่ 2 บทที่ 4 ใบเสนอราคา รายการบัญชีราคา และข้อเสนอเผื่อเลือก	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาเป็นเงินบาท และเสนอราคาเพียงราคาเดียว โดยเสนอราคารวม และ/หรือราคาต่อหน่วย และ/หรือต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุให้ถูกต้อง โดยรวมภาษีมูลค่าเพิ่มและค่าภาษีอากรอื่นๆ ตลอดจนค่าใช้จ่ายอื่นๆ ทั้งปวงด้วยแล้ว และใบเสนอราคาให้ลงราคาต่อหน่วย และราคารวมของทุกรายการที่เสนอให้ชัดเจน อีกทั้งให้ลงราคารวมทั้งสิ้นเป็นตัวเลข และต้องมีตัวหนังสือกำกับ หากตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้ถือราคาที่ต่ำกว่าเป็นสำคัญ	√		เอกสารส่วนที่ 2 บทที่ 4 ใบเสนอราคา รายการบัญชีราคา และข้อเสนอเผื่อเลือก	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที Information and Communication Networks Public Company Limited ICN บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Compliance Statement Table

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

โครงการ: งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
3.	ในกรณีที่มีการลดราคา หากผู้เสนอราคารายใดยินยอมลดราคา ให้ทำเป็นหนังสือระบุรายละเอียดให้ชัดเจนว่าลดราคาในรายการใด เป็นจำนวนเงินเท่าใด และผู้ลงนามในหนังสือลดราคาต้องเป็นผู้มีอำนาจตามกฎหมาย พร้อมประทับตรา (ถ้ามี) เป็นหลักฐาน หากไม่ระบุรายละเอียดที่ลดราคาให้ชัดเจนว่าลดราคา ในรายการใด เป็นจำนวนเงินเท่าใด บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะนำส่วนลดราคากระจายลงเป็นอัตราส่วนลงในราคาต่อหน่วยของทุกรายการที่เสนอ	√		เอกสารส่วนที่ 2 บทที่ 4 ใบเสนอราคา รายการบัญชีราคา และข้อเสนอเผื่อเลือก	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
4.	ผู้เสนอราคาต้องแนบสำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล ของสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัท ฉบับที่รับรองภายใน 1 ปี นับถึงวันที่ยื่นซองเสนอราคา และรับรองสำเนาถูกต้องโดยผู้มีอำนาจ รวมทั้งผู้ลงนามในหนังสือเสนอราคาจะต้องเป็นผู้มีอำนาจ หรือผู้แทนซึ่งได้รับมอบหมายเป็นหนังสือให้ประทับตรา (ถ้ามี) เป็นหลักฐานด้วย	√		เอกสารส่วนที่ 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.	ห้ามผู้เสนอราคาโอนสิทธิเรียกร้องตามใบสั่ง/สัญญา ให้แก่บุคคลอื่น เว้นแต่การโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงิน จะโอนได้แต่เฉพาะธนาคารในประเทศเท่านั้น โดยให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด	√		เอกสารส่วนที่ 2 บทที่ 4 ใบเสนอราคา รายการบัญชีราคา และข้อเสนอเผื่อเลือก	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Compliance Statement Table

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

โครงการ: งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ทั้งนี้ ขอให้บริษัทฯ ยื่นข้อเสนอ และจัดส่งเอกสารให้คณะกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ พิจารณารายละเอียดดังกล่าว ในวันอังคารที่ 2 มิถุนายน พ.ศ. 2563 เวลา 10.00 - 12.00 น. ณ ห้องประชุม 8/1 อาคาร 3 ชั้น 8 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สำนักงานใหญ่แจ้งวัฒนะ ขอแสดงความนับถือ (นายสุรพล เต็มธนาภัทร์) ประธานกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ ส่วนปฏิบัติการเคเบิลใยแก้วนำแสงภูมิภาคพื้นที่ 2 (ภญบ.2) โทร. 0-2575-9398 (พัชรา) โทรสาร 0-2575-5774	√		เอกสารส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Compliance Statement Table

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

โครงการ: งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	Part ข้อกำหนดด้านพาณิชย์ (Commercial Concition)	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	ข้อกำหนดด้านพาณิชย์ (Commercial Concition) งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
1.	วัตถุประสงค์	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มีความประสงค์จะจ้างเหมา งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R โดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.	ขอบเขตของงาน	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามที่กำหนดไว้ในรายละเอียดความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R หมายเลข : T-003/2020 วันที่อนุมัติ 5 กุมภาพันธ์ 2563, ข้อกำหนดทางเทคนิค หมายเลข : OES-004-033-02, ข้อกำหนดทางเทคนิค หมายเลข : OES-001-079-01 ให้ถูกต้องครบถ้วน	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
3.	คุณสมบัติของผู้เสนอราคา	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
3.1	ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นนิติบุคคลที่จดทะเบียนในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถึงวันที่ยื่นของเสนอราคา	√		เอกสารส่วนที่ 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited

บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
3.2	บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะไม่รับพิจารณาในกรณีที่ผู้เสนอราคาเป็นผู้เสนอราคาร่วมกันในฐานะกิจการร่วมค้า/ กลุ่มร่วมค้า (Joint Venture/ Consortium)	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
3.3	ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานการติดตั้งอุปกรณ์สื่อสัญญาณ หรือสื่อสารข้อมูล ให้กับหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน วงเงินไม่น้อยกว่า 20 ล้านบาท (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) ต่อ 1 สัญญา ภายในระยะเวลา 3 ปี นับแต่วันที่งานในสัญญาแล้วเสร็จจนถึงวันที่ยื่นซองเอกสารการเสนอราคา โดยให้แนบสำเนาหนังสือรับรองผลงานที่ออกโดยเจ้าของโครงการ (Main Contract) พร้อมสำเนาสัญญาให้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) พิจารณา ทั้งนี้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะขอต้นฉบับมาตรวจสอบ	√		บทที่ 1 บทนำ และเอกสารหนังสือรับรอง 1.5 สำเนาหนังสือรับรองผลงานพร้อมสำเนาสัญญา	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
3.4	ผู้เสนอราคาจะต้องไม่เป็นผู้ที่ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคา จะได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
3.5	ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานของทางราชการหรือของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่น เป็นผู้ละทิ้งงานตามระเบียบของทางราชการ หรือตามระเบียบของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
3.6	ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็น การขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
4.	**เอกสารการเสนอราคา**	√		**ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค**	**รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที**
4.1	ผู้เสนอราคาจะต้องจัดเอกสารต่าง ๆ ในการยื่นซองเอกสารการเสนอราคา แยกเป็น 2 ส่วน ซึ่งต้องยื่นพร้อมกัน ดังนี้	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
4.1.1	**ส่วนที่ 1 เอกสารที่อยู่นอกซอง** อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้	√		เอกสารส่วนที่ 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Network
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	(1) ในกรณีผู้เสนอราคาเป็นนิติบุคคล	√		เอกสารส่วนที่ 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	ก. ห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคลหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคลของสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัท ฉบับที่รับรองภายใน 1 ปี นับถึงวันที่ยื่นซองบัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	ข. บริษัทจำกัด หรือ บริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคลของสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัท ฉบับที่รับรองภายใน 1 ปี นับถึงวันที่ยื่นซองหนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ บัญชีรายชื่อผู้ถือหุ้น (ถ้ามี) และผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง	√		เอกสารส่วนที่ 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	(2) ผู้เสนอราคาต้องแนบสำเนาทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (ภ.พ.20) หรือ สำเนาคำขอจดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (ภ.พ.01) (กรณีกรมสรรพากรยังไม่ได้ออกทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่มให้)	√		เอกสารส่วนที่ 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	กรณีผู้เสนอราคาเป็นผู้ประกอบการซึ่งได้รับยกเว้นไม่ต้องจดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่มตามพระราชบัญญัติแก้ไขเพิ่มเติมประมวลรัษฎากร (ฉบับที่ 30) พ.ศ. 2534 มาตรา 85/3 ให้แสดงหลักฐาน พร้อมการเสนอราคาด้วยทุกครั้ง	√		เอกสารส่วนที่ 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	(3) หนังสือมอบอำนาจในกรณีที่ผู้เสนอราคามอบอำนาจให้บุคคลอื่นยื่นเอกสารการเสนอราคาแทน (ถ้ามี)	√		เอกสารส่วนที่ 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	(4) บัญชีเอกสารส่วนที่ 1 ตามแบบที่กำหนด	√		เอกสารส่วนที่ 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	(5) เอกสารอื่นๆ (ถ้ามี)	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
4.1.2	**ส่วนที่ 2 เอกสารที่อยู่ในซอง** เสนอราคาปิดผนึกอย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้	√		เอกสารส่วนที่ 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

โครงการ: งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
(1) ใบเสนอราคา และรายการบัญชีราคา (การเสนอราคาวัสดุหรืออุปกรณ์ในแต่ละรายการราคาต่อหน่วยในรายการเดียวกันจะต้องมีมูลค่าเท่ากัน) โดยแยกราคาค่าอุปกรณ์ออกมาให้เป็นรายการให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ทั้งนี้ห้ามเสนอราคาโดยไม่คิดมูลค่า (Free of charge)	√		บทที่ 4 ใบเสนอราคา รายการบัญชีราคา และข้อเสนอเผื่อเลือก	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
(2) รายละเอียดข้อเสนอทางเทคนิคและคุณสมบัติทางเทคนิคตามที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด โดยจัดทำดัชนีอ้างอิงหน้าเอกสารที่เสนอให้ครบถ้วน เพื่อประกอบการพิจารณา	√		บทที่ 3 การออกแบบระบบ บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
(3) เอกสารหลักฐานตามที่กำหนด ข้อ 3.3	√		บทที่ 1 บทนำ และเอกสารหนังสือรับรอง 1.5 สำเนาหนังสือรับรองผลงานพร้อมสำเนาสัญญา	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
(4) หนังสือรับรองว่า Hardware และ Software ที่เสนอ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ได้รับสิทธิการใช้งานอย่างถูกต้องจากเจ้าของสิทธิ และถูกต้องตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	√		บทที่ 1 บทนำ และเอกสารหนังสือรับรอง 1.2 หนังสือแต่งตั้งและหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
(5) หนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิตหรือสาขาของผู้ผลิตที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย รับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอนั้นเป็นอุปกรณ์ใหม่ที่ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน และไม่อยู่ในระหว่างการวิจัยและพัฒนา เป็นผลิตภัณฑ์ที่ยังอยู่ในสายการผลิตปัจจุบัน และยังไม่มีแผนที่จะยกเลิกการผลิตและจำหน่าย ภายในระยะเวลา 2 ปี นับแต่วันที่ลงนามในสัญญา	√		บทที่ 1 บทนำ และเอกสารหนังสือรับรอง 1.2 หนังสือแต่งตั้งและหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
(6) หนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิตสำหรับอุปกรณ์หลักที่เสนอเพื่อเป็นการสำรองอะไหล่สำหรับอุปกรณ์หลัก อย่างน้อย 5 ปี นับจากวันที่เสนอราคา	√		บทที่ 1 บทนำ และเอกสารหนังสือรับรอง 1.2 หนังสือแต่งตั้งและหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Compliance Statement Table

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

โครงการ: งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
(7) ข้อเสนอเผื่อเลือก ตามที่กำหนดไว้ในความต้องการทางเทคนิค หมายเลข : T-003/2020 ข้อ 11 ทั้งนี้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะซื้อหรือไม่ซื้อข้อเสนอเผื่อเลือกรายการใดรายการหนึ่งหรือทั้งหมดก็ได้ โดยผู้เสนอราคาจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ มิได้	√		บทที่ 4 ใบเสนอราคา รายการบัญชีราคา และข้อเสนอเผื่อเลือก	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
(8) ตารางการยอมรับขอบเขตของงาน (Compliance Statement)	√		บทที่ 2 ตารางการยอมรับขอบเขตของงาน	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
(9) หนังสือแสดงการยอมรับขอบเขตของงาน	√		บทที่ 1 บทนำ และเอกสารหนังสือรับรอง 1.3 หนังสือแสดงการยอมรับขอบเขตของงาน	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
(10) หนังสือรับทราบนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	√		บทที่ 1 บทนำ และเอกสารหนังสือรับรอง 1.6 หนังสือรับทราบนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
(11) หนังสือมอบอำนาจซึ่งปิดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย ในกรณีที่ผู้เสนอราคามอบอำนาจให้บุคคลอื่นลงนามแทน (ถ้ามี) โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ	√		บทที่ 1 บทนำ และเอกสารหนังสือรับรอง 1.4 สำเนาหนังสือมอบอำนาจ	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
(12) บัญชีเอกสารส่วนที่ 2 ตามแบบที่กำหนด	√		บทที่ 1 บทนำ และเอกสารหนังสือรับรอง 1.9 บัญชีเอกสารส่วนที่ 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
(13) เอกสารอื่นๆ (ถ้ามี)	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
กรณีผู้เสนอราคายื่นเอกสารข้อ 4.1.1 และ ข้อ 4.1.2 ไม่ครบถ้วน ซึ่งบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ถือเป็นสาระสำคัญ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะไม่รับพิจารณาการเสนอราคา	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited

บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
4.2	ก่อนการเสนอราคา ผู้เสนอราคาต้องอ่านเอกสารในการเสนอราคาอย่างละเอียดถี่ถ้วนจนเข้าใจอย่าง แจ่มแจ้งถึงความหมายแห่งข้อความในเอกสารเหล่านั้น ทั้งที่เป็นความหมายของแต่ละข้อความและความหมายรวมของข้อความทั้งหมด ผู้เสนอราคาจะยกเป็นข้อเรียกร้องหรือข้ออ้าง โดยอาศัยเหตุที่มิได้ตรวจสอบเอกสารฉบับใดฉบับหนึ่งในจำนวนเหล่านั้นมิได้ หากปรากฏว่าผู้เสนอราคามีข้อสงสัย หรือความเคลือบแคลงเกี่ยวกับความหมายส่วนใดในเอกสารในการเสนอราคา หรือเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เสนอราคาจะต้องกระทำ หรือไม่ต้องกระทำตามสัญญา หรือเกี่ยวเนื่องกับเรื่องหรือสิ่งอื่นใดที่เกี่ยวพันกับสัญญาจ้างแล้ว ผู้เสนอราคาจะต้องแจ้งข้อสงสัยหรือความเคลือบแคลงเหล่านั้นเพื่อขอคำชี้แจงจาก บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ทั้งนี้ ก่อนวันยื่นซองเสนอราคา	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
4.3	ในการเสนอราคา ให้ผู้เสนอราคาใช้แบบฟอร์มของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หรือจะจัดทำใบเสนอราคาขึ้นใหม่ก็ได้ แต่จะต้องแสดงรายละเอียดในลักษณะเดียวกันให้ครบถ้วนตามแบบฟอร์มของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	√		บทที่ 4 ใบเสนอราคา รายการบัญชีราคา และข้อเสนอเผื่อเลือก	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
4.4	ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอราคาเป็นเงินบาท และเสนอราคาเพียงราคาเดียว โดยเสนอราคารวม และ/ หรือราคาต่อหน่วย และ/หรือต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุให้ถูกต้อง โดยรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอากรอื่น ๆ รวมทั้งค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว และใบเสนอราคาให้ลงราคาต่อหน่วยและราคารวมของทุกรายการที่เสนอให้ชัดเจน อีกทั้งให้ลงราคารวมทั้งสิ้นเป็นตัวเลขและต้องมีตัวหนังสือกำกับ หากตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้ถือราคาที่ต่ำกว่าเป็นสำคัญ	√		บทที่ 4 ใบเสนอราคา รายการบัญชีราคา และข้อเสนอเผื่อเลือก	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
4.5	ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอราคาค่าอุปกรณ์และค่าติดตั้ง แยกออกมาเป็นรายการโดยละเอียดให้มากที่สุด เท่าที่จะมากได้เป็นราคาต่อหน่วย เพื่อที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และคู่สัญญาจะได้ใช้เป็นราคามาตรฐานอ้างอิงในระหว่างการดำเนินการจริง	√		บทที่ 4 ใบเสนอราคา รายการบัญชีราคา และข้อเสนอเผื่อเลือก	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
4.6	ผู้เสนอราคาจะต้องให้คำรับรองว่า Hardware และ Software ที่เสนอ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ได้รับสิทธิการใช้งานอย่างถูกต้องจากเจ้าของสิทธิ และถูกต้องตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	√		บทที่ 4 ใบเสนอราคา รายการบัญชีราคา และข้อเสนอเผื่อเลือก	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
4.7	ผู้เสนอราคาจะต้องยอมรับขอบเขตของงาน (Compliance Statement) ทุกๆ หัวข้อ ในกรณีที่บางหัวข้อไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ผู้เสนอราคาต้องอธิบายเหตุผลด้วย	√		บทที่ 2 ตารางการยอมรับขอบเขตของงาน	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
4.8	ผู้เสนอราคา/คู่สัญญา ต้องให้ความร่วมมือและปฏิบัติตามนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และจะไม่ฝ่าฝืนนโยบายดังกล่าว โดยลงนามรับทราบนโยบายดังกล่าว ตามแบบที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด	√		บทที่ 1 บทนำ และเอกสารหนังสือรับรอง 1.6 หนังสือรับทราบนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
4.9	ผู้เสนอราคาที่สำนักงานมิได้ตั้งอยู่ในจังหวัดที่ต้องยื่นซองเอกสารเสนอราคา หรือไม่สามารถติดต่อได้ทางโทรศัพท์ ผู้เสนอราคาจะต้องจัดตั้งตัวแทนผู้มีอำนาจตามกฎหมาย ซึ่งอยู่ในจังหวัดที่จะต้องยื่นซองเอกสารเสนอราคา และสามารถทำการติดต่อตกลงการใด ๆ กับ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ได้ทันที	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
4.10	ผู้เสนอราคาจะต้องกรอกข้อความทั้งหมดด้วยหมึก หรือพิมพ์จากเครื่องพิมพ์ และผู้ลงนามในการเสนอเอกสารเสนอราคา ต้องเป็นผู้มีอำนาจตามกฎหมาย พร้อมประทับตรา (ถ้ามี) เป็นหลักฐานในเอกสารทุกหน้า หากต้องการแก้ไขส่วนที่ผิดพลาด ให้แก้ไขด้วยหมึกหรือพิมพ์จากเครื่องพิมพ์แล้วให้ผู้มีอำนาจตามกฎหมายลงลายมือชื่อกำกับพร้อมประทับตรา (ถ้ามี) ทุกแห่ง	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
4.11	เอกสารที่เสนอให้จัดทำเป็นภาษาไทย ยกเว้น ข้อเสนอทางเทคนิค ให้จัดทำเป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ ก็ได้	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
4.12	ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นเอกสารเสนอราคาตามขอบเขตของงาน ของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) โดยไม่มีการดัดแปลงใด ๆ ทั้งสิ้น	√		บทที่ 4 ใบเสนอราคา รายการบัญชีราคา และข้อเสนอเผื่อเลือก	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

	ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
4.13	เอกสารเสนอราคาทั้งหมด ให้จัดทำทั้งสิ้น 4 ชุด ประกอบด้วย ต้นฉบับ 1 ชุด และสำเนา 3 ชุด เอกสารต้นฉบับทุกหน้าให้ลงนามกำกับโดยผู้มีอำนาจหรือผู้รับมอบอำนาจ (ถ้ามี) พร้อมประทับตรา (ถ้ามี) เป็นหลักฐานการจัดทำสำเนาให้ถ่ายจากต้นฉบับ หากต้นฉบับและสำเนาไม่ตรงกันจะถือต้นฉบับเป็นสำคัญ	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
4.14	เอกสารของผู้เสนอราคาทั้งหมดที่ได้ยื่นไว้ต่อ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) แล้ว ถือว่าเป็นกรรมสิทธิ์ของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะถอนคืนมิได้	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.	<u>กำหนดยืนราคา</u>	√		**บทที่ 4 ใบเสนอราคา รายการบัญชีราคา และข้อเสนอเผื่อเลือก**	**รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที**
5.1	ผู้เสนอราคาจะต้องยืนราคาไม่น้อยกว่า 120 วัน นับตั้งแต่วันที่เสนอราคาเป็นต้นไป	√		บทที่ 4 ใบเสนอราคา รายการบัญชีราคา และข้อเสนอเผื่อเลือก	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.2	ภายในกำหนดยืนราคา ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบราคาที่ตนเสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามิได้	√		บทที่ 4 ใบเสนอราคา รายการบัญชีราคา และข้อเสนอเผื่อเลือก	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
6.	<u>การพิจารณา</u>	√		**ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค**	**รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที**
6.1	บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะพิจารณาราคารวมในใบเสนอราคาเป็นเกณฑ์การตัดสิน หากราคารวมที่เสนอในใบเสนอราคาไม่ตรงกับราคาที่คำนวณได้จากรายละเอียดแต่ละรายการ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะถือราคาที่ต่ำกว่าเป็นสำคัญ	√		ข้อเสนอด้านราคา บทที่ 4 ใบเสนอราคา รายการบัญชีราคา และข้อเสนอเผื่อเลือก	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	ราคารวม หมายถึง ค่าจ้างเหมา โดยรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม รวมทั้งค่าอุปกรณ์ ค่าติดตั้ง ค่าตัดถ่ายวงจร และค่าใช้จ่ายทุกชนิด ตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว ทั้งนี้ จะไม่นำข้อเสนอเผื่อเลือกมารวมพิจารณาในการตัดสินครั้งนี้	√		ข้อเสนอด้านราคา บทที่ 4 ใบเสนอราคา รายการบัญชีราคา และข้อเสนอเผื่อเลือก	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	หมายเหตุ การเสนอราคา การคิดภาษีมูลค่าเพิ่มให้ใช้ทศนิยม 2 ตำแหน่ง กรณีการปัดเศษทศนิยมตำแหน่งที่ 3 มีค่าตั้งแต่ 5 ขึ้นไปให้ปัดขึ้น ยกเว้นถ้าการปัดเศษทศนิยม ในแต่ละรายการแล้วทำให้สูงกว่าราคารวม ให้ปัดเศษทศนิยมขึ้นหรือลงในรายการใดก็ได้ เพื่อให้เท่ากับราคารวม	√		ข้อเสนอด้านราคา บทที่ 4 ใบเสนอราคา รายการบัญชีราคา และข้อเสนอเผื่อเลือก	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
6.2	บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะพิจารณาเอกสารส่วนที่ 1 เอกสารที่อยู่นอกซอง และเอกสารส่วนที่ 2 เอกสารที่อยู่ในซองเสนอราคาปิดผนึก ของผู้เสนอราคาทุกราย โดยพิจารณาตามเงื่อนไขและข้อกำหนดของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กรณีที่ข้อเสนอของผู้เสนอราคารายใดที่เสนอไว้แล้วยังไม่ชัดเจนเพียงพอ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สามารถเรียกให้ผู้เสนอราคามาชี้แจงหรือส่งเป็นเอกสารได้ แต่ทั้งนี้จะเปลี่ยนแปลงสาระสำคัญของข้อเสนอที่ผู้เสนอราคา เคยยื่นเสนอไว้ต่อ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) แล้วมิได้	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค เอกสารส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
6.3	ผู้เสนอราคารายใดเสนอเอกสารไม่ครบถ้วน ไม่ถูกต้อง และ/หรือ ไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนด หรือเงื่อนไข ในการจัดหาครั้งนี้ข้อหนึ่งข้อใดก็ดี บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาผู้เสนอราคารายนั้น	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
6.4	บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาผู้เสนอราคาที่อยู่ในบัญชีรายชื่อห้ามค้าขายด้วย ของหน่วยราชการต่าง ๆ หรือเป็นผู้ทำความเสียหายให้กับงานของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มาก่อน	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
6.5	บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ทรงไว้ซึ่งสิทธิที่เพิ่ม/ลด เนื้องาน หรือไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกจ้างในจำนวน หรือขนาด หรือเนื้องาน หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจยกเลิกการเสนอราคาโดยไม่พิจารณาจัดจ้างเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณาสั่งนี้ เพื่อประโยชน์ของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นเด็ดขาด ผู้เสนอราคาจะเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ มิได้ รวมทั้ง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะพิจารณายกเลิกการจัดหาและลงโทษผู้เสนอราคาเป็นผู้ทิ้งงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อได้ว่าการเสนอราคากระทำไปโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ การใช้ชื่อบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	ในกรณีที่ผู้เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามสัญญาได้ คณะกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ หรือ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะให้ผู้เสนอราคานั้น ชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อว่าผู้เสนอราคาสามารถดำเนินงานตามการเสนอราคาฯให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มีสิทธิที่จะไม่รับราคาของผู้เสนอราคารายนั้น	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
6.6	ผลการตัดสินของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ถือเป็นเด็ดขาด	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
6.7	ในการเสนอราคา บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ไม่มีความผูกพันที่จะรับคำเสนอราคาหรือใบเสนอราคาใด รวมทั้งไม่ต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายและค่าเสียหายใด ๆ ของผู้เสนอราคาอันอาจเกิดขึ้นในการที่ผู้เสนอราคา ได้เข้าเสนอราคาครั้งนี้	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
7.	<u>การลดราคา</u>	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	ในกรณีที่มีการลดราคา หากผู้เสนอราคารายใดยินยอมลดราคา ให้ทำเป็นหนังสือระบุรายละเอียดให้ชัดเจนว่าลดราคาในรายการใด เป็นจำนวนเงินเท่าใด และผู้ลงนามในหนังสือลดราคาต้องเป็นผู้มีอำนาจตามกฎหมายพร้อมประทับตรา (ถ้ามี) เป็นหลักฐาน หากไม่ระบุรายละเอียดที่ลดราคาให้ชัดเจนว่า ลดราคาในรายการใดเป็นจำนวนเงินเท่าใด บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะนำส่วนลดกระจายลงเป็นอัตราส่วนลงในราคาต่อหน่วยทุกรายการที่เสนอ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.	การทำสัญญาจ้าง	√			**รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที**
8.1	บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะถือว่าผู้ที่ไม่ไปทำสัญญา หรือข้อตกลงกับ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ภายใน 10 (สิบ) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือให้ไปทำสัญญา หรือถอนการเสนอราคาจะถูกลงโทษให้เป็นผู้ทิ้งงาน และหาก บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะต้องพิจารณาจ้างรายอื่นต่อไป ผู้ที่ไม่ไปทำสัญญาจ้างหรือข้อตกลงนั้นจะต้องรับผิดชอบในราคาที่เพิ่มขึ้นอีกโสดหนึ่ง	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.2	ผู้ที่ได้รับการพิจารณาให้เป็นผู้รับจ้างจะต้องทำสัญญาตามแบบที่บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด พร้อมทั้งวางหลักประกันสัญญาที่มีมูลค่าเป็นจำนวนเงินร้อยละห้า (5%) ของราคาจ้างตามสัญญา ในกรณีที่ใช้หลักประกันสัญญาเป็นหนังสือค้ำประกันของธนาคารในประเทศ จะต้องเป็นไปตามแบบที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	ทั้งนี้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะคืนหลักประกันดังกล่าวให้ผู้รับจ้าง เมื่อพ้นจากข้อผูกพัน ตามสัญญาแล้ว ในกรณีที่หลักประกันสัญญาตามวรรคหนึ่งเป็นสัญญาค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกัน และสัญญาค้ำประกัน หรือหนังสือค้ำประกันนั้นได้สิ้นผลผูกพันลงก่อนที่ผู้รับจ้างจะพ้นภาระผูกพันตามสัญญาฉบับนี้ ไม่ว่าด้วยเหตุใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องนำสัญญาค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันฉบับใหม่ที่มีเงื่อนไขการค้ำประกันครอบคลุมความรับผิดตามสัญญาฉบับนี้ มามอบให้แก่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หากพ้นกำหนดเวลานี้ ผู้รับจ้างตกลงจะชดใช้ค่าเสียหายให้แก่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เต็มตามจำนวนค่าเสียหายที่เกิดขึ้นจริง	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.3	ผู้ที่ได้รับการพิจารณาให้เป็นผู้รับจ้าง จะต้องนำสำเนาหนังสือรับรองของสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัท ฉบับที่รับรองภายใน 30 วัน นับถึงวันที่นัดลงนามในสัญญามามอบให้บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.4	ในการส่งมอบงานจ้างตามสัญญา หากพัสดุนั้นนำเข้าจากต่างประเทศ ผู้รับจ้างจะต้องนำเอกสารการนำเข้ามาแสดงต่อ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.5	ผู้ที่ได้รับการพิจารณาให้เป็นผู้รับจ้าง และ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ได้ตกลงจ้างตามการจัดหาในครั้งนี้ ถ้าผู้รับจ้างจะต้องสั่ง หรือ นำเข้าของจากต่างประเทศมายังประเทศไทย และของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ที่ได้รับการพิจารณาให้เป็นผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชยนาวี ดังนี้	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.5.1	แจ้งการสั่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศต่อกรมเจ้าท่า ภายใน 7 วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างสั่งหรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่ เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
8.5.2	จัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทย จากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้นโดยเรืออื่น ที่มิใช่เรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อน บรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.5.3	ในกรณีที่ไม่ปฏิบัติตาม 8.5.1 หรือ 8.5.2 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชยนาวี	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.6	สำหรับการสำรวจตรวจสอบสถานที่ ที่จะทำการติดตั้ง ตลอดจนแหล่งจำหน่ายสิ่งของเครื่องใช้ที่ระบุไว้ในรายการทุกอย่างเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง ภายหลังจากที่ได้ลงนามในสัญญาแล้ว หากเกิดข้อผิดพลาดบกพร่องหรือขัดข้อง อันเนื่องมาจากผู้รับจ้างไม่ไปสำรวจตรวจสอบ ผู้รับจ้างจะนำมาเป็นเหตุในการขยายระยะเวลาหรือเพิ่มเงินมิได้ หรือหากปัญหาดังกล่าวข้างต้นเป็นเหตุทำให้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ผู้รับจ้างยอมรับผิดชอบและเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.7	ก่อนเข้าทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเจ้าของสถานที่ให้ทราบล่วงหน้า 3 วัน	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.8	ห้ามผู้รับจ้างเอางานทั้งหมด หรือบางส่วนแห่งสัญญานี้ไปจ้างช่วงอีกต่อหนึ่ง โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจากบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ก่อน ทั้งนี้นอกจากในกรณีที่สัญญานี้จะได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ความยินยอม ดังกล่าวนั้น ไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างหลุดพ้นจากความรับผิดหรือพันธะหน้าที่ตามสัญญานี้ และผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดในความผิดและความประมาทเลินเล่อของผู้รับจ้างช่วง หรือของตัวแทนหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างช่วงนั้นทุกประการ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.9	ผู้รับจ้างจะต้องทำสัญญาไม่เปิดเผยข้อมูลตามแบบสัญญาที่แนบท้าย	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
8.10	ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่ออุบัทวเหตุ ภยันตราย หรือความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานของผู้รับจ้างเอง และต้องรับผิดชอบในบรรดาความเสียหาย หรือสูญหายอย่างใด ๆ อันเกิดแก่บุคคลภายนอก หรือทรัพย์สินของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) โดยการกระทำของผู้รับจ้าง หรือบริวารของผู้รับจ้าง ทั้งนี้ ผู้รับจ้างยินยอมชดใช้ค่าเสียหายให้แก่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หรือบุคคลภายนอกจนเต็มจำนวน ภายในกำหนด 30 วัน นับแต่วันที่ได้รับคำบอกกล่าวเป็นหนังสือจากบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หรือ ตัวแทนของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.	การสาธิตการใช้งานอุปกรณ์	√		บทที่ 5 การบริหารโครงการ 5.3 Introduction and Demonstration Propose Product	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	ผู้รับจ้างจะต้องทำการสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ ตามที่กำหนดไว้ในความต้องการทางเทคนิค หมายเลข : T-003/2020 ข้อ 7 ให้กับพนักงานของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น	√		บทที่ 5 การบริหารโครงการ 5.3 Introduction and Demonstration Propose Product	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
10.	กำหนดแล้วเสร็จ	√		บทที่ 5 การบริหารโครงการ 5.1 Tentative Implementation Plan	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ ตัดถ่ายวงจร ทดสอบ และดำเนินการต่างๆ เพื่อให้งานแล้วเสร็จตามขอบเขตของงานในข้อ 2_ และสามารถใช้งานได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ พร้อมทำการสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ ส่งมอบเอกสารคู่มือการใช้งาน รวมทั้งเอกสารสิทธิ์ Software ต่างๆ ที่ใช้กับระบบทั้งหมด และดำเนินการต่างๆ ได้อย่างสมบูรณ์ถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา	√		บทที่ 5 การบริหารโครงการ 5.1 Tentative Implementation Plan	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
11. สถานที่ติดตั้ง	√		ข้อเสนอด้านราคา บทที่ 4 ใบเสนอราคา รายการบัญชีราคา และข้อเสนอเผื่อเลือก	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
1.สำนักงานใหญ่ บมจ. ทีโอที 2.ชุมสายโทรศัพท์หลักสี่ 3.ชุมสายโทรศัพท์กรุงเกษม 4.สถานีโทรคมนาคมพิษณุโลก 5.ชุมสายโทรศัพท์นครสวรรค์ 2 6.ชุมสายโทรศัพท์เชียงใหม่ 2 7.ชุมสายโทรศัพท์แพร่ 8.ชุมสายโทรศัพท์อยุธยา 2 9.ชุมสายโทรศัพท์ปราจีนบุรี 10.ชุมสายโทรศัพท์มาบตาพุดเทเลพอร์ต 11.ชุมสายโทรศัพท์พัทยา 12.ชุมสายโทรศัพท์ชลบุรี 13.ชุมสายโทรศัพท์นครนายก 14.ชุมสายโทรศัพท์สระแก้ว 15.ชุมสายโทรศัพท์จันทบุรี 16.ชุมสายโทรศัพท์ระยอง 17.ชุมสายโทรศัพท์ตราด 18.ชุมสายโทรศัพท์แหลมฉบังเทเลพอร์ต 19.ชุมสายโทรศัพท์ฉะเชิงเทรา 20.ชุมสายโทรศัพท์โป่งน้ำร้อน 21.ชุมสายโทรศัพท์แกลง 22.ชุมสายโทรศัพท์แปลงยาว 23.ชุมสายโทรศัพท์วังจันทร์ 24.ชุมสายโทรศัพท์นครปฐม 25.ชุมสายโทรศัพท์นครราชสีมา 26.ชุมสายโทรศัพท์ขอนแก่น 2 27.ชุมสายโทรศัพท์อุบลราชธานี 1 28.ชุมสายโทรศัพท์อุดรธานี 29.ชุมสายโทรศัพท์บุรีรัมย์ 30.ชุมสายโทรศัพท์พุนพิน 31.ชุมสายโทรศัพท์ควนลัง	√		ข้อเสนอด้านราคา บทที่ 4 ใบเสนอราคา รายการบัญชีราคา และข้อเสนอเผื่อเลือก	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
12. การชำระเงิน	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะชำระเงินแบ่งเป็น 2 งวด ดังนี้	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	งวดที่ 1 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะชำระเงินให้แก่ผู้รับจ้างเป็นจำนวนเงินร้อยละสี่สิบ (40%) ของวงเงินค่าจ้างตามสัญญา (เฉพาะค่าอุปกรณ์) เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการส่งมอบอุปกรณ์ถึงสถานที่ติดตั้งทั้งหมดตามสัญญา ถูกต้อง ครบถ้วน ตามสัญญา และผ่านการตรวจนับจากคณะกรรมการตรวจรับของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เรียบร้อยแล้ว และเมื่อผู้รับจ้างได้วางใบเรียกเก็บเงินแล้ว ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องออกใบกำกับภาษีให้แก่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ด้วย	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	งวดสุดท้าย ผู้ว่าจ้างจะชำระเงินส่วนที่เหลือทั้งหมดตามสัญญาให้แก่ผู้รับจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ ตัดถ่ายวงจร ทดสอบ พร้อมทำการสาธิตการติดตั้งอุปกรณ์ ส่งมอบเอกสารคู่มือการใช้งานรวมทั้งเอกสารสิทธิ์ Software ต่าง ๆ ที่ใช้กับระบบทั้งหมด และดำเนินการต่างๆ แล้วเสร็จสมบูรณ์ตามขอบเขตของงาน ในข้อ 2 และผ่านการตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจรับขั้นสุดท้าย (FAT) เรียบร้อยแล้ว และเมื่อผู้รับจ้างได้วางใบเรียกเก็บเงินแล้ว ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องออกใบกำกับภาษีให้แก่ผู้ว่าจ้างด้วย	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
13.	การรับประกัน	√		บทที่ 5 การบริหารโครงการ	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องเป็นระยะเวลา 1 ปี นับแต่วันที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ได้รับมอบงานและผ่านการตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจรับของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เรียบร้อยแล้ว และภายในระยะเวลาดังกล่าว หากเกิดความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องอันเนื่องจากการใช้งานตามปกติ ผู้รับจ้างจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือดำเนินการแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน 48 ชั่วโมง นับแต่เวลาที่ได้รับแจ้งจาก บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น โดยให้นับวันที่ได้รับแจ้งเป็นวันเริ่มต้น	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

	ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ดำเนินการจัดการซ่อมแซมหรือดำเนินการแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายในกำหนดเวลาดังกล่าว อันเป็นเหตุให้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ต้องจ้างรายอื่นให้จัดการซ่อมแซมหรือดำเนินการแก้ไขแทนค่าจ้างดังกล่าวให้ถือเป็นค่าเสียหายที่เกิดขึ้นจริงจากการรับประกัน และผู้ว่าจ้างสามารถเรียกร้องค่าเสียหายดังกล่าวได้	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
14.	การคิดค่าปรับและค่าเสียหาย	√		บทที่ 5 การบริหารโครงการ	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
14.1	เมื่อครบกำหนดแล้วเสร็จตามสัญญา หากผู้รับจ้างไม่สามารถส่งมอบงานได้ทันตามเวลาที่กำหนด บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะปรับผู้รับจ้างเป็นรายวันในอัตราร้อยละศูนย์จุดหนึ่ง (0.1%) ของวงเงินทั้งหมดตามสัญญาแต่ไม่ต่ำกว่าวันละ 100.- บาท (หนึ่งร้อยบาทถ้วน) นับแต่วันที่ล่วงเลยกำหนดวันแล้วเสร็จตามสัญญาจนถึงวันที่งานแล้วเสร็จสมบูรณ์	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
14.2	ในระหว่างการรับประกันหากระบบหรืออุปกรณ์ฯ เกิดเหตุเสียขัดข้องไม่สามารถใช้งานได้ และผู้รับจ้างไม่สามารถแก้ไขให้ใช้งานได้ดีดังเดิมภายในเวลาที่กำหนดตามข้อ13 จนทำให้มีผลเสียหายต่อการให้บริการ ผู้รับจ้างยินยอมให้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) คิดค่าเสียหายในอัตราชั่วโมงละ 4,000.-บาท (สี่พันบาทถ้วน) จนกว่าผู้รับจ้างจะแก้ไขแล้วเสร็จและใช้การได้ดีดังเดิม เว้นแต่ความล่าช้าเกิดจากเหตุสุดวิสัยหรือ เหตุใดๆ ที่ผู้ว่าจ้างหรือบุคลากรของผู้ว่าจ้างต้องรับผิดชอบ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
14.3	การคำนวณเวลา เศษของชั่วโมง ให้คิดเป็น 1 ชั่วโมง	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
14.4	ในกรณีที่เวลาแจ้งเหตุเสียของ บริษัท ทีโอทีจำกัด (มหาชน) กับผู้รับจ้างไม่ตรงกัน ให้ถือเวลาแจ้งเหตุเสียของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นหลักในการคิดค่าเสียหาย	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
15.	การโอนสิทธิเรียกร้อง	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	การโอนสิทธิเรียกร้อง จะกระทำได้เฉพาะกรณีที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ไม่ได้มีข้อกำหนด หรือสัญญาห้ามการโอนสิทธิเรียกร้องไว้ และจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในสัญญา กรณีการโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงินต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนด ดังนี้	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
15.1	การโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงิน จะโอนได้แต่เฉพาะธนาคารภายในประเทศไทยเท่านั้น				
15.2	การโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงิน ให้กระทำได้เพียงครั้งเดียว และต้องโอนเต็มจำนวนวงเงินที่ผู้โอนพึงมีสิทธิได้รับตามสัญญา	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
15.3	เมื่อมีการโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงิน ให้ทั้งผู้โอนและผู้รับโอนสิทธิเรียกร้อง ต้องมีหนังสือบอกกล่าวการโอนสิทธิไปยังส่วนงานที่รับผิดชอบในการจ่ายเงินตามข้อผูกพันสัญญา	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
15.4	การบอกกล่าวการโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงิน หากเป็นเหตุให้การจ่ายเงินตามสัญญาล่าช้าออกไป ไม่ถือว่า บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ผิดนัดในการชำระหนี้	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
15.5	ผู้โอนสิทธิเรียกร้องการรับเงินยังต้องรับผิดชอบในหน้าที่ตามสัญญาทุกประการ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
15.6	การโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงิน ถ้ามิได้ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด ผู้โอนและผู้รับโอนจะยกเรื่องการโอนสิทธิเรียกร้องใช้ยืนยันกับ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มิได้	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
15.7	เงื่อนไขการโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงินนี้ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของเงื่อนไขการจัดหาและสัญญาของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
16.	<u>หลักประกัน</u>	√			**รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที**
	บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนดให้ใช้ประเภทของหลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เนชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Compliance Statement Table

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

โครงการ: งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
16.1	เงินสด	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
16.2	เช็คที่ธนาคารลงนามสั่งจ่าย (CASHIER CHEQUE) ซึ่งเป็นเช็คลงวันที่ ที่นำเช็คนั้นมาชำระต่อ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน 3 วันทำการ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
16.3	หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามแบบที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
16.4	ตั๋วแลกเงิน (Draft)	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	ทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างจะคืนหลักประกันดังกล่าวข้างต้นให้กับผู้รับจ้าง เมื่อพ้นภาระจากข้อผูกพันตามสัญญาแล้ว	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
17.	**ข้อสงวนสิทธิ์**	√			**รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที**
	บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ขอสงวนสิทธิ์ในการยกเลิกการจัดหาครั้งนี้ โดยผู้เสนอราคาจะเรียกร้อง ค่าตอบแทนหรือค่าเสียหายใดๆ มิได้ รวมทั้งจะฟ้องร้องบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มิได้ด้วย	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
18.	การบอกเลิกสัญญา	√			**รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที**
18.1	ถ้าผู้รับจ้างผิดสัญญาข้อหนึ่งข้อใด บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มีสิทธิบอกเลิกสัญญาได้ทันที และมีอำนาจจ้างผู้อื่นทำงานนี้ต่อจากผู้รับจ้างได้ อีกทั้ง ยังทรงไว้ซึ่งสิทธิในการเรียกร้องค่าเสียหายในการนั้นๆ ได้อีกด้วย การที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ไม่บอกเลิกสัญญา ไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างพ้นจากความรับผิดตามสัญญา	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
18.2	บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะบอกเลิกสัญญาก่อนระยะเวลาที่กำหนด โดยแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 30 วัน โดยให้มีผลตามหนังสือบอกกล่าวเมื่อสิ้นเดือนปฏิทินแล้ว	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
19.	การพิจารณาความหมายที่คลาดเคลื่อน	√			**รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที**

Information and Communication Networks Public Company Limited

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	ในกรณีที่มีข้อความขัดแย้งระหว่างกันภายในเอกสารนี้ หรือเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะยึดถือเอาเอกสารที่บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) พิจารณาแล้วเป็นประโยชน์สูงสุดต่อ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นหลัก และให้ถือการพิจารณาของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นที่สิ้นสุด	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
20.	ข้อมูลเพิ่มเติม	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	คำว่าองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย / ทศท. / Telephone Organization of Thailand /บริษัท ทศท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) /บมจ. ทศท คอร์ปอเรชั่น / TOT Corporation Public Company Limited ที่ปรากฏในเอกสารวิธีเชิญชวนเฉพาะ / แบบสัญญา / เงื่อนไขและข้อกำหนดต่างๆ / ประกาศหรือเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดหา ต่อไปนี้ให้หมายถึง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) / TOT Public Company Limited	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Compliance Statement Table

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

โครงการ: จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
Part II ความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement)	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
ความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R ส่วนวิศวกรรมสื่อสัญญาณ หมายเลข : T-503/2020 วันที่อนุมัติ : - 5 กุมภาพันธ์ 2563	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
สารบัญ 1. บทนำ ..... 1 2. ขอบเขตของงาน ..... 1 3. ความต้องการทางเทคนิคทั่วไป ..... 7 4. ข้อกำหนดทางด้านเทคนิค ..... 8 5. รายละเอียดความต้องการทางเทคนิค ..... 8 6. การติดตั้งอุปกรณ์ ..... 17 7. การสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ ..... 18 8. DOCUMENTATION ..... 19 9. การทดสอบเพื่อตรวจรับ ..... 21 10. ระยะเวลาการดำเนินงาน ..... 25 11. ข้อเสนอเงื่อนไข ..... 26 12. ภาคผนวก 26	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที Information and Communication Networks Public Company Limited บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์กส จำกัด (มหาชน)

Compliance Statement Table

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

โครงการ: จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ความต้องการทางเทคนิค จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
1. บทนำ	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
1.1 เอกสารความต้องการด้านเทคนิค (Technical Recuirement) นี้ใช้สำหรับจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R ของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) (บมจ.ทีโอที)	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
1.2 หากมีข้อขัดแย้ง หรือ ข้อแตกต่างใดๆ เกิดขึ้น ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคกับเอกสารความต้องการทางเทคนิคหรือเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง จะถือประโยชน์สูงสุดของ บมจ.ทีโอที เป็นหลัก	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
1.3 บมจ.ทีโอที ขอสงวนสิทธิ์ในการปรับเปลี่ยนเพิ่มเติม หรือ ลดจำนวนอุปกรณ์ หากมีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการดังกล่าว บมจ.ทีโอที จะคิดคาใช้จ่ายตามความเป็นจริงของงานที่เปลี่ยนแปลงไปโดยใช้ Unit Price ที่เสนอในสัญญาเป็นเกณฑ์ในการคำนวณมูลค่าของเนื้องาน ทั้งนี้หากรายการ Unit ใดที่เพิ่มในภายหลัง และไม่มีในเอกสารข้อเสนอ บมจ.ทีโอที ขอสงวนสิทธิ์ในการกำหนดราคาที่เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับทั้งสองฝ่าย กรณีไม่สามารถตกลงกันได้ บมจ.ทีโอที สงวนสิทธิ์ฝ่ายเดียวในการกำหนดราคาของงานที่เพิ่มขึ้นโดยมีฐานราคามาตรฐานของ บมจ.ทีโอที เป็นเกณฑ์ ทั้งนี้คู่สัญญาจะปฏิเสธไม่ทำงานนั้นไม่ได้	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
1.4 บมจ.ทีโอที ขอสงวนสิทธิ์ที่จะไม่ชำระค่าใช้จ่ายที่เกิดจากสาเหตุการปรับเปลี่ยนเพิ่มเติม หรือ ลดจำนวนอุปกรณ์อันเนื่องมาจากความผิดพลาดของคู่สัญญา	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
1.5 เอกสารความต้องการทางเทคนิคนี้เป็นเพียงเอกสารเบื้องต้น เพื่อให้ผู้เสนอราคาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการดำเนินการยื่นเอกสารข้อเสนอเท่านั้น ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้สำรวจ ออกแบบ และตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเพื่อใช้ในการดำเนินการ	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Compliance Statement Table

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

โครงการ: จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
2. ขอบเขตของงาน	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.1 ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการคำนวณ สำรวจ ออกแบบ จัดหา พร้อมติดตั้งอุปกรณ์สื่อสัญญาณ และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่จำเป็น เพื่อปรับปรุงอุปกรณ์สื่อสัญญาณบนโครงข่าย Backbone Network เดิม และ ติดตั้งอุปกรณ์สื่อสัญญาณใหม่ (New Nodes) พร้อมทั้งทดสอบการใช้งาน ซึ่งมีรายละเอียดในการออกแบบเบื้องต้นตามเอกสารภาคผนวก 1 ถึงภาคผนวก 13 โดยมีรายละเอียดของเนื้องานที่ต้องดำเนินการอย่างน้อยดังต่อไปนี้	√		Chapter 3 System Design Concept Chapter 4 Quotation and Option Chapter 5 Project Management Chapter 6 Technical Information & Catalogs	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.1.1 ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการเพื่อปรับปรุงอุปกรณ์สื่อสัญญาณเดิม และ ติดตั้งอุปกรณ์สื่อสัญญาณใหม่ ให้สามารถรองรับจำนวนวงจร และรูปแบบการป้องกันโครงข่ายตามที่กำหนดในความต้องการทางเทคนิคนี้ ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ อย่างน้อยดังนี้	√		Chapter 3 System Design Concept Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.1.1.1 จัดหา และติดตั้งอุปกรณ์สื่อสัญญาณใหม่เพิ่มเติมบนอุปกรณ์ระบบโครงข่าย Backbone Network เดิม (ยี่ห้อ Huawei รุ่น OSN 8800) เพื่อปรับปรุงวิธีการป้องกันโครงข่ายของวงจรเดิม และขยายวงจรใหม่ขนาด 10GE และ 100GE ตามรายละเอียดที่กำหนดในข้อ 2.2	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Page 3-4 Chapter 4 Quotation and Option Chapter 6 Technical Information & Catalogs 6.1 OSN 8800 Product Description	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.1.1.2 จัดหา และติดตั้งอุปกรณ์สื่อสัญญาณเพื่อขยายสถานีสื่อสัญญาณใหม่ (New Nodes) โดยใช้อุปกรณ์สื่อสัญญาณใหม่ร่วมกับอุปกรณ์สื่อสัญญาณเดิมบางส่วนที่ บมจ.ทีโอที จัดเตรียมให้ ตามรายละเอียดที่กำหนดในข้อ 2.3	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Page 5 Chapter 4 Quotation and Option Chapter 6 Technical Information & Catalogs 6.1 OSN 8800 Product Description	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
2.1.1.3	ปรับปรุงระบบ Network Management System (NMS) เดิม หรือ ติดตั้งระบบ NMS ใหม่เพื่อทดแทนระบบ NMS เดิม เพื่อให้สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์สื่อสัญญาณเดิม และอุปกรณ์สื่อสัญญาณใหม่ที่จัดซื้อในโครงการนี้ได้ โดยระบบ NMS ที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว หรือที่ติดตั้งใหม่จะต้องสามารถบริหารจัดการอุปกรณ์สื่อสัญญาณทั้งหมดรวมอยู่บนระบบ NMS เดียวกัน ตามรายละเอียดที่กำหนดในข้อ 2.4	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Page 7 Chapter 3.6 NMS Server Scale Calculation Chapter 4 Quotation and Option Chapter 6 Technical Information & Catalogs Chapter 6.2 iManager U2000 Product Description Chapter 6.3 NCE Product Description Chapter 6.6 TaiShan 200 Server White Paper (Model 2280)	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.1.1.4	ติดตั้งอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่ทำให้อุปกรณ์โครงข่ายสื่อสัญญาณที่เสนอสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์	√		Chapter 3 System Design Concept Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.2	ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการจัดหา พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ใหม่เพิ่มเติมบนอุปกรณ์ระบบโครงข่าย Backbone Network เดิมตามภาคผนวก 3 (Existing Backbone Network Configuration) โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.2.1	ปรับปรุงระบบการป้องกันโครงข่ายของวงจร 100GE เดิมที่เป็นแบบ R ให้เป็นแบบ P+R โดยมีจำนวนวงจร ตามรายละเอียดในภาคผนวก 5 ตารางที่ 1	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Page 4 Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.2.2	ขยายวงจร 10GE และ 100GE ใหม่ โดยมีความต้องการชนิดวงจร จำนวนวงจร และวิธีการป้องกันโครงข่าย ตามรายละเอียดในภาคผนวก 5 ตารางที่ 2	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Page 4 Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
2.3	ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการจัดหา พร้อมติดตั้งอุปกรณ์สื่อสัญญาณเพื่อขยายสถานีสื่อสัญญาณใหม่ ตามภาคผนวก 6 (Network Configuration) โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังต่อไปนี้	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.3.1	ติดตั้งอุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM เพื่อขยายสถานีสื่อสัญญาณใหม่ ยี่ห้อ Huawei ชนิด Reconfigurable Optical Add/Drop Multiplexer (ROADM) Node จำนวน 11 สถานี ได้แก่ ชลบุรี (CBIT), แหลมฉบังเทเลพอร์ต (LBGT), พัทยา (PTY), มาบตาพุดเทเลพอร์ต (MTPT), ระยอง (RYG), จันทบุรี (CTI), สระแก้ว (SKE), ปราจีนบุรี (PRIT), ฉะเชิงเทรา (CCO), ตราด (TRT) และ นครนายก (NYK) และ ชนิด Optical Switching Node จำนวน 1 สถานี ได้แก่ แปลงยาว (PYA) โดยมีรายละเอียดตามภาคผนวก 7	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Page 5 Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.3.2	ในการติดตั้งอุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM ใหม่ ตามข้อ 2.3.1 ผู้เสนอราคาสามารถออกแบบโดยใช้อุปกรณ์ใหม่รวมกับอุปกรณ์เดิมบางส่วนที่ทาง บมจ.ทีโอที จัดเตรียมไว้ให้ตามรายละเอียดในภาคผนวก 8 ทั้งนี้อุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM ใหม่ ที่เสนอจะต้องเป็นรุ่นที่สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์เดิมที่ทาง ทีโอที จัดเตรียมไว้ให้ได้อย่างสมบูรณ์	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Page 5 Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.3.3	สร้างวงจร DWDM ขนาด 100 Gbps ต่อช่องสัญญาณ หรือ สูงกว่า บนอุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM ตามข้อ 2.3.1 - 2.3.2 โดยมีความต้องการชนิดวงจร จำนวนวงจร และ วิธีการป้องกันโครงข่าย ตามรายละเอียดในภาคผนวก 9-11	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Page 5 Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
2.4	ปรับปรุงระบบ NMS เดิม หรือ ติดตั้งระบบ NMS ใหม่เพื่อทดแทนระบบ NMS เดิม โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Page 8 Chapter 3.6 NMS Server Scale Calculation Chapter 4 Quotation and Option Chapter 6.2 iManager U2000 Product Description Chapter 6.3 NCE Product Description Chapter 6.6 TaiShan 200 Server White Paper (Model 2280)	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.4.1	ปรับปรุงระบบ NMS เดิม หรือ ติดตั้งระบบ NMS ใหม่เพื่อทดแทนระบบ NMS เดิม ซึ่งประกอบด้วย Hardware, Software และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ซึ่งต้องครอบคลุมถึงลิขสิทธิ์ (License) ในการใช้งานด้วย	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Page 8 Chapter 3.6 NMS Server Scale Calculation Chapter 4 Quotation and Option Chapter 6.2 iManager U2000 Product Description Chapter 6.3 NCE Product Description Chapter 6.6 TaiShan 200 Server White Paper (Model 2280)	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.4.2	ปรับปรุงระบบ DCN เดิม หรือ ติดตั้งระบบ DCN ใหม่เพื่อทดแทนระบบ NMS เดิม ซึ่งประกอบด้วย Hardware, Software และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ เพื่อรองรับการเชื่อมโยงระหว่างระบบ NMS และอุปกรณ์โครงข่ายสื่อสัญญาณเดิม และอุปกรณ์สื่อสัญญาณใหม่ที่จัดซื้อในครั้งนี้ได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Page 8 Chapter 3.6 NMS Server Scale Calculation Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
2.5	ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาเพื่อติดตั้งอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ได้แก่ Optical Distribution Panel (ODP), Patch Cord, Optical Patch Cord Storage, Connectors, Power Distributed Box (PDB), Indoor Ladder และ Grounding เป็นต้น โดยมีรายละเอียดของอุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้ในข้อ 5.5	√		Chapter 3 System Design Concept Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6	หน้าที่ผู้เสนอราคา	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.1	ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอราคาอุปกรณ์ แยกออกจากรายละเอียดทางเทคนิคของอุปกรณ์ พร้อมทั้งแยกราคาค่าอุปกรณ์ ค่าติดตั้ง และอื่นๆ ไว้อย่างชัดเจน เป็นราคาเงินบาทต่อหน่วย โดยจะต้องแสดงราคาต่อหน่วย (Breakdown Price List) ของ Unit/Card/Module ที่สามารถถอดออกไปซ่อมได้ และจำเป็นต้องมีการจัดซื้อเป็นอุปกรณ์อะไหล่ภายหลังอย่างละเอียด โดย Unit/Card/Module ที่จำเป็นต้องแสดงราคาต่อหน่วย (เฉพาะอุปกรณ์ที่จัดซื้อครั้งนี้) ซึ่งโนเบื้องต้นประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.1.1	DWDM/OTN Main Shelf	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.1.2	DWDM Extension Shelf	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.1.3	Equipment Controller Module	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.1.4	ODUk Cross-Connect Module (ทุกประเภทและทุกขนาดที่เสนอ)	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.1.5	Optical Mux /Demux (ทุกประเภทและทุกขนาดที่เสนอ)	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.1.6	Optical Amplifier (ทุกประเภทและทุกขนาดที่เสนอ)	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.1.7	Line Interface Card	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.1.8	Tributary Interface Card	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.1.9	Optical Transponder Unit	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
2.6.1.10	Optical Protection Switch Module	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.1.11	Optical Transceiver Module (ตัวอย่างเช่น SFP+, XFP, CFP, CFP2, CFP4 หรือ อื่นๆ เป็นต้น)	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.1.12	Wavelength Selective Switch (WSS) Module (ทุกประเภท และทุกขนาด (Degree) ที่เสนอ)	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.1.13	OTDR Module	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.2	ในกรณีที่ผู้เสนอราคาไม่แสดงราคาต่อหน่วย (Breakdown Price List) ออกเป็น Unit/Card/Module ตามที่กำหนดในข้อ 2.6.1 บมจ.ทีโอที ขอสงวนสิทธิ์ในการตัดสินให้ผู้เสนอราคาไม่ผ่านการพิจารณาผลการเสนอราคา โดยที่ผู้เสนอราคาไม่มีสิทธิ์เรียกร้องหรือโต้แย้งใดๆ	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.3	รับผิดชอบในการคำนวณและออกแบบด้านวิศวกรรมของระบบสื่อสัญญาณที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เช่น DWDM, OTN, NMS, DCN และอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้เป็นไปตามความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) และข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Specification)	√		Chapter 3 System Design Concept	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.4	จัดทำ/เสนอ แผนการดำเนินงาน (Implementation Plan) ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ให้สอดคล้องกับเวลาแล้วเสร็จ ตามที่ บมจ.ทีโอที กำหนด	√		Chapter 5.1 Tentative Implementation Plan	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.5	จัดทำ Network Configuration Diagram ที่แสดงถึงการเชื่อมโยงโครงข่ายสื่อสัญญาณตามที่เสนอมารวมถึงการคำนวณต่างๆ โดยให้มีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้	√		Chapter 3 System Design Concept	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.5.1	การคำนวณ Scale ของอุปกรณ์โครงข่ายสื่อสัญญาณ DWDM	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.5.2	การเชื่อมโยงโครงข่ายสื่อสัญญาณ การคำนวณ Link Capacity	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
2.6.5.3	การคำนวณ Link Budget การเลือกขนาด Optical Amplifier	√		Chapter 3.3 Link Budget for Size Selection Optical Amplifier	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.5.4	การคำนวณ Optical Signal to Noise Ratio (OSNR)	√		Chapter 3.4 Channel OSNR	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.5.5	DWDM Channel Plan	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Page 5-6 Chapter 3.5 Channel Plan	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.5.6	การคำนวณ Scale Hardware ของ NMS Server	√		Chapter 3.6 NMS Server Scale Calculation	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.5.7	การคำนวณ Spare Part สำหรับ Card/Unit ที่จำเป็นของอุปกรณ์โครงข่ายสื่อสัญญาณ DWDM และ OTN ที่เสนอในครั้งนี้โดยให้แสดงค่าพารามิเตอร์ที่นำมาใช้ในการคำนวณเช่น MTBF (Mean Time Before Failure) ของ Card/Unit แต่ละประเภทที่เสนอเป็น Spare Part เป็นต้น	√		Chapter 3.7 OptiX OSN 8800 Reliability Prediction Report Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.6	แสดงภาพ Rack Layout และ Equipment Layout ของอุปกรณ์โครงข่ายสื่อสัญญาณที่ติดตั้งใหม่เพิ่มเติมเพื่อปรับปรุงโครงข่าย ในแต่ละสถานี ตามรายการที่ปรากฏใน BOQ ให้เห็นชัดเจนว่ามีรูปแบบการติดตั้งและวางอุปกรณ์อย่างไร	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Page 6-7 Chapter 3.8 Rack Layout	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.7	แสดงการคำนวณ Power Consumption ของอุปกรณ์โครงข่ายสื่อสัญญาณทั้งหมดที่ใช้ในแต่ละสถานี	√		Chapter 3.9 Power Consumption Calculation	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.8	แสดงรายละเอียดการออกแบบวงจรที่เสนอในแต่ละวงจร อย่างน้อยดังนี้ เส้นทางหลัก (Main Route) เส้นทางสำรอง (Protection/Restoration Route) การ Regeneration Traffic และ Concept ในการเพิ่ม Traffic ในแต่ละเส้นทาง	√		Chapter 3.10 Circuit Design Details	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.9	สำรวจเพื่อออกแบบโครงข่ายสื่อสัญญาณให้สามารถทำงานได้ครบถ้วนตรงตามที่ บมจ.ทีโอที ต้องการ โดยให้ยึดถือลักษณะการเชื่อมต่อและรายละเอียดต่างๆ ในภาคผนวก เป็นแนวทางเบื้องต้นในการออกแบบ	√		Chapter 3 System Design Concept	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
2.6.10	รับผิดชอบในการทดสอบอุปกรณ์ร่วมกับเจ้าหน้าที่ บมจ.ทีโอที เพื่อตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์สื่อสัญญาณบางส่วนที่ บมจ.ทีโอที จัดเตรียมให้ (ตามรายละเอียดในภาคผนวก 8) ในกรณีที่อุปกรณ์ไม่สามารถใช้งานได้ ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบในการดำเนินการจัดหาอุปกรณ์ดังกล่าวเพิ่มเติม เพื่อให้ระบบสื่อสัญญาณที่จัดซื้อพร้อมติดตั้งสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการทางเทคนิคที่กำหนดในครั้งนี้	√		Chapter 3 System Design Concept Chapter 4 Quotation and Option Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.11	จัดทำ และนำเสนอหัวข้อเรื่องอื่นๆ ที่จำเป็นซึ่งไม่ได้ระบุไว้เพื่อให้การดำเนินงานสำเร็จลุล่วงตามกำหนดเวลา และสามารถใช้งานได้ครบถ้วน สมบูรณ์	√		Chapter 4 Quotation and Option Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.6.12	เสนออุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งเพื่อให้โครงข่ายสื่อสัญญาณที่เสนอสามารถทำงานได้ครบถ้วนสมบูรณ์ตามที่ บมจ.ทีโอที ต้องการ	√		Chapter 4 Quotation and Option Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.7	หน้าที่คู่สัญญา	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.7.1	ดำเนินการจัดหาอุปกรณ์ให้ครบถ้วนตามจำนวนที่ บมจ.ทีโอที ระบุ และให้ได้ตามความต้องการใช้งาน มีคุณภาพ และถูกต้องตรงตามที่กำหนดในข้อกำหนดทางเทคนิค และความต้องการทางเทคนิคของ บมจ.ทีโอที พร้อมทั้ง สำรวจ ออกแบบ นำส่ง ติดตั้ง ทดสอบ ตรวจรับเพื่อส่งมอบ และรับประกันอุปกรณ์ระบบสื่อสัญญาณที่จัดซื้อใหม่ในครั้งนี้ พร้อมทั้งดำเนินการต่าง ๆ เพื่อให้งานแล้วเสร็จและสามารถใช้งานได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ ตามระยะเวลาที่กำหนด	√		Chapter 3 System Design Concept Chapter 4 Quotation and Option Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
2.7.2	รับผิดชอบในการออกแบบทางวิศวกรรมในทุกกรณี สำหรับการเลือกใช้ จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์เพื่อใช้งานได้ตามความต้องการ และมีคุณภาพถูกต้องตามข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Specification) และความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) ของ บมจ.ทีโอที ทุกประการ และอุปกรณ์ที่จัดซื้อใหม่ในครั้งนี้ที่นำมาติดตั้งทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ที่ยังไม่ได้ผ่านการใช้งานมาก่อน	√		Chapter 3 System Design Concept Chapter 4 Quotation and Option Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.7.3	สำรวจสถานที่ตามสถานีต่างๆ ของ บมจ.ทีโอที เพื่อหาข้อมูลประกอบการดำเนินงาน เช่น พื้นที่ติดตั้งอุปกรณ์สื่อสัญญาณ อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ แนวทางการเดินสาย ความต้องการใช้กระแสไฟฟ้า และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง สำหรับจัดทำ/ออกแบบ การติดตั้งอุปกรณ์	√		Chapter 4 Quotation and Option Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.7.4	จัดหาอุปกรณ์โครงข่ายสื่อสัญญาณ และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมจัดส่งถึงสถานีของ บมจ.ทีโอที ตามที่กำหนดในสัญญา	√		Chapter 4 Quotation and Option Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.7.5	จัดทำแบบติดตั้งอุปกรณ์โครงข่ายสื่อสัญญาณและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง	√		Chapter 4 Quotation and Option Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.7.6	ส่งตัวอย่างอุปกรณ์ประกอบหลักที่สำคัญเช่น ODP, Patch Cord และ Optical Patch Cord Storage เป็นต้น ให้ บมจ.ทีโอที พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนนำไปใช้ติดตั้ง	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.7.7	ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ที่เสนอ พร้อมทั้งทำการกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆสำหรับการทำงานของอุปกรณ์ทั้งหมดที่ได้ติดตั้งให้อยู่ในลักษณะพร้อมใช้งานที่ผู้ปฏิบัติงานของ บมจ.ทีโอที สามารถใช้งานเพื่อให้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
2.7.8	รับผิดชอบต่ออุปกรณ์อื่นๆที่อยู่นอกเหนือรายการ แต่มีความจำเป็นในการติดตั้งหรือใช้งานทั้งนี้รวมไปถึง License ต่างๆทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง โดยจะต้องเพียงพอต่อจำนวนอุปกรณ์และวงจรที่ใช้ให้บริการ ซึ่งได้จัดซื้อในครั้งนี้	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.7.9	จัดทำคู่มือ ขั้นตอนและวิธีการ ตลอดจนแบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง สำหรับการทดสอบอุปกรณ์สื่อสัญญาณและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆที่เกี่ยวข้อง	√		Chapter 5 Project Management 5.2 Tentative Commissioning and Acceptance Test Procedure	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.7.10	จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบอุปกรณ์โครงข่ายสื่อสัญญาณและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆที่เกี่ยวข้องให้เพียงพอ	√		Chapter 5 Project Management 5.2 Tentative Commissioning and Acceptance Test Procedure	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.7.11	ทดสอบอุปกรณ์โครงข่ายสื่อสัญญาณและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทุกขั้นตอนตามที่ บมจ.ทีโอที กำหนด เพื่อให้สามารถใช้งาน และทำงานร่วมกับโครงข่ายเดิมได้ครบถ้วนสมบูรณ์ตามความต้องการทางเทคนิคและข้อกำหนดทางเทคนิค	√		Chapter 5 Project Management 5.2 Tentative Commissioning and Acceptance Test Procedure	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.7.12	จัดทำแบบ As-built ที่สอดคล้องกับการติดตั้งอุปกรณ์โครงข่ายสื่อสัญญาณ และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.7.13	สาธิตการติดตั้งอุปกรณ์ และแนะนำการควบคุมและการทำงานอุปกรณ์ที่จัดซื้อในครั้งนี้ ให้เจ้าหน้าที่ บมจ. ทีโอที โดยการสาธิตอุปกรณ์ถือเป็นส่วนหนึ่งในการตรวจรับด้วย	√		Chapter 5 Project Management 5.3 Introduction and Demonstration Propose Product	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.7.14	บริหารจัดการโครงการ เพื่อให้การดำเนินงานสำเร็จลุล่วงตามเวลาที่กำหนด	√		Chapter 5 Project Management 5.1 Tentative Implementation Plan	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.7.15	รายงานความคืบหน้าของการดำเนินงาน	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
2.7.16 จัดการสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ ตามที่ บมจ.ทีโอที กำหนด	√		Chapter 5 Project Management 5.3 Introduction and Demonstration Process Product	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.7.17 ให้ความสนับสนุนและช่วยเหลือ ในการดำเนินงานหรือแก้ไขปัญหาตามที่ บมจ.ทีโอที ร้องขอ	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.7.18 ดำเนินการในเรื่องอื่นๆ ที่จำเป็น เพื่อให้การดำเนินงานสำเร็จลุล่วงตามกำหนด และสามารถใช้งานได้ครบถ้วนสมบูรณ์ ตามความต้องการของ บมจ.ทีโอที	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.7.19 รับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดจากการติดตั้งระบบและอุปกรณ์ที่เสนอมา ทั้งความเสียหายต่อบุคคล อุปกรณ์ และ สถานที่ที่ติดตั้งอุปกรณ์ โดยคู่สัญญาจะต้องแก้ไข ปรับปรุง และรับผิดชอบค่าเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมด โดยจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจาก บมจ.ทีโอที มิได้	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.7.20 คู่สัญญาต้องจัดเตรียมข้อมูลในรูปแบบ Digital File ที่สามารถนำเข้าสู่ฐานข้อมูลของระบบบริหารจัดการโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Fiber Network Management) ที่ บมจ.ทีโอที ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน โดยมีรายละเอียดข้อมูลเบื้องต้นอย่างน้อยดังนี้คือ	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.7.20.1 ชื่อโครงการที่จัดซื้อ และเลขที่สัญญา	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.7.20.2 พิกัดตำแหน่ง (Latitude/Longitude) ของอุปกรณ์สื่อสัญญาณที่ติดตั้งภายในชุมสายต่างๆ	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.7.20.3 รายละเอียดตำแหน่งที่ติดตั้งอุปกรณ์ เช่น ชื่อสถานี, อาคาร, ชั้น, ห้อง และ Row/Rack	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
2.7.20.4	รายละเอียดอุปกรณ์ในโครงการ เพื่อใช้เก็บข้อมูล Network Inventory ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูล เช่น Node Name, ชนิดของอุปกรณ์สื่อสัญญาณและชื่อรุ่น ชนิดและจำนวนของอุปกรณ์ Unit/Card/Module แต่ละประเภท, จำนวนวงจรที่เปิดใช้งาน เป็นต้น	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.7.20.5	ข้อมูลการเชื่อมโยง เช่น ตำแหน่งการเชื่อมโยงอุปกรณ์ กับ Optic Fiber Cable (Core Assignment Plan) และตำแหน่งการเชื่อมโยง Client Port ไปยัง ODP/FDF	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	หมายเหตุ : ประเภทของรูปแบบ Digital File ที่คู่สัญญาต้องจัดเตรียม บมจ.ทีโอที จะแจ้งให้ทราบในภายหลัง	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.8	หน้าที่ บมจ.ทีโอที	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.8.1	กำหนดสถานที่สำหรับห้องอุปกรณ์ เพื่อใช้ติดตั้งอุปกรณ์โครงข่ายสื่อสัญญาณและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.8.2	การเชื่อมโยงวงจรสื่อสัญญาณระหว่างสถานี ซึ่ง บมจ.ทีโอที จะแจ้งให้ทราบในขั้นตอนติดตั้งทดสอบอุปกรณ์โครงข่ายสื่อสัญญาณ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.8.3	ตรวจสอบแบบติดตั้งอุปกรณ์และพิจารณาอนุมัติ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.8.4	แจ้งกำหนดความพร้อมสำหรับการเข้าทำงานในแต่ละพื้นที่ให้คู่สัญญาทราบ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2.8.5	ออกหนังสือรับรองหรือเอกสารที่จำเป็นเพื่อการขออนุญาตต่างๆ ต่อหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
3	**ความต้องการทางเทคนิคทั่วไป**	√		**ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค**	**รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที**
3.1	ผู้เสนอราคาจะต้องแสดงหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิตสำหรับอุปกรณ์หลักที่เสนอ เพื่อการสำรองอะไหล่สำหรับอุปกรณ์หลัก อย่างน้อย 5 ปี นับจากวันที่เสนอราคามาพร้อมกับเอกสารข้อเสนอ	√		Chapter 1 Introduction & Manufacturer Certificate 1.2 หนังสือแต่งตั้งและหนังสือรับรองจาก บริษัทผู้ผลิต	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
3.2	คู่สัญญาจะต้องแจ้งเงื่อนไขและแผนงานที่จะเลิกผลิตผลิตภัณฑ์ หรือ Module ให้ บมจ.ทีโอที ทราบล่วงหน้าก่อน 12 เดือน	√		Chapter 1 Introduction & Manufacturer Certificate 1.2 หนังสือแต่งตั้งและหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
3.3	คู่สัญญาจะต้องรับประกันความเสียหายของอุปกรณ์ต่างๆ ที่เสนอใหม่ทั้งหมด โดยให้เป็นไปตามเงื่อนไขทางด้านพาณิชย์	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
4.	**ข้อกำหนดทางด้านเทคนิค**	√		**Chapter 6 Technical Information & Catalogs**	**รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที**
	อุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง	√		Chapter 6 Technical Information & Catalogs	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
4.1	อุปกรณ์ Patch Cord จะต้องมีคุณสมบัติทางเทคนิคเป็นไปตามข้อกำหนดทางเทคนิคหมายเลข OES-004-033-02 "Single Mode Fiber Patch Cord and Pigtail (FC/UPC, SC/UPC, LC/UPC)"	√		Chapter 6 Technical Information & Catalogs 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
4.2	อุปกรณ์ Attenuator จะต้องมีคุณสมบัติทางเทคนิคเป็นไปตามข้อกำหนดทางเทคนิคหมายเลข OES-001-079-01 "FIBER OPTIC ATTENUATOR (FC/UPC, SC/UPC, LC/UPC)"	√		Chapter 6 Technical Information & Catalogs 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.	**รายละเอียดความต้องการทางเทคนิค**	√		**Chapter 3 System Design Concept** **Chapter 6 Technical Information & Catalogs**	**รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที**
	ผู้เสนอราคาจะต้องออกแบบและเสนออุปกรณ์สื่อสัญญาณและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ โดยมีรายละเอียดความต้องการทางเทคนิคดังนี้	√		Chapter 3 System Design Concept	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Compliance Statement Table

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

โครงการ: จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
5.1	ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมเพื่อปรับปรุงอุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM/OTN เดิม (Existing Backbone Network) ตามภาคผนวก 3-5 ให้สามารถรองรับจำนวนวงจรที่มีอยู่เดิม จำนวนวงจรที่ปรับปรุงวิธีการป้องกันโครงข่าย และ จำนวนวงจรที่จัดซื้อใหม่ในครั้งนี้ โดยอุปกรณ์ที่ได้ทำการปรับปรุงแล้ว จะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้	√		Chapter 3 System Design Concept	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.1.1	ในการปรับปรุงอุปกรณ์โครงข่ายสื่อสัญญาณ DWDM/OTN เดิมเพื่อรองรับจำนวนวงจรที่จะซื้อในครั้งนี้จะต้องไม่ส่งผลกระทบทำให้วงจรที่ บมจ.ทีโอที ใช้งานอยู่เดิมไม่สามารถใช้งานได้	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Page 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.1.2	วงจรใช้งานขนาด 10 GE จะต้องออกแบบวงจรโดยส่งผ่าน Matrix/Cross-Connect (ODU Switch) ของอุปกรณ์สื่อสัญญาณ OTN และ วงจรขนาด 100 GE จะต้องออกแบบวงจรโดยส่งผ่าน อุปกรณ์ Transponder Unit ของอุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM ตามรูปในภาคผนวก 4 (General Add/Drop Equipment Configuration)	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Page 4 Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.1.3	อุปกรณ์โครงข่ายสื่อสัญญาณ DWDM เดิมที่ปรับปรุงแล้ว ต้องทำงานแบบ Wavelength Switching and Routing ซึ่งใช้โปรโตคอล Generalized Multi-Protocol Label Switching (GMPLS) บน Control Plane ในการจัดการและควบคุมวงจรทั้งหมดบนโครงข่าย	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Page 3 Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 7 ASON Feature, Page 221	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.1.4	อุปกรณ์ OTN เดิมที่ปรับปรุงแล้ว จะต้องมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อย ดังนี้	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.1.4.1	ต้องรองรับการทำงานแบบ ODU Switching and Routing โดยใช้โปรโตคอล GMPLS	√		Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 7 ASON Feature, Page 221	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
5.1.4.2	Tributary Interface Card 10X10 Gbps ที่เสนอ แต่ละ Port จะต้องรองรับโปรโตคอลอย่างน้อยได้แก่ 10GE, STM-64 และ OTU2 โดยสามารถเลือกชนิดของโปรโตคอลที่ใช้งานได้ด้วย Software ผ่านทาง LCT หรือ ระบบ NMS	√		Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 3.1 Service Types, Page 28-30 Chapter 6.4 OSN 8800 Hardware Description, Chapter 13.16.9 Parameters Can Be Set or Queried by NMS, Page 1714 to 1715	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.1.4.3	ผู้เสนอราคาจะต้องเสนออุปกรณ์สื่อสัญญาณ OTN ที่มี Card 2 ประเภท ดังนี้	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.1.4.3.1	Line Interface Card	√		Chapter 6.4 OSN 8800 Hardware Description, Chapter 14.7 NS4, Page 1938	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	1) รองรับ Full C-Band Tunable	√		Chapter 6.4 OSN 8800 Hardware Description, Chapter 14.7 NS4, Page 1938	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	2) 100 Gbps Line Interface จะต้องรองรับ Modulation Type แบบ QPSK หรือดีกว่า	√		Chapter 6.4 OSN 8800 Hardware Description, Chapter 14.7 NS4, Page 1938	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	3) รองรับเทคโนโลยี SDFEC (Soft-Decision Forward Error Correction) หรือดีกว่า	√		Chapter 6.4 OSN 8800 Hardware Description, Chapter 14.7 NS4, Page 1938	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.1.4.3.2	Tributary Interface Card แบบ 10GE ที่เสนอจะต้องมีชนิดของ Interface และ มีจำนวนตามที่กำหนดในภาคผนวก 5	√		Chapter 4 Quotation and Option Chapter 6.4 OSN 8800 Hardware Description, Client-Side Pluggable Optical Module Page 1723 to 1724	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.1.5	ผู้เสนอราคามีหน้าที่สำรวจและประสานงานกับเจ้าหน้า บมจ.ทีโอที ในการตรวจสอบรายละเอียดของโครงข่ายสื่อสัญญาณ และปริมาณจำนวนวงจรที่ใช้งานในปัจจุบัน เพื่อเป็นข้อมูลในการออกแบบ ตามรายละเอียดอย่างน้อยดังต่อไปนี้	√		Chapter 3 System Design Concept	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Compliance Statement Table

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

โครงการ: จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
5.1.5.1	ในกรณีที่พบว่าสถานีใดมีจำนวน Local Acd/Drop ports ไม่เพียงพอต่อจำนวนวงจรและวิธีการป้องกันโครงข่ายที่เสนอในการจัดซื้อครั้งนี้ ผู้เสนอราคามีหน้าที่ออกแบบและจัดหาอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องเพื่อปรับปรุงสถานีดังกล่าวให้สามารถรองรับจำนวนวงจรที่เพิ่มขึ้นในการจัดซื้อครั้งนี้	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.1.5.2	ในกรณีที่พบว่าเส้นทางใดที่อุปกรณ์ที่ออกแบบไว้เดิมมีจำนวนช่องสัญญาณ (Lambda) ไม่เพียงพอต่อการขยายเพื่อรองรับจำนวนวงจรที่จัดซื้อในครั้งนี้ทั้งในสภาวะที่โครงข่ายเป็นปกติ และสภาวะที่เกิด Double Link Failure ได้ ผู้เสนอราคาต้องทำการออกแบบโดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังต่อไปนี้	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.1.5.2.1	ปรับปรุงโดยการเพิ่ม Direction บนอุปกรณ์ DWDM เดิมเพื่อขยายช่องสัญญาณบน Core OFC ใหม่ที่อยู่บนเส้นทางเดิม ทั้งนี้จะต้องออกแบบและคำนวณ Link Budget ให้สามารถรองรับจำนวนวงจร และรูปแบบการป้องกันโครงข่ายตามที่กำหนด โดยอุปกรณ์ Amplifier (Pre/Booster) และ Optical Line Amplifier จะต้องออกแบบให้สามารถเพิ่มจำนวน Channel ได้จนครบ 40 Channel ที่ระดับ 100Gbps	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.1.5.2.2	ในกรณีที่ข้อจำกัดของอุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM เดิมไม่สามารถปรับปรุงโดยการเพิ่ม Direction ตามข้อ 5.1.5.2.1 ได้ ผู้เสนอราคามีหน้าที่ออกแบบและจัดหาอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องเพื่อขยายจำนวนช่องสัญญาณบน Core OFC ที่มีวงจรใช้งานอยู่เดิมจากที่ออกแบบไว้เดิมที่ 40 Channels ที่ระดับ 100Gbps เป็น 80 Channel ที่ระดับ 100Gbps	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.1.6	ในกรณีที่มีการปรับปรุงอุปกรณ์ Optical Switching Node เป็น Optical Add/Drop Node เพื่อทำหน้าที่เป็นสถานี Regenerator หรือ Add/Drop Traffic ให้ยึดการออกแบบตามโครงสร้างในภาคผนวก 4 โดยจะต้องมีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์ค จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
5.1.6.1	ต้องมี โครงสร้าง Photonic Switch เป็นแบบ Colorless และ Directionless	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description Chapter 4.4.7 9-Degree ROADM, Page 73 tc 76	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.1.6.2	การออกแบบ Optical Add/Drop Node โดยให้เสนอ Add/Drop เพื่อรองรับการเชื่อมต่อใช้งานกับ Line interface ของ Transponder และ/หรือ OTN อย่างน้อย 16 Channel	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description Chapter 5.8.13 Reconfigurable Optical Add/Drop Multiplexer Board, Page 73 to 76	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.1.6.3	Directionless Block คือ ชุดของ Wavelength Selective Switch (WSS) ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนเส้นทางของ Traffic ที่เป็น Optical Channel โดยให้เสนอ WSS ที่สามารถรองรับได้อย่างน้อย 8 ทิศทาง (รวม Add/Drop Direction)	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation Chapter 4 Quotation and Option Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 5.8.13 Reconfigurable Optical Add/Drop Multiplexer Board, Page 73 to 76	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.1.7	คุณสมบัติระบบป้องกันโครงข่ายสื่อสัญญาณ อุปกรณ์สื่อสัญญาณหลัก DWDM และ OTN ที่ปรับปรุงแล้ว จะต้องมีคุณสมบัติทั่วไปในการ รองรับระบบป้องกันโครงข่ายอย่างน้อยดังนี้	√		Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.1.7.1	สามารถรองรับการทำ Network Protection และ Restoration	√		Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 7 ASON Feature, Page 224	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.1.7.1.1	Protection คือการป้องกันโครงข่ายในกรณีที่เกิดปัญหาหรือเหตุเสียขึ้นกับโครงข่าย โดยมีการสำรองหรือจอง Network Resource ไว้ก่อนล่วงหน้า	√		Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 7 ASON Feature, Page 224	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
5.1.7.1.2	Restoration คือการป้องกันโครงข่ายในกรณีที่เกิดปัญหาหรือเหตุเสียขึ้นกับโครงข่าย โดยไม่มีการสำรองหรือจอง Network Resource ไว้ก่อนล่วงหน้า เมื่อโครงข่ายเกิดปัญหาอุปกรณ์ในโครงข่ายจึงจะทำการหาเส้นทางและสร้างเส้นทางสำรองเพื่อให้วงจรสามารถใช้งานได้	√		Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 7 ASON Feature, Page 224	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.1.7.2	สามารถทำ Circuit Provisioning อย่างอัตโนมัติเช่น การสร้างวงจรแบบ End-toEnd	√		Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 7 ASON Feature, Page 224	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.1.7.3	มีความสามารถนำทรัพยากรซึ่งได้แก่ Bandwidth ของโครงข่ายมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ	√		Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 7 ASON Feature, Page 223-224	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.1.7.4	ระบบที่เสนอจะต้องเป็น Distributed Control Plane Architecture	√		Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 7 ASON Feature, Page 224	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.2	ผู้เสนอราคาจะต้องเสนออุปกรณ์สื่อสัญญาณใหม่เพิ่มเติม เพื่อใช้งานร่วมกับอุปกรณ์สื่อสัญญาณเดิมบางส่วนที่ บมจ.ทีโอที จัดเตรียมให้ เพื่อใช้ในการขยายสถานีสื่อสัญญาณใหม่ ตามรายละเอียดในภาคผนวก 5-12 ให้สามารถรองรับจำนวนวงจร และ วิธีการป้องกันโครงข่ายจัดซื้อในครั้งนี้ โดยอุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM ของสถานีสื่อสัญญาณใหม่ที่ติดตั้งเรียบร้อยแล้ว จะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้	√		Chapter 3 System Design Concept Chapter 4 Quotation and Option Chapter 6 Technical Information & Catalogs	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.2.1	Hardware ต้องพร้อมสำหรับการทำงานแบบ Wavelength Switching and Routing ซึ่งใช้โปรโตคอล Generalized Multi-Protocol Label Switching (GMPLS) บน Control Plane ในการจัดการและควบคุมวงจรทั้งหมดบนโครงข่าย DWDM (ไม่จำเป็นต้องเสนอ Software License)	√		Chapter 4 Quotation and Option Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 7 ASON Feature, Page 221	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.2.2	อุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM ที่เสนอสามารถแบ่งตามหน้าที่การทำงานได้ 3 แบบ คือ	√		Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
5.2.2.1	Optical Add/Drop Node เป็นอุปกรณ์ Reconfigurable Optical Add and Drop Multiplexer (ROADM) ที่ทำหน้าที่ Add/Drop Traffic และ Switch Traffic เมื่อเกิดปัญหาเหตุขัดข้องในโครงข่าย ในโครงข่าย	√		Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 4.4 ROADM Feature, Page 59	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.2.2.2	Optical Switching Node เป็นอุปกรณ์ ROADM ที่ทำหน้าที่ Switch Traffic เมื่อเกิดปัญหาเหตุขัดข้องในโครงข่าย รวมทั้งสามารถใช้เป็นสถานี Regenerator ได้	√		Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 4.4 ROADM Feature, Page 59	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.2.2.3	Optical Line Amplifier (OLA) เป็นสถานีขยายสัญญาณโครงข่ายสื่อสัญญาณ DWDM	√		Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 5.2.6 OLA, Page 179	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.2.3	การออกแบบ Optical Add/Drop Node ให้ยึดการออกแบบตามโครงสร้างในภาคผนวก 9 โดยจะต้องมีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้	√		Chapter 3 System Design Concept Chapter 6 Technical Information & Catalogs	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.2.3.1	ต้องมีโครงสร้าง Photonic Switch เป็นซึ่งประกอบด้วย Local Add/Drop Colorless/Directionless Block และ Mult-Direction Block	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 4.4.7 9-Degree ROADM, Page 73 to 76	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.2.3.2	Local Add/Drop Directionless Block คือ ชุดของ Wavelength Selective Switch (WSS) ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนเส้นทางของ Optical Channel เพื่อเชื่อมต่อวงจรระหว่างทิศทางที่เป็น Local Add/Drop กับทิศทางที่ไปยังสถานีอื่นๆ โดยให้เสนอ WSS ที่สามารถรองรับได้อย่างน้อย 8 ทิศทาง (รวม Local Add/Drop Direction) กำหนดให้ Local Add/Drop Directionless block ต้องมี อย่างน้อย 2 ชุด เพื่อทำ Equipment Protection	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation Chapter 4 Quotation and Option Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 4.4.7 9-Degree ROADM, Page 73 to 76	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
5.2.3.3	Local Add/Drop Colorless Block คือ ชุดที่ทำหน้าที่ Add/Drop Traffic โดยกำหนดให้ Local Add/Drop Colorless block ต้องมี อย่างน้อย 2 ชุด เพื่อทำ Equipment Protection โดยแต่ละชุดจะต้องมี Add/Drop Ports จำนวนอย่างน้อย 20 Ports	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation Chapter 4 Quotation and Option Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 4.4.7 9-Degree ROADM, Page 73 to 76	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.2.3.4	Multi-Direction Block คือชุดของ WSS ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนเส้นทางของ Optical Channel เพื่อเชื่อมต่อวงจรระหว่างทิศทางที่ไปยังสถานีอื่นๆ กับทิศทางที่ไปยัง Local Add/Drop รวมทั้งสามารถเปลี่ยนเส้นทางเพื่อ Pass Through วงจรที่เป็น Optical Channel ระหว่างทิศทางที่มาจากสถานีอื่นๆ โดยกำหนดให้เสนอ WSS ที่สามารถรองรับได้อย่างน้อย 8 ทิศทาง (รวม Local Add/Drop Direction) โดยให้ออกแบบการติดตั้งเพื่อลดความเสี่ยงของการเกิด Single Point of Failure ของอุปกรณ์ ดังนี้	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation Chapter 4 Quotation and Option Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 4.4.7 9-Degree ROADM, Page 73 to 76	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.2.3.4.1	ในกรณีที่สถานี OADM ใดมีการเชื่อมต่อไปยังสถานีอื่นๆ จำนวน 2 ทิศทาง (Direction) ผู้เสนอราคาจะต้องออกแบบโดยการติดตั้งชุดของ WSS ในแต่ละทิศทางแยกกันคนละ Subrack/Shelf	√		Chapter 3.8 Rack Layout Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.2.3.4.2	ในกรณีที่สถานี OADM ใดมีการเชื่อมต่อไปยังสถานีอื่นๆ จำนวนมากกว่า 2 ทิศทาง (Direction) ผู้เสนอราคาจะต้องออกแบบโดยการติดตั้งชุดของ WSS ในแต่ละทิศทางบน Subrack/Shelf เดียวกันได้ไม่เกิน 2 ทิศทางต่อ Subrack/Shelf	√		Chapter 3.8 Rack Layout Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.2.4	การออกแบบ Optical Switching Node จะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้	√		Chapter 3 System Design Concept Chapter 6 Technical Information & Catalogs	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
5.2.4.1	ต้องมีโครงสร้าง Photonic Switch เป็นชิ้งประกอบด้วย Multi-Direction Block	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 4.4.7 9-Degree ROADM, Page 73 to 76	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.2.4.2	Multi-Direction Block คือชุดของ WSS เปลี่ยนเส้นทางเพื่อ Pass Through Traffic ที่เป็น Optical Channel ระหว่างทิศทางที่มาจากสถานีอื่นๆ ซึ่งกำหนดให้เสนอ WSS ที่สามารถรองรับได้อย่างน้อย 8 ทิศทาง (รวม Local Add/Drop Direction) โดยให้ออกแบบการติดตั้ง เพื่อลดความเสี่ยงของการเกิด Single Point of Failure ของอุปกรณ์ ทั้งนี้ในกรณีที่สถานี Optical Switching Node ใดมีการเชื่อมต่อไปยังสถานีอื่นๆ จำนวนมากกว่า 2 ทิศทาง (Direction) ขึ้นไป ผู้เสนอราคาจะต้องออกแบบโดยการติดตั้งชุดของ WSS ในแต่ละทิศทางบน Subrack/Shelf เดียวกันได้ไม่เกิน 2 ทิศทางต่อ Subrack/Shelf	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 4.4.7 9-Degree ROADM, Page 73 to 76	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.2.5	การออกแบบ Optical Line Amplifier (OLA) Node ให้เลือกออกแบบและติดตั้งตามสถานีที่กำหนดไว้ในภาคผนวก 12	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation Chapter 3.3 Link Budget for Size Selection Optical Amplifier Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.2.6	คุณสมบัติระบบป้องกันโครงข่ายสื่อสัญญาณ	√		Chapter 3 System Design Concept Chapter 6 Technical Information & Catalogs	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.2.6.1	สำหรับวงจรแต่ละวงจรที่กำหนดไว้ในภาคผนวก 11 จะต้องรองรับการทำTraffic Protection แบบ Optical Channel Line Protection ตามภาคผนวก 10	√		Chapter 3 System Design Concept Chapter 6 Technical Information & Catalogs	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

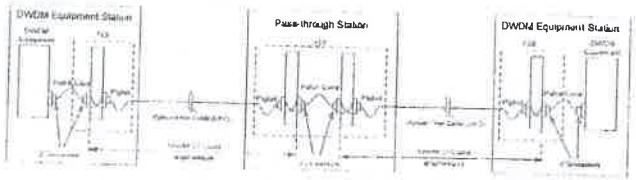
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
5.2.6.2	ต้องมี Switching Time ไม่เกิน 50 ms	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Page 4-5 and 7 Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 8.2.11 ASON Network Protection and Restoration, Page 456	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.3	อุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM/OTN เดิม (Existing Backbone Network) ที่ได้ทำการปรับปรุงแล้ว และ อุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM ที่ติดตั้งที่สถานีใหม่ (New Nodes) จะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้	√		Chapter 3 System Design Concept Chapter 6 Technical Information & Catalogs	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.3.1	อุปกรณ์ สื่อสัญญาณ DWDM ต้องสามารถทำฟังก์ชั่น OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) ซึ่งสามารถวัดค่า และแสดงผลค่าการลดทอน (Loss) ของ Optical Fiber Cable ในแต่ละเส้นทางผ่านทางระบบ NMS ได้	√		Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 8.13 Fiber Doctor System, Page 264 to 267	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.3.2	ต้องมี OSC (Optical Supervisory Channel) สำหรับ In-Band Management	√		Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 6.2.1 DCN Implementation Scheme, Page 195 to 196	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.3.3	Amplifier Card ที่เสนอจะต้องเป็น EDFA Type ไม่อนุญาตให้เสนอ Raman	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.3.4	อุปกรณ์ Transponder Unit ที่เสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้	√		Chapter 6.4 OSN 8800 Hardware Description	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.3.4.1	Line Interface	√		Chapter 6.4 OSN 8800 Hardware Description, Chapter 12.21 LSC, Page 903, 973 to 974	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.3.4.2.1	รองรับ Full C-Band Tunable	√		Chapter 6.4 OSN 8800 Hardware Description, Chapter 12.21 LSC, Page 903, 973 to 974	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
5.3.4.1.2	100 Gbps Line Interfaceจะต้องรองรับ Modulation Type แบบ QPSK หรือดีกว่า	√		Chapter 6.4 OSN 8800 Hardware Description, Chapter 12.21 LSC, Page 903, 973 to 974	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.3.4.1.3	รองรับเทคโนโลยี SDFEC (Soft-Decision Forward Error Correction) หรือดีกว่า	√		Chapter 6.4 OSN 8800 Hardware Description, Chapter 12.21 LSC, Page 903, 973 to 974	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.3.4.2	Client Interface แบบ 100 GE ที่เสนอจะต้องมีชนิดของ Interface และ มีจำนวนตามที่กำหนดในภาคผนวก 5 และ 11	√		Chapter 4 Quotation and Option Chapter 6.4 OSN 8800 Hardware Description Page 948 to 950	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.3.5	Power Control/Adjustment	√		Chapter 6.1 OSN 8800 Product	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.3.5.1	คุณสมบัติของฟังก์ชัน Power Control/Adjustment	√		Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 4.12 Automatic Optical Power Management, Page 117 to 127	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.3.5.1.1	สามารถวัดค่า และปรับ Power ของ Optical Amplifier ของอุปกรณ์แต่ละชุดในระบบเพื่อชดเชยในกรณีที่ค่า Loss ของ OFC มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลง	√		Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 4.12 Automatic Optical Power Management, Page 117 to 127	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.3.5.1.2	สามารถวัดค่า และปรับ Balance ของ Power ของวงจรแต่ละ Channel เพื่อให้ค่า Power แต่ละ Channel มีค่าเท่ากันหรือใกล้เคียงกันที่สุด (Flatness)	√		Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 4.12 Automatic Optical Power Management, Page 117 to 127	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.3.5.1.3	สามารถวัดค่า OSNR ของวงจรแต่ละ Channel ได้	√		Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 8.14 Optical Doctor System, Page 267 to 269	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.3.5.2	ฟังก์ชั่น Power Control/Adjustment ต้องสามารถทำได้ทั้งแบบ Automatic และ Manual	√		Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 4.12 Automatic Optical Power Management, Page 117 to 127	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
5.3.6	อุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM จะต้องสามารถทำ Wavelength/Channel Performance Monitoring ที่สามารถแสดงผล และตรวจสอบสถานะของวงจร เช่น Channel Optical Power แบบ End-to-End ได้บนระบบ NMS	√		Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 8.14 Optical Doctor, Page 267 to 271	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.3.7	Function ดังต่อไปนี้เช่น Power Supply unit และ Processor unit ต้องมี Redundancy เป็นแบบ (1+1) (ยกเว้นในกรณีที่ Power Supply unit และ Processor unit มีลักษณะเป็นแบบ Distribution ผู้เสนอราคาไม่จำเป็นต้องเสนอเป็นแบบ (1+1)) โดย Card/Unit ดังกล่าว ทั้งหมดต้องมีการทำงานแบบ Hot swap และต้องสามารถถอดนำไปซ่อมได้ในกรณีที่เกิดเหตุเสีย โดยไม่ทำให้เกิด Traffic Interruption	√		Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description, Chapter 4.11.4 Equipment Level Redundancy, Page 104 to 105	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.4	รายละเอียดในการออกแบบเบื้องต้น	√		Chapter 3 System Design Concept	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.4.1	อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็น Optical Add/Drop Node และ Optical Switching Node สามารถนำมาออกแบบเป็นสถานี Regenerator ได้	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.4.2	ผู้เสนอราคาจะต้องแสดงรายละเอียดในการออกแบบและการคำนวณ Power Budget Performance และ System Performance ของโครงข่ายสื่อสัญญาณบน OFC ซึ่งมีคุณสมบัติทางเทคนิคตามมาตรฐาน ITU-T G.652 โดยใช้รูปที่ 1 และ ค่าพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้ในการออกแบบ	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation Chapter 3.3 Link Budget for Size Selection Optical Amplifier	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.4.2.1	ค่า OFC Loss	√		Chapter 3.3 Link Budget for Size Selection Optical Amplifier	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.4.2.1.1	กรณีที่ปรับปรุงอุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM/OTN เดิม (Existing Backbone Network) ผู้เสนอราคามีหน้าที่สำรวจ และประสานงานกับเจ้าหน้าที่ บมจ.ทีโอที เพื่อตรวจสอบรายละเอียดค่า OFC Loss ในเส้นทางดังกล่าว	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
5.4.2.1.2	กรณีที่ติดตั้งอุปกรณ์สื่อสัญญาณ DW DM ในสถานีใหม่ (New Nodes) ให้ผู้เสนอราคาใช้ OFC Loss ของแต่ละเส้นทาง ตามภาคผนวก 12	√		Chapter 3.3 Link Budget for Size Selection Optical Amplifier	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.4.2.2	System Margin อย่างน้อย 3 dB ในทุกๆ Span (ระหว่างอุปกรณ์สื่อสัญญาณ ได้แก่ Optical Add/Drop Node, Optical Switching Node, Optical Line Amplifier)	√		Chapter 3.3 Link Budget for Size Selection Optical Amplifier	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.4.2.3	Connector Loss 0.2 dB/point	√		Chapter 3.3 Link Budget for Size Selection Optical Amplifier	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	 รูปที่ 1 แสดงขอบเขตของค่า Loss ระหว่างอุปกรณ์ DWDM	√		Chapter 3.3 Link Budget for Size Selection Optical Amplifier	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.4.3	ผู้เสนอราคาจะต้องออกแบบการติดตั้งอุปกรณ์สื่อสัญญาณ OTN (Layer1) และ DWDM (Layer0) ให้แยกอยู่บนคนละ Shelf	√		Chapter 3.8 Rack Layout	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.4.4	การออกแบบให้แสดงค่าพารามิเตอร์และผลที่ได้จากการคำนวณสำหรับการออกแบบ โดยจะต้องแสดงค่า Power Output ของอุปกรณ์ Amplifier ในแต่ละ Section และจะต้องแสดงค่า OSNR และ Power ของ Channel ที่มีการใช้งาน	√		Chapter 3.3 Link Budget for Size Selection Optical Amplifier	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
5.4.5	ต้องออกแบบ และติดตั้งอุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM/OTN และอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งอื่น ๆ ตามที่กำหนดในภาคผนวกให้สามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์และแล้วเสร็จทันตามเวลาที่กำหนดหากจำเป็นต้องออกแบบแตกต่างจากที่กำหนดอันเนื่องมาจากคุณสมบัติที่ดีกว่าหรือมีข้อจำกัดของอุปกรณ์ จะต้องอธิบายเหตุผลความจำเป็นและข้อดีข้อเสียของระบบ/อุปกรณ์ที่เสนอให้ บมจ.ทีโอที พิจารณา ทั้งนี้ บมจ.ทีโอที ขอสงวนสิทธิที่จะไม่พิจารณาหากเป็นการออกแบบที่ไม่ตรงวัตถุประสงค์ที่กำหนด	√		Chapter 3 System Design Concept Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.5	อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.5.1	ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอ Rack ชนิด 19" Standarc หรือ ETSI Standard ในกรณีที่สำรวจแล้วของเดิมไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	√		Chapter 4 Quotation and Option Chapter 6.1 OSN 8800 Product Description,Chapter 1.1.1 Product Highlights Page 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.5.2	ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอ ODP พร้อม Connector ชนิด LC ดังแสดงไว้ในภาคผนวก 1 จำนวนอย่างน้อย 24 Connectors ต่อ Panel โดย Connector ต้องมีค่า Insertion Loss ≤ 0.4 dB และ Return Loss≥50dB ในกรณีที่สำรวจแล้วของเดิมไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.5.3	ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอ Patch Cord (พร้อม Wire Way ความกว้างไม่น้อยกว่า 4 นิ้วในกรณีที่สำรวจแล้วพบว่าไม่สามารถใช้ของเดิมได้) โดยให้เสนอราคาเป็นราคาเหมาต่อสถานีสำหรับการเชื่อมต่อใดๆ ที่เป็น Optical โดยให้เข้าหัวที่ปลายสาย ตามลักษณะการใช้งานดังแสดงไว้ในภาคผนวก 1	√		Chapter 4 Quotation and Option Chapter 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
5.5.4	ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอ Optical Patch Cord Storage เป็นที่พักสายส่วนเกินของ Patch Cord ที่มาจาก Equipment Rack และสายส่วนเกินของ Patch Cord ที่จะเชื่อมโยงไปยังอุปกรณ์อื่นๆ ในกรณีที่สำรวจแล้วของเดิมไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.5.5	ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอ Indoor Ladder ที่เป็นเหล็กชุบ Galvanized หรือ Powder Paint Coating ในสถานีที่ต้องมีการติดตั้ง Indoor Ladder เพิ่มเติม (ยกเว้นกรณีที่สามารถใช้ Indoor Ladder เดิมได้) เพื่อวางพาดสายนำสัญญาณต่างๆ ภายในห้องที่ติดตั้งอุปกรณ์ เช่น DC Cable (จาก ตู้ PDB ไปยังอุปกรณ์ที่ติดตั้ง) และ Cable ของสายสัญญาณอื่นๆเป็นต้น โดยสายสัญญาณต่างๆ ที่ติดตั้งจะต้องมีอุปกรณ์ Indoor Ladder รองรับอย่างเรียบร้อยและเป็นระเบียบ โดยไม่ให้พาดผ่านสายนำสัญญาณต่างๆ โดยไม่มี Indoor Ladder รองรับ ในเบื้องต้นให้เสนอชนิดความกว้าง 20 เซนติเมตรหรือ 40 เซนติเมตรขึ้นกับแต่ละสถานีทั้งนี้ให้เสนอราคาเหมาต่อสถานี	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.5.6	กรณี Existing DC PDB ไม่เพียงพอ	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.5.6.1	ผู้เสนอราคาจะต้องเสนออุปกรณ์ DC PDB ที่มีจำนวน DC Breaker ให้เพียงพอต่อจำนวนอุปกรณ์สื่อสัญญาณที่เสนอ (โดยมี Working Voltage 48 - 60 VDC และ ผลิตตามมาตรฐาน TIS ANSI NEMA BS JEM JIS DIN หรือ IEC พร้อมเดินสายไฟ DC ตามรูปแบบที่กำหนดในเอกสารภาคผนวก 2 โดยให้เสนอราคาเป็นราคาเหมาต่อสถานี ซึ่งสายไฟ DC ที่ใช้ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติตามข้อ 5.5.7	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.5.6.2	DC PDB ที่เสนอตามข้อ 5.5.6.1 จะต้องสามารถรองรับจำนวน DC Breaker ได้ไม่น้อยกว่า 8 ชุด (เมื่อรวมกับจำนวน DC Breaker ที่เสนอมาในการจัดซื้อครั้งนี้แล้ว)	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.5.7	ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอสายเคเบิล DC ซึ่งคุณสมบัติ ดังนี้	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
5.5.7.1	สาย ท องแดงหุ้ มฉ นว น ที่ ผลิตตามมาตรฐาน มอก .11 และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยโพลิไวนิลคลอไรด์ (ฉบับล่าสุด)	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.5.7.2	เป็นสายขนิด NYY หรือ VCT แบบ Multi Core	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.5.7.3	ขนาดของสายที่ใช้ระหว่าง DC Fuse Box กับตู้ DC PDB ที่ติดตั้งใหม่	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.5.7.3.1	กรณีอุปกรณ์ในสถานีนั้นมี Max. Load ไม่เกิน 300 W. และใช้สายเคเบิล DC ไม่เกิน 20 เมตร ใช้สายไฟขนาด 25 มม.^{2}	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.5.7.3.2	กรณีอุปกรณ์ในสถานีนั้นมี Max. Load เกิน 300 W. ให้แสดงการคำนวณขนาดของสายไฟ โดยกำหนดให้ค่า Voltage Drop ไม่เกิน 3%	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.5.7.4	ขนาดของสายที่ใช้ระหว่างตู้ DC PDB ที่ติดตั้งใหม่ กับ อุปกรณ์สื่อสัญญาณ	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.5.7.4.1	กรณีอุปกรณ์ในชุดนั้นมี Max. Load ไม่เกิน 500 W. และใช้สายเคเบิล DC ไม่เกิน 20 เมตร ใช้สายไฟขนาด 6 มม.^{2}	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.5.7.4.2	กรณีอุปกรณ์ในชุดนั้นมี Max. Load เกิน 500 W. ให้แสดงการคำนวณขนาดของสายไฟ โดยกำหนดให้ค่า Voltage drop ไม่เกิน 3 %	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.5.8	ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอสายดิน ชนิดสายไฟที่มีฉนวนสีเขียว แบบ THW โดยระหว่างอุปกรณ์สื่อสัญญาณกับ Window Ground Bar เป็นขนาด 35 มม.2 และสายดินระหว่างอุปกรณ์สื่อสัญญาณกับอุปกรณ์สื่อสัญญาณ เป็นขนาด 16 มม.^{2}	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.5.9	ทุกหน่วยของอุปกรณ์จะต้องมีป้ายหรือฉลากแสดงหัว ชนิดคงทนถาวร ติดให้เห็นอย่างชัดเจน	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.6	ที่ส่วนบนของ Rack ของอุปกรณ์สื่อสัญญาณจะต้องมี Alarm Status แสดง Alarm ได้อย่างน้อย 2 Status เช่น Major และ Minor Alarm เป็นต้น	√		Chapter 4 Quotation and Option Chapter 6.4 OSN 8800 Hardware Description, A.1 Cabinet Indicators Page 3911 to 3912	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
5.7	งานด้านการเชื่อมต่อระบบสื่อสัญญาณและระบบไฟฟ้า อย่างน้อยต้องเป็นไปตามภาคผนวก 1 และภาคผนวก 2	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.8	Network Management System (NMS)	√		Chapter 4 Quotation and Option Chapter 3.6 NMS Server Scale Calculation	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.8.1	ผู้สัญญาจะต้องปรับปรุงระบบ NMS เดิม หรือ ติดตั้งระบบ NMS ใหม่เพื่อทดแทนระบบ NMS เดิม ทั้ง Hardware และ Software และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆที่เกี่ยวข้อง อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ ซึ่งต้องครอบคลุมถึงลิขสิทธิ์ (License) ในการใช้งานด้วย โดยการปรับปรุงระบบ NMS เดิม หรือติดตั้งระบบ NMS ใหม่ จะต้องออกแบบให้ระบบ NMS ทำงานในลักษณะ Main และ Standby โดย Main NMS Server อยู่ที่ TOTH และ Standby NMS Server อยู่ที่ AYA2 ทั้งนี้ Standby NMS Server จะต้องทำหน้าที่แทน Main NMS Server ได้ทุก Function ในกรณีที่ Main NMS Server ขัดข้อง	√		Chapter 4 Quotation and Option Chapter 3.6 NMS Server Scale Calculation Chapter 6.2 iManager U2000 Product Description Chapter 6.3 NCE Product Description Chapter 6.6 TaiShan 200 Server White Paper (Model 2280)	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.8.2	ในกรณีที่ติดตั้งระบบ NMS ใหม่เพื่อทดแทนระบบ NMS เดิม ระบบ NMS ใหม่จะต้องรองรับการบริหารจัดการจำนวนอุปกรณ์สื่อสัญญาณเดิมที่อยู่บนระบบ NMS เดิมทั้งหมด ซึ่งรวมถึงอุปกรณ์สื่อสัญญาณใหม่ที่จัดซื้อในโครงการนี้ได้ และต้องเสนอขนาดของ Hardware Server ที่รองรับการขยายอุปกรณ์ (NE) ที่เพิ่มขึ้น อย่างน้อยอีก 20% ของจำนวน NE ทั้งหมดที่ถูกบริหารจัดการบนระบบ NMS ใหม่ (ให้แสดงการคำนวณ Scale ของ Hardware Server ด้วย)	√		Chapter 4 Quotation and Option Chapter 3.6 NMS Server Scale Calculation	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.8.3	ระบบ NMS ที่ปรับปรุง หรือ ติดตั้งระบบ NMS ใหม่เพื่อทดแทนระบบ NMS เดิม จะต้องมีคุณสมบัติเบื้องต้นดังนี้	√		Chapter 6.2 iManager U2000 Product Description Chapter 6.3 NCE Product Description	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
5.8.3.1	ระบบ NMS จะต้องสามารถบริหารจัดการโครงข่ายสื่อสัญญาณได้ตามหน้าที่หลักทั้ง 4 Function ดังนี้	√		Chapter 6.2 iManager U2000 Product Description, Chapter 7, Basic Functions, Page 75 to 193 Chapter 6.3 NCE Product Description, Chapter 6.1 System and Common Functions, Page 50 to 79	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.8.3.1.1	Configuration Management (CM)	√		Chapter 6.2 iManager U2000 Product Description, Chapter 4.1.1 XML NBI, Page 21; Chapter 4.1.2 CORBA NBI, Page 24 Chapter 6.3 NCE Product Description, Chapter 3.3.1.1 XML NBI, Page 20 to 21; Chapter 3.3.1.2 CORBA NBI, Page 23	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.8.3.1.2	Fault Management (FM)	√		Chapter 6.2 iManager U2000 Product Description, Chapter 7.5 Fault Diagnosis, Page 119 Chapter 6.3 NCE Product Description, 6.1.2 Alarm Management, Page 61 to 66	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
5.8.3.1.3	Performance Management (PM)	√		Chapter 6.2 iManager U2000 Product Description, Chapter 7.6 Performance Management, Page 122 Chapter 6.3 NCE Product Description, Chapter 6.2.1.3 Performance Management, Page 90 to 98	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.8.3.1.4	Security Management(SM)	√		Chapter 6.2 iManager U2000 Product Description, Chapter 7.2 Security Management, Page 78 Chapter 6.3 NCE Product Description, Chapter 6.1.3 Security Management, Page 67 to 75	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.8.3.2	คู่สัญญาจะต้องแสดงรายการ Software ที่ส่งมอบทั้งหมด รวมทั้ง Operating System ของระบบ NMS ที่เสนอทั้งหมด พร้อมทั้งเอกสารแสดงสิทธิตามกฎหมาย ที่อนุญาตให้ใช้งาน รวมไปถึง CD-ROM ต้นฉบับของ Software ทุกรายการ	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
5.8.3.3	สำหรับการ Upgrade equipment firmware จะต้องสามารถทำได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนอุปกรณ์และจะต้องไม่ทำให้การบริการต้องหยุดชะงัก และจะต้องทำได้ทั้งแบบ local และ remote	√		Chapter 6.2 iManager U2000 Product Description 7.1 Overview of Functions and Features, Page 77 to 78 Chapter 6.3 NCE Product Description,Chapter 6.2.1 Basic Functions Page 79 to 81, Chapter 6.2.1.5 NE Software Management Page 111 to 112	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
5.8.3.4	Data Communication Network (DCN)	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
7	คู่สัญญาจะต้องดำเนินการออกแบบเพื่อปรับปรุงระบบ DCN เดิม หรือ ติดตั้งระบบ DCN ใหม่เพื่อทดแทนระบบ DCN เดิม เพื่อรองรับการเชื่อมโยงระหว่างระบบ NMS และอุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM/OTN เดิม และอุปกรณ์สื่อสัญญาณใหม่ที่จัดซื้อในครั้งนี้ได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Page 8 Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
6.	การติดตั้งอุปกรณ์	√		**Chapter 5 Project Management**	**รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที**
	คู่สัญญาจะต้องดำเนินการอย่างน้อย ดังนี้	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
6.1	งานติดตั้งอุปกรณ์	√		Chapter 5.1 Tentative Implementation Plan	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
6.1.1	จัดส่ง อุปกรณ์สื่อสัญญาณ และอุปกรณ์ประกอบที่เกี่ยวข้อง สำหรับการติดตั้งทุกชนิดไปยังแต่ละสถานี	√		Chapter 5.1 Tentative Implementation Plan	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
6.1.2	ติดตั้ง และทดสอบอุปกรณ์สื่อสัญญาณและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องตามแบบติดตั้ง	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
6.2	เสนอแผนการติดตั้ง (Implementation Plan) ให้ บมจ.ทีโอที ให้ความเห็นชอบล่วงหน้า อย่างน้อย 1 เดือน ก่อนเริ่มดำเนินการติดตั้ง และจัดทำแบบติดตั้งอุปกรณ์ (Installation Drawing) เช่น Site Drawing, Rack Layout และ Bay Face Layout เป็นต้น และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับทุกๆ สถานีที่ติดตั้งอุปกรณ์ โดยเสนอให้ บมจ.ทีโอที พิจารณาให้ความเห็นชอบล่วงหน้าอย่างน้อย 2 สัปดาห์ ก่อนดำเนินการติดตั้ง	√		Chapter 5.1 Tentative Implementation Plan	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
6.3	การติดตั้งอุปกรณ์ จะดำเนินการได้ต่อเมื่อ แบบติดตั้งอุปกรณ์ ได้รับความเห็นชอบจาก บมจ.ทีโอที แล้ว	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
6.4	ปรับปรุงแผนการติดตั้งให้เหมาะสม ตามคำร้องขอ ของ บมจ.ทีโอที ในกรณีที่แผนการติดตั้งนั้น ไม่สามารถดำเนินการได้ตามระยะเวลาที่กำหนด	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
6.5	ให้ถือปฏิบัติตามกฎระเบียบในเรื่องความปลอดภัยในการทำงานตลอดเวลา	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
6.6	รับผิดชอบต่อพนักงานที่เข้าดำเนินการติดตั้ง และทดสอบอุปกรณ์ทั้งหมด หากมีความเสียหายเกิดขึ้น	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
6.7	ดูแลรักษางานติดตั้งและบริเวณพื้นที่ติดตั้งให้สะอาดเรียบร้อย	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
6.8	จัดทำรายงานความก้าวหน้าของงานติดตั้ง ให้ บมจ.ทีโอที ทราบทุกเดือน ทั้งนี้รูปแบบของการรายงานจะต้องได้รับความเห็นชอบจาก บมจ.ทีโอที เสียก่อน	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
6.9	จัดส่ง As-built Drawing ให้ครบทุกสถานี ก่อนที่จะทำการตรวจรับขั้นสุดท้าย (FAT)	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
6.10	หากมีความจำเป็นที่ต้องดำเนินการนอกเหนือจากที่ได้กล่าวไว้ เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้โดยสมบูรณ์ คู่สัญญาต้องรับผิดชอบในการดำเนินการด้วยค่าใช้จ่ายของคู่สัญญาเอง	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
7.	การสาธิตการใช้งานอุปกรณ์	√		Chapter 5 Project Management 5.3 Introduction and Demonstration Propose Product	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
7.1	ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอการสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ระบบสื่อสัญญาณให้กับพนักงานของ บมจ.ทีโอที ผู้ซึ่งมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานและบำรุงรักษา ณ สถานที่ติดตั้งใช้งานจริง (On The Job Training) เพื่อให้พนักงาน มีความรู้ความชำนาญ และความสามารถปฏิบัติงาน ดูแลรักษาทดสอบระบบด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น ทั้งนี้การสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ดังกล่าวถือเป็นเงื่อนไขในการตรวจรับด้วย	√		Chapter 5 Project Management 5.3 Introduction and Demonstration Propose Product	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
7.2	ระยะเวลาของการสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ ไม่น้อยกว่า 5 วันทำการ	√		Chapter 5 Project Management 5.3 Introduction and Demonstration Propose Product	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
7.3	จำนวนเจ้าหน้าที่ บมจ.ทีโอที ที่เข้ารับการสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ จำนวนไม่น้อยกว่า 25 คน	√		Chapter 5 Project Management 5.3 Introduction and Demonstration Propose Product	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
7.4	เนื้อหาการสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ระบบสื่อสัญญาณอย่างน้อยจะต้องประกอบด้วย	√		Chapter 5 Project Management 5.3 Introduction and Demonstration Propose Product	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
7.4.1	Introduction to Hardware อธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ระบบสื่อสัญญาณ	√		Chapter 5 Project Management 5.3 Introduction and Demonstration Propose Product	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
7.4.2	System Design Concept and Configuration: อธิบายการออกแบบระบบสื่อสัญญาณและการทำงานในภาพรวมของระบบ	√		Chapter 5 Project Management 5.3 Introduction and Demonstration Propose Product	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
7.4.3	Network Management System: อธิบายการใช้งานร่วมกับระบบ NMS และการ Provisioning ระบบสื่อสัญญาณ	√		Chapter 5 Project Management 5.3 Introduction and Demonstration Propose Product	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
7.4.4	Equipment Operation and Maintenance: อธิบายการทำงาน บำรุงรักษา และการแก้ปัญหาอุปกรณ์	√		Chapter 5 Project Management 5.3 Introduction and Demonstration Propose Product	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
7.4.5	รายละเอียดอื่นๆ ที่เห็นว่ามีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน	√		Chapter 5 Project Management 5.3 Introduction and Demonstration Propose Product	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
7.5	สื่อที่ใช้ในการสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ และเอกสารประกอบการสาธิต จะต้องเป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษเท่านั้น	√		Chapter 5 Project Management 5.3 Introduction and Demonstration Propose Product	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
7.6	บมจ.ทีโอที จะพิจารณาและแจ้งกำหนดการที่แน่นอน สำหรับการสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ ให้กับคู่สัญญาทราบภายหลัง	√		Chapter 5 Project Management 5.3 Introduction and Demonstration Propose Product	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.	**Documentation**	√		**Chapter 4 Quotation and Option** Chapter 5 Project Management	**รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที**
8.1	เอกสารคู่มือที่เป็น Soft Copies (ในรูปแบบ CD/DVD) จะต้องเสนอในรูปแบบของ Microsoft Offices และ/หรือ Adobe Acrobat	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แคนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
8.2	เอกสารทั้งหมดจะต้องเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.3	เอกสารที่คู่สัญญาต้องจัดส่งให้ บมจ.ทีโอที ประกอบด้วย	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.3.1	System Design Documentation	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.3.2	Installation Drawing	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.3.3	AS-built Drawing	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.3.4	Equipment Manualสำหรับอุปกรณ์หลัก	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.4	System Design Documentation จะต้องมีหัวข้อต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.4.1	แสดงสมมติฐานและเทคนิคที่ใช้ในการออกแบบ เพื่อให้ระบบผ่านคุณสมบัติที่ บมจ.ทีโอที กำหนด	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.4.2	พื้นฐานและวิธีการทั้งหมดที่นำมาใช้จะต้องชี้แจงให้ทราบ รวมทั้งการคำนวณ Reliability ของโครงข่าย	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.4.3	ระบบ Network Management System (NMS) และ Data Communication Network (DCN)	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	ทั้งนี้ เอกสารทั้งหมดที่นำเสนอ จะต้องอยู่ในรูปแบบ Hard Copy 2 ชุด และ Soft Copy 1 ชุด	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.5	แบบติดตั้งอุปกรณ์ (Installation Drawing)	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.5.1	คู่สัญญาต้องดำเนินการจัดทำ Installation Drawing เพื่อนำไปใช้ในการควบคุมงานติดตั้งอุปกรณ์ โดยเอกสารที่จัดทำจะต้องมีรูปแบบที่เรียบร้อยเป็นไปตามมาตรฐานสากล กระดาษมีคุณภาพที่ดีขนาด A3 เนื้อหา หัวข้อ และรายละเอียดอย่างน้อยจะต้องมีรายการต่อไปนี้	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.5.1.1	Site Layout	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.5.1.2	Building and Floor layout	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
8.5.1.3	Equipment List and Bay-Face Drawings, Shelf Layout	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.5.1.4	Distribution Frame Block Wiring diagrams	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.5.1.5	Wiring Arrangement for Power and Supervisory Cable, Cable running List	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.5.1.6	Power Supply Arrangement (base on new or existing supplies, list power allocation)	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.5.1.7	Core Assignment Plan	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.5.2	วิธีการเสนอและจำนวนที่ต้องการ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.5.2.1	เสนอแบบให้ บมจ.ทีโอที เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบ จำนวน 2 ชุด	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.5.2.2	บมจ.ทีโอที จะดำเนินการตรวจสอบแบบที่เสนอมา หากพบว่าแบบไม่ถูกต้องไม่เหมาะสมที่จะไปใช้ในการติดตั้ง จำเป็นต้องทำการแก้ไขคู่สัญญาจะต้องรีบรับไปดำเนินการแก้ไขโดยเร็ว ให้แล้วเสร็จภายใน 7 วัน นับจากวันที่ บมจ.ทีโอที แจ้งให้ทราบ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.5.2.3	สำเนา Installation Drawing ที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว เพื่อนำไปใช้ในการควบคุมงานติดตั้ง จำนวน 3 ชุด	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.6	แบบ As-built Drawing	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.6.1	คู่สัญญาจะต้องดำเนินการจัดส่งแบบ As-built Drawing สำหรับทุกๆสถานีที่ติดตั้งอุปกรณ์ ให้ บมจ.ทีโอที พิจารณาให้ความเห็นชอบ โดยปรับปรุงแก้ไขแบบ Installation Drawing ให้ถูกต้องตรงตามอุปกรณ์ที่ใช้งานจริง ในแต่ละสถานีที่ผ่านการ PAT เรียบร้อยแล้ว	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.6.2	วิธีการเสนอและจำนวนที่ต้องการ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.6.2.1	เสนอแบบเพื่อให้ บมจ.ทีโอที พิจารณาให้ความเห็นชอบจำนวน 2 ชุด	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
8.6.2.2	สำเนาแบบแต่ละสถานีที่ได้รับความเห็นชอบแล้วจำนวน 2 ชุด (โดยให้ส่งมอบที่ส่วนวิศวกรรมสื่อสัญญาณ (วญบ.) จำนวน 1 ชุด)	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.6.2.3	ส่ง Soft Copy แบบที่ได้รับความเห็นชอบแล้วในรูป Digital File โดยใช้โปรแกรม AUTOCAD ไม่ต่ำกว่า Version 14 ในแผ่น CD-ROM จำนวน 2 ชุด (โดยให้ส่งมอบที่ส่วนวิศวกรรมสื่อสัญญาณ (วญบ.) จำนวน 1 ชุด)	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.7	Equipment Manual	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	คู่สัญญาจะต้องจัดส่ง Equipment Manual ซึ่งเป็นเอกสารต้นฉบับให้ บมจ.ทีโอที ก่อนเริ่มการทดสอบระบบ จำนวน 3 ชุด Soft Copy จำนวน 3 ชุด (โดยให้ส่งมอบ Soft Copy จำนวน 1 ชุดที่ส่วนวิศวกรรมสื่อสัญญาณ (วญบ.)) ประกอบด้วย Operation and Maintenance Manual และ System and Equipment Manual ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.7.1	Operation and Maintenance Manual ต้องมีรายละเอียดเนื้อหาครอบคลุมทุกหัวข้อสำหรับการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา (O&M) ซึ่งควรประกอบด้วยรายการอย่างน้อย ดังนี้	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.7.1.1	คำอธิบายเบื้องต้นของ O&M	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.7.1.2	คู่มือการใช้งาน	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.7.1.3	คู่มือการปฏิบัติงานประกอบด้วย	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.7.1.3.1	หลักการปฏิบัติงานทั่วไป	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.7.1.3.2	หลักการปฏิบัติงานเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.7.1.3.3	หลักการสำรอง Backup	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.7.1.4	คู่มือการบำรุงรักษาประกอบด้วย	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.7.1.4.1	งานที่ต้องบำรุงรักษา ทั้ง Preventive และ Corrective	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
8.7.1.4.2	วิธีการที่ต้องดำเนินการในการบำรุงรักษา Preventive และ Corrective	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.7.1.5	คู่มือการวิเคราะห์เหตุเสีย ประกอบด้วย	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.7.1.5.1	หลักการวิเคราะห์เหตุเสีย	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.7.1.5.2	หลักการวิเคราะห์ระบุตำแหน่งเหตุเสีย	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.7.1.6	คู่มือการทดสอบและการซ่อมแซม	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.7.1.7	การอธิบายเกี่ยวกับคำสั่ง การพิมพ์ และการแสดงผลต่างๆ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.7.1.8	อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับเหตุเสียต่างๆ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.7.1.9	การวิเคราะห์ระบบและการทำสถิติ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.7.1.10	เอกสารที่แสดง Performance Monitoring	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.7.1.11	อธิบายหลักการและวิธีทดสอบ โดยใช้เครื่องมือทดสอบเฉพาะ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.7.1.12	ข้อจำกัดของการปฏิบัติงานกับอุปกรณ์	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.7.1.13	วิธีการคำนวณหา Spare Part ของอุปกรณ์ต่างๆ และจำนวน Spare Part ที่ควรจัดหาไว้ในแต่ละปี	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.7.2	System and Equipment Manual (รวมทั้ง Hardware และ Software) เอกสารจะต้องอธิบายรายละเอียดเนื้อหาครอบคลุมหัวข้ออย่างน้อยดังต่อไปนี้	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.7.2.1	สถาปัตยกรรมของระบบ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.7.2.2	การใช้งานร่วมกับระบบบริหารจัดการโครงข่าย	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
8.8	เอกสารที่นำเสนอ (Hard Copy & Soft Copy) บมจ.ทีโอที สงวนสิทธิ์ในการทำสำเนาจัดพิมพ์เพื่อนำมาใช้งานภายใน บมจ.ทีโอที	√		Chapter 5 Project Management	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9	**การทดสอบเพื่อตรวจรับ**	√		**Chapter 5.2 Tentative Commissioning and Acceptance Test Procedure**	**รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที**

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
N.

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
9.1	ทั่วไป	√		Chapter 5.2 Tentative Commissioning and Acceptance Test Procedure	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.1.1	คู่สัญญาจะต้องจัดทำคู่มือขั้นตอนและวิธีการ ตลอดจนแบบฟอร์มที่เกี่ยวข้องสำหรับการทดสอบอุปกรณ์สื่อสัญญาณ และอุปกรณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้อง	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.1.2	คู่สัญญาจะต้องจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ ที่ใช้ในการทดสอบอุปกรณ์สื่อสัญญาณ และอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.1.3	คู่สัญญาจะต้องดำเนินการทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ ที่เสนอทั้งหมด ให้เป็นไปตามความต้องการทางเทคนิคและข้อกำหนดทางเทคนิคทั้งนี้ถ้าอุปกรณ์ของคู่สัญญามีคุณสมบัติไม่ตรงกับที่กำหนด บมจ.ทีโอที ขอสงวนสิทธิ์ในการยกเลิกสัญญา โดยที่คู่สัญญาไม่มีสิทธิ์เรียกร้องหรือโต้แย้งใดๆ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.1.4	การทดสอบเพื่อตรวจรับ ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้	√		Chapter 5.2 Tentative Commissioning anc Acceptance Test Procedure	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.1.4.1	Commissioning Test	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.1.4.2	Provisional Acceptance Test (PAT)	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.1.4.3	Final Acceptance Test (FAT)	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.1.5	คู่สัญญาจะต้องจัดทำแบบฟอร์ม สำหรับการกรอกข้อมูลในการทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ โดยต้องมีรายละเอียดที่จำเป็นครบถ้วน เช่น ชื่อผู้ทำการทดสอบ เครื่องมือที่ใช้ทดสอบ วิธีการทดสอบ และวันที่ทดสอบ เป็นต้น	√		Chapter 5.2 Tentative Commissioning and Acceptance Test Procedure	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.1.6	คู่สัญญาจะต้องนำเสนอแผนงาน การทดสอบอุปกรณ์ เพื่อขอความเห็นชอบจาก บมจ.ทีโอที อย่างน้อย 2 สัปดาห์ก่อนเริ่มดำเนินการทดสอบทั้งนี้ บมจ.ทีโอที ขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงแก้ไข เพื่อให้เป็นการแน่ใจว่าระบบโครงข่ายที่นำเสนอใหม่นี้ สามารถทำงานได้จริงตามที่ต้องการ	√		Chapter 5.2 Tentative Commissioning and Acceptance Test Procedure	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
9.1.7	คู่สัญญาจะต้องสาธิตวิธีการใช้และบำรุงรักษาอุปกรณ์ให้ บมจ.ทีโอที ทั้งนี้ให้ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการทดสอบอุปกรณ์	√		Chapter 5.3 Introduction and Demonstration Propose Product	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.1.8	การทดสอบเพื่อตรวจรับระบบในโครงการทั้งหมด มีดังนี้	√		Chapter 5.2 Tentative Commissioning and Acceptance Test Procedure	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.1.8.1	ระบบสื่อสัญญาณ (Transmission System)	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.1.8.2	ระบบบริหารโครงข่าย (Network Management System)	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.1.8.3	ระบบ DCN (Data Communication Network)	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.1.8.4	ระบบสนับสนุน (Support System) เช่น ODP, Patch Cord และ Optical Patch Cord Storageฯลฯ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.2	คู่มือการทดสอบ (Acceptance Test Manual: ATM) คู่สัญญาต้องจัดทำคู่มือการทดสอบให้ บมจ.ทีโอที พิจารณาให้ความเห็นชอบภายใน 1 เดือน หลังจากลงนามในสัญญา ซึ่งคู่มือการทดสอบประกอบด้วย	√		Chapter 5.2 Tentative Commissioning and Acceptance Test Procedure	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.2.1	วิธีการทดสอบ (Acceptance Test Procedure: ATP) จะต้องอธิบายถึงวัตถุประสงค์ และขั้นตอนในการทดสอบ รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบโดยละเอียด ซึ่งแยกเป็นหัวข้อ ดังนี้	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.2.1.1	การตรวจสอบทางกายภาพ (Visual Inspection Check) ประกอบด้วย	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.2.1.1.1	แบบติดตั้งของอุปกรณ์ ของแต่ละสถานี	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.2.1.1.2	รายการอุปกรณ์ที่ติดตั้งในแต่ละสถานี	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.2.1.1.3	เอกสารประกอบที่เกี่ยวข้อง	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
9.2.1.2 การทดสอบแยกตามอุปกรณ์ โดยหัวข้อการทดสอบของแต่ละอุปกรณ์จะต้องครอบคลุมครบถ้วน ตามที่ระบุในตามความต้องการทางเทคนิคและข้อกำหนดทางเทคนิค โดย บมจ.ทีโอที สงวนสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมหัวข้อการทดสอบเพื่อให้ได้อุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติตามที่ บมจ.ทีโอที ต้องการ ซึ่งอุปกรณ์หลักประกอบด้วย	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.2.1.2.1 อุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM/OTN	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.2.1.2.2 อุปกรณ์ NMS	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.2.1.2.3 อุปกรณ์ DCN และอื่น ๆ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.2.1.3 การทดสอบระบบโครงข่ายรวมอุปกรณ์ทั้งหมด	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.2.2 รูปแบบการรายงานผลการทดสอบ (Acceptance Test Result Form: ATRF) จะต้องประกอบด้วย รายการอย่างน้อย ดังนี้	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.2.2.1 ชื่อสถานี และสถานภาพของสถานี ตลอดจนประเภทอุปกรณ์ที่ทำการทดสอบ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.2.2.2 ผลการทดสอบพร้อมค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดทางเทคนิคและความต้องการทางเทคนิค	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.2.2.3 รายชื่อและลายเซ็นของผู้ร่วมทำการทดสอบ ทั้ง บมจ.ทีโอที และคู่สัญญา	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.2.2.4 บันทึกข้อบกพร่องที่ตรวจพบในระหว่างการทดสอบ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.2.2.4.1 ข้อบกพร่องระดับ Major	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
1) เป็นข้อบกพร่องที่มีผลกระทบต่อการให้บริการ หรือ ในช่วงที่ดำเนินการแก้ไขจะมีผลกระทบต่อการให้บริการ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
2) เป็นข้อบกพร่องที่มีผลกระทบต่อความปลอดภัยของบุคคลหรือทรัพย์สินของ บมจ.ทีโอที หรือทรัพย์สินของผู้อื่น	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.2.2.4.2 ข้อบกพร่องระดับ Minor เป็นข้อบกพร่องอื่นที่ไม่เข้าข่ายของข้อบกพร่อง ระดับ Major	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
9.2.2.5	บมจ.ทีโอที สงวนสิทธิ์ ที่จะเป็นผู้กำหนดระดับของข้อบกพร่องที่พบว่าเป็นระดับ Major หรือ Minor	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.3	Commissioning Test	√		Chapter 5.2 Tentative Commissioning and Acceptance Test Procedure	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	เป็นการทดสอบอุปกรณ์สื่อสัญญาณ และอุปกรณ์ประกอบที่เกี่ยวข้องโดยคู่สัญญา เพื่อให้มั่นใจว่าระบบทำงานได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ พร้อมที่จะทำการ PAT ทั้งนี้จะต้องทดสอบตามหัวข้อการทดสอบ เช่นเดียวกับการทำ PAT ของทุกอุปกรณ์ โดย บมจ.ทีโอที สงวนสิทธิ์ที่จะร่วมสังเกตการณ์การทดสอบ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.4	Provisional Acceptance Test (PAT)	√		Chapter 5.2 Tentative Commissioning and Acceptance Test Procedure	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.4.1	คู่สัญญาจะต้องส่งหนังสือพร้อมเอกสารประกอบการทดสอบ และกำหนดการทดสอบ PAT ให้ บมจ.ทีโอที ไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์ ก่อนการทดสอบ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.4.2	ก่อนดำเนินการ PAT คู่สัญญาจะต้องดำเนินการดังนี้	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.4.2.1	ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ให้แล้วเสร็จถูกต้องสมบูรณ์ตามแบบติดตั้งอุปกรณ์ ที่ผ่านความเห็นชอบจาก บมจ.ทีโอที แล้ว	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.4.2.2	เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบจะต้องมีหนังสือรับรองการปรับเทียบ (Calibration) จาก บมจ.ทีโอที	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.4.2.3	ทำความสะอาดและจัดเตรียมอุปกรณ์พร้อมเครื่องมือทดสอบให้พร้อมสำหรับการ PAT	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.4.2.4	ดำเนินการทดสอบ Commissioning Test พร้อมผลการทดสอบ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.4.2.5	เอกสารประกอบในการทดสอบ PAT อย่างน้อยจะต้องประกอบด้วย	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.4.3	ผลการทดสอบ Commissioning Test	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
9.4.3.2	แบบติดตั้งอุปกรณ์ ที่ผ่านความเห็นชอบจาก บมจ.ทีโอที แล้ว พร้อม Red mark ในกรณีที่การติดตั้งอุปกรณ์จริงต่างไปจากแบบติดตั้ง	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.4.3.3	คู่มือการทดสอบ (Acceptance Test Manual: ATM)	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.4.4	การทดสอบ PAT ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ดังนี้	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.4.4.1	การทดสอบทางกายภาพ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.4.4.1.1	ตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ของสถานีให้ถูกต้อง ตามมาตรฐาน และ แบบติดตั้งอุปกรณ์ ตลอดจนความเรียบร้อยของอุปกรณ์	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.4.4.1.2	ตรวจนับจำนวนและรายการอุปกรณ์ที่ติดตั้งของสถานีให้ถูกต้องตาม BOQ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.4.4.2	การทดสอบอุปกรณ์และระบบ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.4.5	การทดสอบอุปกรณ์และระบบ ประกอบด้วยขั้นตอนการทดสอบ ดังนี้	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.4.5.1	In-station Test	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.4.5.2	Sub-network Test / Section Test เป็นการทดสอบการใช้งานโดยรวมของอุปกรณ์ โดยจะต้องแสดงค่า OSNR ของ Channel ที่มีการใช้งาน ซึ่งต้องผ่านค่ามาตรฐานของอุปกรณ์ และต้องมี System Margin ตามที่กำหนดในความต้องทางทางเทคนิคนี้โดยในขั้นตอนนี้ บมจ.ทีโอที จะทำการกำหนด Traffic Metrix เพื่อใช้ในการกำหนดและทดสอบวงจร	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.4.5.3	Integration Test เป็นการทดสอบการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์สื่อสัญญาณ ทั้งนี้การทดสอบIntegration Test จะต้องทำการทดสอบร่วมกับระบบบริหารโครงข่าย (NMS)	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.4.5.4	ทดสอบ Service Disruption Time โดยทำการทดสอบและแสดงผลการทดสอบวงจรที่รองรับการทำ Traffic Protection และ Functions อื่นๆของอุปกรณ์ที่ถูกออกแบบในลักษณะ Redundant	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.4.6	การพิจารณาผลการทดสอบ PAT	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	ผลการทดสอบ PAT จะได้รับการรับรองจาก บมจ.ทีโอที ต้องประกอบด้วยองค์ประกอบอย่างน้อย ดังนี้	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.4.6.1	เอกสารประกอบในการทดสอบ PAT ที่ครบถ้วนสมบูรณ์	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.4.6.2	ไม่มีข้อบกพร่องระดับ Major	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.4.6.3	ผลการทดสอบอุปกรณ์ถูกต้องตามข้อกำหนดทางเทคนิค และความต้องการทางเทคนิค	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.4.7	กรณีที่ผลการทดสอบ PAT ไม่ได้รับการรับรองจาก บมจ.ทีโอที คู่สัญญาจะต้องดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่อง หรือสาเหตุที่ทำให้ผลการ PAT ไม่ได้รับการรับรองจาก บมจ.ทีโอที ให้เรียบร้อย แล้วจึงเริ่มขั้นตอนการทดสอบ PAT ใหม่ ทั้งนี้การทดสอบจะทำการทดสอบเฉพาะส่วนหรือทดสอบใหม่ทั้งหมด ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของ บมจ.ทีโอที	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.4.8	คู่สัญญาจะต้องรายงานผล PAT ให้ บมจ.ทีโอที ทราบภายใน 2 สัปดาห์ นับจากวัน PAT แล้วเสร็จสมบูรณ์	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.5	Final Acceptance Test (FAT)	√		Chapter 5.2 Tentative Commissioning and Acceptance Test Procedure	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.5.1	การ FAT จะดำเนินการได้ต่อเมื่อ	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.5.1.1	อุปกรณ์ทั้งหมดของทุก Sub-Network / Section ของโครงข่าย รวมทั้งระบบ NMS และ DCN ได้ผ่านการทดสอบ PAT ซึ่งได้แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆอย่างครบถ้วนสมบูรณ์แล้ว	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.5.1.2	As-Built ได้ผ่านความเห็นชอบจาก บมจ.ทีโอที ครบทุกสถานี	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

	ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
9.5.2	การ FAT จะเป็นการทดสอบการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์ทั้งหมดของโครงข่าย รวมทั้งระบบบริหารโครงข่าย (NMS) ซึ่งในระหว่างการดำเนินการ FAT ระบบอุปกรณ์จะต้องทำงานได้ปกติ หากมีเหตุเสียขัดข้อง คู่สัญญาจะต้องรับผิดชอบแก้ไขเหตุเสียขัดข้องที่เกิดขึ้นทั้งหมด	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.6	คู่สัญญาจะต้องรับผิดชอบแก้ไข ปรับปรุง ซ่อมแซมอุปกรณ์ในโครงข่ายทั้งหมดจนถึงวันที่ บมจ.ทีโอที ออกใบรับรอง FAC ให้คู่สัญญา	√		Chapter 5.2 Tentative Commissioning and Acceptance Test Procedure	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
9.7	บมจ.ทีโอที จะออกใบรับรอง Final Acceptance Certification (FAC) ให้กับคู่สัญญา ก็ต่อเมื่อคู่สัญญาได้ผ่านขั้นตอน FAT และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆที่เหลือเรียบร้อยแล้ว	√		Chapter 5.2 Tentative Commissioning and Acceptance Test Procedure	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
10.	**ระยะเวลาการดำเนินงาน**	√		**Chapter 5.1 Tentative Implementation Plan**	**รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที**
	คู่สัญญาจะต้องดำเนินการติดตั้งและปรับปรุงอุปกรณ์ ทดสอบ และ สาธิตการใช้อุปกรณ์ให้แล้วเสร็จภายในเวลาที่กำหนดไว้ในส่วนเงื่อนไขทางด้านพาณิชย์	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
11.	**ข้อเสนอเผื่อเลือก**	√		**Chapter 4 Quotation and Option**	**รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที**
	ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอราคาอะไหล่ (Spare parts) ที่จำเป็นสำหรับการบำรุงรักษาให้เพียงพอสำหรับระยะเวลา 5 ปี นับจากวันที่เสนอราคา ให้ บมจ.ทีโอที พิจารณาโดยจะต้องระบุรายการและราคาในแต่ละรายการนั้นอย่างละเอียด	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
12.	**ภาคผนวก**	√		**ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค**	**รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที**
	ภาคผนวก 1 การเชื่อมต่อและขอบเขตของคู่สัญญา	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	ภาคผนวก 2 งาน DC PDB และ DC Cable	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	ภาคผนวก 3 Existing DWDM Backbone Network	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Compliance Statement Table

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

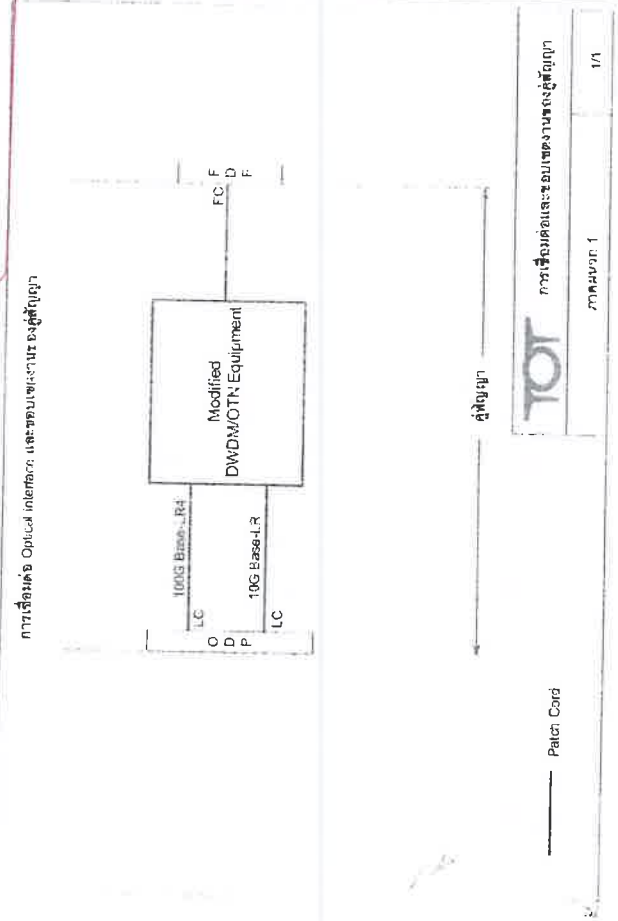
โครงการ: จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	ภาคผนวก 4 General Add/Drop Equipment Configuration for Existing Backbone Network	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	ภาคผนวก 5 ความต้องการวงจรสื่อสัญญาณบนโครงข่าย Backbone เดิม	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Page 5 3.5 Channel Plan 3.10 Circuit Design Details Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	ภาคผนวก 6 Network Configuration ของอุปกรณ์สื่อสัญญาณสำหรับสถานีสื่อสัญญาณใหม่ (New Nodes)	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	ภาคผนวก 7 รายละเอียดของอุปกรณ์สื่อสัญญาณ สำหรับสถานีสื่อสัญญาณใหม่ (New Nodes)	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	ภาคผนวก 8 รายการและจำนวนอุปกรณ์สื่อสัญญาณที่ บมจ. ทีโอที จัดเตรียมให้สำหรับขยายสถานีสื่อสัญญาณใหม่ (New Nodes)	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	ภาคผนวก 9 General Add/Drop Equipment Configuration (New Nodes)	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	ภาคผนวก 10 Traffic Protection บนอุปกรณ์สื่อสัญญาณ สำหรับสถานีสื่อสัญญาณใหม่ (New Nodes)	√		Chapter 3.10 Circuit Design Details	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	ภาคผนวก 11 ความต้องการวงจรสื่อสัญญาณ สำหรับสถานีสื่อสัญญาณใหม่ (New Nodes)	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Page 5 3.5 Channel Plan 3.10 Circuit Design Details	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	ภาคผนวก 12 ข้อมูลเส้นทาง Optical Fiber Cable (OFC) for New Nodes	√		Chapter 3.3 Link Budget for Size Selection Optical Amplifier	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	ภาคผนวก 13 NMS and DCN Configuration	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Page 8	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

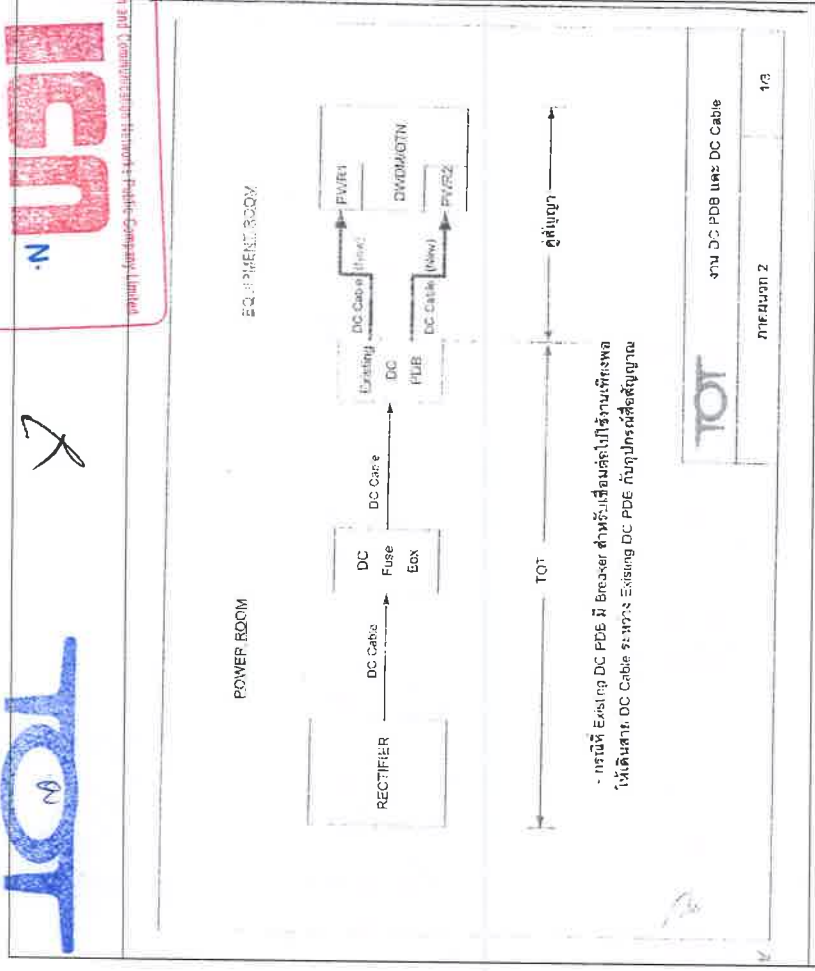
Compliance Statement Table

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

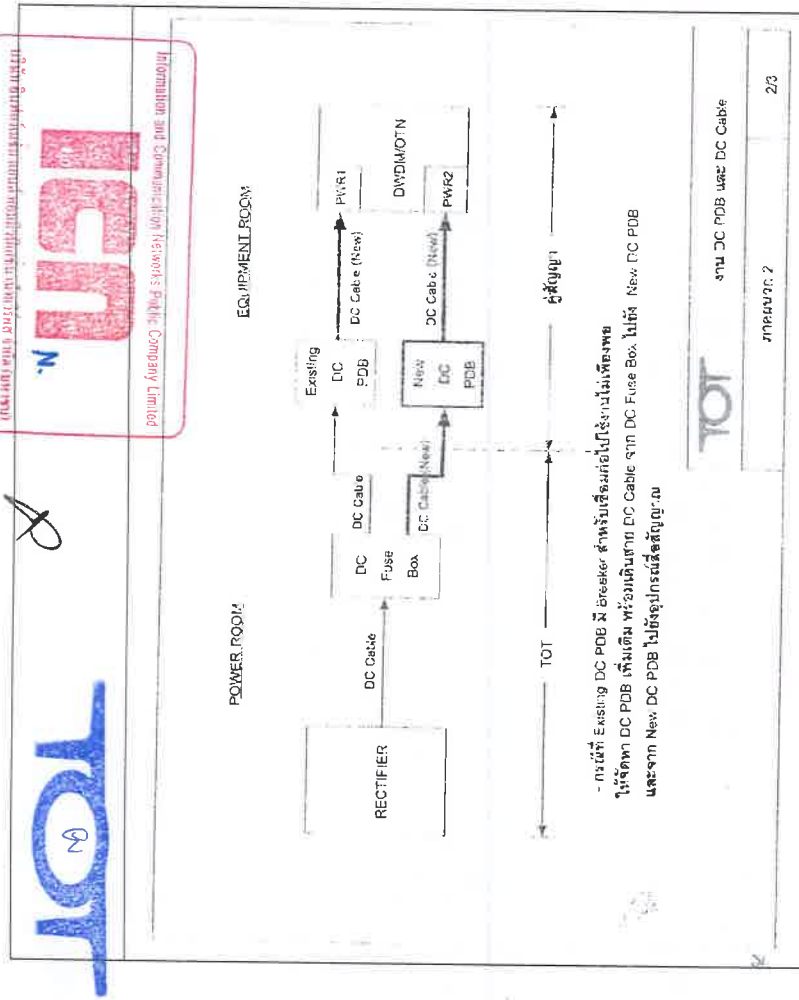
โครงการ: จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ภาคผนวก 1 แสดงการเชื่อมต่อและขอบเขตของคู่สัญญา	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

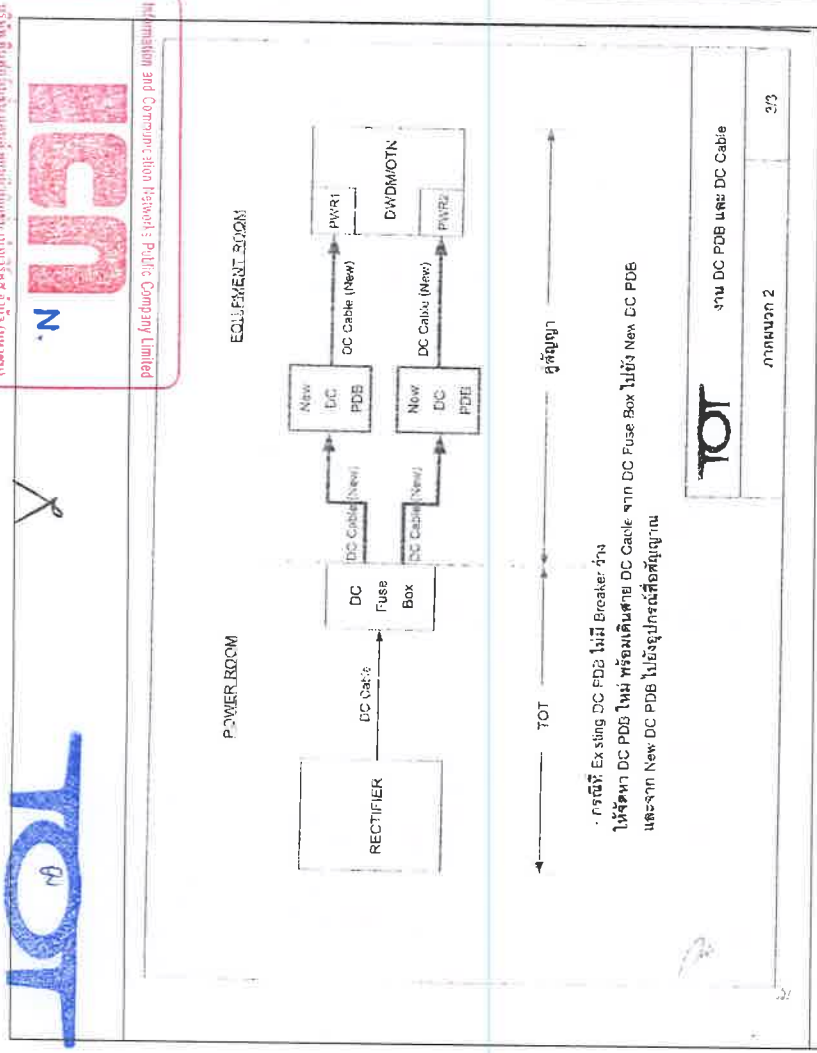
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ภาคผนวก 2 งาน DC PDB และ DC Cable	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

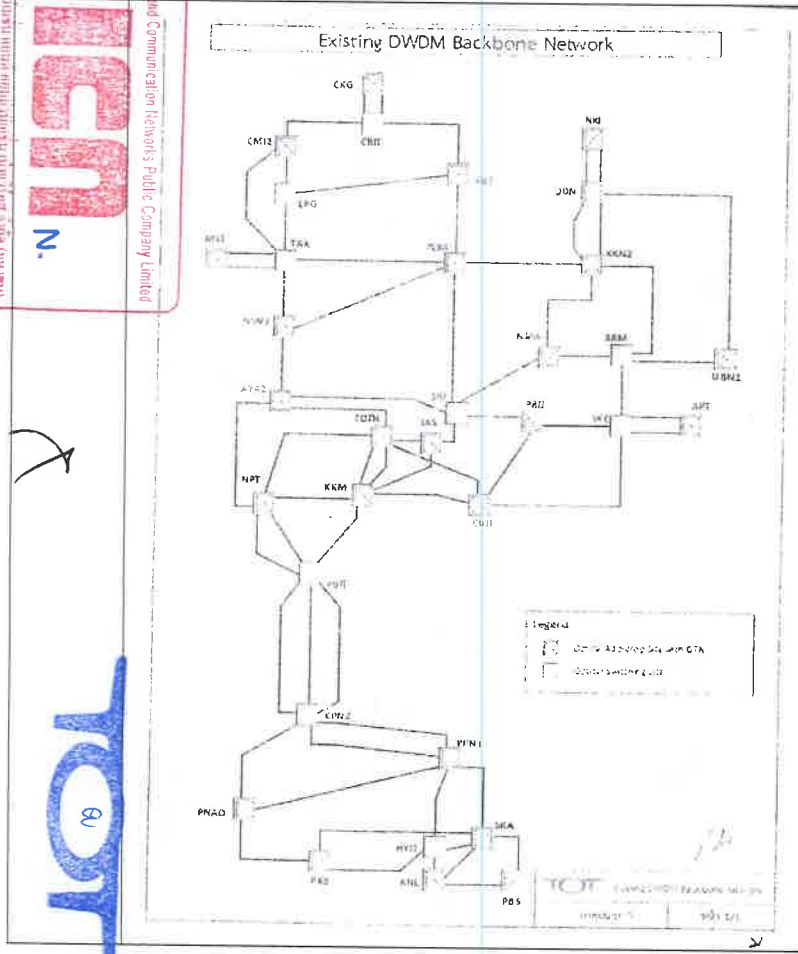
ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	√		Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Compliance Statement Table

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

โครงการ: จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

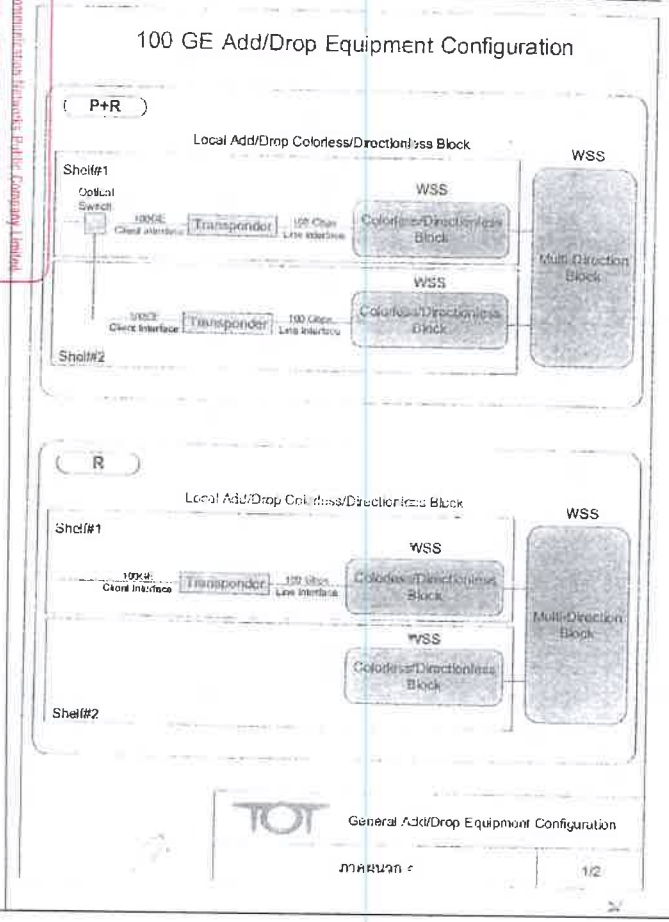
ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ภาคผนวก 3 Existing DWDM Backbone Network	√			รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

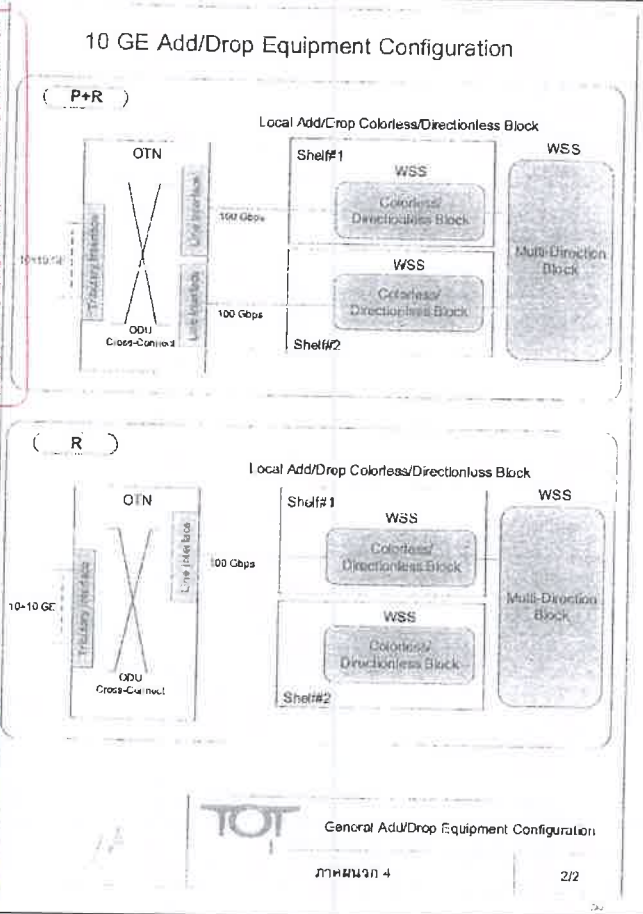
Compliance Statement Table

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

โครงการ: จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ภาคผนวก 4 General Add/Drop Equipment Configuration for Existing Backbone Network	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

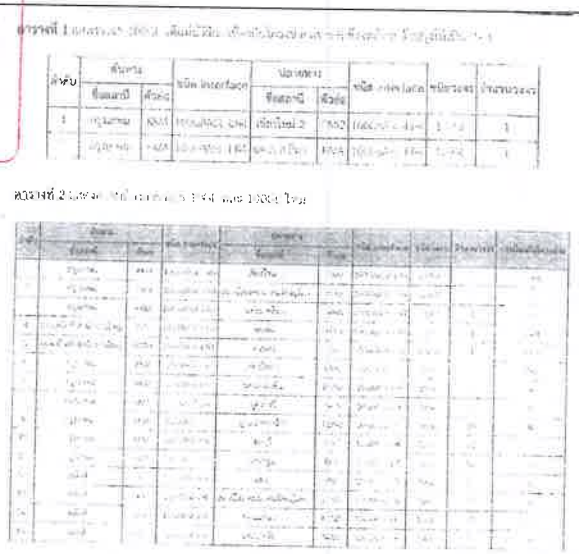
ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
10 GE Add/Drop Equipment Configuration  	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

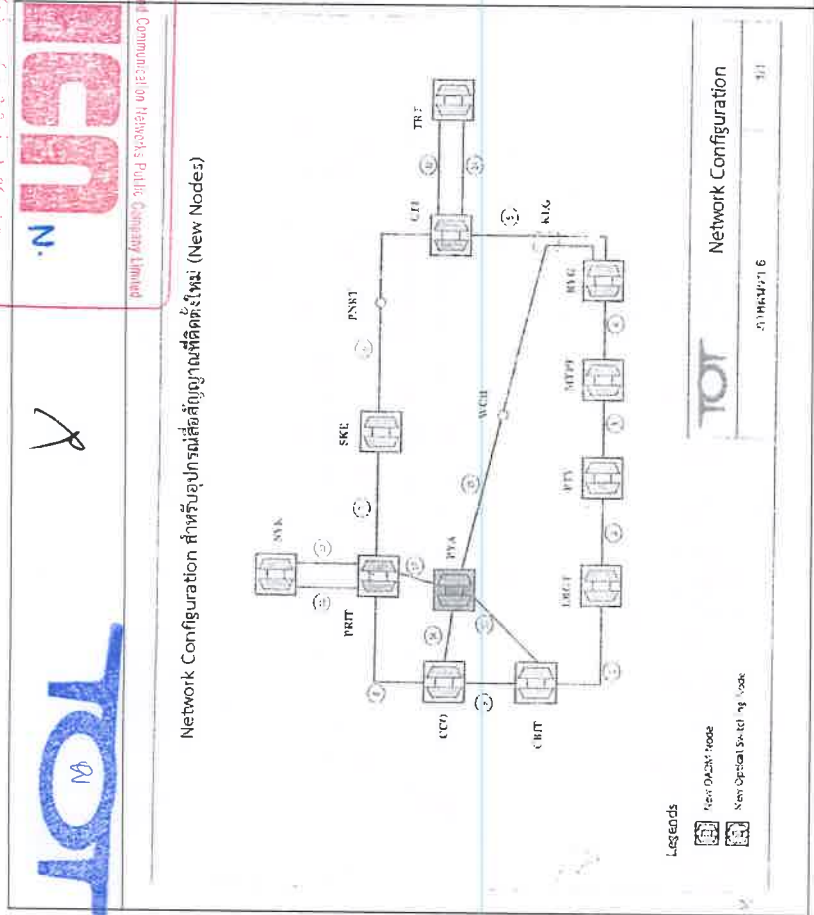
Compliance Statement Table

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

โครงการ: จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ภาคผนวก 5 ความต้องการวงจรสื่อสัญญาณบนโครงข่าย Backbone เดิม	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Page 4 3.5 Channel Plan 3.10 Circuit Design Details Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Page 4 3.5 Channel Plan 3.10 Circuit Design Details Chapter 4 Quotation and Option	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ภาคผนวก 6 Network Configuration ของอุปกรณ์สื่อสัญญาณสำหรับสถานีสื่อสัญญาณใหม่ (New Nodes)	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Lirk Capacity Calculation	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Lirk Capacity Calculation	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ภาคผนวก 7 รายละเอียดของอุปกรณ์สื่อสัญญาณ สำหรับสถานีสื่อสัญญาณใหม่ (New Nodes)	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
อาทิ แสดงรายละเอียดของอุปกรณ์สื่อสัญญาณ สำหรับสถานีสื่อสัญญาณใหม่ (New Nodes)	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

ลำดับที่	ชื่อสถานี	หัวย่อ	รายละเอียดของอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่
1	ชลบุรี	CBI	เป็น Optical Add-Drop Node
2	แหลมฉบังเทเลพอร์ต	LBGT	เป็น Optical Add Drop Node
3	พัทยา	PTY	เป็น Optical Add-Drop Node
4	มาบตาพุดเทเลพอร์ต	MTPT	เป็น Optical Add-Drop Node
5	ระยอง	RYG	เป็น Optical Add-Drop Node
6	จันทบุรี	CTI	เป็น Optical Add Drop Node
7	สระแก้ว	SKE	เป็น Optical Add-Drop Node
8	ปราจีนบุรี	PRT	เป็น Optical Add-Drop Node
9	ฉะเชิงเทรา	CCO	เป็น Optical Add-Drop Node
10	ตราด	TRT	เป็น Optical Add Drop Node
11	นครนายก	NYK	เป็น Optical Add-Drop Node
12	แม่สาย	PYA	เป็น Optical Switching Node

Information and Communication Networks Public Company Limited

บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Compliance Statement Table

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

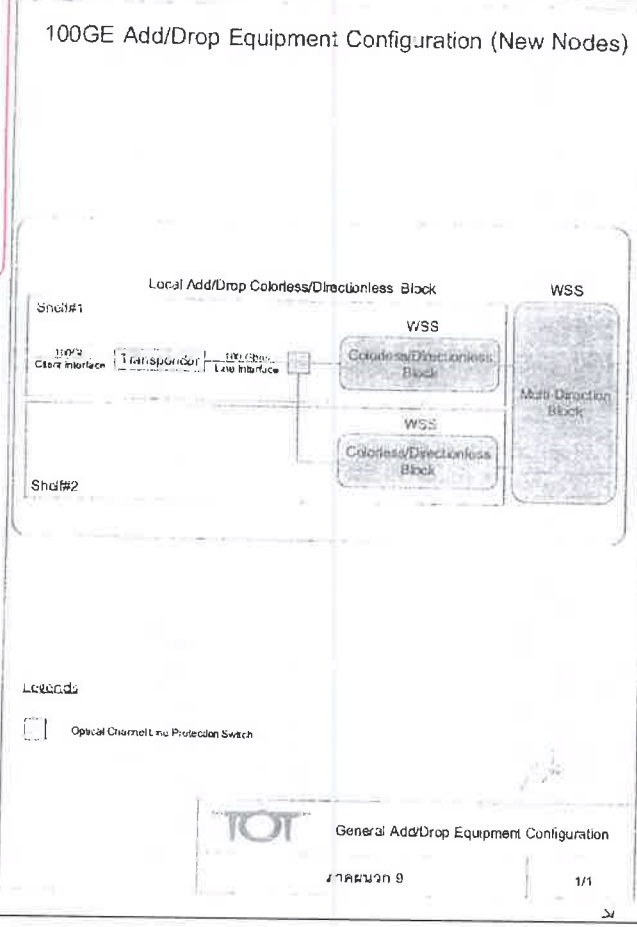
โครงการ: จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ภาคผนวก 8 รายการและจำนวนอุปกรณ์สื่อสัญญาณที่ บมจ. ทีโอที จัดเตรียมให้สำหรับขยายสถานีสื่อสัญญาณใหม่ (New Nodes)	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
ตาราง แสดงรายการ และจำนวนอุปกรณ์สื่อสัญญาณ ที่ บมจ.ทีโอที จัดเตรียมให้	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

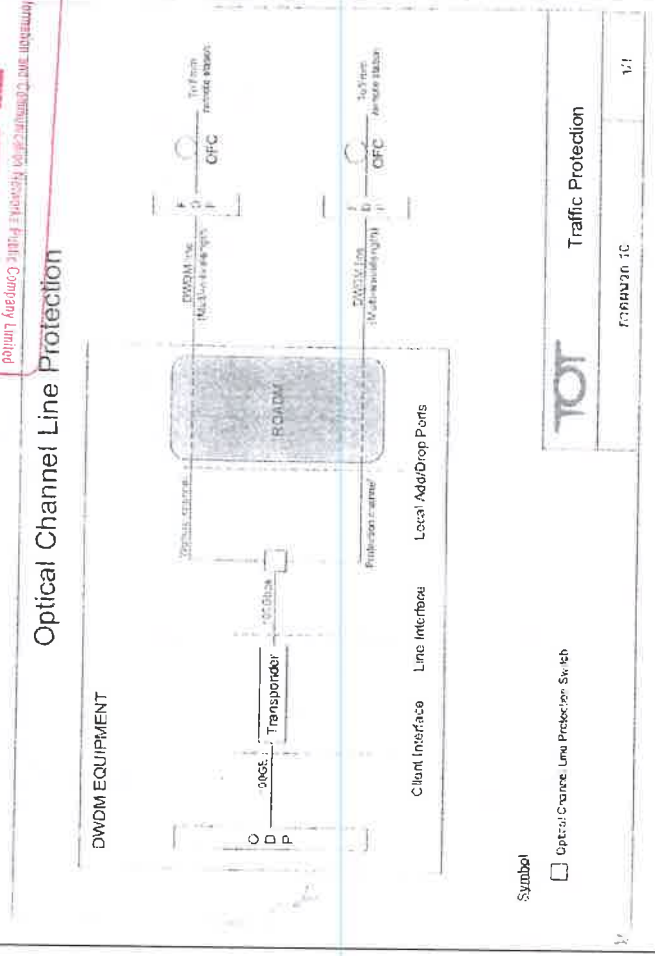
No	Equipment Type	no. of items
1	Rack	30
2	Subrack	59
3	SCC01	35
4	HU03	68
5	OPM801	11
6	TN12WSMD901	36
7	OAU101	35
8	OAU105	9
9	OAU106	25
10	OAU107	20
11	OBU103	13
12	TN12TD2001	2
13	TN13TM2001	2
14	TN16WSM901	2
15	TN16WSD901	2

Information and Communication Networks Public Company Limited

บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ภาคผนวก 9 General Add/Drop Equipment Configuration (New Nodes)	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
100GE Add/Drop Equipment Configuration (New Nodes) 	√		Chapter 3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท คินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ภาคผนวก 10 Traffic Protection บนอุปกรณ์สื่อสัญญาณ สำหรับสถานีสื่อสัญญาณใหม่ (New Nodes)	√		Chapter 3.10 Circuit Design Details	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	√		Chapter 3.10 Circuit Design Details	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

Compliance Statement Table

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

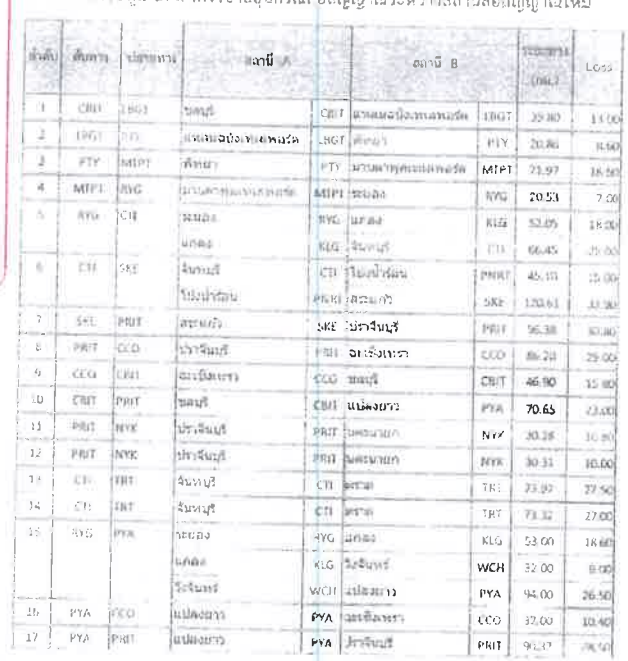
โครงการ: จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ภาคผนวก 11 ความต้องการวงจรสื่อสัญญาณ สำหรับสถานีสื่อสัญญาณใหม่ (New Nodes)	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Page 5 3.5 Channel Plan 3.10 Circuit Design Details	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
ตาราง แสดงความต้องการวงจรสื่อสัญญาณบนอุปกรณ์สื่อสัญญาณที่ติดตั้งใหม่ 	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Page 5 3.5 Channel Plan 3.10 Circuit Design Details	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited

บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

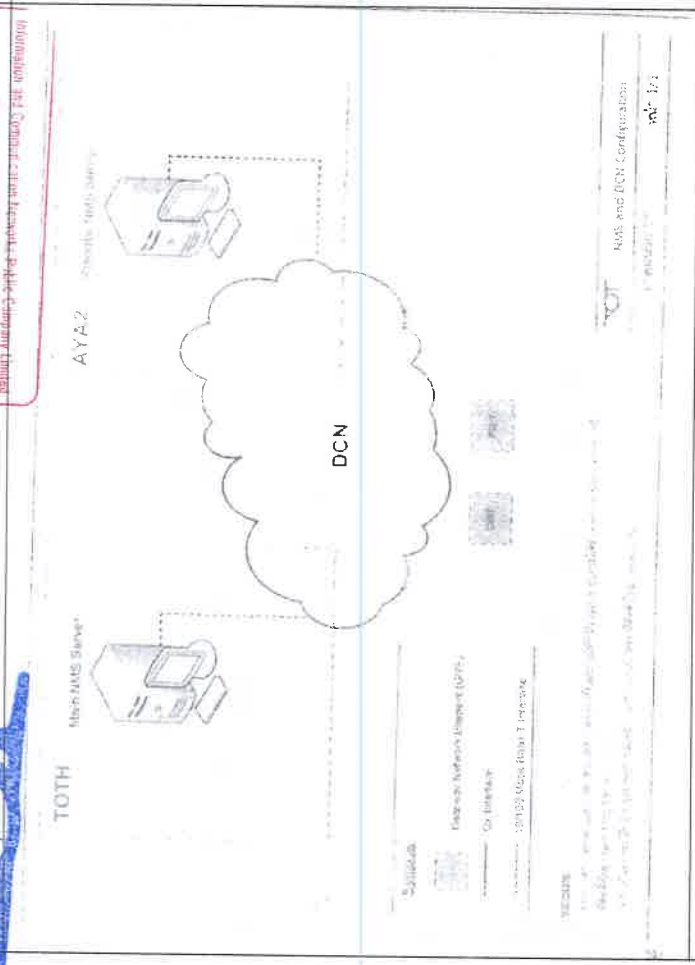
ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ภาคผนวก 12 ข้อมูลเส้นทาง Optical Fiber Cable (OFC) for New Nodes	√		Chapter 3.3 Link Budget for Size Selection Optical Amplifier	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
ตารางแสดงข้อมูล OFC โครงข่ายอุปกรณ์สื่อสัญญาณระหว่างสถานีสื่อสัญญาณใหม่	√		Chapter 3.3 Link Budget for Size Select on Optical Amplifier	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที



ลำดับ	ต้นทาง	ปลายทาง	สถานี A		สถานี B		ระยะทาง (กม.)	Loss
1	CBIT	LBGT	ชลบุรี	CBIT	แหลมฉบังคอนเทนเนอร์	LBGT	29.80	13.00
2	LBGT	PTY	แหลมฉบังคอนเทนเนอร์	LBGT	พัทยา	PTY	20.86	8.60
3	PTY	MTPT	พัทยา	PTY	มาบตาพุดคอมเพล็กซ์	MTPT	71.97	18.50
4	MTPT	RYG	มาบตาพุดคอมเพล็กซ์	MTPT	ระยอง	RYG	20.53	7.00
5	RYG	CTI	ระยอง	RYG	แกลง	KLG	52.05	18.00
			แกลง	KLG	จันทบุรี	CTI	66.45	25.00
6	CTI	SKE	จันทบุรี	CTI	โป่งน้ำร้อน	PNRT	45.15	15.00
			โป่งน้ำร้อน	PNRT	สระแก้ว	SKE	120.61	33.30
7	SKE	PRIT	สระแก้ว	SKE	ปราจีนบุรี	PRIT	96.38	30.80
8	PRIT	CCO	ปราจีนบุรี	PRIT	ฉะเชิงเทรา	CCO	86.20	29.00
9	CCO	CBIT	ฉะเชิงเทรา	CCO	ชลบุรี	CBIT	46.90	15.80
10	CBIT	PYA	ชลบุรี	CBIT	แม่น้ำงาว	PYA	70.65	23.00
11	PRIT	NYK	ปราจีนบุรี	PRIT	นครนายก	NYK	30.28	10.80
12	PRIT	NYK	ปราจีนบุรี	PRIT	นครนายก	NYK	30.31	10.00
13	CTI	TRT	จันทบุรี	CTI	ตราด	TRT	73.90	27.50
14	CTI	TRT	จันทบุรี	CTI	ตราด	TRT	73.32	27.00
15	RYG	PYA	ระยอง	RYG	แกลง	KLG	53.00	18.60
			แกลง	KLG	วังจันทร์	WCH	32.00	8.00
			วังจันทร์	WCH	แม่น้ำงาว	PYA	94.00	26.50
16	PYA	CCO	แม่น้ำงาว	PYA	ฉะเชิงเทรา	CCO	32.00	10.40
17	PYA	PRIT	แม่น้ำงาว	PYA	ปราจีนบุรี	PRIT	90.47	28.50

Information and Communication Networks Public Company Limited

บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ภาคผนวก 13 NMS and DCN Configuration	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Page 8	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที
	√		Chapter 3.1 Technical Proposal Page 8	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ของ บมจ.ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Compliance Statement

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

โครงการ: จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	OES-001-079-01 : FIBER OPTIC ATTENUTOR (FC/UPC, SC/UPC, LC/UPC)	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
1.	GENERAL	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
1.1	This specification covers the requirements of the standard attenuator for single mode optical fiber to be supplied to TOT Public Company Limited (TOT). The attenuator shall be used for MetroLAN, TOT passive optical network (PON) such as FTTx namely Fiber To The Home (FTTH), Fiber To The Curb (FTTC), etc. which installed in the exchange, access node, building or equivalents.	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
1.2	All types of attenuator specified shall be compatible and be able to apply for TOT standard equipments and shall be designed to reduce or balance the power in TOT network. The primary design consideration of the attenuator shall operate within its range to ensure proper performance and to maximize the life of TOT optical receiver devices.	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
1.3	Abbreviation ;	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที

Compliance Statement

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

โครงการ: จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	FC/UPC : Fiber Connector / Ultra polished Physical Contact. SC/UPC : Subscription channel Connector / Ultra polished Physical Contact. LC/UPC : Lucent Connector / Ultra polished Physical Contact.	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
1.4	Full details of this following information shall be provided in technical bidding proposal by bidder, Failure in this section (1.4) the proposal shall be **disqualified.**	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	- Product specification issued by manufacturer.	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	- The material used and grade (or composite material) in detail for all components of product proposed.	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	- Test method and test data of all recuirements of sections 2, 3 and 4 according to this specification.	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	General Requirements	√		**บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 1**	**รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที**

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Compliance Statement

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

โครงการ: จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
2.1	Each attenuator types of the specified attenuation value of 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15 and 20 dB according to Table 2.	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
2.2	The dimensions of each attenuator types shall be able to be equipped or installed in TOT equipments without any deformation, crack, scratch, flaw, stain, looseness and burr.	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
2.3	The attenuator specified in this specification shall not have any problems occurred or disturb TOT systems after installation.	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
2.4	This attenuator in this specification shall have 2 dust caps provided on both ends.	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
2.5	The attenuator shall be able to use with a standard fiber which specified in ITU-T Recommendation G.652.D, TOT specification OES-004-030-XX (latest issue) Single Mode Optical Fiber Cable.	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
2.6	This attenuator shall be able to operate in range from 1285 nm - 1625 nm standard wavelengths.	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
2.7	The attenuator required as this specification shall be in accordance with Figure 2 to 4.	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
3.	Material Requirements	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
3.1	Materials	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
3.1.1	Metallic materials	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	All metallic parts of attenuator shall be resistant to the corrosive influences they may encounter in normal use. No signs of corrosion shall be visible after 7 days exposure to non-acidic salt fog spray (5% NaCl, 35°C) according to IEC 61300-2-26. If stainless steel used, it shall be made of 300 series stainless steel or better corrosion resistance material. The metallic part of galvanized steel or other steel materials that have corrosion resistance property lower than 300 series stainless steel are not allowable.	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
3.1.2	Plastic materials	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	All plastic parts of attenuator shall be made of flame retardant material with flammability rating of V-0 according to UL 94 standard.	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
4	Performance Requirements	√		**บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 2**	**รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที**
4.1	The proposed attenuator shall meet the requirements in the table below.	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
		√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที

Attenuation Value	Attenuation Tolerance (AT)	Return Loss (RL)	References
1 dB	± 0.75 dB	≥ 50 dB	AT : IEC 61300-3-5 RL : IEC 61300-3-6 Method 1
2 dB	± 0.75 dB	≥ 50 dB	AT : IEC 61300-3-5 RL : IEC 61300-3-6 Method 1
3 dB	± 0.75 dB	≥ 50 dB	AT : IEC 61300-3-5 RL : IEC 61300-3-6 Method 1
4 dB	± 0.75 dB	≥ 50 dB	AT : IEC 61300-3-5 RL : IEC 61300-3-6 Method 1

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แคนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

Compliance Statement

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

โครงการ: จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	<table><tr><th>Attenuation Value</th><th>Attenuation Tolerance (AT)</th><th>Return Loss (RL)</th><th>References</th></tr><tr><td>5 dB</td><td>± 0.75 dB</td><td>≥ 50 dB</td><td>AT : IEC 61300-3-5 RL : IEC 61300-3-6 Method 1</td></tr><tr><td>10 dB</td><td>± 1.50 dB</td><td>≥ 50 dB</td><td>AT : IEC 61300-3-5 RL : IEC 61300-3-6 Method 1</td></tr><tr><td>15 dB</td><td>± 2.25 dB</td><td>≥ 50 dB</td><td>AT : IEC 61300-3-5 RL : IEC 61300-3-6 Method 1</td></tr><tr><td>20 dB</td><td>± 3.00 dB</td><td>≥ 50 dB</td><td>AT : IEC 61300-3-5 RL : IEC 61300-3-6 Method 1</td></tr></table>	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 3	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
4.2	Polarization Dependent Loss	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 3	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
4.2.1	Polarization Dependent Loss, PDL < 0.5 dB by using a fiber coupled polarization controller (PC) per Figure 1 according to GR-910 CORE.	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 3	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	 **Figure 1** An example of PDL Configuration	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 3	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
4.3	Maximum optical input power of the attenuator shall be 250 mW.	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 3	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แคนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
5.	Mechanical and Environmental Requirements	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 3	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	The propose attenuator in this specification shall be in accordance with Table 1 below which all tests in Table 1 shall be run in sequence and meet the following references. Unless otherwise specified, the measurement of the change in attenuation and return loss (RL) shall be measured at 1310 ± 10 nm and 1550 ± 10 nm wavelengths.	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 3	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	<table><tr><th>Test item</th><th>Conditions</th><th>Requirements</th><th>References</th></tr><tr><td>5.1 Appearance</td><td>exam the product with the naked eyes</td><td>• The attenuator shall be no deformation, crack, scratch, flaw, stain, looseness and burr.</td><td>-</td></tr></table>	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 3	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 4	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที

Test item	Conditions	Requirements	References
5.2 Endurance	Mating and Remating 500 times	• Return loss (RL) ≥ 50 dB • Change in Attenuation ≤ 0.5 dB for 1,2,3,4,5 dB Attenuator ≤ 1.0 dB for 10 dB Attenuator ≤ 1.5 dB for 15 dB Attenuator ≤ 2.0 dB for 20 dB Attenuator • This attenuator shall comply with item 5.1 after this test.	Endurance : IEC 61200-2-2 RL : IEC 61300-3-6 Method 1 Change in Attenuation : IEC 61300-3-3
5.3 Strength of coupling mechanism	Force: 40 N Rate: 0-full load in 15 sec Point of application: 300 mm Duration: 1 minute	• Return loss (RL) ≥ 50 dB • Change in Attenuation ≤ 0.5 dB for 1,2,3,4,5 dB Attenuator ≤ 1.0 dB for 10 dB Attenuator ≤ 1.5 dB for 15 dB Attenuator ≤ 2.0 dB for 20 dB Attenuator • This attenuator shall comply with item 5.1 after this test.	Strength of coupling mechanism : IEC 61300-2-6 RL : IEC 61300-3-6 Method 1 Change in Attenuation : IEC 61300-3-3
5.4 Vibration	Sweep range: 10-500 Hz at 1 octave/minute Crossover frequency: 41 Hz - below 41 Hz: Amplitude 0.75 mm - above 41 Hz: 50 m/s^2 (~ 5 g) Axes: 3 mutually perpendicular Duration: 10 cycles/axis	• Return loss (RL) ≥ 50 dB • Change in Attenuation ≤ 0.5 dB for 1,2,3,4,5 dB Attenuator ≤ 1.0 dB for 10 dB Attenuator ≤ 1.5 dB for 15 dB Attenuator ≤ 2.0 dB for 20 dB Attenuator • This attenuator shall comply with item 5.1 after this test.	Vibration : IEC-61300-2-1 RL : IEC 61300-3-6 Method 1 Change in Attenuation : IEC 61300-3-3

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์กส์ จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	Test item: 5.5 Temperature cycling with condensation (Z'AD) Conditions: Precondition: 24 hrs at 55°C and max 20%RH Cycle A: Lowest temperature: (+25±2)°C; Highest temperature: (+65±2)°C; Relative humidity: (93±3)%RH; Duration time:24 hrs Cycle B: Lowest temperature: (-10±2)°C; Highest temperature: (+65±2)°C; Relative humidity: (93±3)%RH; Duration time:24 hrs Total cycles: 10 cycles, alternating cycle B and A Requirements: • Return loss (RL) ≥ 50 dB • Change in Attenuation ≤ 0.5 dB for 1,2,3,4,5 dB Attenuator ≤ 1.0 dB for 10 dB Attenuator ≤ 1.5 dB for 15 dB Attenuator ≤ 2.0 dB for 20 dB Attenuator • This attenuator shall comply with item 5.1 after this test. References: Temperature cycling with condensation (Z'AD) : IEC 61300-2-21 RL : IEC 61300-3-6 Method 1 Change in Attenuation : IEC 61300-3-3 Table 1 The attenuator mechanical and environmental requirements	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 5	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
6.	Marking	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 5	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
6.1	The attenuator shall be marked on the body with manufacturer's name or trademark.	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 5	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
6.2	The attenuator identification marking shall be permanently identified as the followings:	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 5	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	- Manufacturer name or trade mark	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 5	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	- Date month and year(C.E) of attenuator manufacture or finished product manufacture	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 5	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	- Type of attenuator, attenuation value. such as SC/UPC 2 dB, etc.	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 5	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
7.	**Packing and ordering information**	√		**บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 6**	**รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที**
	The attenuator shall be packed securely in a box or equivalent which adequate protection. The package shall be labeled to show the description, TOT Code, contract number, batch number and name of supplier. The ordering information shall be as following in Table 2 below.	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 6	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 6	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 7	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที

TOT CODE	Product Type	Packing
10059325	Attenuator FC/UPC 1 dB	10 Pcs./Box
10059326	Attenuator FC/UPC 2 dB	10 Pcs./Box
10059327	Attenuator FC/UPC 3 dB	10 Pcs./Box
10059328	Attenuator FC/UPC 4 dB	10 Pcs./Box
10059329	Attenuator FC/UPC 5 dB	10 Pcs./Box
10059330	Attenuator FC/UPC 10 dB	10 Pcs./Box
10059331	Attenuator FC/UPC 15 dB	10 Pcs./Box
10059332	Attenuator FC/UPC 20 dB	10 Pcs./Box
10059333	Attenuator SC/UPC 1 dB	10 Pcs./Box
10059334	Attenuator SC/UPC 2 dB	10 Pcs./Box
10059335	Attenuator SC/UPC 3 dB	10 Pcs./Box
10059336	Attenuator SC/UPC 4 dB	10 Pcs./Box
10058659	Attenuator SC/UPC 5 dB	10 Pcs./Box
10058660	Attenuator SC/UPC 10 dB	10 Pcs./Box
10059337	Attenuator SC/UPC 15 dB	10 Pcs./Box
10059338	Attenuator SC/UPC 20 dB	10 Pcs./Box
10059339	Attenuator LC/UPC 1 dB	10 Pcs./Box
10059340	Attenuator LC/UPC 2 dB	10 Pcs./Box
10059341	Attenuator LC/UPC 3 dB	10 Pcs./Box
10059342	Attenuator LC/UPC 4 dB	10 Pcs./Box
10058661	Attenuator LC/UPC 5 dB	10 Pcs./Box
10058662	Attenuator LC/UPC 10 dB	10 Pcs./Box
10059343	Attenuator LC/UPC 15 dB	10 Pcs./Box
10059344	Attenuator LC/UPC 20 dB	10 Pcs./Box

Note: The other attenuation value of attenuator shall be specified on order.

Table 2 The ordering information

Figure 2 An example design of FC/UPC attenuator

Information and Communication Networks Public Company Limited

ข้อกำหนดและความต้องการของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	Figure 3 An example design of SC/UPC attenuator	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 7	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	Figure 4 An example design of LC/UPC attenuator	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and Attenuator : Netrade Asia Attenuator Specification Page 7	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited

Compliance Statement

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

โครงการ: จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	OES-004-033-02 : Single Mode Fiber Patch Cord and Pigtail (FC/UPC, SC/UPC, LC/UPC)	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
1.	General	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
1.1	This specification covers the requirement of the ...	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
1.2	Company Limited (TOT). The patch cord shall be ...	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
1.3	This patch cord and pigtail shall be cesigned under ...	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
1.4	Abbreviation ...	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
1.5	Full details of this following information shall be ...	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	- Product specification issued by ...	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	- The material used and grade (or composite ...	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	- Test method and test data of all requirements ...	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
2.	**Specific Requirements**	√		**บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 1**	**รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที**
	The patch cord and pigtail shall composed of fiber ...	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
2.1	Fiber Cord Requirements	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
2.1.1	Fiber Characteristics	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	All fiber characteristics of the fiber cord shall be ...	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 1 and 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
2.1.2	Fiber Cord Physicals	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	Structure & Materials ...	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
2.2	Connector Kit Assembly Requirements	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 3	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	Connector kit assembly shall be at least composed ...	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 3	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
2.2.1	Materials	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 3	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	1) Metallic materials	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 3	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	All metallic parts of connector kit assembly shall be ...	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 3	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	2) Plastic materials	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 3	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	All plastic parts of connector kit assembly (except dust ...	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 3	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
2.2.2	Specification materials	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 3	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที

Compliance Statement

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

โครงการ: จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
1) FC/UPC	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 3	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
2) SC/UPC, LC/UPC	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 3	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
3. Performance Requirements	√		**บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 4**	**รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที**
Table	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 4	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
4. Mechanical Requirements	√		**บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 4**	**รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที**
The propose single mode fiber patch cord and pigtail ...	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 4	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited

บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์ค จำกัด (มหาชน)

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	Table	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 4 and 5	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
5	Marking	√		**บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 5**	**รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที**
5.1	The patch cord shall be marked on the connector ...	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 5	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
5.2	The patch cord jacket shall be provided length ...	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 5	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
5.3	The patch cord jacket identification marking ...	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 5	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
5.4	For traceability purpose, neccessory information shall ...	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 5	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
6.	Packing and ordering information	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 6	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	The patch cord and pigtail shall be packed in a plastic ...	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 6	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	Table	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 6-9	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	The other lengths.....	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 9	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	Note : the patch cord and pigtail should not be used for ...	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 9	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	Figure 1 Cable Structure of Single Mode Fiber Patch Cord	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 10	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
Figure 2 Cable Structure of Single Mode Fiber Pigtail	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 10	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
Figure 3 FC to FC Single Mode Fiber Patch cord	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 11	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
Figure 4 SC to SC Single Mode Fiber Patch cord	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 11	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
Figure 5 LC to LC Single Mode Fiber Patch cord	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 11	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
Figure 6 FC to SC Single Mode Fiber Patch cord	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 12	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
Figure 7 FC to LC Single Mode Fiber Patch cord	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 12	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
Figure 8 SC to LC Single Mode Fiber Patch cord	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 12	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที

Compliance Statement

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

โครงการ: จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
Figure 9 FC to FC Single Mode Fiber Patch cord Duplex	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 13	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
Figure 10 SC to SC Single Mode Fiber Patch cord Duplex	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 13	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
Figure 11 LC to LC Single Mode Fiber Patch cord Duplex	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 13	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
Figure 12 FC to SC Single Mode Fiber Patch cord Duplex	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 14	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
Figure 13 FC to LC Single Mode Fiber Patch cord Duplex	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 14	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
Figure 14 SC to LC Single Mode Fiber Patch cord Duplex	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 14	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
Figure 15 FC Single Mode Fiber Pigtail	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 15	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	Figure 16 SC Single Mode Fiber Pigtail	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 15	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	Figure 17 LC Single Mode Fiber Pigtail	√		บทที่ 6 รายละเอียดด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 6.5 Optical Patch Cord and and Attenuator : Netrade Asia Patch Cord Specification Page 15	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที

Compliance Statement

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

โครงการ: จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
Part III เอกสารแนบท้าย	√		ข้อเสนอด้านราคาและเทคนิค	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
บัญชีเอกสารส่วนที่ 1	√		บัญชีเอกสารส่วนที่ 1	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
บัญชีเอกสารส่วนที่ 2	√		บทที่ 1 บทนำ และเอกสารหนังสือรับรอง 1.9 บัญชีเอกสารส่วนที่ 2	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
ตัวอย่างตารางการยอมรับขอบเขตของงาน (Ccmpliance Statement)	√		บทที่ 2 ตารางการยอมรับขอบเขตของงาน	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
หนังสือแสดงการยอมรับขอบเขตของงาน (Compliance Statement)	√		บทที่ 1 บทนำ และเอกสารหนังสือรับรอง 1.3 หนังสือแสดงการยอมรับขอบเขตของงาน	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
หนังสือรับทราบนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	√		บทที่ 1 บทนำ และเอกสารหนังสือรับรอง 1.6 หนังสือรับทราบนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
แบบฟอร์มใบเสนอราคา	√		ข้อเสนอด้านราคา บทที่ 4 ใบเสนอราคา รายการบัญชีราคา และข้อเสนอเผื่อเลือก	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
แบบฟอร์มรายการบัญชีราคา	√		ข้อเสนอด้านราคา บทที่ 4 ใบเสนอราคา รายการบัญชีราคา และข้อเสนอเผื่อเลือก	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
แบบฟอร์มหนังสือมอบอำนาจ	√		บทที่ 1 บทนำ และเอกสารหนังสือรับรอง 1.4 สำเนาหนังสือมอบอำนาจ	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
แบบฟอร์มสัญญาจ้าง	√		ข้อเสนอด้านราคา	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
แบบฟอร์มหนังสือค้ำประกัน (หลักประกันสัญญาจ้าง)	√		ข้อเสนอด้านราคา	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
แบบฟอร์มสัญญาไม่เปิดเผยข้อมูล	√		บทที่ 1 บทนำ และเอกสารหนังสือรับรอง 1.7 สัญญาไม่เปิดเผยข้อมูล	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที

Compliance Statement

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

โครงการ: จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

ข้อกำหนดและความต้องการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	นโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	√		ข้อเสนอด้านราคา	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที
	พระราชบัญญัติ ว่าด้วยความผิดเกี่ยวกับการเสนอราคาต่อหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. ๒๕๔๒	√		ข้อเสนอด้านราคา	รับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนด ทีโอที

Information and Communication Networks Public Company Limited

บทที่ 3 การออกแบบระบบ
Chapter 3 System Design Concept

3.1 Technical Proposal

3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation

3.3 Link Budget for Size Selection Optical Amplifier

3.4 Channel OSNR

3.5 Channel Plan

3.6 NMS Server Scale Calculation

3.7 OptiX OSN 8800 Reliability Prediction Report

3.8 Rack Layout

3.9 Power Consumption Calculation

3.10 Circuit Design Details

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

บทที่ 3 การออกแบบระบบ

Chapter 3 System Design Concept

3.1 Technical Proposal

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Technical Proposal

จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

HUAWEI

TOT

TABLE OF CONTENTS

1 Introduction 3

1.1 Understanding of the Requirements 3

1.2 Proposed Solution 3

2 Network Solution 4

2.1 Network Service Matrix 4

2.2 Network Wavelength Design 5

2.3 Rack Design 6

2.4 ASON Solution 7

3 Network Management 8

3.1 General 8

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

1 Introduction

This document describes Huawei's technical offer for Turnkey Project for Improving and Expanding WDM Backbone Network to P+R (จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R)

1.1 Understanding of the Requirements

Technical Requirement: 2.1.1, 5.1.3

We understand that TOT wants to expand backbone network traffic.
In this project Transponder card will be used for 100GE client while OTN card will be used for 10GE client.
Huawei understands that service availability is TOT's first important consideration. The system must be designed to ensure that, in case of any failure occurs in one ring or some rings, no traffic lost is to be happened. Huawei ASON solution will provide high reliability to TOT's network.

1.2 Proposed Solution

Technical Requirement: 5.1.3

In response to TOT's requirement, Huawei has planned all equipments/wavelengths for required services.

In addition, Huawei DWDM solution have following benefits:

- **Reduced Transmission Cost by Ultra-high Capacity and LH Capability:** In the 10G scenario, Ultra-Dense WDM links support 80x10Gbit/s at 50 GHz grid in common C band, with the longest non-regeneration distance of 5000km (N*80km with 22dB).

  In 100G Scenario, system capacity of 80x100Gbit/s at 50GHz grid in common C band is supported. The longest non-regeneration distance is 5000km (N*80km with 22dB) by deploying Huawei PDM-QPSK 100G transponders with Super Huawei 2nd generation SDFEC. The non-regeneration transmission distance is 2000km (N*80km with 22dB) by deploying Huawei Coherent CFP ePDM-QPSK 100G transponder with SDFEC2. And the non-regeneration transmission distance is 600km by deploying Huawei Coherent CFP ePDM-QPSK 100G transponder in Metro Network. Cooperating with OA optimizing and Real-Time & Build-in Online Monitoring, Huawei provides a longer-reach and perfect OAM 100G WDM transmission solution.

- **Easy and Efficient Network Management and Monitoring:** The market proven iManager U2000 network management system provides centralized operation and complete FCAPS functions. U2000 provides simple and efficient management of OTS trail, OMS trail, OCh trail, ODU trail, client trail (e.g. E2E -end to end- GE/FE, E2E ODUk), etc. The abundant OTN&SDH OAM Overhead bytes or MPLS-TP OAM for Packet will equip with cost effective manageability providing fast and effective fault location in a network of international scope.

  The advanced Optical Doctor solution can support remote E2E OSNR detection & intuitive visualized system and provide professional expert making network healthier.

  The advanced FD (Fiber Doctor) -- Smart Fiber Management System function can monitor and detect the fiber failure real-time to improve the maintenance efficiency, and it will not affect the service.

- **ASON network, various service bearing and safe network:** Network resource is controllable. High reliability and No Interrupt are supported if Fiber Connection. Sharing resources improve bandwidth utilization. Various Service is supported for Different Requirement.

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

2 Network Solution

2.1 Network Service Matrix

Technical Requirement: 2.1.1, 2.2.1, 2.2.2, 5.1.1, 5.1.2, 5.2.6.2, ภาคผนวก 5

Service matrix specified in RFP is shown as following table, Huawei provided equipments and service cards to support these services, interfaces and protections requirement. Existing service will not be affected from our solutions.

ตารางที่ 1 แสดงวงจร 100GE เดิมที่มีวิธีการป้องกันโครงข่ายแบบ R ซึ่งจะต้องปรับปรุงให้เป็น P+R

ลำดับ	ต้นทาง		ชนิด Interface	ปลายทาง		ชนิด Interface	ชนิดวงจร	จำนวนวงจร
	ชื่อสถานี	ตัวย่อ		ชื่อสถานี	ตัวย่อ			
1	กรุงเกษม	KKM	100GBASE-LR4	เชียงใหม่ 2	CMI2	100GBASE-LR4	100GE	1
2	กรุงเกษม	KKM	100GBASE-LR4	นครราชสีมา	NMA	100GBASE-LR4	100GE	1

ตารางที่ 2 แสดงความต้องการวงจร 10GE และ 100GE ใหม่

ลำดับ	ต้นทาง		ชนิด Interface	ปลายทาง		ชนิด Interface	ชนิดวงจร	จำนวนวงจร	การป้องกันโครงข่าย
	ชื่อสถานี	ตัวย่อ		ชื่อสถานี	ตัวย่อ				
1	กรุงเกษม	KKM	100GBASE-LR4	เชียงใหม่ 2	CMI2	100GBASE-LR4	100GE	1	P+R
2	กรุงเกษม	KKM	100GBASE-LR4	สถานีโทรคมนาคมพิษณุโลก	PLKR	100GBASE-LR4	100GE	1	P+R
3	กรุงเกษม	KKM	100GBASE-LR4	นครราชสีมา	NMA	100GBASE-LR4	100GE	1	P+R
4	บมจ.ทีโอที สำนักงานใหญ่	TOTH	100GBASE-LR4	พุนพิน	PPNT	100GBASE-LR4	100GE	1	P+R
5	บมจ.ทีโอที สำนักงานใหญ่	TOTH	100GBASE-LR4	ควนลัง	KNL	100GBASE-LR4	100GE	1	P+R
6	กรุงเกษม	KKM	10GBASE-LR	เชียงใหม่ 2	CMI2	10GBASE-LR	10GE	10	P+R
7	กรุงเกษม	KKM	10GBASE-LR	นครสวรรค์ 2	NSN2	10GBASE-LR	10GE	10	R
8	กรุงเกษม	KKM	10GBASE-LR	อุดรธานี	UDN	10GBASE-LR	10GE	10	R
9	กรุงเกษม	KKM	10GBASE-LR	อุบลราชธานี 1	UBN1	10GBASE-LR	10GE	10	R
10	กรุงเกษม	KKM	10GBASE-LR	ชลบุรี	CBIT	10GBASE-LR	10GE	10	R
11	กรุงเกษม	KKM	10GBASE-LR	นครปฐม	NPT	10GBASE-LR	10GE	10	R
12	หลักสี่	LKS	10GBASE-LR	แพร่	PRE	10GBASE-LR	10GE	10	R
13	หลักสี่	LKS	10GBASE-LR	สถานีโทรคมนาคมพิษณุโลก	PLKR	10GBASE-LR	10GE	10	P+R
14	หลักสี่	LKS	10GBASE-LR	ขอนแก่น 2	KKN2	10GBASE-LR	10GE	10	P+R
15	หลักสี่	LKS	10GBASE-LR	นครราชสีมา	NMA	10GBASE-LR	10GE	10	P+R

Figure 2-1 Network Service Matrix

- P หมายถึง Protection เมื่อเกิดเหตุขัดข้องภายในโครงข่าย วงจรจะต้อง Switch ไปใช้เส้นทางสำรองโดย Switching Time ≤ 50 ms
- R หมายถึง Restoration เมื่อเกิดเหตุขัดข้องภายในโครงข่าย วงจรจะ Switch ไปใช้เส้นทางสำรองโดย Switching Time ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของโครงข่าย
- การป้องกันแบบ P+R จะต้องออกแบบให้สามารถรองรับทุกเหตุขัดข้องที่เป็นไปได้ของ OFC Link ที่เชื่อมโยงระหว่างสถานีภายในโครงข่ายอย่างน้อย 2 เหตุการณ์ (Double Link Failure) (ยกเว้นเฉพาะเหตุการณ์ที่ Double Link Failure เกิดกับ Link ของสถานีที่มีน้อยกว่า 3 Directions)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ตาราง แสดงความต้องการวงจรสื่อสัญญาณบนอุปกรณ์สื่อสัญญาณที่ติดตั้งใหม่

Homing	ต้นทาง		ปลายทาง		ชนิดวงจร	ชนิด Interface	จำนวนวงจร	การป้องกันโครงข่าย
	ชื่อสถานี	ตัวย่อ	ชื่อสถานี	ตัวย่อ				
CBIT-PRIT	ชลบุรี	CBIT	แหลมฉบังเทเลพอร์ต	LBGT	100GE	100GBASE-LR4	1	Optical Channel Line Protection
			พัทยา	PTY	100GE	100GBASE-LR4	1	Optical Channel Line Protection
			มาบตาพุดเทเลพอร์ต	MTPT	100GE	100GBASE-LR4	1	Optical Channel Line Protection
			ระยอง	RYG	100GE	100GBASE-LR4	2	Optical Channel Line Protection
			จันทบุรี	CTI	100GE	100GBASE-LR4	1	Optical Channel Line Protection
			สระแก้ว	SKE	100GE	100GBASE-LR4	1	Optical Channel Line Protection
			ปราจีนบุรี	PRIT	100GE	100GBASE-LR4	1	Optical Channel Line Protection
			ฉะเชิงเทรา	CCO	100GE	100GBASE-LR4	1	Optical Channel Line Protection
			ตราด	TRT	100GE	100GBASE-LR4	1	Optical Channel Line Protection
			เพชรบูรณ์	NYK	100GE	100GBASE-LR4	1	Optical Channel Line Protection

For CBIT-PRIT, the Protection scheme is Optical Channel Line Protection which has switching time less than 50 ms.

For detailed items of equipment offered, please refer to BOQ.

Technical Requirement: 2.3.1, 2.3.2 2.3.3, 5.2.6.2ม ภาคผนวก 11

Figure 2-2 Network Service Matrix

2.2 Network Wavelength Design

For more detail, please refer to Channel Plan.

Technical Requirement: 2.6.5.5

OCh Route

Project Name	จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R	Software	OptiX NetStar Plan	
Date	2020/05/26	Version	19.1.301	
No.		Frequency	Source Site	Sink Site
1	Working route	193.50THz	LKS	KKN2
2	Protection route	192.70THz	LKS	KKN2
3	Working route	192.60THz	LKS	NMA
4	Protection route	193.00THz	LKS	NMA
5	Working route	192.50THz	KKM	UDN
6	Working route	195.80THz	KKM	NSN2
7	Working route	192.90THz	KKM	CBIT
8	Working route	195.70THz	KKM	UBN1
9	Working route	194.60THz	LKS	PRE
10	Working route	193.30THz	KKM	NPT
11	Protection route	194.20THz	LKS	PLKR
12	Working route	195.30THz	LKS	PLKR
13	Protection route	192.50THz	KKM	CMI2
14	Protection route	194.80THz	TOTH	PPNT
15	Working route	193.00THz	KKM	CMI2
16	Working route	195.80THz	TOTH	PPNT
17	Protection route	194.40THz	TOTH	KNL
18	Working route	192.80THz	TOTH	KNL
19	Protection route	196.00THz	KKM	NMA
20	Working route	195.10THz	KKM	NMA
21	Protection route	193.40THz	KKM	CMI2
22	Working route	193.10THz	KKM	CMI2
23	Protection route	192.60THz	KKM	PLKR
24	Working route	192.80THz	KKM	PLKR
25	Protection route	193.60THz	KKM	CMI2
26	Working route	193.70THz	KKM	CMI2
27	Protection route	196.10THz	KKM	NMA
28	Working route	195.20THz	KKM	NMA

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

OCh Route				
Project Name	จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R	Software	OptiX NetStar Plan	
Date	2020/05/26	Version	19.1.301	
No.		Frequency	Source Site	Sink Site
1	Working route	192.10THz	CBIT	PRIT
2	Protection route	192.10THz	CBIT	PRIT
3	Working route	193.00THz	CBIT	CTI
4	Protection route	193.00THz	CBIT	CTI
5	Working route	192.80THz	CBIT	CCO
6	Working route	192.80THz	CBIT	CCO
7	Working route	192.90THz	CBIT	SKE
8	Working route	192.90THz	CBIT	SKE
9	Working route	192.40THz	CBIT	RYG
10	Working route	192.40THz	CBIT	RYG
11	Protection route	192.50THz	CBIT	MTPT
12	Working route	192.50THz	CBIT	MTPT
13	Protection route	192.60THz	CBIT	PTY
14	Protection route	192.60THz	CBIT	PTY
15	Working route	192.70THz	CBIT	LBGT
16	Working route	192.70THz	CBIT	LBGT
17	Protection route	193.10THz	CBIT	TRT
18	Working route	193.10THz	CBIT	TRT
19	Protection route	192.20THz	CBIT	NYK
20	Working route	192.20THz	CBIT	NYK
21	Protection route	192.30THz	CBIT	RYG
22	Working route	192.30THz	CBIT	RYG

Figure 2-3 Network Wavelength Plan

2.3 Rack Design

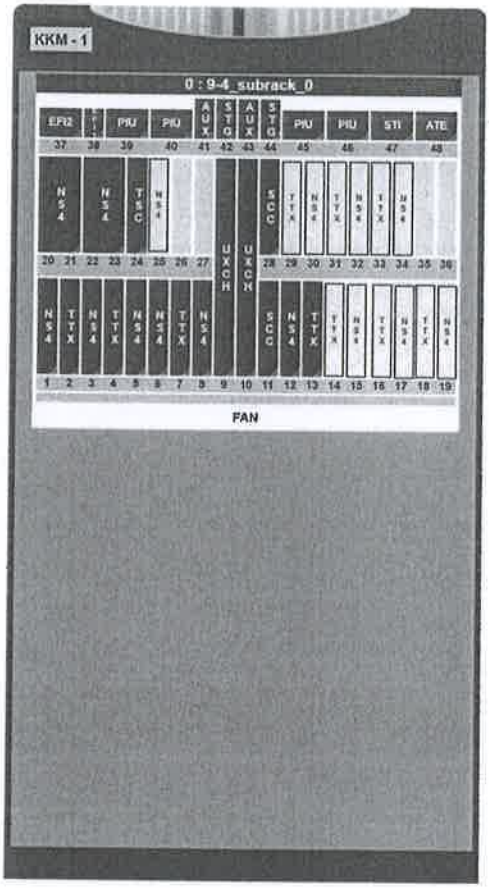
Technical Requirement: 2.6.5.7

The below is part of rack configuration for station KKM. It is clear that OSN 8800 equipment is equipped for both electronic switched application and for optical MUX/DEMUX. The electronic switched application use the OSN 8800 T32 enhanced subrack and the optical application use the OSN 8800 Universal platform subrack.

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

KKM



New

For more detail, please refer to Rack Layout.

Figure 2-4 Rack Panel Layout

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Technical Requirement: 5.2.6.2

2.4 ASON Solution

As the transmission network develops, the survivability of the network becomes a key factor in the design, operation and maintenance of the network. An ASON network must have effective and flexible protection and restoration schemes.

- Difference between Protection and Restoration

  Protection needs pre-allocating capacity among NEs, and when failure occurs, it recovers service without the intervention of management system. The protection switching time is short (usually within 50 ms). The backup resources, however, are dedicated and cannot be shared in the network.

  Restoration involves the usage of any usable capacity among NEs. Even the extra capacity of low priority can be used for restoration. When a service trail fails, the network automatically searches for a new route and switches the services from the faulty route. The algorithm that restores is the same as the algorithm that selects the trail. Restoration requires spare resources in the network for service rerouting.

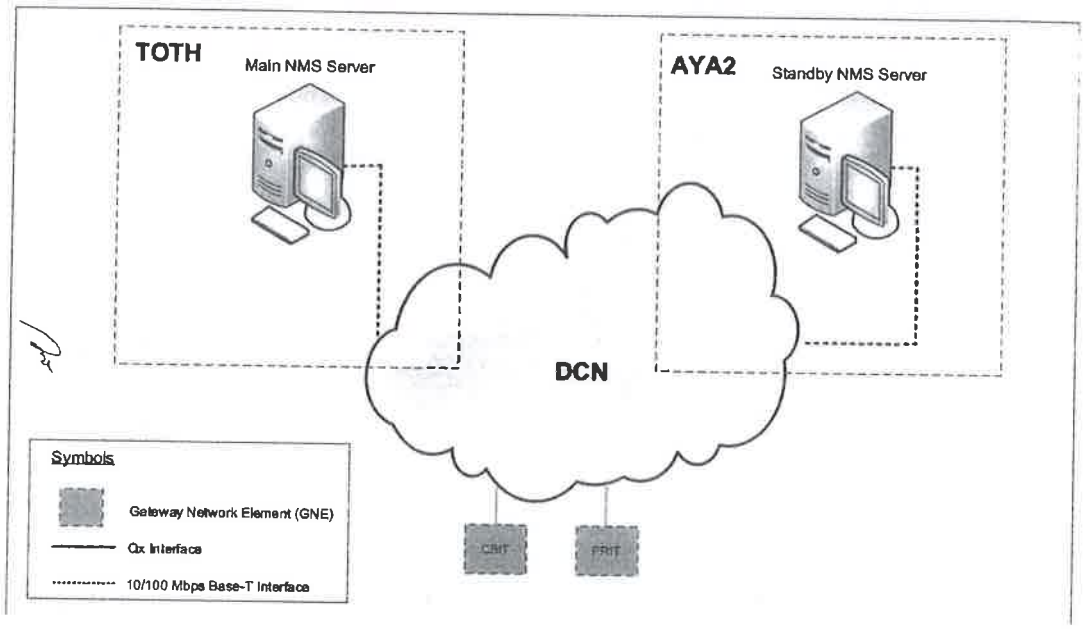
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

3 Network Management

Technical Requirement: 2.4, 2.4.1, 2.4.2, 5.8.3.4ข ภาคผนวก 13

3.1 General

NMS not only provides DWDM equipment management, but also handles the entire OptiX family members including SDH and Metro equipment. In compliance with ITU-T related recommendations, NMS offers rich network maintenance functions. It can manage the fault, performance, configuration, security, maintenance and test of the entire OptiX transmission network. It also provides the end-to-end management function according to the requirements of users. It improves the quality of network services, reduces the maintenance cost and ensures rational use of network resources.



For more detail, please refer to NMS Server Scale Calculation.

Figure 3-1 NMS and DCN

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

บทที่ 3 การออกแบบระบบ

Chapter 3 System Design Concept

3.2 DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

DWDM Scale Calculation & Link Capacity Calculation

HUAWEI

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Amplifier Type	Total Power Output (dBm)	Maximum Output for Single Wavelength in 40 channel (dB)
TN13OBU103	20	4
TN13OAU101	20	4
TN13OAU103	20	4
TN13OAU105	23	7
TN13OAU107	23	7
TN13OAU106	20	4

$P_{total} = P_{single} + 10 \times \lg N$ (N: max. number of λs)

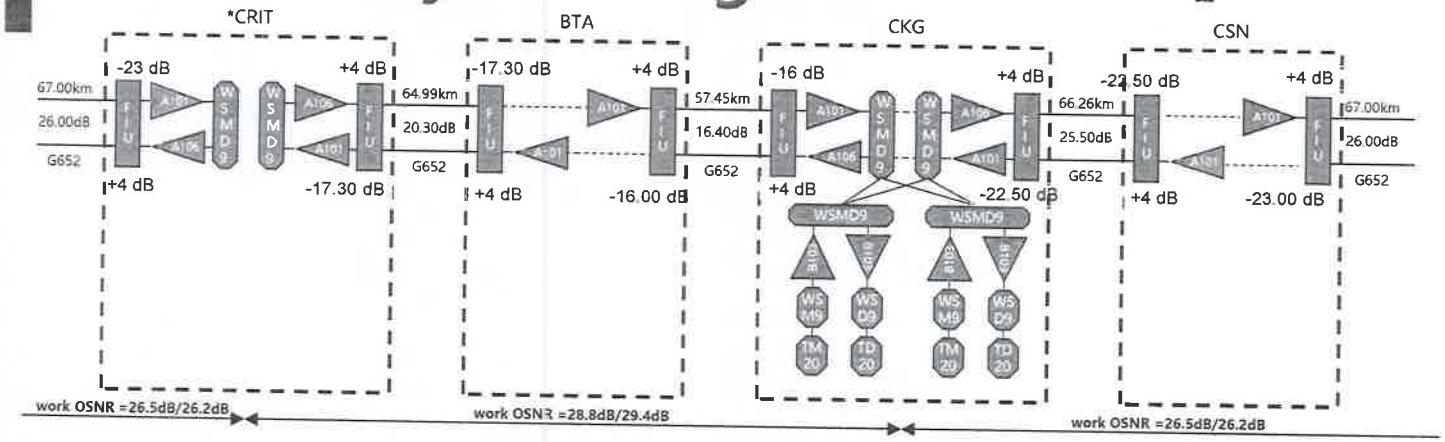
- Case: OBU103, 20dBm = 4dBm + 10 x lg40.

Considering DWDM Scale to support 40 channel per link capacity

Backbone Network

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
HUAWEI

Optical-Layer Configuration SUBNET_001



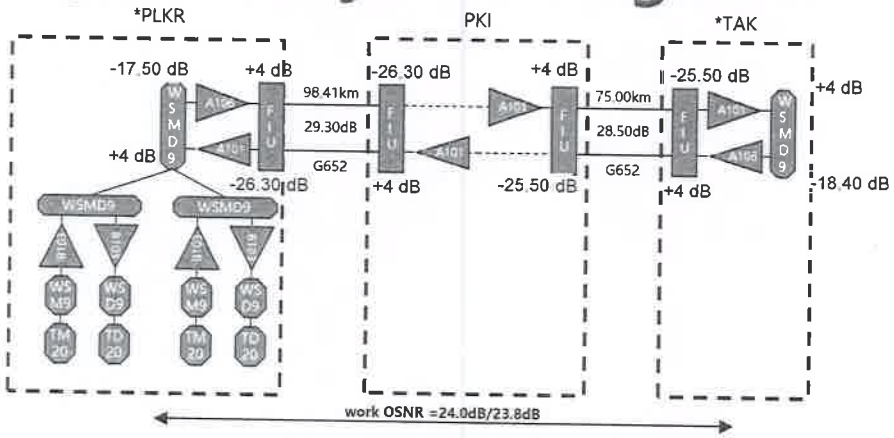
Information and Communication Networks Public Company Limited

HUAWEI

Existing | Existing

Information and Communication Networks Public Company Limited

Optical-Layer Configuration SUBNET_002



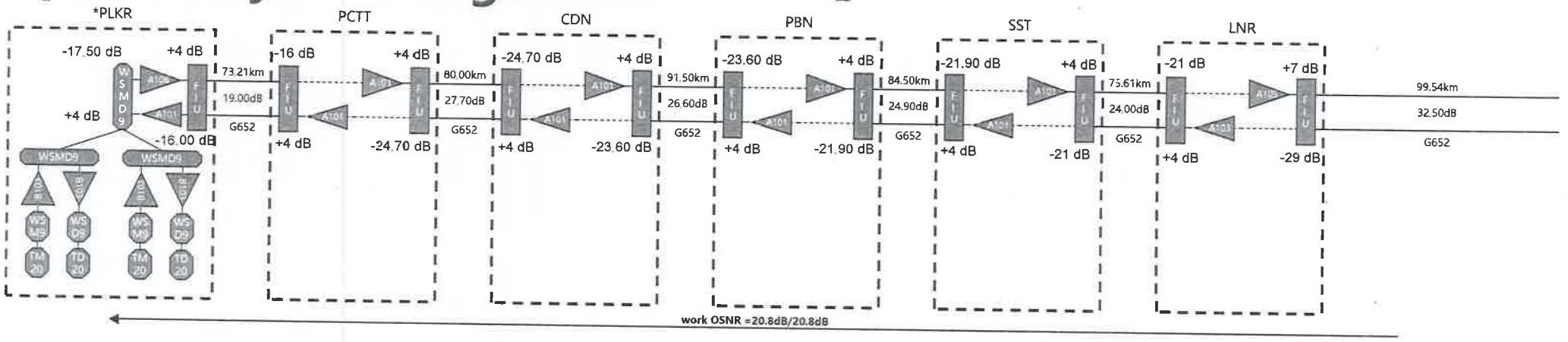
Information and Communication Network Public Company Limited

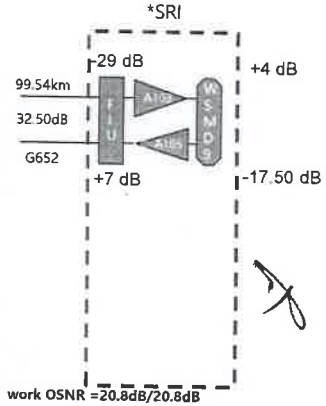
HUAWEI

Existing | Existing

Information and Communication Network Public Company Limited

Optical-Layer Configuration SUBNET_003



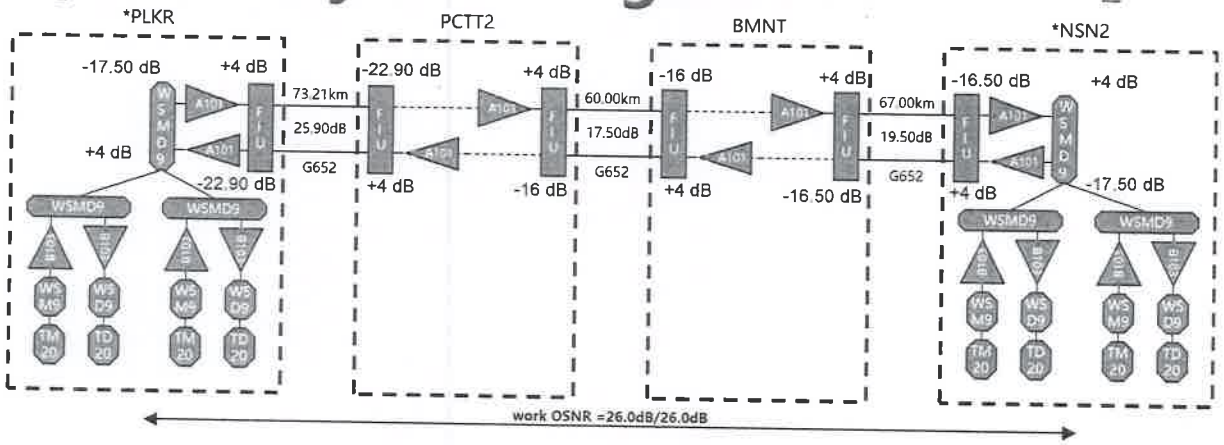


Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

HUAWEI Existing Existing

Optical-Layer Configuration SUBNET_004



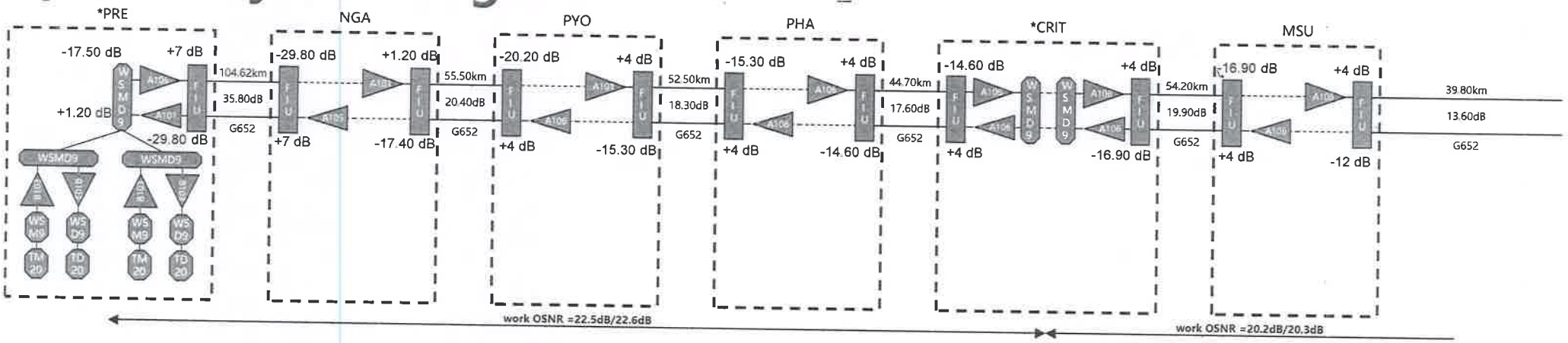
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

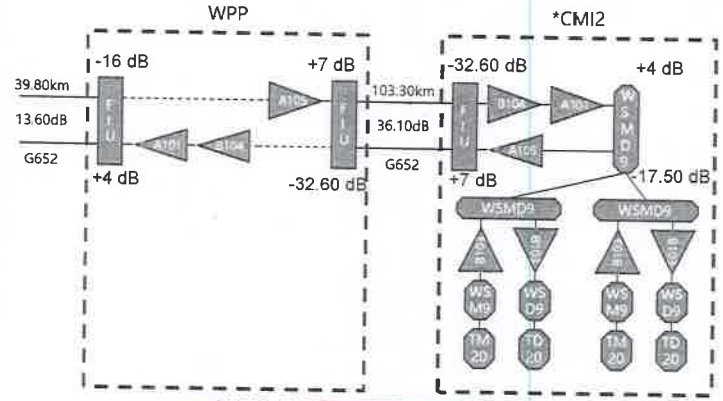
HUAWEI

Existing	Existing

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Optical-Layer Configuration SUBNET_005

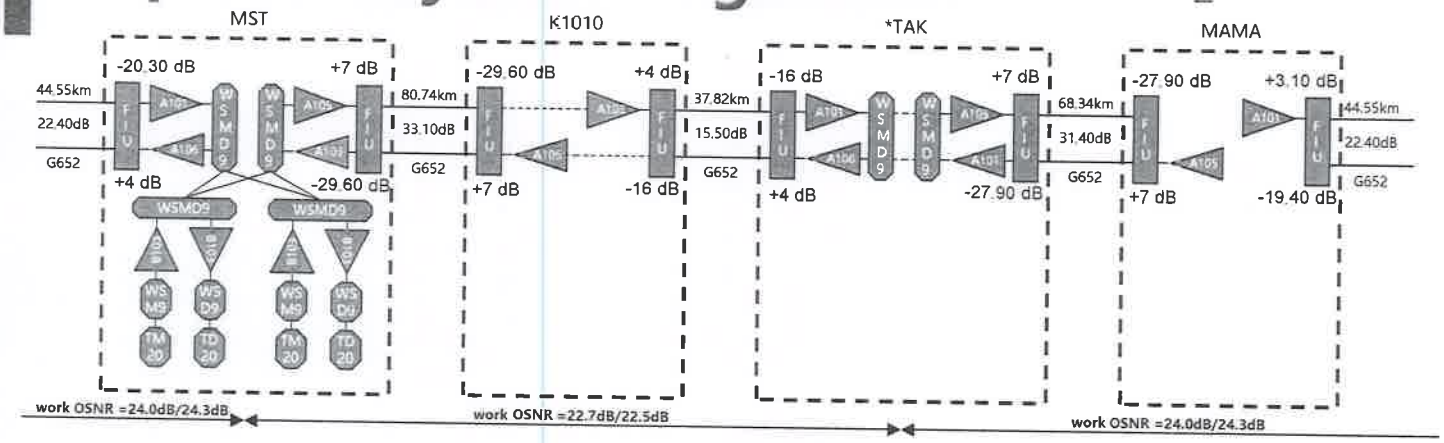




HUAWEI Existing Existing

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Optical-Layer Configuration SUBNET_006



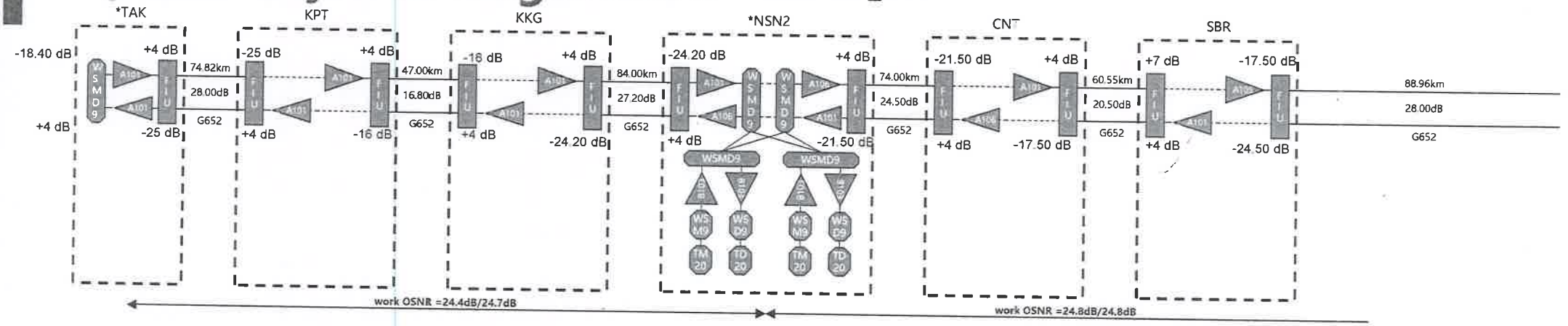
Information and Communication Networks Public Company Limited

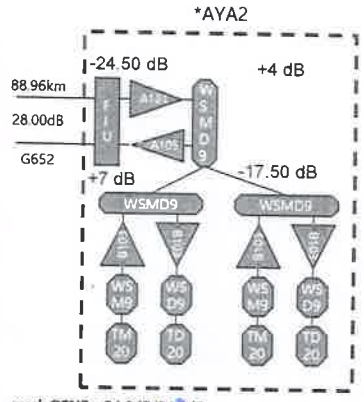
Information and Communication Networks Public Company Limited

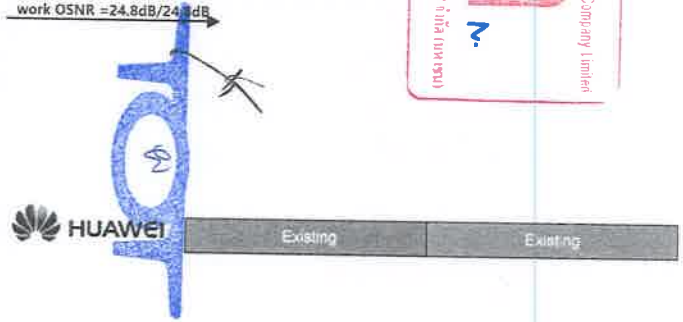
HUAWEI

Existing | Existing

Optical-Layer Configuration SUBNET_007

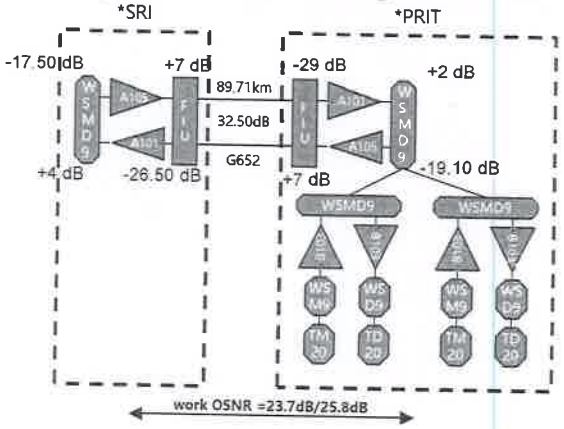






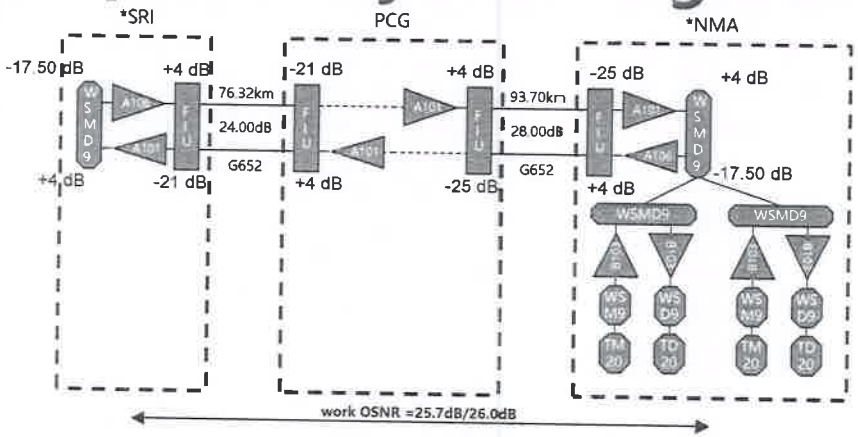
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

Optical-Layer Configuration SUBNET_008



Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Optical-Layer Configuration SUBNET_009



Information and Communication Networks Public Company Limited

ICN

บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited

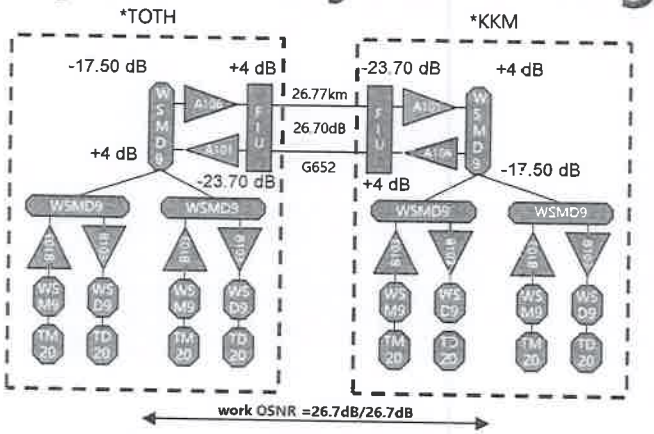
ICN

ปริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

HUAWEI

Existing | Existing

Optical-Layer Configuration SUBNET_010

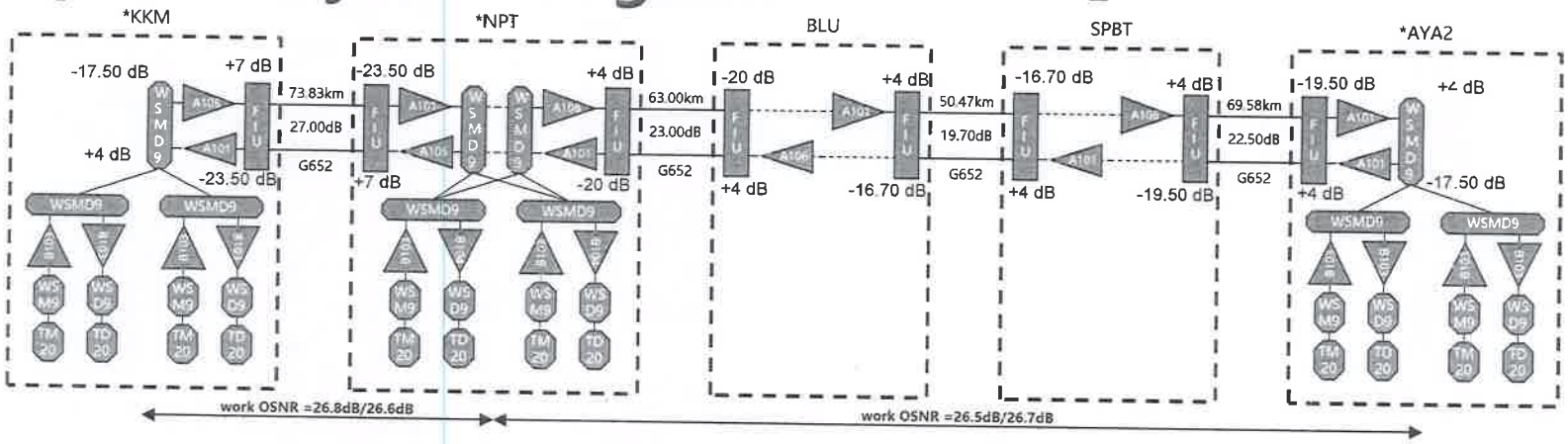


Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

HUAWEI

Existing	Existing

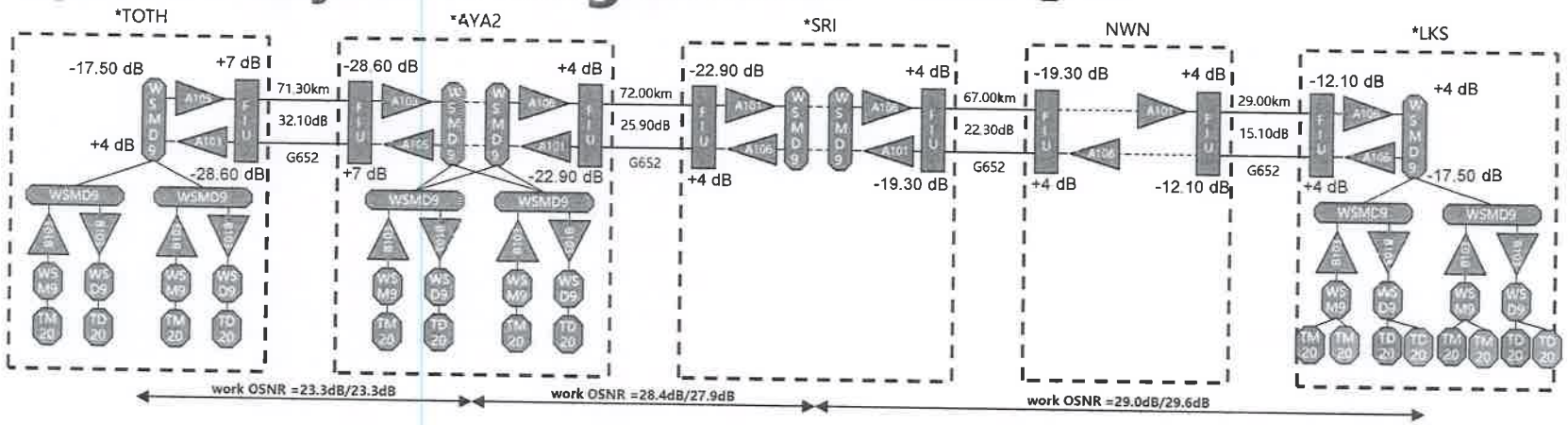
Optical-Layer Configuration SUBNET_011



Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

HUAWEI Existing Existing

Optical-Layer Configuration SUBNET_012



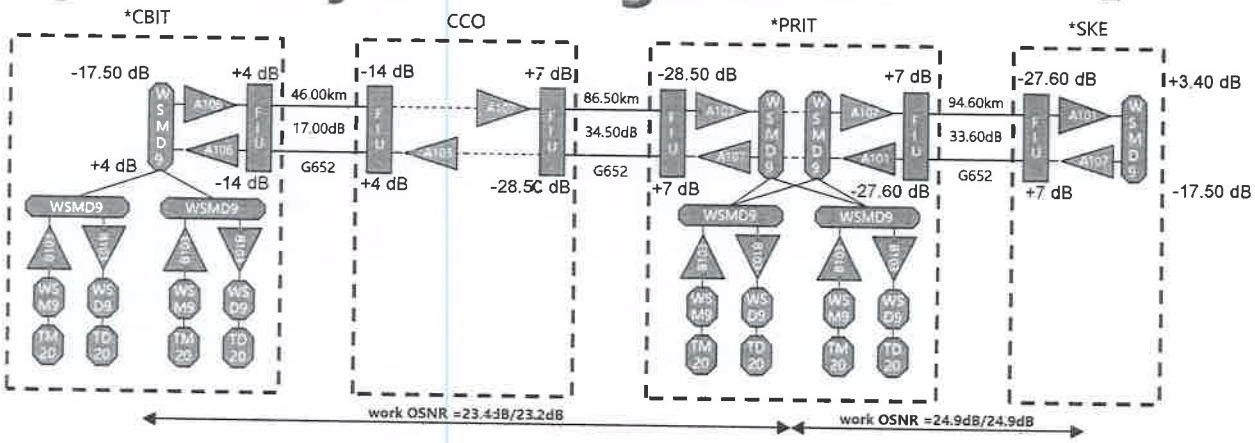
Information and Communication Networks Public Company Limited

Information and Communication Networks Public Company Limited

HUAWEI

Existing | Existing | New

Optical-Layer Configuration SUBNET_013

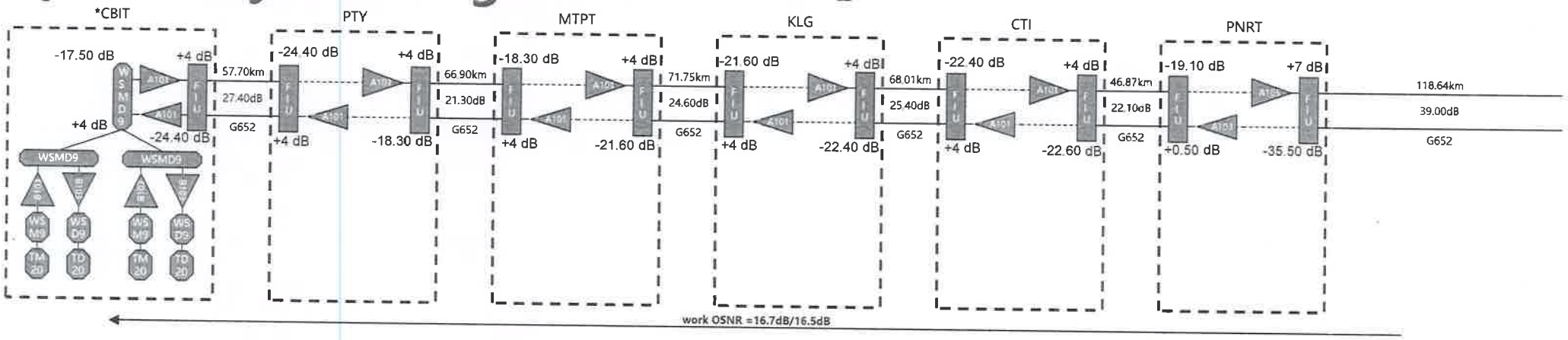


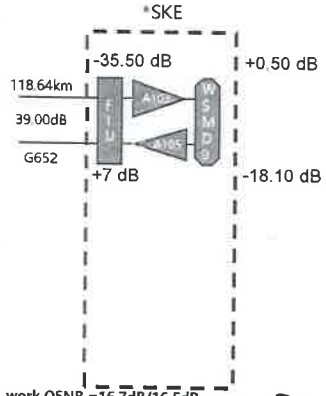
Information and Communication Networks Public Company Limited

HUAWEI

Existing | Existing

Optical-Layer Configuration SUBNET_014

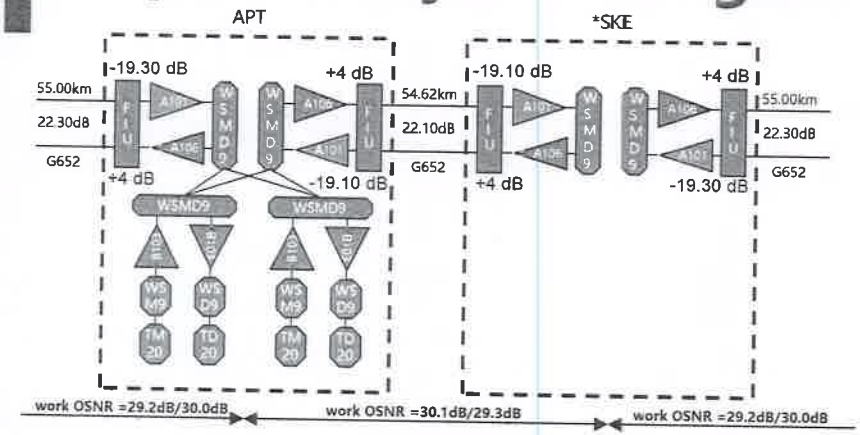




Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

HUAWEI Existing Existing

Optical-Layer Configuration SUBNET_015

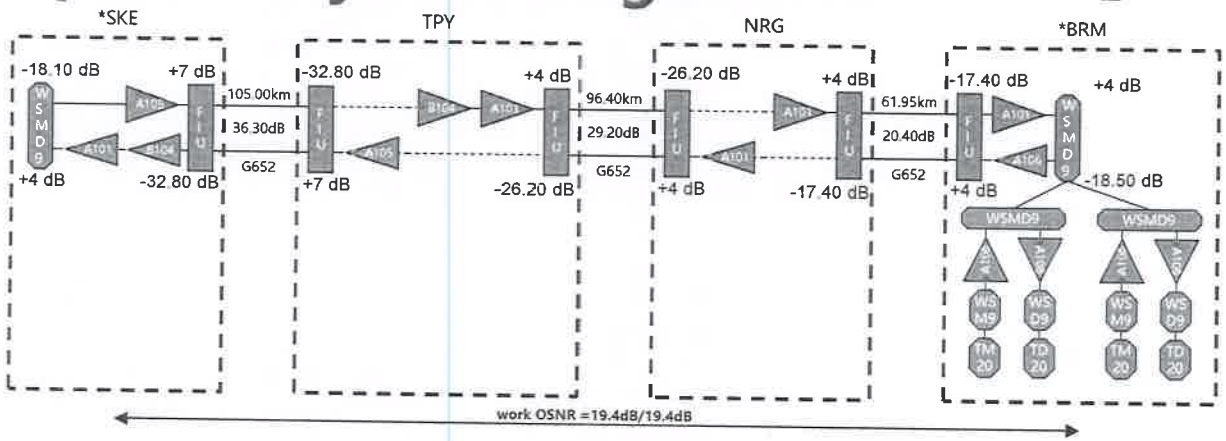


Information and Communication Network Public Company Limited

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

HUAWEI Existing Existing

Optical-Layer Configuration SUBNET_016

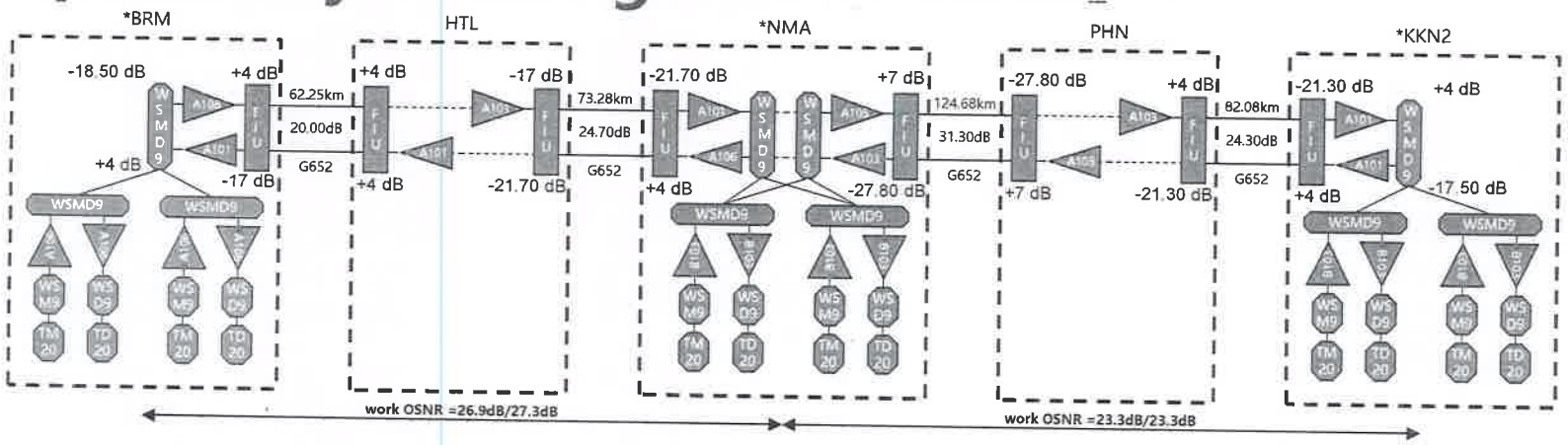


Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Informa ion and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

HUAWEI Existing Existing

Optical-Layer Configuration SUBNET_017

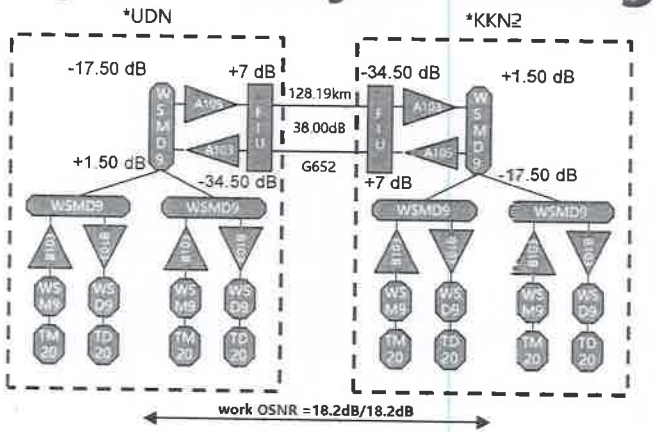


Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
ICN
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

HUAWEI

Existing | Existing

Optical-Layer Configuration SUBNET_018

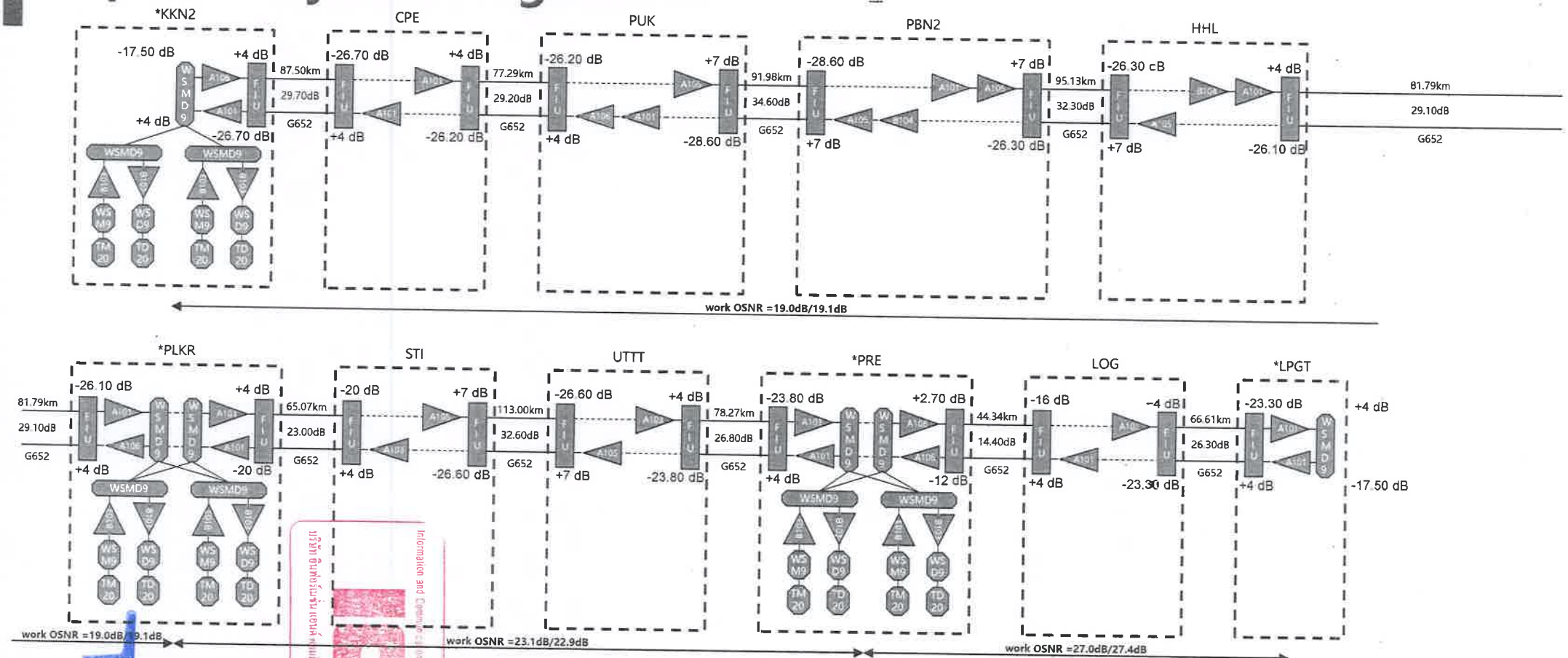


Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

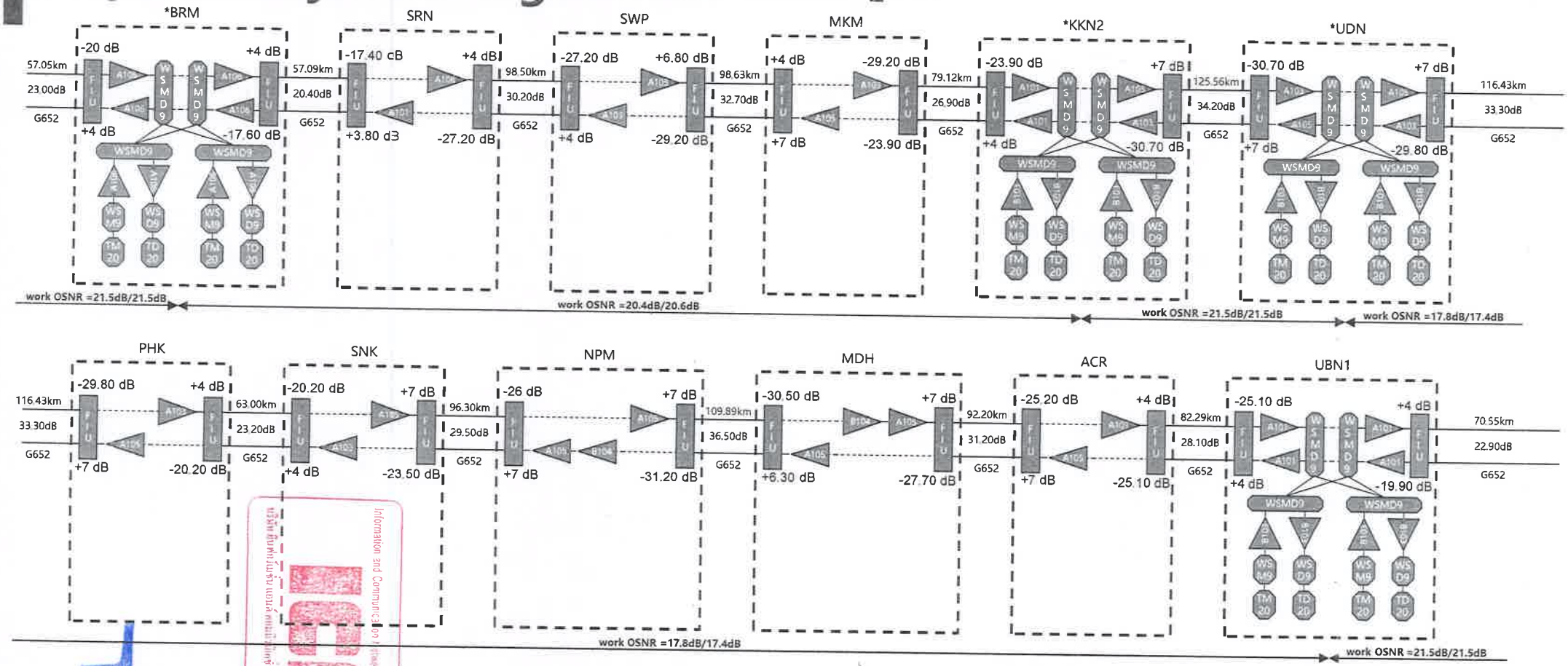
HUAWEI Existing Existing

Optical-Layer Configuration SUBNET_019



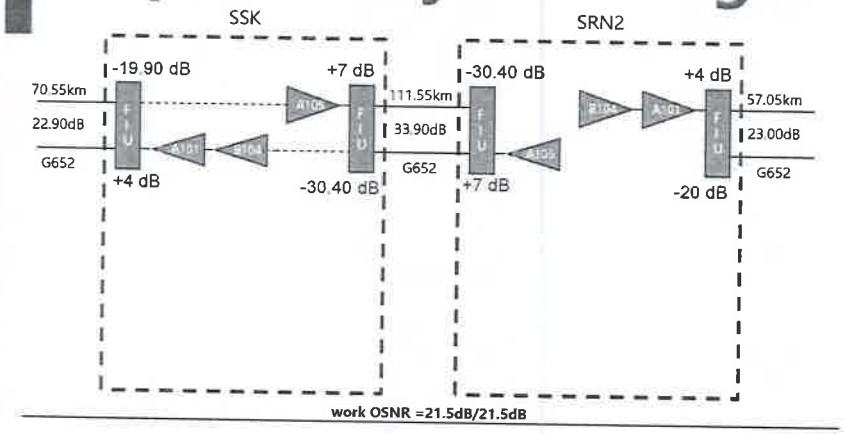
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Optical-Layer Configuration SUBNET_020



Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Optical-Layer Configuration SUBNET_020 Continue 1

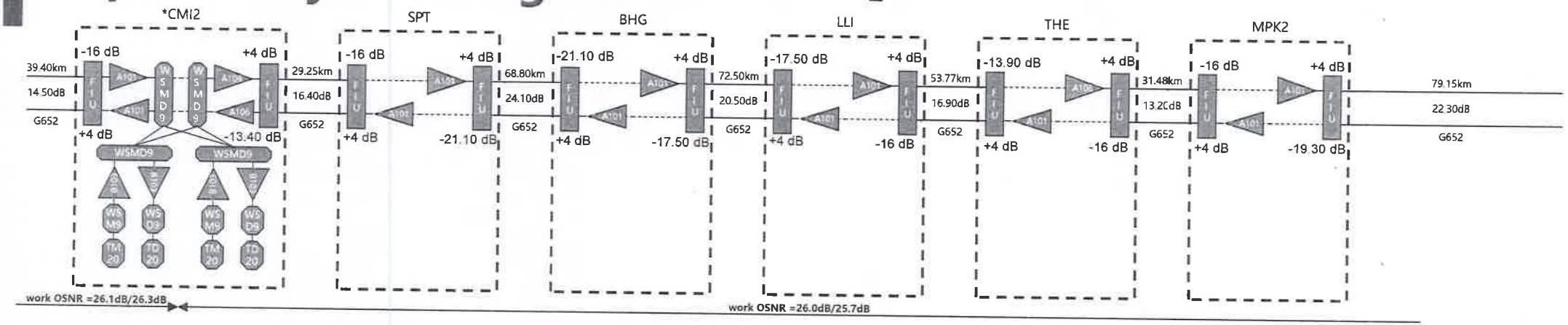


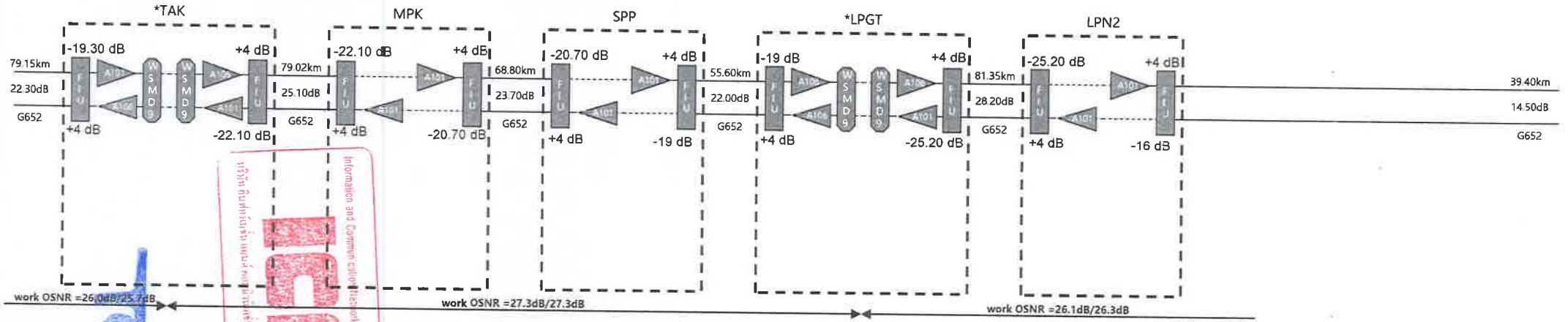
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

HUAWEI

Existing	Existing

Optical-Layer Configuration SUBNET_021





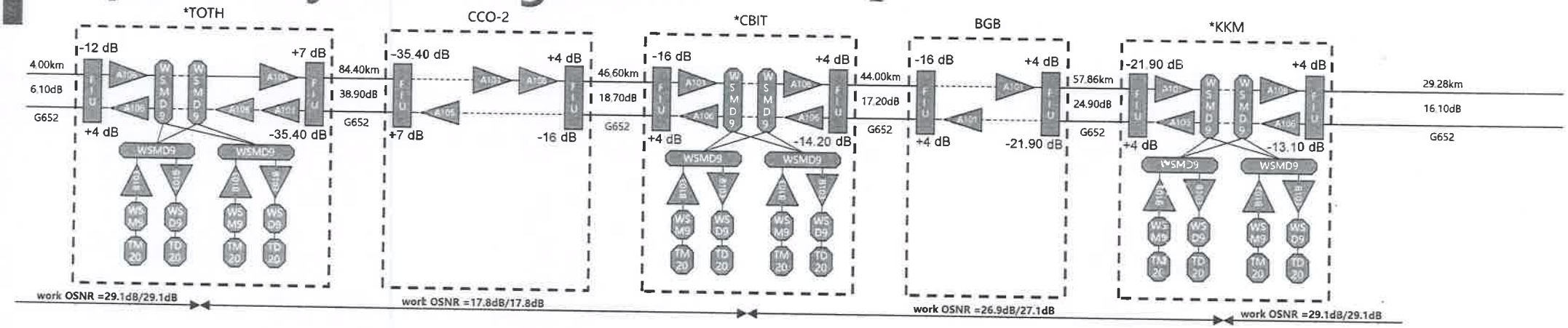
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

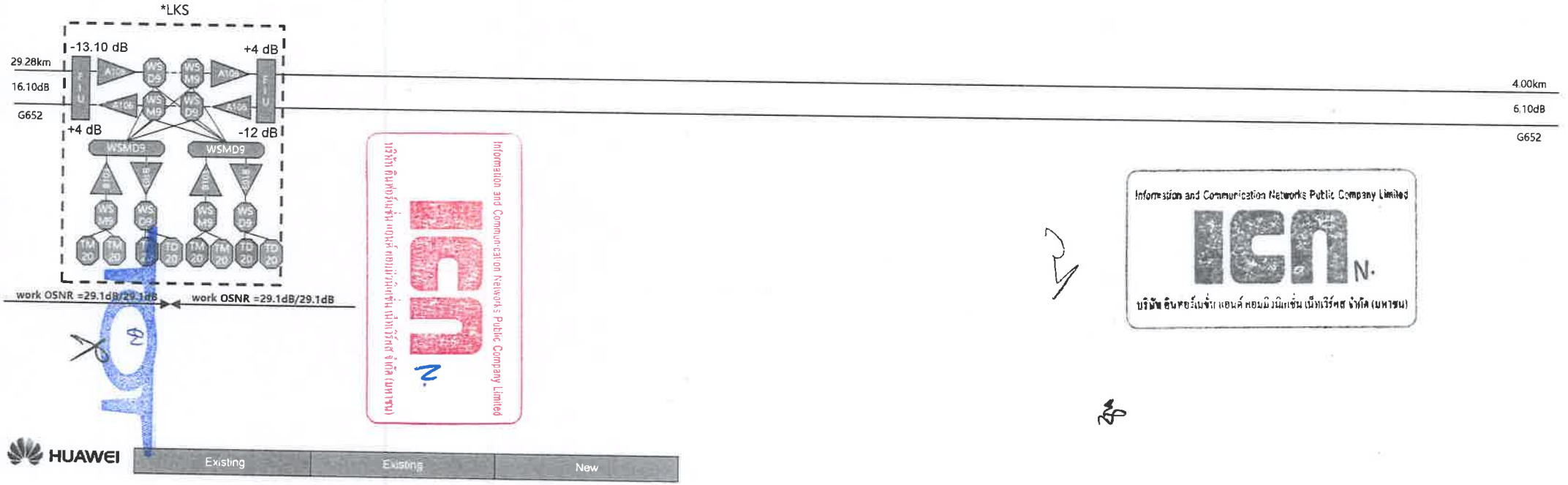
HUAWEI

Existing | Existing

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Optical-Layer Configuration SUBNET_022



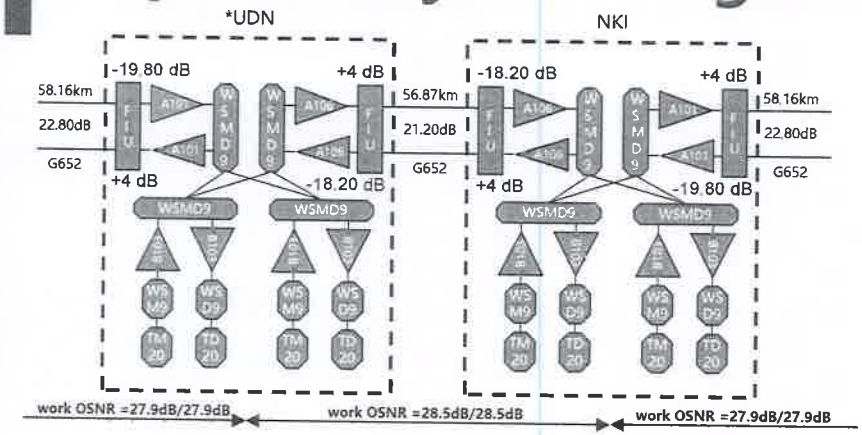


Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

HUAWEI

Existing | Existing | New

Optical-Layer Configuration SUBNET_023



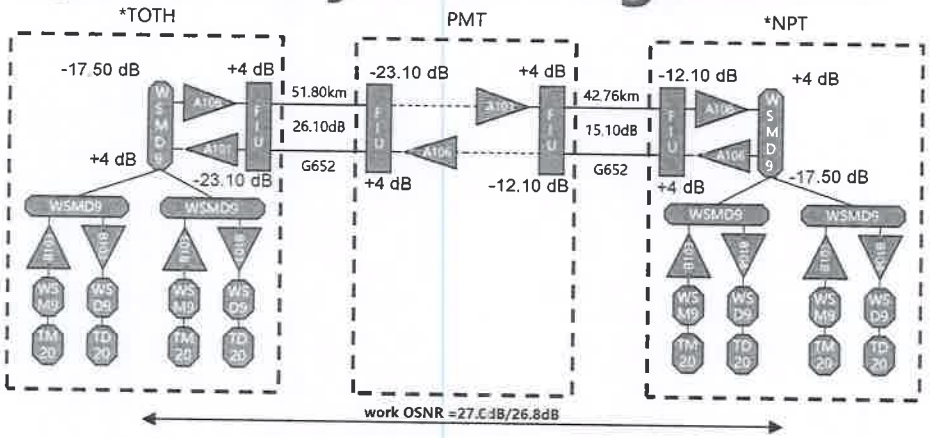
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

HUAWEI

Existing	Existing

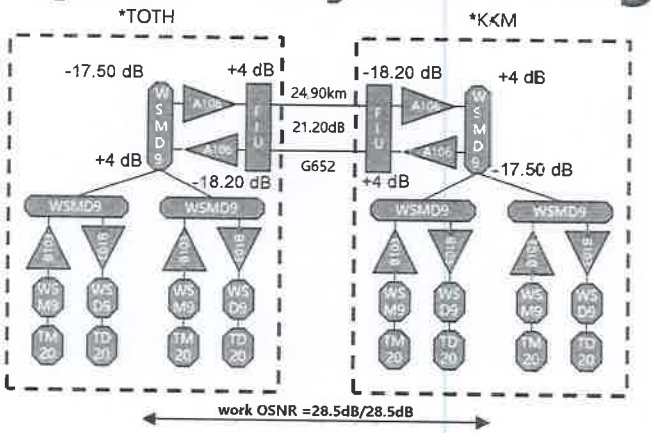
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Optical-Layer Configuration SUBNET_024



Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Optical-Layer Configuration SUBNET_025

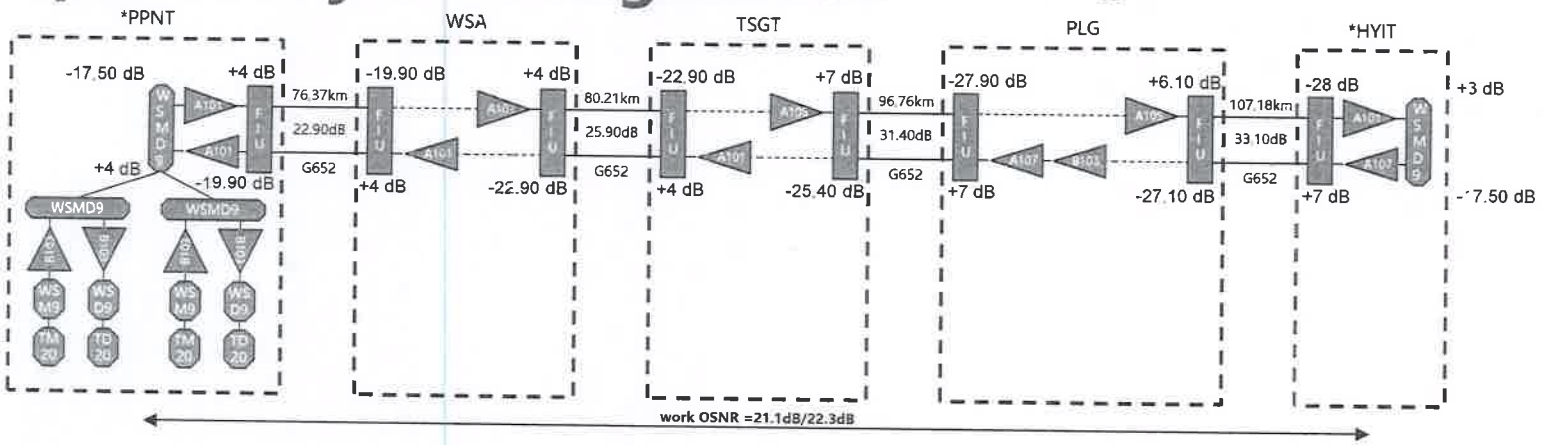


Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

HUAWEI

Existing | Existing

Optical-Layer Configuration SUBNET_026

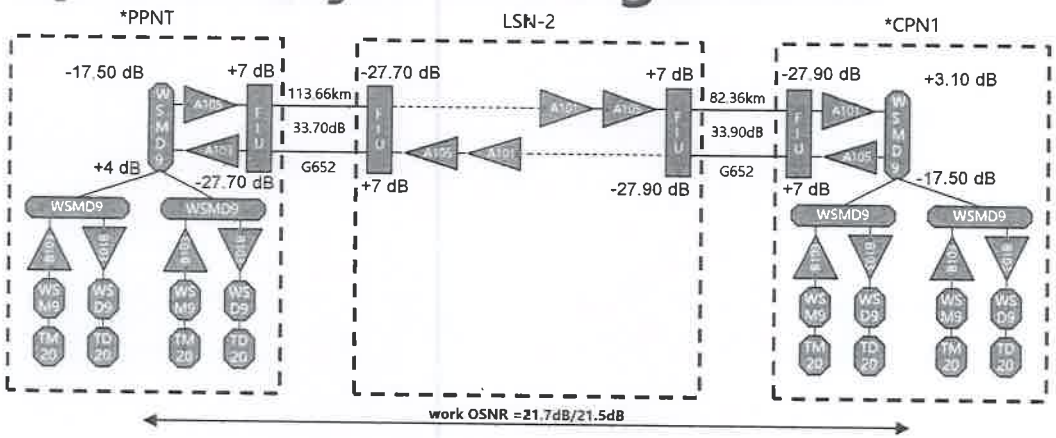


Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

HUAWEI

Existing | Existing

Optical-Layer Configuration SUBNET_027



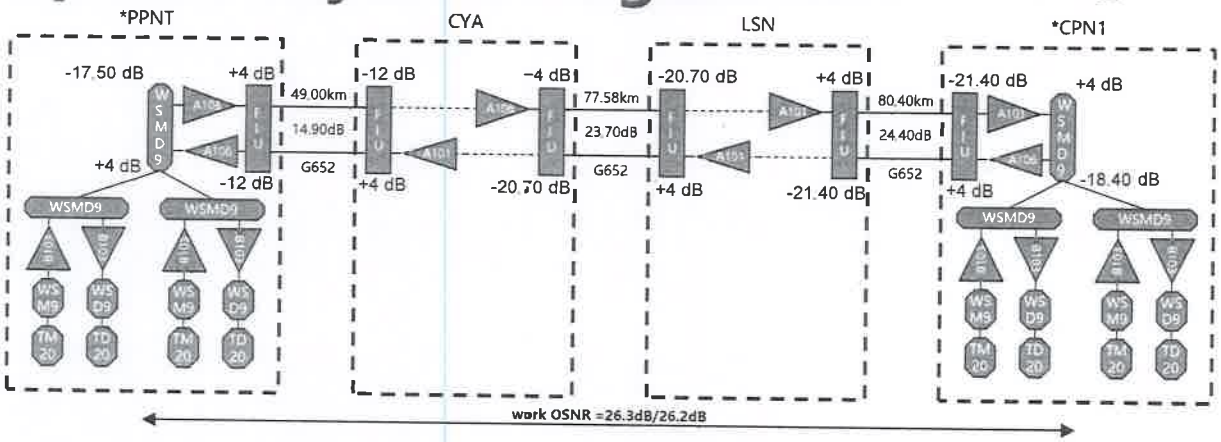
Information and Communication Networks Public Company Limited

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

HUAWEI

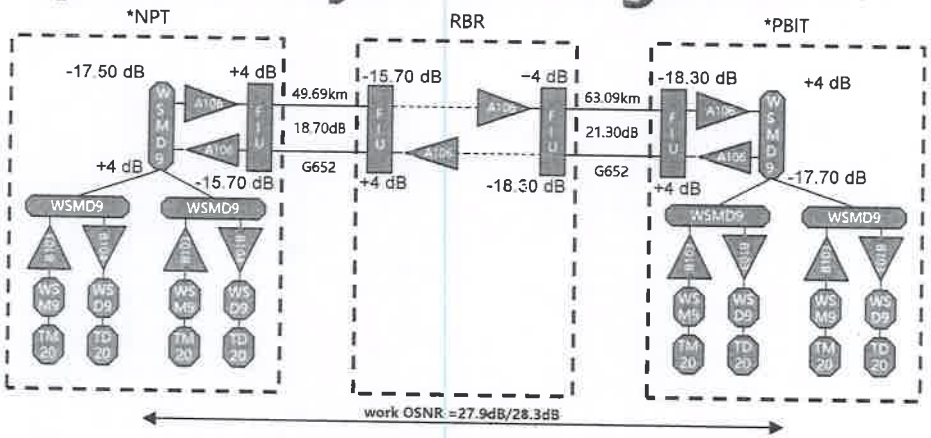
Existing | Existing

Optical-Layer Configuration SUBNET_028



Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Optical-Layer Configuration SUBNET_029

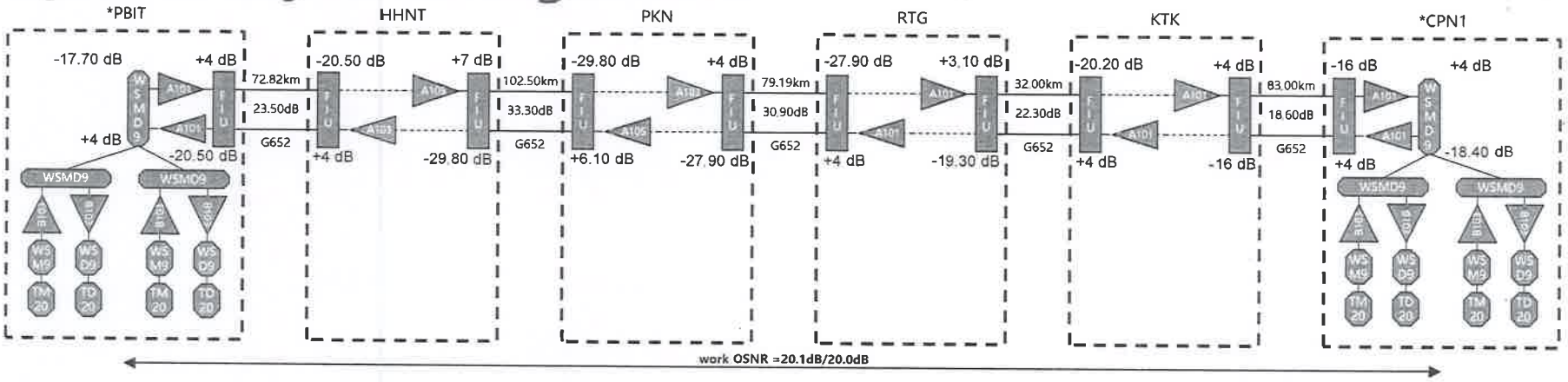


Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

HUAWEI

Existing | Existing

Optical-Layer Configuration SUBNET_030



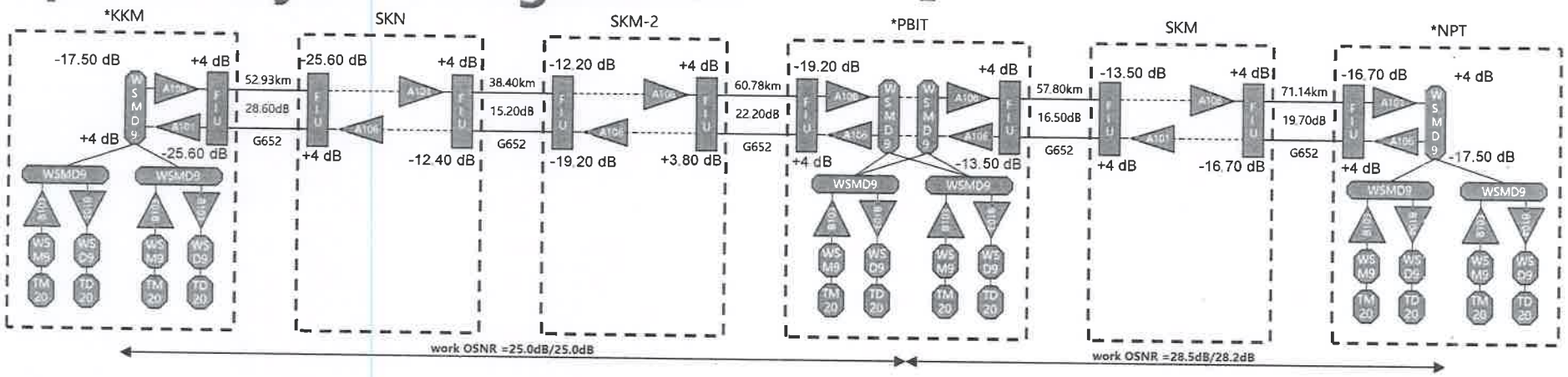
Information and Communication Networks Public Company Limited

Information and Communication Networks Public Company Limited

HUAWEI

Existing | Existing

Optical-Layer Configuration SUBNET_031

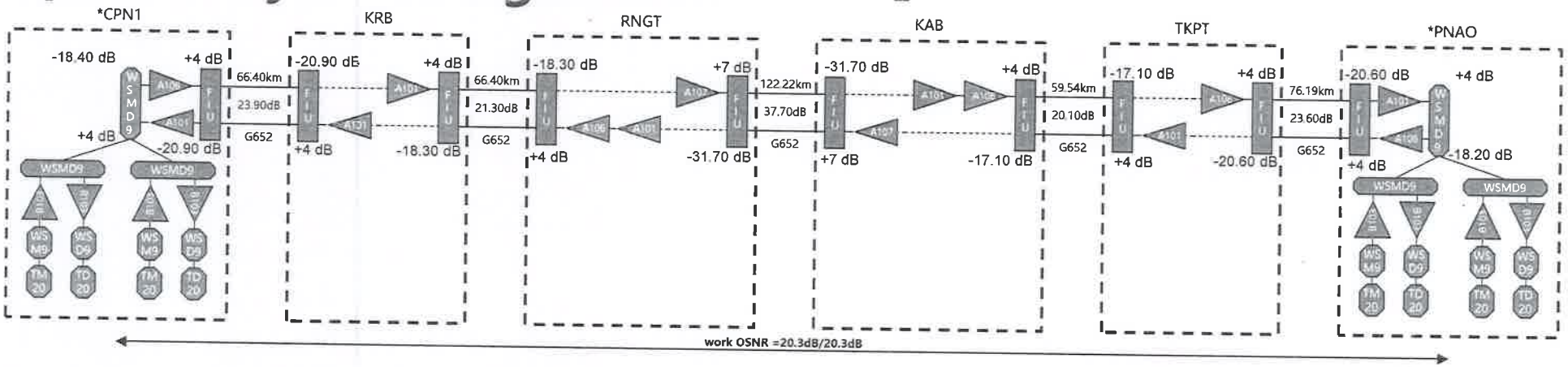


Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

HUAWEI

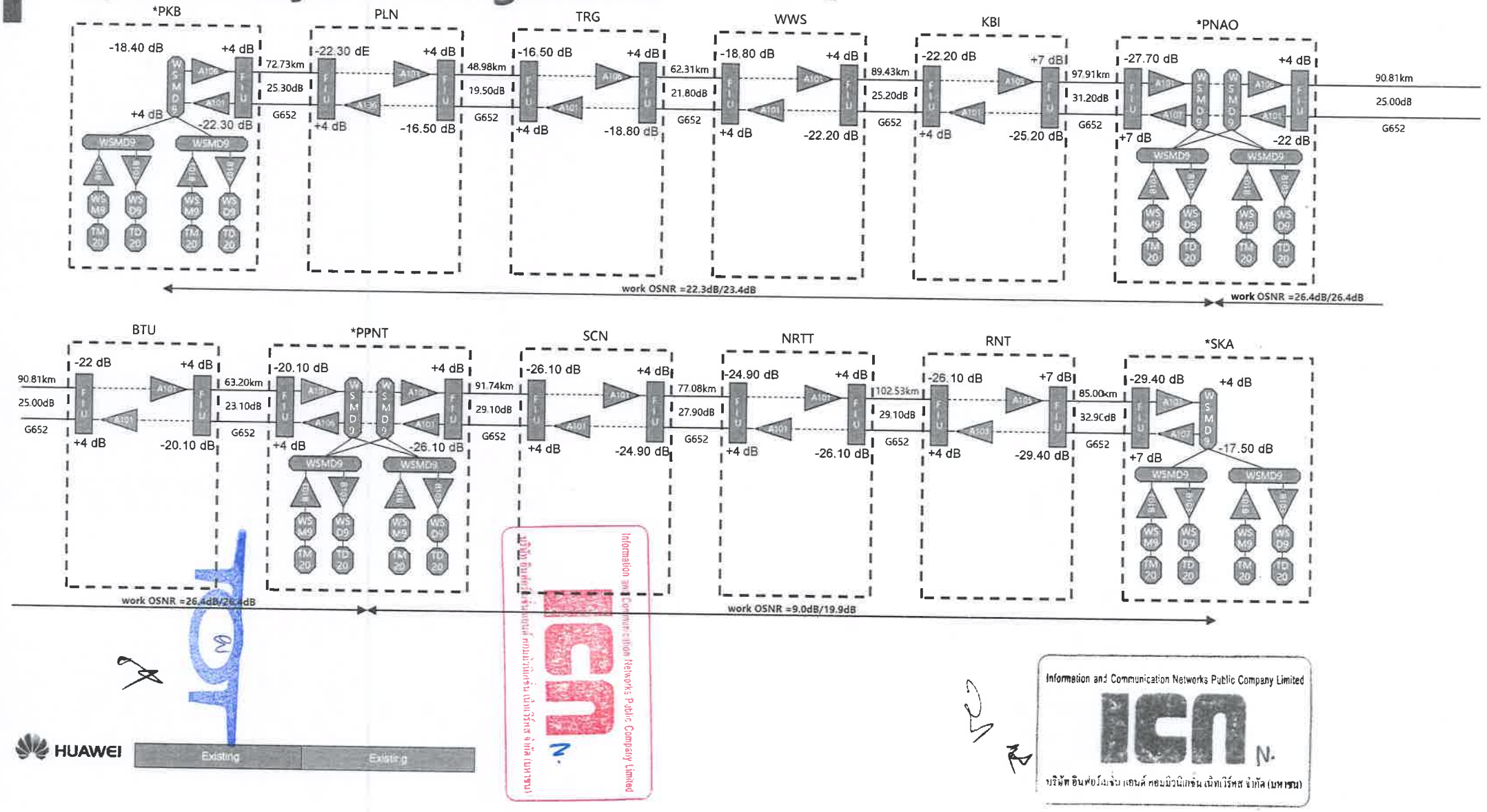
Existing | Existing

Optical-Layer Configuration SUBNET_032



Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
HUAWEI
Existing
Existing

Optical-Layer Configuration SUBNET_033



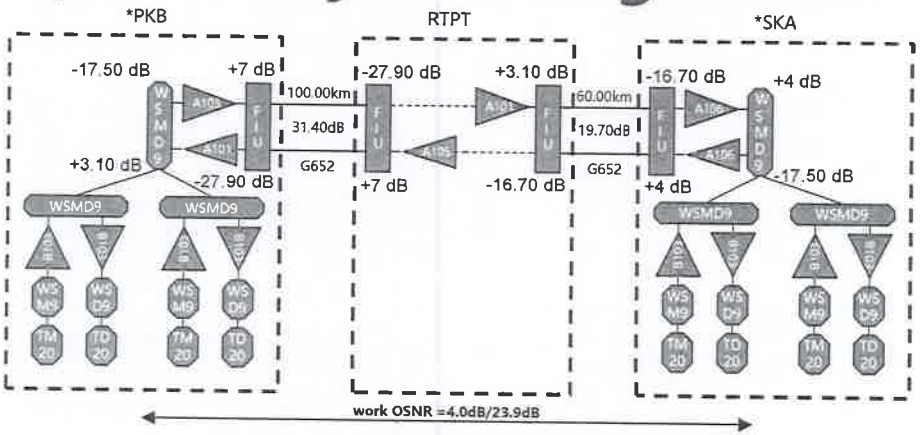
HUAWEI

Information and Communication Networks Public Company Limited

ICN

บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Optical-Layer Configuration SUBNET_034



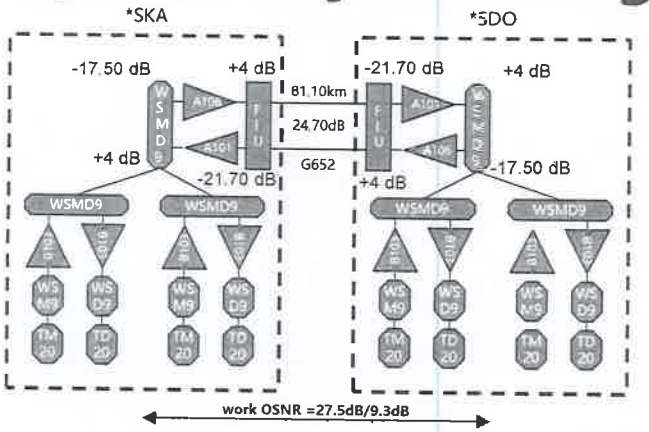
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

HUAWEI

Existing | Existing

Optical-Layer Configuration SUBNET_035

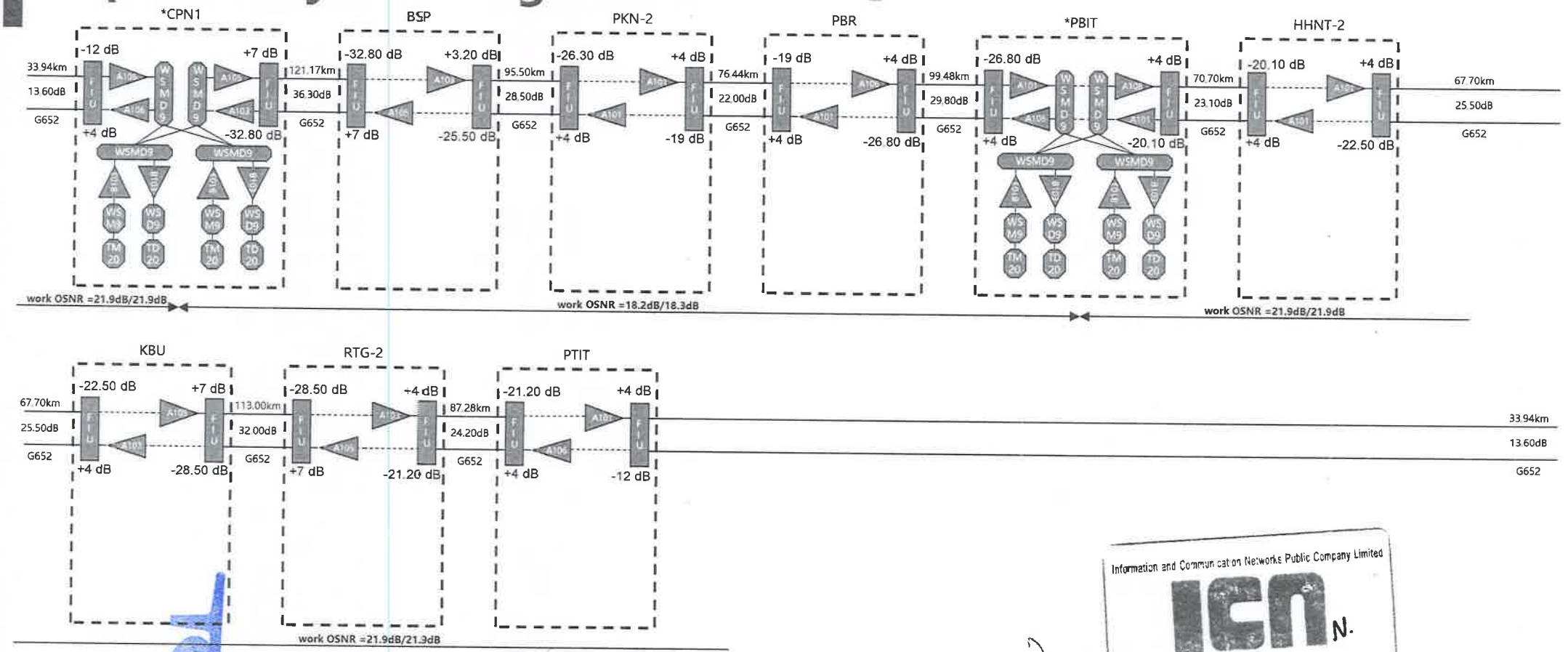


Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
ICN N.

HUAWEI

Existing | Existing

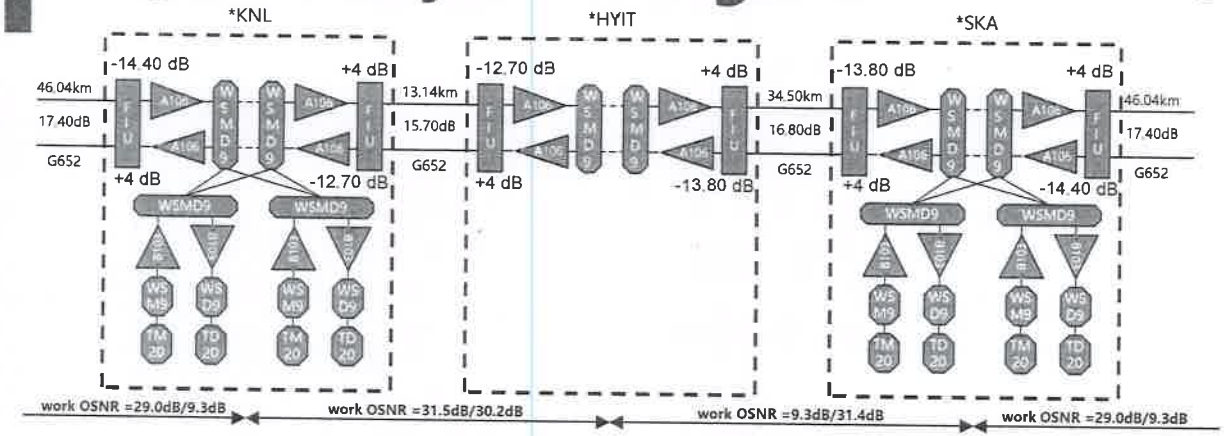
Optical-Layer Configuration SUBNET_036



HUAWEI

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Optical-Layer Configuration SUBNET_037

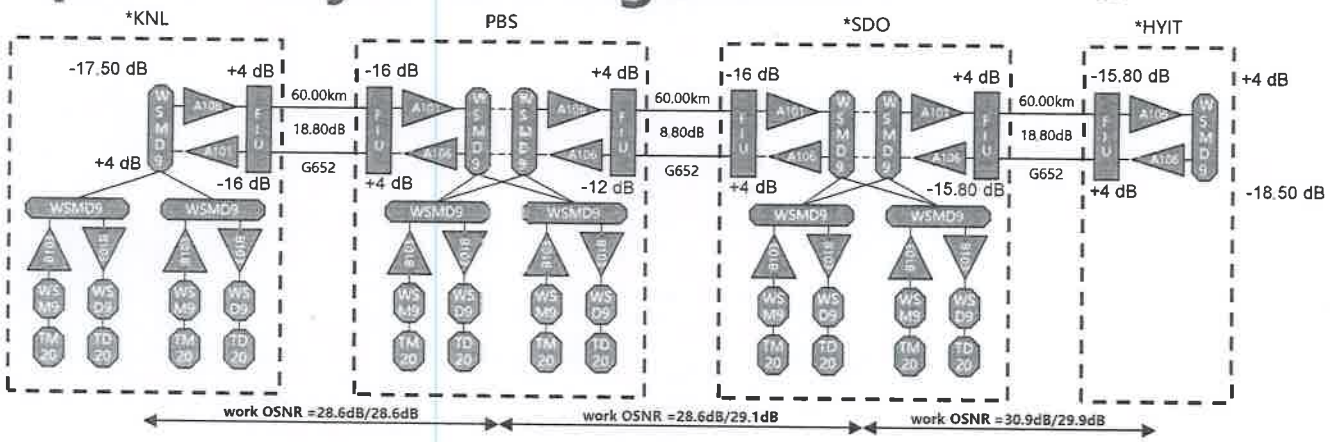


Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

HUAWEI

Existing | Existing

Optical-Layer Configuration SUBNET_038

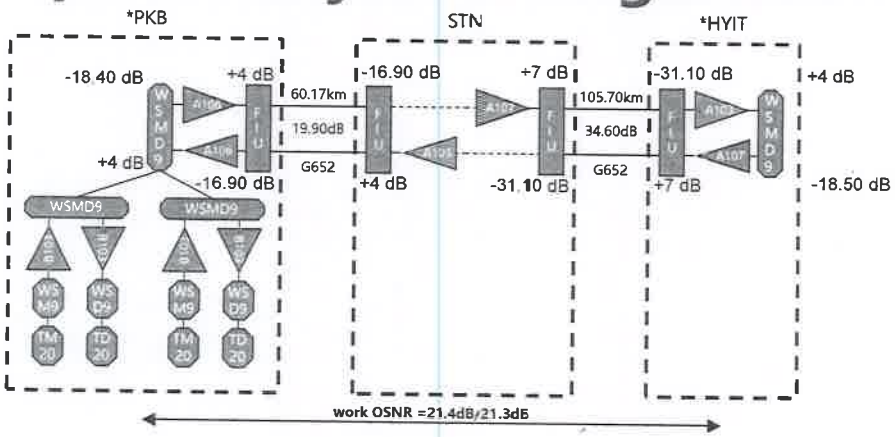


Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
ICN
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

HUAWEI

Existing | Existing

Optical-Layer Configuration SUBNET_039



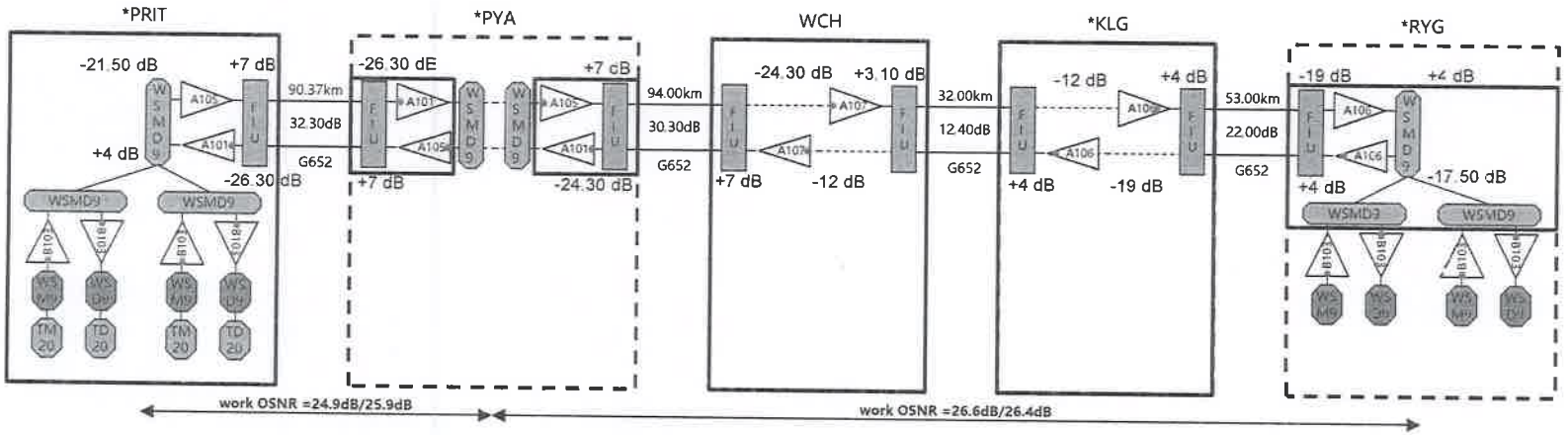
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Regional Network
CBIT-PRIT

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
ICN
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
ICN
HUAWEI

Network Configuration

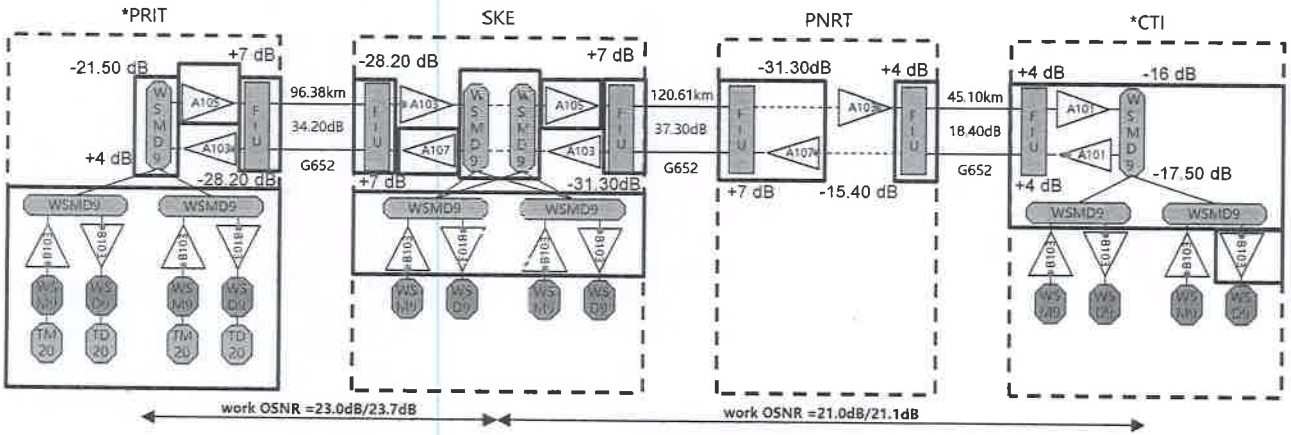
SUBNET_001



Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
ICN
HUAWEI
TOT provide
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Network Configuration

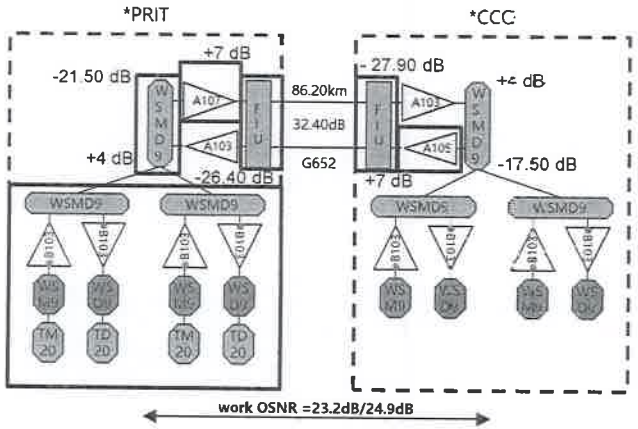
SUBNET_002



Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
ICN
TOT
HUAWEI
TOT provide

Network Configuration

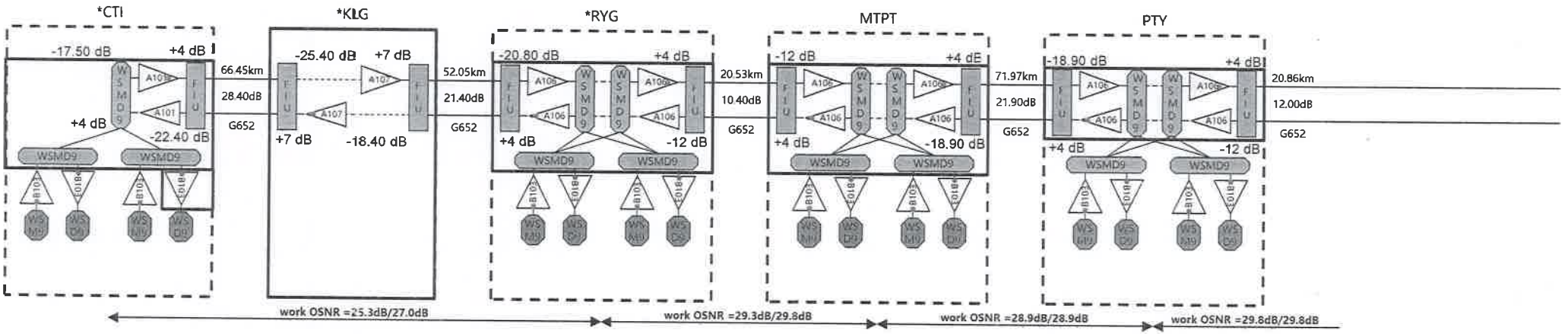
SUBNET_003

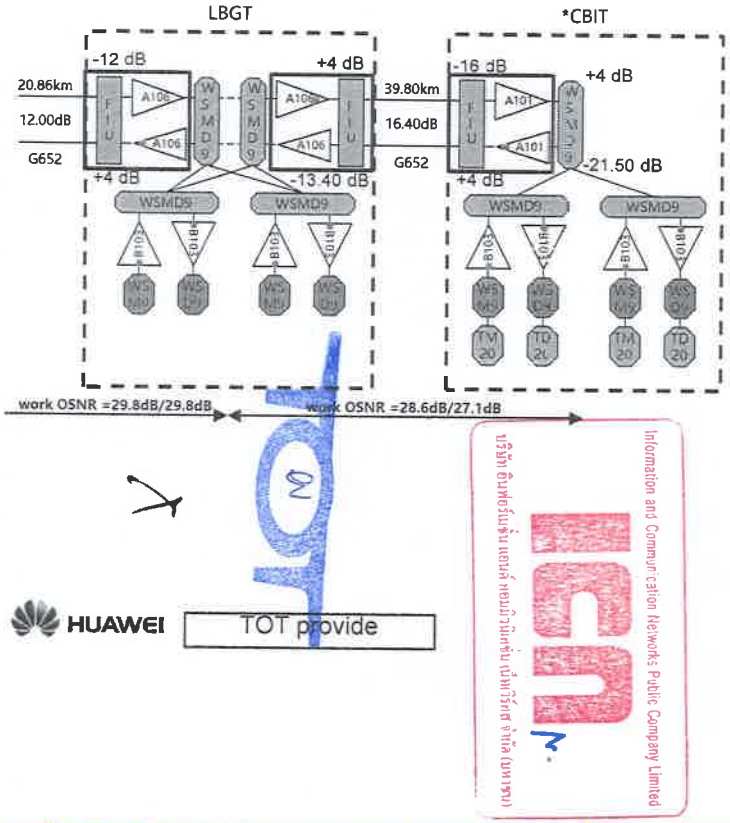


Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
HUAWEI
TOT provide

Network Configuration

SUBNET_004



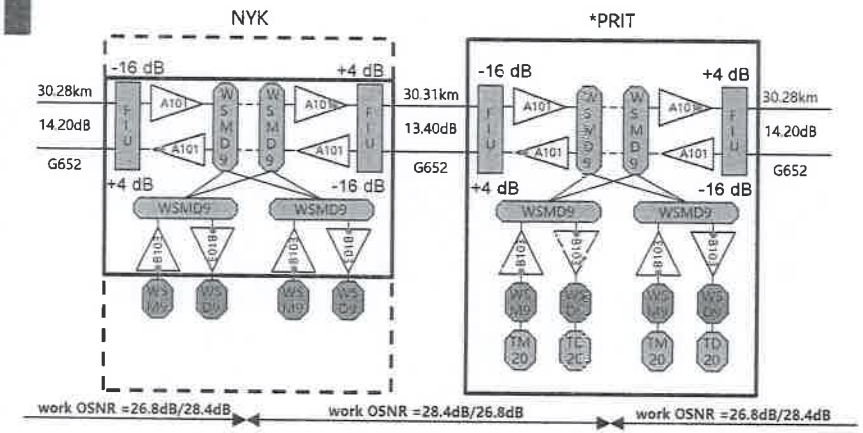


Information and Communication Networks Public Company Limited

บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์กส จำกัด (มหาชน)

Network Configuration

SUBNET_005



Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)
ICN

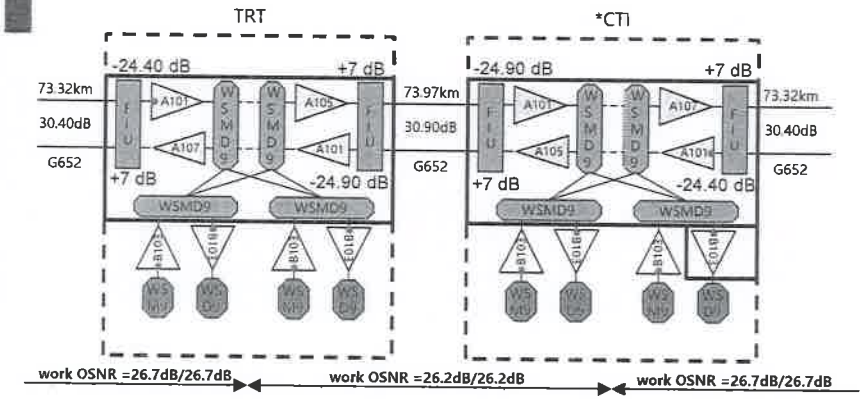
HUAWEI

TOT provide

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

Network Configuration

SUBNET_006



Information and Communication Networks Public Company Limited

HUAWEI

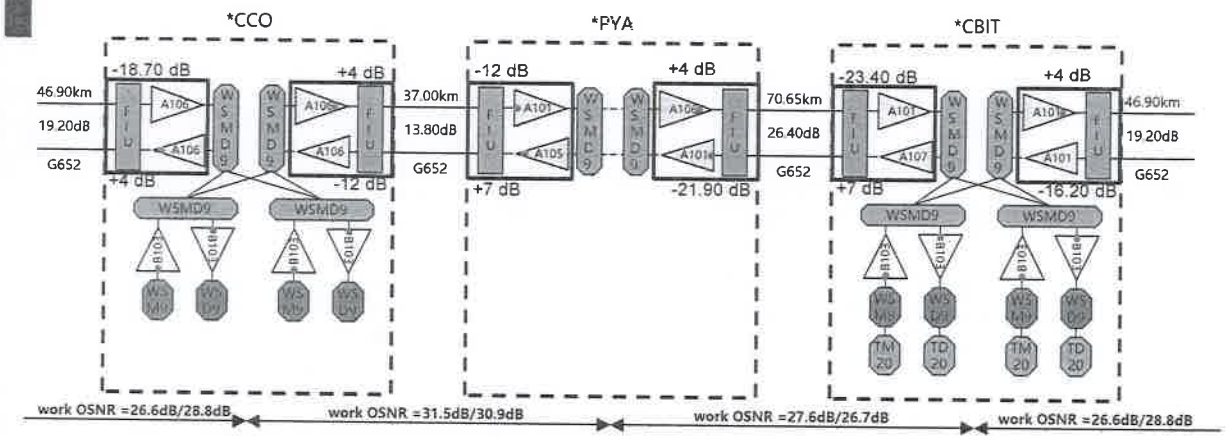
TOT provide

Information and Communication Networks Public Company Limited

บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Network Configuration

SUBNET_007



Information and Communication Network Public Company Limited

HUAWEI

TOT provide

Information and Communication Networks Public Company Limited

ICN

บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

บทที่ 3 การออกแบบระบบ

Chapter 3 System Design Concept

3.3 Link Budget for Size Selection Optical Amplifier

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

HUAWEI

จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

Route	Station		Distance	Fiber Atten	Connector loss	Total Loss	Operation	Power	Sensitivity Rx	Pt min Tx	OA Type	
No.	A	B	(km)	dB	dB	dB	margin≥3 dB	Budget(dB)	Pr (dB)	(dB)	Tx	Rx
1	PKB	RTPT	100.00	27.60	0.8	28.40	10.60	39	-32	7	OAU105	OAU101
2	RTPT	SKA	60.00	15.90	0.8	16.70	11.30	28	-24	4	OAU101	OAU106
3	STN	HYIT	105.70	30.80	0.8	31.60	7.40	39	-32	7	OAU107	OAU103
4	PKB	STN	60.17	16.10	0.8	16.90	12.10	29	-25	4	OAU106	OAU107
5	BTA	CRIT	64.99	16.10	1.2	17.30	18.70	36	-32	4	OAU101	OAU101
6	CKG	BTA	57.45	12.60	0.8	13.40	22.60	36	-32	4	OAU106	OAU101
7	CKG	CSN	66.26	21.70	0.8	22.50	13.50	36	-32	4	OAU106	OAU101
8	CSN	CRIT	67.00	21.80	1.2	23.00	13.00	36	-32	4	OAU101	OAU101
9	PKI	PLKR	98.41	25.50	0.8	26.30	9.70	36	-32	4	OAU101	OAU101
10	TAK	PKI	75.00	24.70	0.8	25.50	10.50	36	-32	4	OAU106	OAU101
11	PLKR	PCTT	73.21	15.20	0.8	16.00	20.00	36	-32	4	OAU106	OAU101
12	PCTT	CDN	80.00	24.60	0.8	25.40	10.60	36	-32	4	OAU101	OAU101
13	CDN	PBN	91.50	22.80	0.8	23.60	12.40	36	-32	4	OAU101	OAU101
14	PBN	SST	84.50	21.10	0.8	21.90	14.10	36	-32	4	OAU101	OAU101
15	SST	LNR	75.61	20.20	0.8	21.00	15.00	36	-32	4	OAU101	OAU105
16	LNR	SRI	99.54	28.70	0.8	29.50	9.50	39	-32	7	OAU105	OAU103
17	NSN2	BMNT	67.00	15.70	0.8	16.50	19.50	36	-32	4	OAU101	OAU101
18	BMNT	PCTT2	60.00	13.70	0.8	14.50	21.50	36	-32	4	OAU101	OAU101
19	PCTT2	PLKR	73.21	22.10	0.8	22.90	13.10	36	-32	4	OAU101	OAU101
20	NGA	PRE	104.62	32.00	0.8	32.80	6.20	39	-32	7	OAU105	OAU101
21	PYO	NGA	55.50	16.60	0.8	17.40	18.60	36	-32	4	OAU106	OAU105
22	PHA	PYO	52.50	14.50	0.8	15.30	12.70	28	-24	4	OAU106	OAU106
23	CRIT	PHA	44.70	13.80	0.8	14.60	13.40	28	-24	4	OAU106	OAU106
24	CRIT	MSU	54.20	16.10	0.8	16.90	11.10	28	-24	4	OAU106	OAU106
25	MSU	WPP	39.80	9.80	0.8	10.60	25.40	36	-32	4	OAU106	OAU105
26	WPP	CMI2	103.30	32.30	0.8	33.10	5.90	39	-32	7	OAU105	OBU104
27	K1010	TAK	37.82	11.70	0.8	12.50	23.50	36	-32	4	OAU103	OAU101
28	MST	K1010	80.74	28.50	1.6	30.10	8.90	39	-32	7	OAU105	OAU103
29	MAMA	MST	44.55	18.20	1.2	19.40	16.60	36	-32	4	OAU101	OAU101
30	TAK	MAMA	68.34	27.20	1.2	28.40	10.60	39	-32	7	OAU105	OAU101
31	KPT	TAK	74.82	24.20	0.8	25.00	11.00	36	-32	4	OAU101	OAU101
32	KKG	KPT	47.00	13.00	0.8	13.80	22.20	36	-32	4	OAU101	OAU101
33	KKG	NSN2	84.00	23.40	0.8	24.20	11.80	36	-32	4	OAU101	OAU101
34	NSN2	CNT	74.00	20.70	0.8	21.50	14.50	36	-32	4	OAU106	OAU101
35	CNT	SBR	60.55	16.70	0.8	17.50	18.50	36	-32	4	OAU101	OAU105
36	SBR	AYA2	88.96	23.80	1.2	25.00	14.00	39	-32	7	OAU105	OAU101
37	SRI	PRIT	89.71	28.30	1.2	29.50	9.50	39	-32	7	OAU105	OAU101
38	SRI	PCG	76.32	20.20	0.8	21.00	15.00	36	-32	4	OAU106	OAU101

Information and Communication Network Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

HUAWEI

จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

Route	Station		Distance	Fiber Atten	Connector loss	Total Loss	Operation	Power	Sensitivity Rx	Pt min Tx	OA Type	
39	PCG	NMA	93.70	24.20	0.8	25.00	11.00	36	-32	4	OAU101	OAU101
40	TOTH	KKM	26.77	18.90	4.8	23.70	12.30	36	-32	4	OAU106	OAU101
41	KKM	NPT	73.83	23.20	0.8	24.00	15.00	39	-32	7	OAU105	OAU101
42	BLU	NPT	63.00	19.20	0.8	20.00	16.00	36	-32	4	OAU106	OAU101
43	SPBT	BLU	50.47	15.90	0.8	16.70	11.30	28	-24	4	OAU101	OAU106
44	AYA2	SPBT	69.58	18.70	0.8	19.50	16.50	36	-32	4	OAU101	OAU101
45	AYA2	TOTH	71.30	24.70	4.4	29.10	9.90	39	-32	7	OAU105	OAU103
46	AYA2	SRI	72.00	22.10	0.8	22.90	13.10	36	-32	4	OAU106	OAU101
47	SRI	NWN	67.00	18.50	0.8	19.30	16.70	36	-32	4	OAU106	OAU101
48	NWN	LKS	29.00	10.50	1.6	12.10	15.90	28	-24	4	OAU101	OAU106
49	CCO	CBIT	46.00	13.20	0.8	14.00	14.00	28	-24	4	OAU103	OAU106
50	PRIT	CCO	86.50	30.70	0.8	31.50	7.50	39	-32	7	OAU107	OAU103
51	PRIT	SKE	94.60	29.80	0.8	30.60	8.40	39	-32	7	OAU107	OAU101
52	CBIT	PTY	57.70	23.20	1.2	24.40	11.60	36	-32	4	OAU101	OAU101
53	PTY	MTPT	66.90	17.50	0.8	18.30	17.70	36	-32	4	OAU101	OAU101
54	MTPT	KLG	71.75	20.40	1.2	21.60	14.40	36	-32	4	OAU101	OAU101
55	KLG	CTI	68.01	21.60	0.8	22.40	13.60	36	-32	4	OAU101	OAU101
56	CTI	PNRT	46.87	18.30	0.8	19.10	16.90	36	-32	4	OAU101	OAU105
57	PNRT	SKE	118.64	35.20	0.8	36.00	3.00	39	-32	7	OAU105	OAU103
58	SKE	APT	54.62	18.30	0.8	19.10	16.90	36	-32	4	OAU106	OAU101
59	SKE	APT	55.00	18.50	0.8	19.30	16.70	36	-32	4	OAU106	OAU101
60	TPY	SKE	105.00	32.50	0.8	33.30	5.70	39	-32	7	OAU105	OBU104
61	NRG	TPY	96.40	25.40	0.8	26.20	9.80	36	-32	4	OAU101	OAU105
62	BRM	NRG	61.95	16.60	0.8	17.40	18.60	36	-32	4	OAU106	OAU101
63	HTL	BRM	62.25	16.20	0.8	17.00	19.00	36	-32	4	OAU101	OAU101
64	NMA	HTL	73.28	20.90	0.8	21.70	14.30	36	-32	4	OAU106	OAU101
65	NMA	PHN	124.68	27.50	0.8	28.30	10.70	39	-32	7	OAU105	OAU103
66	PHN	KKN2	82.08	20.50	0.8	21.30	14.70	36	-32	4	OAU103	OAU101
67	UDN	KKN2	128.19	34.20	0.8	35.00	4.00	39	-32	7	OAU105	OAU103
68	KKN2	CPE	87.50	25.90	0.8	26.70	9.30	36	-32	4	OAU106	OAU101
69	CPE	PUK	77.29	25.40	0.8	26.20	9.80	36	-32	4	OAU101	OAU105
70	PUK	PBN2	91.98	30.80	0.8	31.60	7.40	39	-32	7	OAU105	OAU101
71	PBN2	HHL	95.13	28.50	0.8	29.30	9.70	39	-32	7	OAU105	OBU104
72	HHL	PLKR	81.79	25.30	0.8	26.10	9.90	36	-32	4	OAU101	OAU101
73	STI	PLKR	65.07	19.20	0.8	20.00	16.00	36	-32	4	OAU103	OAU101
74	UTTT	STI	113.00	28.80	0.8	29.60	9.40	39	-32	7	OAU105	OAU103
75	PRE	UTTT	78.27	23.00	0.8	23.80	12.20	36	-32	4	OAU101	OAU105
76	LOG	PRE	44.34	10.60	0.8	11.40	16.60	28	-24	4	OAU101	OAU106

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

HUAWEI

จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

Route	Station		Distance	Fiber Atten	Connector loss	Total Loss	Operation	Power	Sensitivity Rx	Pt min Tx	OA Type	
77	LPGT	LOG	66.61	22.50	0.8	23.30	**12.70**	36	-32	4	OAU101	OAU101
78	SRN	BRM	57.09	16.60	0.8	17.40	**10.60**	28	-24	4	OAU101	OAU106
79	SWP	SRN	98.50	26.40	0.8	27.20	**8.80**	36	-32	4	OAU103	OAU101
80	SWP	MKM	98.63	28.50	1.2	29.70	**9.30**	39	-32	7	OAU105	OAU103
81	KKN2	MKM	79.12	23.10	0.8	23.90	**12.10**	36	-32	4	OAU101	OAU105
82	UDN	KKN2	125.56	30.40	0.8	31.20	**7.80**	39	-32	7	OAU105	OAU103
83	UDN	PHK	116.43	29.50	0.8	30.30	**8.70**	39	-32	7	OAU105	OAU103
84	PHK	SNK	63.00	19.40	0.8	20.20	**15.80**	36	-32	4	OAU103	OAU105
85	SNK	NPM	96.30	25.70	0.8	26.50	**12.50**	39	-32	7	OAU105	OAU105
86	NPM	MDH	109.89	32.70	0.8	33.50	**5.50**	39	-32	7	OAU105	OBU104
87	MDH	ACR	92.20	27.40	0.8	28.20	**10.80**	39	-32	7	OAU105	OAU101
88	ACR	UBN1	82.29	24.30	0.8	25.10	**10.90**	36	-32	4	OAU101	OAU101
89	UBN1	SSK	70.55	19.10	0.8	19.90	**16.10**	36	-32	4	OAU101	OAU105
90	SSK	SRN2	111.55	30.10	0.8	30.90	**8.10**	39	-32	7	OAU105	OBU104
91	SRN2	BRM	57.05	19.20	0.8	20.00	**8.00**	28	-24	4	OAU101	OAU106
92	CMI2	SPT	29.25	12.60	0.8	13.40	**22.60**	36	-32	4	OAU106	OAU101
93	BHG	SPT	68.80	20.30	0.8	21.10	**14.90**	36	-32	4	OAU101	OAU101
94	BHG	LLI	72.50	16.70	0.8	17.50	**18.50**	36	-32	4	OAU101	OAU101
95	LLI	THE	53.77	13.10	0.8	13.90	**14.10**	28	-24	4	OAU101	OAU106
96	THE	MPK2	31.48	9.40	0.8	10.20	**25.80**	36	-32	4	OAU106	OAU101
97	TAK	MPK2	79.15	18.50	0.8	19.30	**16.70**	36	-32	4	OAU106	OAU101
98	MPK	TAK	79.02	21.30	0.8	22.10	**13.90**	36	-32	4	OAU101	OAU101
99	SPP	MPK	68.80	19.90	0.8	20.70	**15.30**	36	-32	4	OAU101	OAU101
100	LPGT	SPP	55.60	18.20	0.8	19.00	**17.00**	36	-32	4	OAU106	OAU101
101	LPN2	LPGT	81.35	24.40	0.8	25.20	**10.80**	36	-32	4	OAU101	OAU101
102	CMI2	LPN2	39.40	10.70	0.8	11.50	**24.50**	36	-32	4	OAU101	OAU101
103	CCO-2	TOTH	84.40	32.70	3.2	35.90	**3.10**	39	-32	7	OAU105	OAU101
104	CBIT	CCO-2	46.60	14.90	0.8	15.70	**12.30**	28	-24	4	OAU101	OAU106
105	BGB	CBIT	44.00	13.40	0.8	14.20	**13.80**	28	-24	4	OAU101	OAU106
106	KKM	BGB	57.86	19.90	2	21.90	**14.10**	36	-32	4	OAU106	OAU101
107	LKS	KKM	29.28	12.30	0.8	13.10	**14.90**	28	-24	4	OAU106	OAU106
108	LKS	TOTH	4.00	1.50	1.6	3.10	**24.90**	28	-24	4	OAU106	OAU106
109	NKI	UDN	56.87	17.40	0.8	18.20	**9.80**	28	-24	4	OAU106	OAU106
110	NKI	UDN	58.16	19.00	0.8	19.80	**16.20**	36	-32	4	OAU101	OAU101
111	TOTH	PMT	51.80	20.70	2.4	23.10	**12.90**	36	-32	4	OAU106	OAU101
112	PMT	NPT	42.76	11.30	0.8	12.10	**15.90**	28	-24	4	OAU101	OAU106
113	TOTH	KKM	24.90	15.40	2.8	18.20	**9.80**	28	-24	4	OAU106	OAU106
114	PPNT	WSA	76.37	19.10	0.8	19.90	**16.10**	36	-32	4	OAU101	OAU101

Information and Communication Network Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

HUAWEI

จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

Route	Station		Distance	Fiber Atten	Connector loss	Total Loss	Operation	Power	Sensitivity Rx	Pt min Tx	OA Type	
115	WSA	TSGT	80.21	22.10	0.8	22.90	13.10	36	-32	4	OAU101	OAU105
116	TSGT	PLG	96.76	27.60	0.8	28.40	10.60	39	-32	7	OAU105	OAU105
117	PLG	HYIT	107.18	29.30	0.8	30.10	8.90	39	-32	7	OAU105	OAU101
118	LSN-2	PPNT	113.66	29.90	0.8	30.70	8.30	39	-32	7	OAU105	OAU103
119	CPN1	LSN-2	82.36	30.10	0.8	30.90	8.10	39	-32	7	OAU105	OAU101
120	CYA	PPNT	49.00	11.10	0.8	11.90	16.10	28	-24	4	OAU101	OAU106
121	LSN	CYA	77.58	19.90	0.8	20.70	15.30	36	-32	4	OAU101	OAU101
122	CPN1	LSN	80.10	20.60	0.8	21.40	14.60	36	-32	4	OAU106	OAU101
123	NPT	RBR	49.69	14.90	0.8	15.70	12.30	28	-24	4	OAU106	OAU106
124	RBR	PBIT	63.09	17.50	0.8	18.30	9.70	28	-24	4	OAU106	OAU106
125	PBIT	HHNT	72.82	19.70	0.8	20.50	15.50	36	-32	4	OAU101	OAU105
126	HHNT	PKN	102.50	29.50	0.8	30.30	8.70	39	-32	7	OAU105	OAU103
127	PKN	RTG	79.19	27.10	0.8	27.90	8.10	36	-32	4	OAU103	OAU101
128	RTG	KTK	32.00	18.50	0.8	19.30	16.70	36	-32	4	OAU101	OAU101
129	KTK	CPN1	83.00	14.80	0.8	15.60	20.40	36	-32	4	OAU101	OAU101
130	KKM	SKN	52.93	22.00	3.6	25.60	10.40	36	-32	4	OAU106	OAU101
131	SKN	SKM-2	38.40	11.40	0.8	12.20	15.80	28	-24	4	OAU101	OAU106
132	SKM-2	PBIT	60.78	18.40	0.8	19.20	8.80	28	-24	4	OAU106	OAU106
133	SKM	PBIT	57.80	12.70	0.8	13.50	14.50	28	-24	4	OAU101	OAU106
134	NPT	SKM	71.14	15.90	0.8	16.70	19.30	36	-32	4	OAU106	OAU101
135	CPN1	KRB	66.40	20.10	0.8	20.90	15.10	36	-32	4	OAU106	OAU101
136	KRB	RNGT	66.40	17.50	0.8	18.30	10.70	29	-25	4	OAU101	OAU107
137	RNGT	KAB	122.22	33.90	0.8	34.70	4.30	39	-32	7	OAU107	OAU101
138	KAB	TKPT	59.54	16.30	0.8	17.10	10.90	28	-24	4	OAU106	OAU106
139	TKPT	PNAO	76.19	19.80	0.8	20.60	15.40	36	-32	4	OAU106	OAU101
140	PLN	PKB	72.73	21.10	1.2	22.30	13.70	36	-32	4	OAU106	OAU101
141	TRG	PLN	48.98	15.70	0.8	16.50	11.50	28	-24	4	OAU101	OAU106
142	WWS	TRG	62.31	18.00	0.8	18.80	17.20	36	-32	4	OAU101	OAU101
143	KBI	WWS	89.43	21.40	0.8	22.20	13.80	36	-32	4	OAU101	OAU101
144	PNAO	KBI	97.91	27.40	0.8	28.20	10.80	39	-32	7	OAU107	OAU101
145	BTU	PNAO	90.81	21.20	0.8	22.00	14.00	36	-32	4	OAU101	OAU101
146	PPNT	BTU	63.20	19.30	0.8	20.10	15.90	36	-32	4	OAU106	OAU101
147	PPNT	SCN	91.74	24.90	1.2	26.10	9.90	36	-32	4	OAU106	OAU101
148	SCN	NRTT	77.08	24.10	0.8	24.90	11.10	36	-32	4	OAU101	OAU101
149	NRTT	RNT	102.53	25.30	0.8	26.10	9.90	36	-32	4	OAU101	OAU105
150	RNT	SKA	85.00	29.10	0.8	29.90	9.10	39	-32	7	OAU105	OAU103
151	SKA	SDO	81.10	20.90	0.8	21.70	14.30	36	-32	4	OAU106	OAU101
152	PBIT	PBR	99.48	26.00	0.8	26.80	9.20	36			OAU106	OAU101

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
TOT
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

HUAWEI

จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R

Route	Station		Distance	Fiber Atten	Connector loss	Total Loss	Operation	Power	Sensitivity Rx	Pt min Tx	OA Type	
153	PBR	PKN-2	76.44	18.20	0.8	19.00	17.00	36	-32	4	OAU101	OAU101
154	PKN-2	BSP	95.50	24.70	0.8	25.50	10.50	36	32	4	OAU101	OAU105
155	BSP	CPN1	121.17	32.50	0.8	33.30	5.70	39	-32	7	OAU105	OAU103
156	PTIT	CPN1	33.94	9.80	0.8	10.60	17.40	28	-24	4	OAU101	OAU106
157	RTG-2	PTIT	87.28	20.40	0.8	21.20	14.80	36	-32	4	OAU103	OAU101
158	KBU	RTG-2	113.00	27.80	1.2	29.00	10.00	39	-32	7	OAU105	OAU103
159	HHNT-2	KBU	67.70	20.90	1.6	22.50	13.50	36	-32	4	OAU101	OAU105
160	PDIT	HHNT-2	70.70	19.30	0.8	20.10	15.90	36	32	4	OAU106	OAU101
161	HYIT	KNL	13.14	11.90	0.8	12.70	15.30	28	-24	4	OAU106	OAU106
162	HYIT	SKA	34.50	13.00	0.8	13.80	14.20	28	-24	4	OAU106	OAU106
163	SKA	KNL	46.04	13.60	0.8	14.40	13.60	28	-24	4	OAU106	OAU106
164	KNL	PBS	60.00	15.00	0.8	15.80	20.20	36	-32	4	OAU106	OAU101
165	PBS	SDO	60.00	5.00	0.8	5.80	30.20	36	-32	4	OAU106	OAU101
166	SDO	HYIT	60.00	15.00	0.8	15.80	12.20	28	-24	4	OAU101	OAU106
167	PYA	CCO	37.00	10.40	0.8	11.20	19.80	31	-24	7	OAU105	OAU106
168	WCH	PYA	94.00	26.50	0.8	27.30	11.70	39	-32	7	OAU107	OAU101
169	KLG	WCH	32.00	9.00	0.8	9.80	19.20	29	-25	4	OAU106	OAU107
170	RYG	KLG	53.00	18.60	0.8	19.40	8.60	28	-24	4	OAU106	OAU106
171	CTI	TRT	73.32	27.00	0.8	27.80	11.20	39	-32	7	OAU107	OAU101
172	CTI	TRT	73.97	27.50	0.8	28.30	10.70	39	-32	7	OAU105	OAU101
173	PRIT	NYK	30.28	10.80	0.8	11.60	24.40	36	-32	4	OAU101	OAU101
174	PRIT	NYK	30.31	10.00	0.8	10.80	25.20	36	-32	4	OAU101	OAU101
175	PYA	PRIT	90.37	28.50	0.8	29.30	9.70	39	-32	7	OAU105	OAU101
176	CBIT	PYA	70.65	23.00	0.8	23.80	15.20	39	-32	7	OAU107	OAU101
177	CCO	CBIT	46.90	15.80	0.8	16.60	19.40	36	-32	4	OAU101	OAU101
178	PRIT	CCO	86.20	29.00	0.8	29.80	9.20	39	-32	7	OAU107	OAU103
179	SKE	PRIT	96.38	30.80	0.8	31.60	7.40	39	-32	7	OAU107	OAU103
180	SKE	PNRT	120.61	33.90	0.8	34.70	4.30	39	-32	7	OAU105	OAU103
181	PNRT	CTI	45.10	15.00	0.8	15.80	20.20	36	-32	4	OAU103	OAU101
182	CTI	KLG	66.45	25.00	0.8	25.80	3.20	29	-25	4	OAU101	OAU107
183	KLG	RYG	52.05	18.00	0.8	18.80	12.20	31	-24	7	OAU107	OAU106
184	MTPT	RYG	20.53	7.00	0.8	7.80	20.20	28	-24	4	OAU106	OAU106
185	PTY	MTPT	71.97	18.50	0.8	19.30	8.70	28	-24	4	OAU106	OAU106
186	LBGT	PTY	20.86	8.60	0.8	9.40	18.60	28	-24	4	OAU106	OAU106
187	CBIT	LBGT	39.80	13.00	0.8	13.80	14.20	28	-24	4	OAU101	OAU106

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
TOT
ICN

บทที่ 3 การออกแบบระบบ

Chapter 3 System Design Concept

3.4 Channel OSNR

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Services Analysis

Project Name	จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R	Software	OptiX NetStar Designer						
Date	5/25/2020	Version	1.7.001T						
No.	Source Site	Sink Site	Protection Type	Signal Name	RouteType	East OSNR (dB)	West OSNR (dB)	East OSNR Tolerance	West OSNR Tolerance (dB)
1	CBIT	LBGT	Intra-board 1+1 protection	100GE	Working route	27.1	28.6	15.0	14.9
2	CBIT	LBGT	Intra-board 1+1 protection	100GE	Protection route	17.2	17.4	16.5	16.3
3	CBIT	PTY	Intra-board 1+1 protection	100GE	Working route	26.4	27.6	15.1	15.0
4	CBIT	PTY	Intra-board 1+1 protection	100GE	Protection route	17.2	17.5	16.4	16.3
5	CBIT	MTPT	Intra-board 1+1 protection	100GE	Working route	25.4	26.3	15.2	15.1
6	CBIT	MTPT	Intra-board 1+1 protection	100GE	Protection route	17.4	17.7	16.2	16.1
7	CBIT	RYG	Intra-board 1+1 protection	100GE	Working route	24.9	25.5	15.5	15.4
8	CBIT	RYG	Intra-board 1+1 protection	100GE	Protection route	17.5	17.8	16.1	16.1
9	CBIT	CTI	Intra-board 1+1 protection	100GE	Working route	23.4	22.9	15.8	15.5
10	CBIT	CTI	Intra-board 1+1 protection	100GE	Protection route	18.1	18.1	15.9	15.7
11	CBIT	SKE	Intra-board 1+1 protection	100GE	Working route	20.8	20.8	15.4	15.2
12	CBIT	SKE	Intra-board 1+1 protection	100GE	Protection route	19.3	19.1	16.1	15.8
13	CBIT	PRIT	Intra-board 1+1 protection	100GE	Working route	23.4	22.7	15.2	15.2
14	CBIT	PRIT	Intra-board 1+1 protection	100GE	Protection route	18.2	17.8	16.4	16.1
15	CBIT	CCO	Intra-board 1+1 protection	100GE	Working route	26.9	28.6	15.0	14.9
16	CBIT	CCO	Intra-board 1+1 protection	100GE	Protection route	17.3	17.3	16.5	16.3
17	CBIT	TRT	Intra-board 1+1 protection	100GE	Working route	22.2	21.8	16.0	15.7
18	CBIT	TRT	Intra-board 1+1 protection	100GE	Protection route	17.6	17.7	16.3	15.9
19	CBIT	NYK	Intra-board 1+1 protection	100GE	Working route	22.8	22.6	15.3	15.1
20	CBIT	NYK	Intra-board 1+1 protection	100GE	Protection route	18.0	17.7	16.5	16.2
21	CBIT	RYG	Intra-board 1+1 protection	100GE	Working route	24.9	25.5	15.5	15.4
22	CBIT	RYG	Intra-board 1+1 protection	100GE	Protection route	17.5	17.8	16.1	16.1
23	KKM	CMI2	ODUk SNCP	100GE	Protection route	16.3	16.0	16.0	16.0
24	KKM	CMI2	ODUk SNCP	100GE	Working route	18.7	18.7	14.8	14.9
25	LKS	PLKR	ODUk SNCP	100GE	Protection route	20.2	20.2	14.0	14.1
26	LKS	PLKR	ODUk SNCP	100GE	Working route	20.4	20.4	14.0	14.2

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

HUAWEI

Services Analysis

Project Name	จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R	Software	OptiX NetStar Designer						
Date	5/25/2020	Version	1.7.001T						
No.	**Source Site**	**Sink Site**	**Protection Type**	**Signal Name**	**RouteType**	**East OSNR (dB)**	**West OSNR (dB)**	**East OSNR Tolerance**	**West OSNR Tolerance (dB)**
27	LKS	PRE	Sliver	100GE	Working route	18.8	18.7	14.6	14.6
28	KKM	NPT	Sliver	100GE	Working route	26.8	26.6	13.4	13.6
29	KKM	CBIT	Sliver	100GE	Working route	27.1	26.9	13.5	13.6
30	KKM	UBN1	Sliver	100GE	Working route	17.8	17.8	14.5	14.6
31	KKM	UDN	Sliver	100GE	Working route	18.5	18.5	14.3	14.3
32	KKM	NSN2	Sliver	100GE	Working route	21.2	21.2	13.8	13.8
33	TOTH	KNL	ODUk SNCP	100GE	Protection route	17.4	18.0	15.2	15.5
34	TOTH	KNL	ODUk SNCP	100GE	Working route	15.6	15.6	15.5	15.6
35	LKS	NMA	ODUk SNCP	100GE	Protection route	16.7	16.7	14.9	15.0
36	LKS	NMA	ODUk SNCP	100GE	Working route	20.8	20.8	13.8	14.0
37	LKS	KKN2	ODUk SNCP	100GE	Protection route	15.5	15.5	15.2	15.4
38	LKS	KKN2	ODUk SNCP	100GE	Working route	19.2	19.2	14.0	14.3
39	KKM	NMA	ODUk SNCP	100GE	Protection route	16.8	16.8	14.7	14.8
40	KKM	NMA	ODUk SNCP	100GE	Working route	23.8	23.8	13.8	13.9
41	KKM	CMI2	ODUk SNCP	100GE	Protection route	17.6	17.6	15.2	15.4
42	KKM	CMI2	ODUk SNCP	100GE	Working route	18.9	18.9	14.8	14.9
43	KKM	PLKR	ODUk SNCP	100GE	Protection route	20.1	20.1	14.1	14.2
44	KKM	PLKR	ODUk SNCP	100GE	Working route	20.0	20.0	14.0	14.2
45	TOTH	PPNT	ODUk SNCP	100GE	Protection route	20.0	20.0	14.4	14.5
46	TOTH	PPNT	ODUk SNCP	100GE	Working route	17.1	17.1	14.6	14.6
47	KKM	CMI2	ODUk SNCP	100GE	Protection route	16.3	16.0	16.0	16.0
48	KKM	CMI2	ODUk SNCP	100GE	Working route	18.7	18.7	14.8	14.9
49	KKM	NMA	ODUk SNCP	100GE	Protection route	16.8	16.8	14.7	14.8
50	KKM	NMA	ODUk SNCP	100GE	Working route	23.8	23.8	13.8	13.9

Information and Communication Networks Public Company Limited

บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

บทที่ 3 การออกแบบระบบ

Chapter 3 System Design Concept

3.5 Channel Plan

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

OCh Route

Project Name	จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R	Software	OptiX NetStar Plan	
Date	2020/05/26	Version	19.1.301	
No.		**Frequency**	**Source Site**	**Sink Site**
1	Working route	193.50THz	LKS	KKN2
2	Protection route	192.70THz	LKS	KKN2
3	Working route	192.60THz	LKS	NMA
4	Protection route	193.00THz	LKS	NMA
5	Working route	192.50THz	KKM	UDN
6	Working route	195.80THz	KKM	NSN2
7	Working route	192.90THz	KKM	CBIT
8	Working route	195.70THz	KKM	UBN1
9	Working route	194.60THz	LKS	PRE
10	Working route	193.30THz	KKM	NPT
11	Protection route	194.20THz	LKS	PLKR
12	Working route	195.30THz	LKS	PLKR
13	Protection route	192.50THz	KKM	CMI2
14	Protection route	194.80THz	TOTH	PPNT
15	Working route	193.00THz	KKM	CMI2
16	Working route	195.80THz	TOTH	PPNT
17	Protection route	194.40THz	TOTH	KNL
18	Working route	192.80THz	TOTH	KNL
19	Protection route	196.00THz	KKM	NMA
20	Working route	195.10THz	KKM	NMA
21	Protection route	193.40THz	KKM	CMI2
22	Working route	193.10THz	KKM	CMI2
23	Protection route	192.60THz	KKM	PLKR
24	Working route	192.80THz	KKM	PLKR
25	Protection route	193.60THz	KKM	CMI2
26	Working route	193.70THz	KKM	CMI2
27	Protection route	196.10THz	KKM	NMA
28	Working route	195.20THz	KKM	NMA

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

OCh Route

Project Name	จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R	Software	OptiX NetStar Plan	
Date	2020/05/26	Version	19.1.301	
No.		**Frequency**	**Source Site**	**Sink Site**
1	Working route	192.10THz	CBIT	PRIT
2	Protection route	192.10THz	CBIT	PRIT
3	Working route	193.00THz	CBIT	CTI
4	Protection route	193.00THz	CBIT	CTI
5	Working route	192.80THz	CBIT	CCO
6	Working route	192.80THz	CBIT	CCO
7	Working route	192.90THz	CBIT	SKE
8	Working route	192.90THz	CBIT	SKE
9	Working route	192.40THz	CBIT	RYG
10	Working route	192.40THz	CBIT	RYG
11	Protection route	192.50THz	CBIT	MTPT
12	Working route	192.50THz	CBIT	MTPT
13	Protection route	192.60THz	CBIT	PTY
14	Protection route	192.60THz	CBIT	PTY
15	Working route	192.70THz	CBIT	LBGT
16	Working route	192.70THz	CBIT	LBGT
17	Protection route	193.10THz	CBIT	TRT
18	Working route	193.10THz	CBIT	TRT
19	Protection route	192.20THz	CBIT	NYK
20	Working route	192.20THz	CBIT	NYK
21	Protection route	192.30THz	CBIT	RYG
22	Working route	192.30THz	CBIT	RYG

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

บทที่ 3 การออกแบบระบบ

Chapter 3 System Design Concept

3.6 NMS Server Scale Calculation

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

NMS Server Scale Calculation



29 May 2020





Network Management

Management capability of U2000

The maximum management capability of U2000 depends on the different hardware and software platform.

In previous project, as per the technical requirement Huawei provided remote high available solution —Veritas (Hot backup) which can highly increase the reliability of the networking management.

According to the technical requirement:

63 OSN9800 UPS NEs will be added in the existing NMS server. All NEs should be managed at a time, the total NE quantity can be calculated below:

NE	Equivalent coefficient
UPS Subrack	4*N
T32E Subrack	10*N

Notes: N is number of NE

Considering the management capability of the U2000 Hardware as:

Management Capability (Number of Equivalent NEs)	Software Platform of the Server	Hardware Configuration of the Server	Whether to Support Multi-Domain NMSs	Number of Clients	Service Capability	Performance Collection Capability
Small-scale network: less than 2000 equivalent NEs	Huawei (supporting SUSE Linux OS)	RH2288H V3 • CPU: 2*Xeon 6Core 2.4 GHz or above • Memory: 64GB	Yes NOTE 6000 equivalent NEs and 64 clients are supported if the U2000 manages only	32	• Transmission domain: 30,000 SDH trails, 10,000 WD	• Qx collection (Number of Collection Instances 15 Minutes): 20,000

For existing network, the existing equivalent NEs in this network 4*296+10*19=1374 eNEs.

For additional equivalent NEs in this project => 4*63= 252 eNEs, and total equivalent NEs = 1626 eNEs.

Huawei U2000 server RH2288H and its relative software which can manage 2000 equivalent NEs. We can calculate **NMS load as 1626/2000 = 81.3%**.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Management capability of NCE-T

The number of equivalent NEs, number of clients, and number of physical NEs are key indicators for measuring the NE management capability of NCE. The management capabilities of NCE vary with hardware configurations.

In this project, we proposed NCE-T's hardware and software which can support up to 15000 eNEs.

Equivalent NEs in NCE-T

Number of equivalent NEs in the transport domain = Number of transport NEs of type 1 x Equivalent coefficient of type 1 + ... + Number of transport NEs of type n x Equivalent coefficient of type n

NE	Equivalent coefficient
UPS Subrack	2*N
T32E Subrack	6*N

For existing network, the existing equivalent NEs in this network 2*296+6*19=706 eNEs.

For additional equivalent NEs in this project => 2*63= 126 eNEs, and total equivalent NEs = 832 eNEs.

Huawei NCE-T server and its relative software which can manage 15000 equivalent NEs. We can calculate **NMS load as 832/15000 = 5.54%**.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

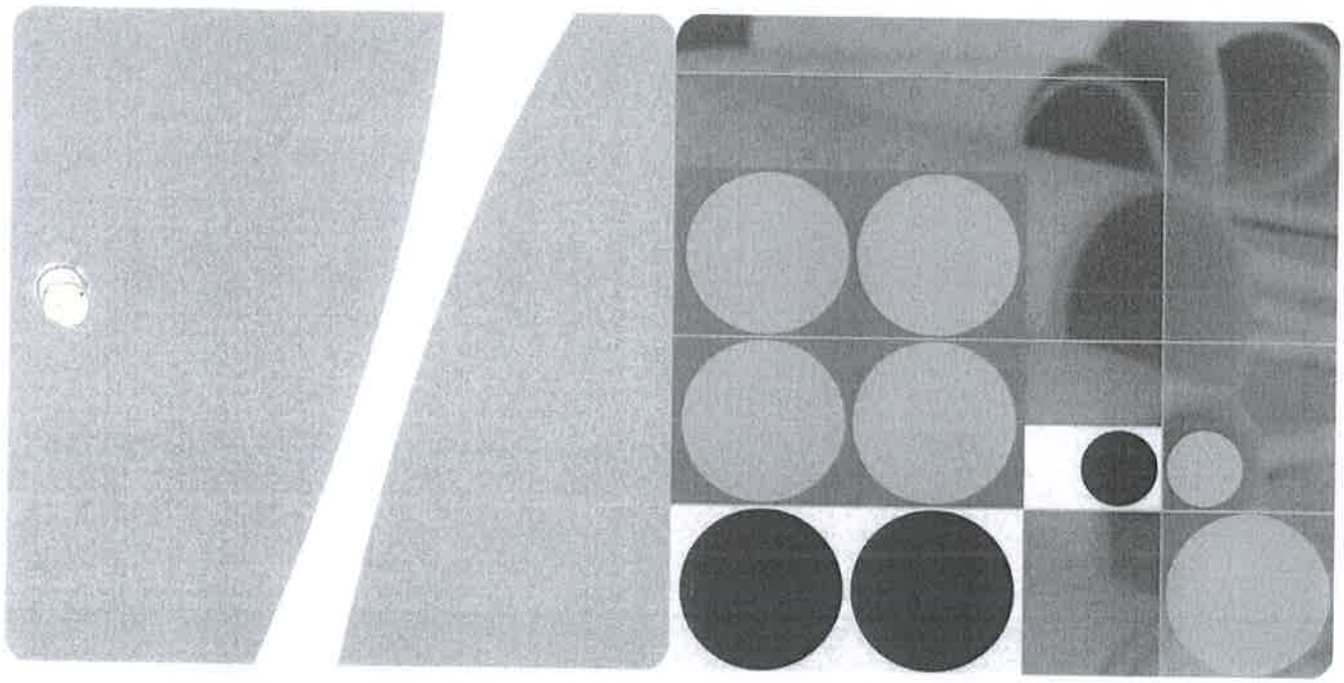
บทที่ 3 การออกแบบระบบ

Chapter 3 System Design Concept

3.7 OptiX OSN 8800 Reliability Prediction Report

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)



OptiX OSN 8800 T32/UPS Intelligent Optical Transport Platform V100R013C10

Reliability Prediction Report

Issue 1.00

Date 2018-10-28

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.

HUAWEI

TOT

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd. 2018. All rights reserved.

No part of this document may be reproduced or transmitted in any form or by any means without prior written consent of Huawei Technologies Co., Ltd.

Trademarks and Permissions



and other Huawei trademarks are trademarks of Huawei Technologies Co., Ltd.

All other trademarks and trade names mentioned in this document are the property of their respective holders.

Notice

The purchased products, services and features are stipulated by the contract made between Huawei and the customer. All or part of the products, services and features described in this document may not be within the purchase scope or the usage scope. Unless otherwise specified in the contract, all statements, information, and recommendations in this document are provided "AS IS" without warranties, guarantees or representations of any kind, either express or implied.

The information in this document is subject to change without notice. Every effort has been made in the preparation of this document to ensure accuracy of the contents, but all statements, information, and recommendations in this document do not constitute a warranty of any kind, express or implied.

Huawei Technologies Co., Ltd.

Address: Huawei Industrial Base
Bantian, Longgang
Shenzhen 518129
People's Republic of China

Website: http://www.huawei.com

Email: support@huawei.com





About This Document

Author

Prepared by	Li Ping 00208889	**Date**	28 Oct, 2018
Approved by		**Date**	

Summary

This document provides a reliability prediction report on the OptiX OSN 8800 T32/UPS system.

This document includes:

- Reliability Prediction Methodology
- System Reliability Models
- Reliability Prediction Result

Change History

Issue	Details	Date	Author	Approved by
1.00	First issue.	28 Oct, 2018	Li Ping 00208889	

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Contents

About This Document ii

1 Reliability Prediction Methodology 1

1.1 Unit Reliability Prediction Method 1

1.1.1 Component Failure Rate 1

1.1.2 Unit Failure Rate 1

1.2 System-Level Evaluation Method 2

1.3 Determination of Other Related Parameters 2

2 System Architecture and Reliability Models 3

2.1 System Architecture 3

2.2 Reliability Models 8

3 Reliability Prediction 12

3.1 Unit Reliability Prediction 12

3.2 System Reliability Prediction 23

A References 24

B Acronyms and Abbreviations 25

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Huawei Proprietary and Confidential
Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

1 Reliability Prediction Methodology

1.1 Unit Reliability Prediction Method

In this report, unit reliability is predicted by using Method I, Parts Count method of *Telcordia SR-332, Reliability Prediction Procedure for Electronic Equipment*, and *ITU-T G.911, parameters and calculation methodologies for reliability and availability of fibre optic system.*

1.1.1 Component Failure Rate

Component working failure rate is the result of multiplying the basic failure rate by the modifying factors. See the calculating formula below.

$$\lambda_{SSi} = \lambda_{Gi} \cdot \pi_{Qi} \cdot \pi_{Si} \cdot \pi_{Ti}$$

λ_{Gi} = basic failure rate of ith component

π_{Qi} = quality factor of ith component

π_{Si} = stress factor of ith component

π_{Ti} = steady temperature factor of ith component under normal working temperature

1.1.2 Unit Failure Rate

Unit failure rate is the result of multiplying the sum of component failure rate of each unit by an environment factor.

$$\lambda_{SS} = \pi_E \cdot \sum_{i=1}^{n} N_i \lambda_{SSi}$$

Where,

n = component type count in the unit

N_i = the ith component type count

π_E = unit environment factor, for the environment of ground, fixed, controlled, π_E =1.0

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
TOT

1.2 System-Level Evaluation Method

Redundant structure in the system can be calculated using Markov Chain Model of reparable system.

Failure rate of series structure is the total units failure rates.

MTBF is the reciprocal of failure rate: MTBF=1/λ

A (Availability) = MTBF/(MTBF+MTTR)

Downtime = 525600×(1-A) mins/yr

1.3 Determination of Other Related Parameters

The MTTRs in this report only include the field repairing time, not include the time for the maintenance personnel's journey and the logistics management.

In this report, the MTTR of each unit and equipment is determined to be 4 hours, according to the engineering experience and field data.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
TOT

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

2 System Architecture and Reliability Models

2.1 System Architecture

There are 8 typical configurations of OptiX OSN 8800 T32/UPS product.

Configuration 1: OTM node, 80 wavelengths capability, add/drop 80 wavelengths.

Configuration 2: OADM node, 2 degrees, 40 wavelengths capability per degree, add/drop 16 wavelengths.

Configuration 3: OADM node, 3 degrees, 40 wavelengths capability per degree, add/drop 20 wavelengths, using WSMD4 board.

Configuration 4: OADM node, 3 degrees, 40 wavelengths capability per degree, add/drop 20 wavelengths, using WSD9 and RMU9 boards.

Configuration 5: OTM node, 40 wavelengths capability, add/drop 6 wavelengths, 40 Gbit/s per wavelength.

Configuration 6: ROADM node For SDH services, 40 wavelengths capability, add/drop 8 wavelengths, 2-Degrees.

Configuration 7: ROADM node for mixed services, 40 wavelengths capability, add/drop 4 SDH services and 16 OTN services, 2-Degrees.

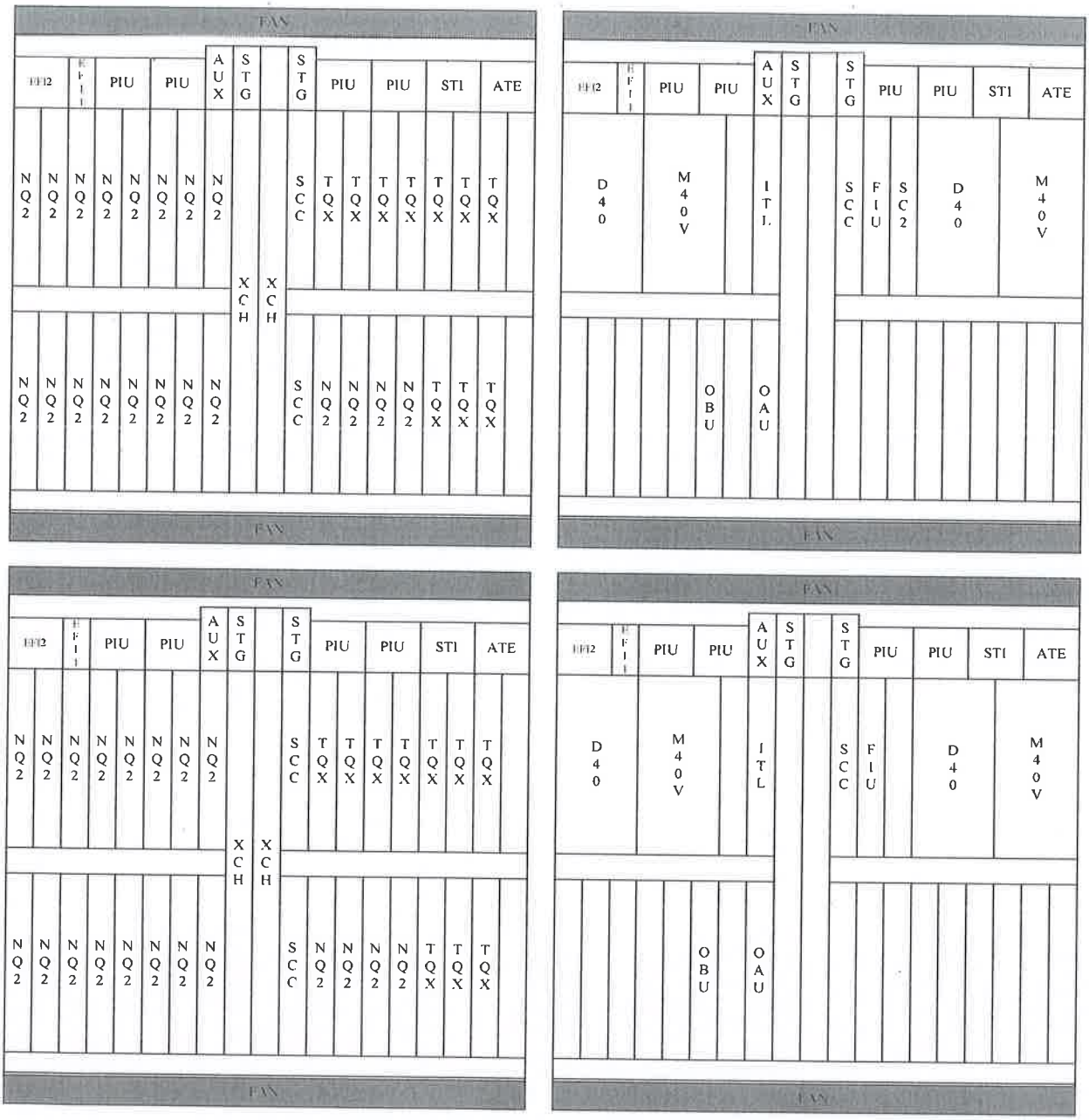
Configuration 8: OTM node, UPS Subrack, 40 wavelengths capability, add/drop 7 wavelengths, 100 Gbit/s per wavelength.

Typical configurations of OptiX OSN 8800 T32/UPS product are showed as following:

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 2-1 Configuration 1 (OTM node, add/drop 80 wavelengths)



Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 2-2 Configuration 2 (OADM node, 2 degrees, add/drop 16 wavelengths)

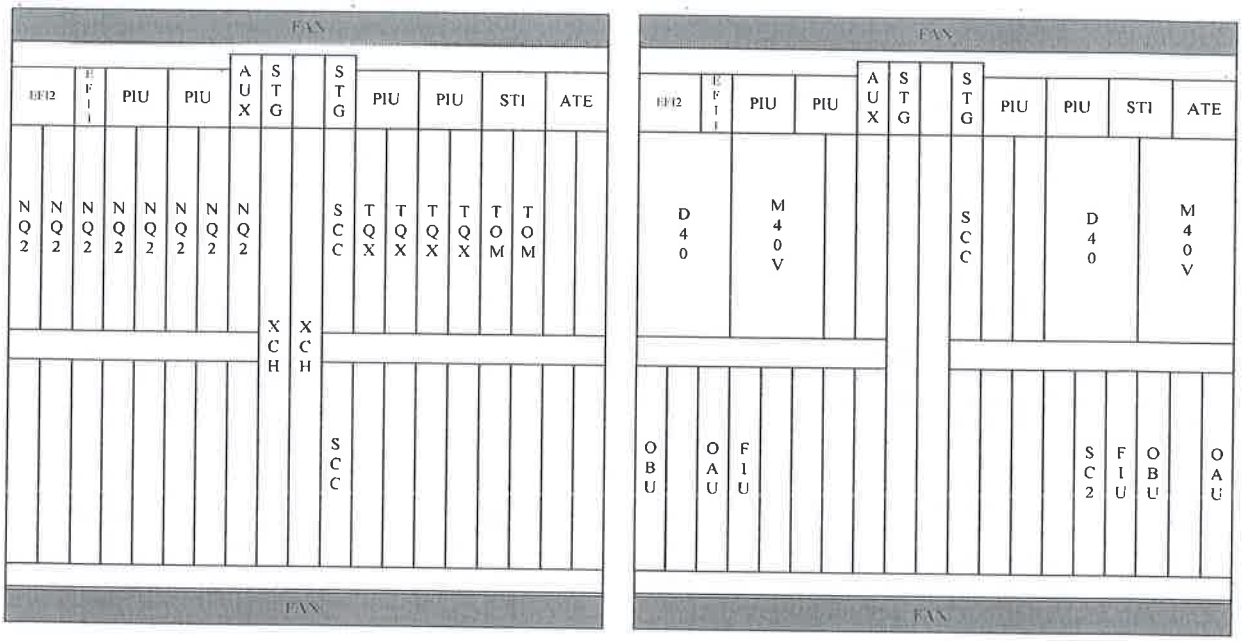
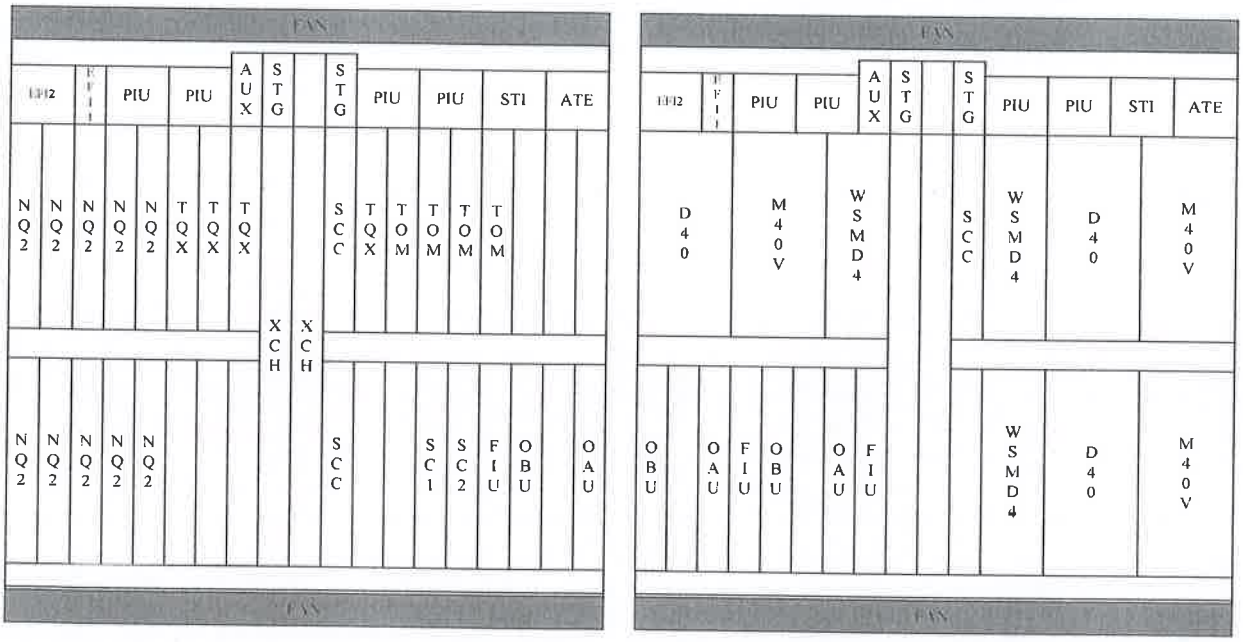


Figure 2-3 Configuration 3 (OADM node, 3 degrees, add/drop 20 wavelengths, using WSMD4 board)



Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 2-4 Configuration 4 (OADM node, 3 degrees, add/drop 20 wavelengths, using WSD9 and RMU9 boards)

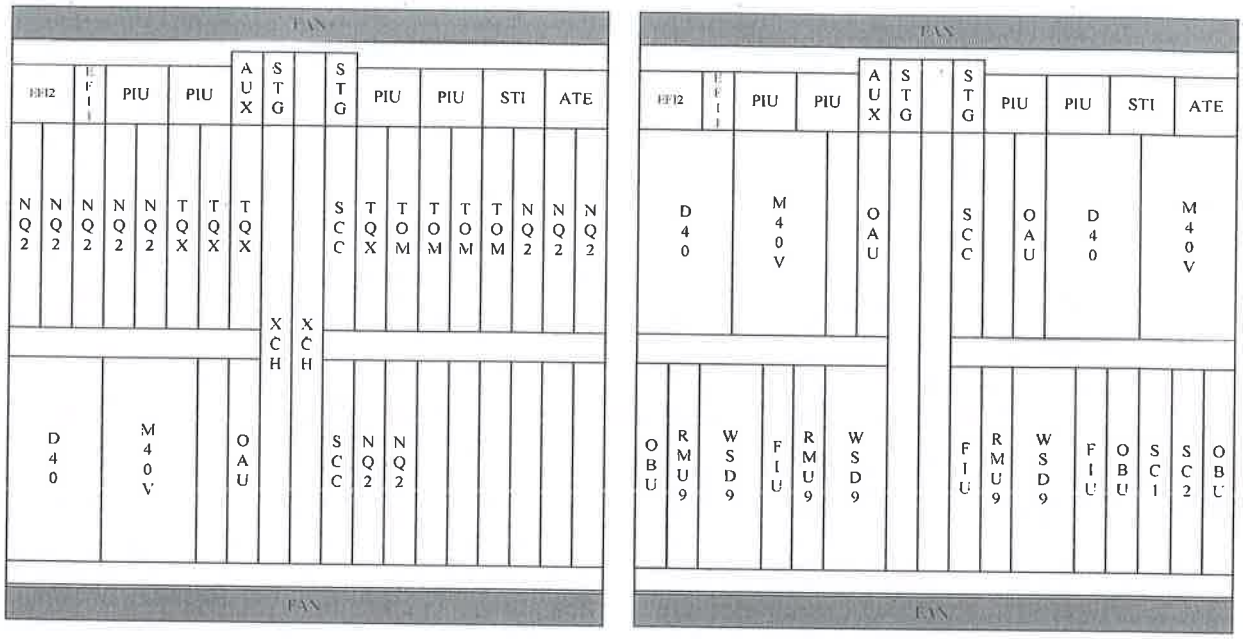
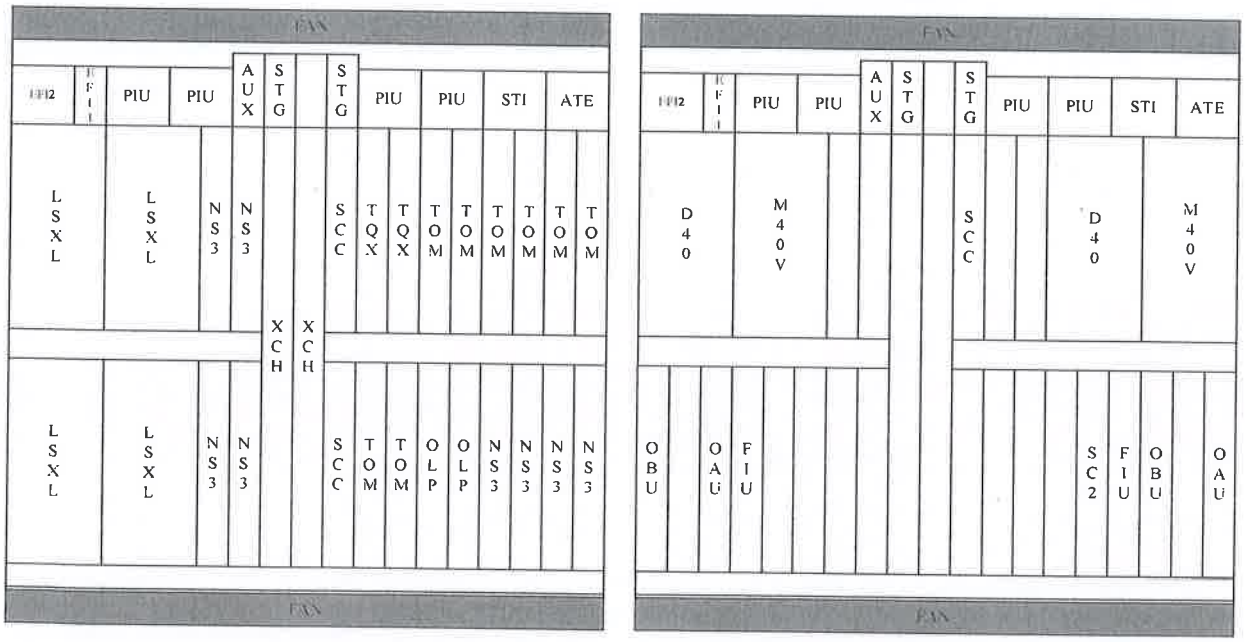


Figure 2-5 Configuration 5 (OTM node, add/drop 6 wavelengths, 40 Gbit/s per wavelength.)



Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

Figure 2-6 Configuration 6(ROADM node For SDH services, add/drop 8 wavelengths, 2-Degrees)

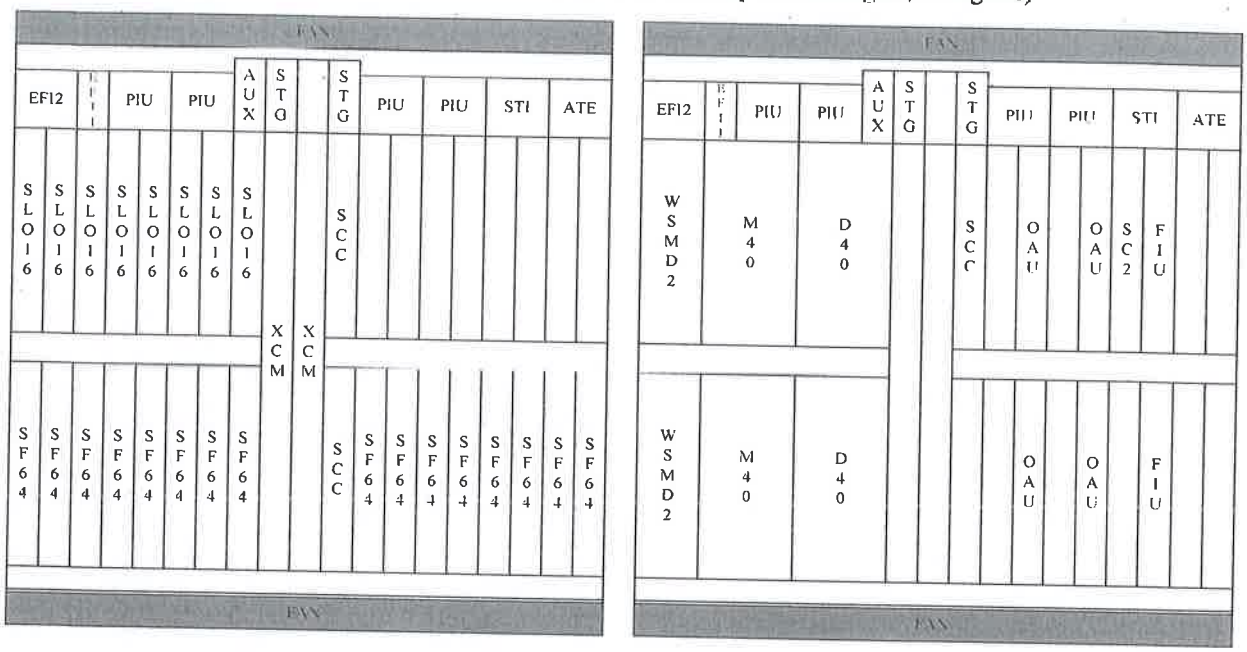
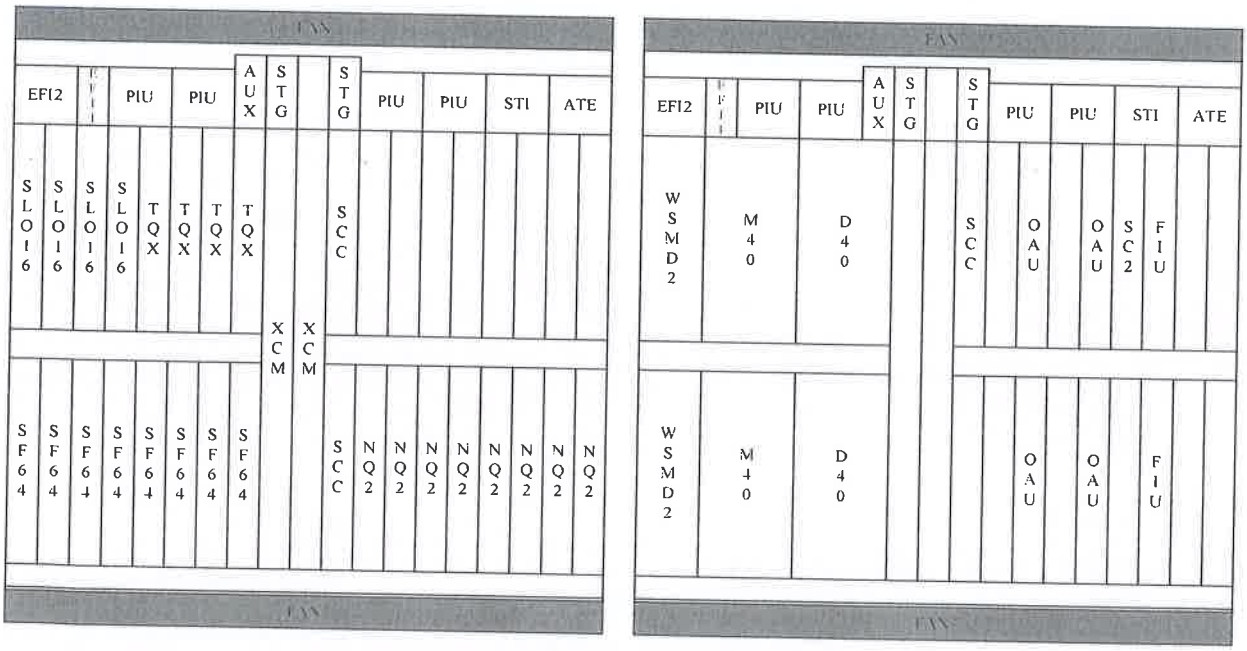


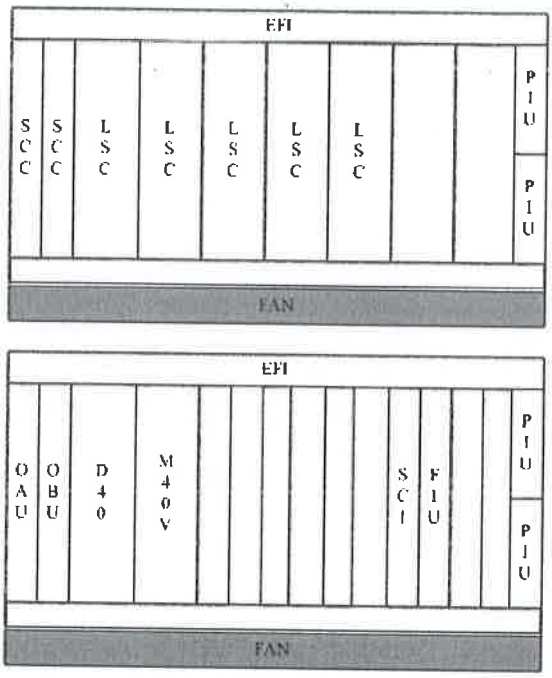
Figure 2-7 Configuration 7(ROADM node For mixed services, add/drop 4 SDH services and 16 OTN services, 2-Degrees)



Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 2-8 Configuration 8, UPS Subrack (OTM node, add/drop 5 wavelengths, 100 Gbit/s per wavelength.)



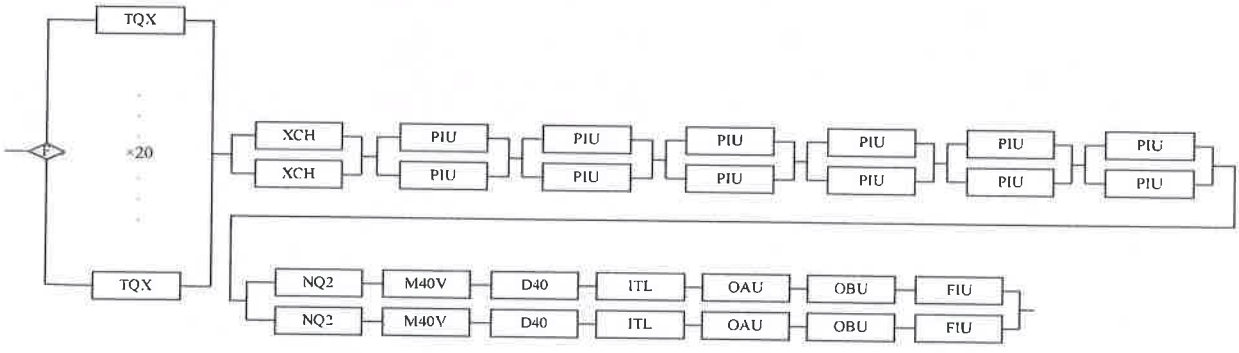
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

2.2 Reliability Models

According to typical configurations of OptiX OSN 8800 T32/UPS, the system reliability models can be defined as shown in the following figures.

- Configuration 1: OTM node, 80 wavelengths capability, add/drop 80 wavelengths.

Figure 2-9 Reliability Block Diagram for Configuration 1 (OTM node)

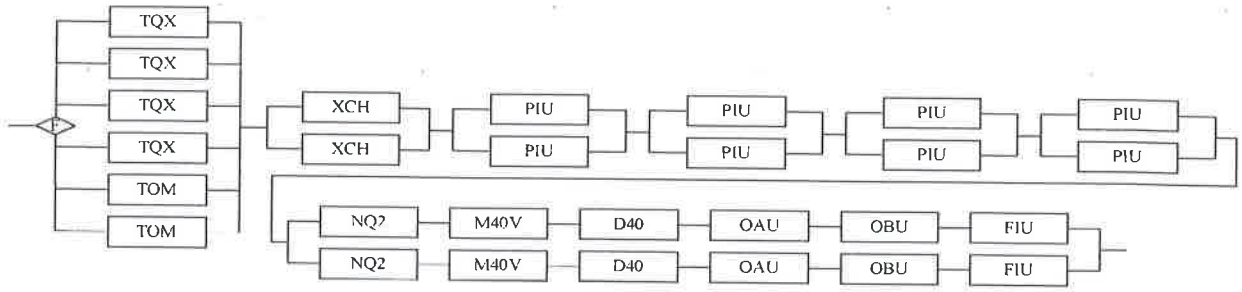


- Configuration 2: OADM node, 2 degrees, 40 wavelengths capability per degree, add/drop 16 wavelengths.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN.

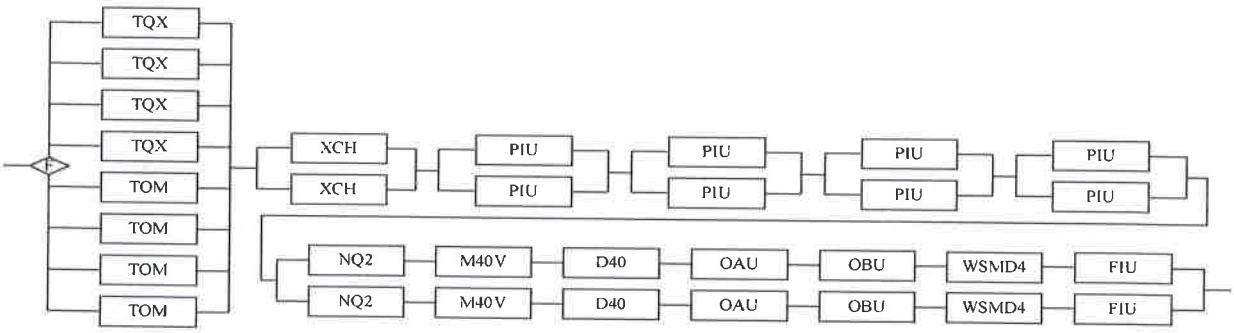
Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 2-10 Reliability Block Diagram for Configuration 2 (OADM node)



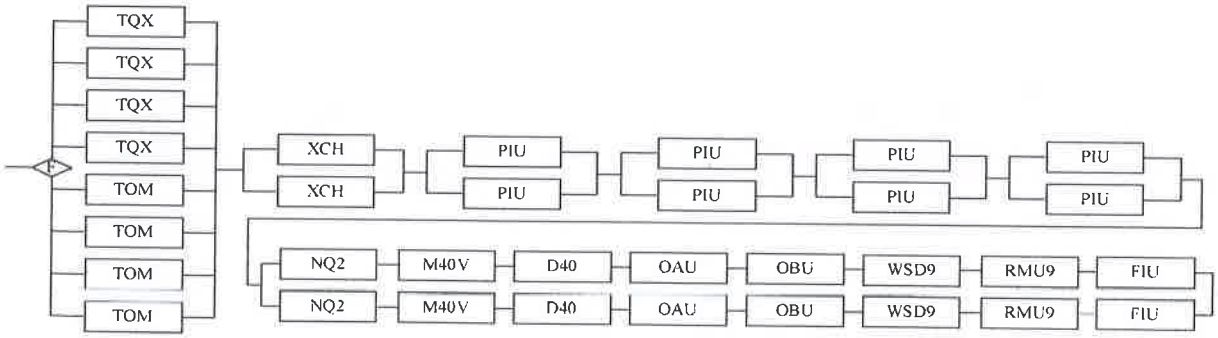
- Configuration 3: OADM node, 3 degrees, 40 wavelengths capability per degree, add/drop 20 wavelengths, using WSMD4 board.

Figure 2-11 Reliability Block Diagram for Configuration 3 (OADM node)



- Configuration 4: OADM node, 3 degrees, 40 wavelengths capability per degree, add/drop 20 wavelengths, using WSD9 and RMU9 boards.

Figure 2-12 Reliability Block Diagram for Configuration 4 (OADM node)

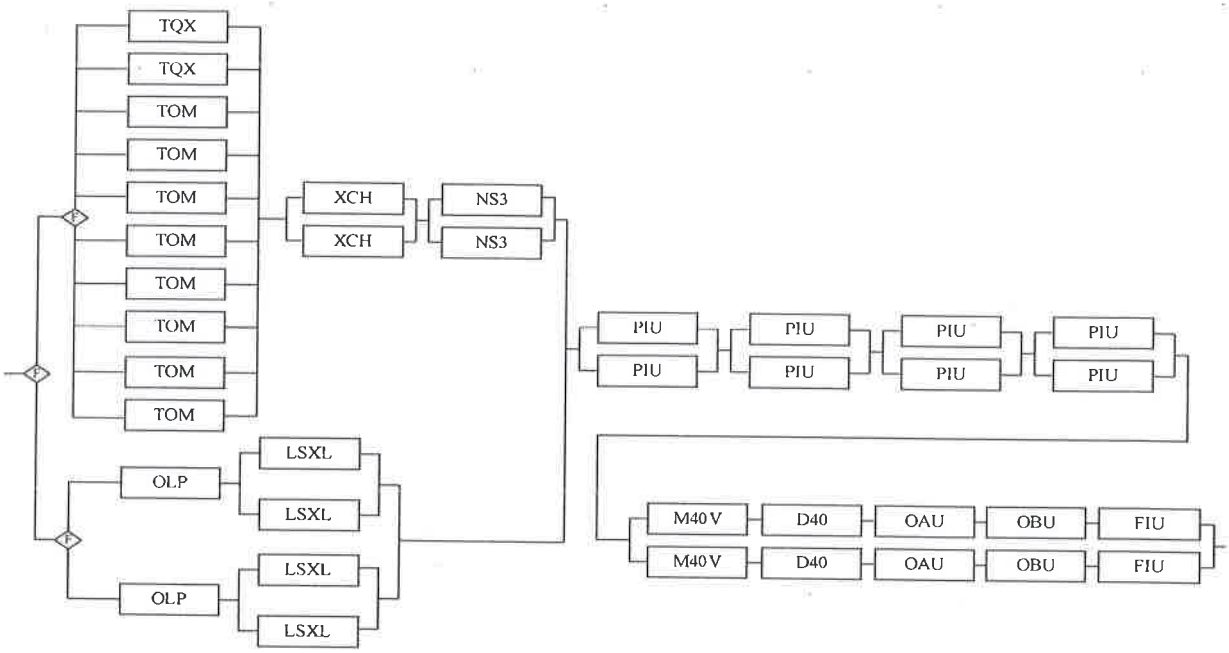


- Configuration 5: OTM node, 40 wavelengths capability, add/drop 6 wavelengths, 40 Gbit/s per wavelength.

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

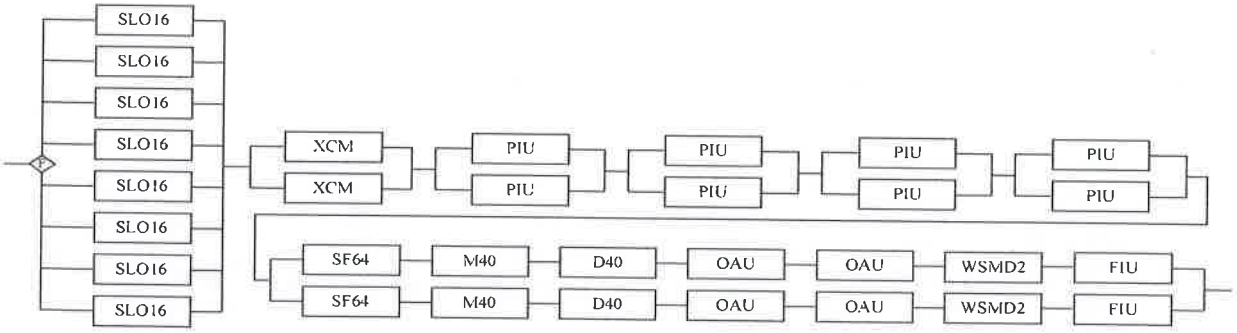
Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 2-13 Reliability Block Diagram for Configuration 5 (OTM node)



- Configuration 6: ROADM node For SDH services, 40 wavelengths capability, add/drop 8 wavelengths, 2-Degrees.

Figure 2-14 Reliability Block Diagram for Configuration 6 (ROADM node)



- Configuration 7: ROADM node for mixed services, 40 wavelengths capability, add/drop 4 SDH services and 16 OTN services, 2-Degrees.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 2-15 Reliability Block Diagram for Configuration 7 (ROADM node)

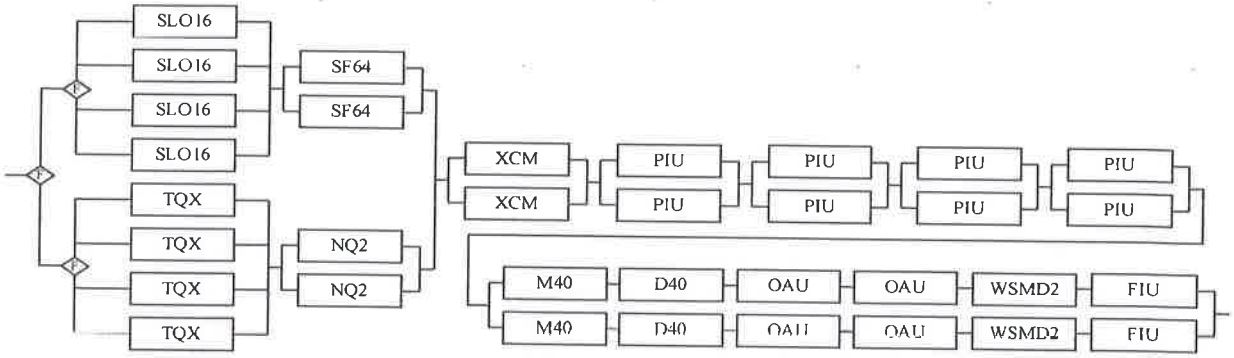
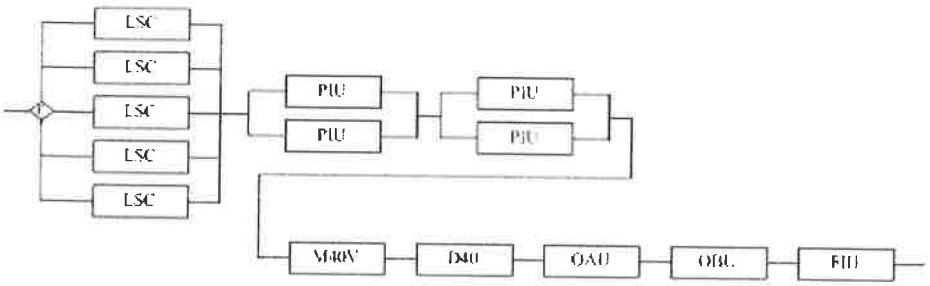


Figure 2-16 Reliability Block Diagram for Configuration 8, UPS Subrack (OTM node)



Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

3 Reliability Prediction

3.1 Unit Reliability Prediction

According to the above prediction methods, the unit reliability is calculated as follows:

Table 3-1 Board unit reliability prediction results

Unit	Failure rate (FITs)	MTBF (years)
TN11CMR2	138	827.21
TN11CMR4	233	489.94
TN11CRPC	3610	31.62
TN11ROP	870.36	131.16
TN11D40	1369	83.39
TN11DCP	1667	68.48
TN11DCU	108	1060.33
TN11GFU	680	167.88
TN11HBA	2322	49.16
TN11HSC1	1116	102.28
TN11ITL	331	344.88
TN11LDMD	2275	50.18
TN11LDMTD	2407	47.43
TN11LDMS	1897	60.18
TN11LDMTS	2320	49.21
TN11LQG	1320	86.48
TN11LQGT	1545	73.88
TN11LSXR	1752	65.16

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Unit	Failure rate (FITs)	MTBF (years)
TN11LSXRT	1872	60.97
TN11M40	1369	83.39
TN11M40V	1855	61.54
TN11MCA4	1499	76.15
TN11MCA8	2256	50.60
TN11MR2	142	803.91
TN11SBM2	148	773.78
TN11MR4	248	460.30
TN11MR8	435	262.43
TN11MR8V	872	130.91
TN11RDU9	649	175.94
TN11RMU9	2656	42.98
TN11SCS	76	1502.04
TN11TDC	1530	74.61
TN11WMU	816	139.90
TN11WSMD2	752	151.72
TN11WSMD4	1092	104.54
TN12DCP	1472	77.55
TN12FIU	410	278.43
TN12ITL	876	130.31
TN12LDM	1309	87.19
TN12LDX	1074	106.29
TN12LOG	2419	47.20
TN12LOGT	2646	43.15
TN12LOM	3131	36.46
TN12LOMT	3335	34.23
TN12LQMD	1839	62.07
TN12LQMS	1572	72.62
TN12LQMTS	2057	55.49
TN12LQMTD	2124	53.74
TN12LSXL	4709	24.24

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Unit	Failure rate (FITs)	MTBF (years)
TN12LSXLR	2897	39.40
TN12LSXT	1926	59.27
TN12LWXS	1843	61.94
TN12OAU1	1198	95.27
TN12OBU1	1095	104.23
TN12OBU2	1182	96.60
TN12OLP	1051	108.62
TN12SC1	1256	90.89
TN12SC2	2051	55.66
TN12TMXT	1713	66.66
TN12VA1	522	218.69
TN12VA4	554	206.06
TN12WSD9	2863	39.87
TN12WSM9	2863	39.87
TN13FIU	417	273.75
TN13LQM	1553	73.51
TN13LSXT	1585	72.04
TN13LSXB	1051	108.62
TN13WSD9	3075	37.12
TN13WSM9	3075	37.12
TN51ATE	70	1630.79
TN51AUX	718	158.99
TN51EFI2	648	176.17
TN51EFI1	539	211.79
TN51FAN	1415	80.68
TN51PIU	331	344.88
TN51SCC	1229	92.88
TN52ND2T	2309	49.45
TN52NQ2	3117	36.62
TN52NS2T	1874	60.92
TN52NS3T	3436	33.22

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
TOT

Huawei Proprietary and Confidential
Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Unit	Failure rate (FITs)	MTBF (years)
TN52SCC	1073	106.43
TN52STI	85.82	1330.17
TN52STG	981	116.37
TN52TDX	1817	62.82
TN52TOM	2853	40.01
TN52TQX	2200	51.88
TN52XCH	1661	68.73
TN52XCM	2418	47.21
SSN4SLQ64	1408	81.09
SSN4SLO16	1890	60.41
SSN3SLH41	2816	40.53
SSN1SF64A	1881	60.69
SSN4SF64	1221.70	93.44
SSN1EGSH	2938	38.86
TN12WSMD4	872	130.97
TN54NPO2	3529	32.35
TN54ENQ2	695	164.25
TN54NS3	2130	53.60
TN53TSXL	2909	39.24
TN11OPM8	1053	108.41
TN11LEM24	2420	47.17
TN11LEX4	2310	49.42
SSN4BPA	1027	111.13
TN11SFIU01	417	273.75
TN11ST201	2051	55.66
TN11WSMD9	2371	48.15
TN11DAS1	2727	41.86
TN16PIU	314	363.74
TN52XCM02	2174	52.51
TN11LSC	3306	34.53
TN11LSQ	4210	27.12

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Unit	Failure rate (FITs)	MTBF (years)
TN54THA	1603	71.21
TN54TOA	1432	79.72
TN53TQX	2247	50.80
TN53NQ2	1879	60.76
TN53ND2	1425	80.08
TN53NS2	1290	88.50
TN53TDX	1384	82.50
TN12M4001	1873	60.95
TN12M4002	1873	60.95
TN12M40V01	1873	60.95
TN12M40V02	1873	60.95
TN12D4001	1873	60.95
TN12D4002	1873	60.95
TN13OAU101	1467	77.82
TN13OAU103	1467	77.82
TN13OAU105	1692	67.47
TN11LOA	1532	74.53
TN11LSQR	2130	53.60
TN55NPO2E	3529	32.35
TN55TQX	2182	52.32
TN54TEM28	1723	66.25
TN13OAU106	1572	72.60
TN12LSCT	4422	25.82
TN11LTXT	4606	24.78
TN55NS31	3185	35.84
TN15LSXL	4050	28.19
TN54TSXL	550	207.62
TN11RAU06	4650	24.55
SFP	210	543.60
XFP	500	228.31
CFP	500	228.31

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Huawei Proprietary and Confidential
Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Unit	Failure rate (FITs)	MTBF (years)
TN52NS3T	3436	33.22
TN57TOA	614	185.98
TN57TQX	845	135.1
TN57TDX	681	167.66
TN57NQ2	825	138.34
TN57ND2	653	174.81
TN52UXCH	2289	49.86
TN52UXCM	2646	43.15
TN55NO2	1027	111.13
TN55TOX	1264	90.31
TN11RAU2	3330	34.28
TN11TM20	1175	97.16
TN12TD20	1240	92.1
TN54NS4T01	3502	32.596
TN54NS4T11	3095	36.885
TN12LSC	4197	27.2
TN52AUX	718	158.99
TN12OPM8	1053	108.41
TN54EX2	1636	69.79
TN54EG16	2002	57.03
TN54PND2	2060	55.4
TN54TSC	806	141.71
TN54TTX	1106	103.24
TN14LSX	1126	101.42
TN52NS2	1433	79.68
TN56NS3	3031	37.66
TN56NS4T11	3244	35.19
TN56NS4T12	3244	35.19
TN56NS4T21	3244	35.19
TN13LSCT11	3294	34.66
TN13LSCT12	3294	34.66

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Unit	Failure rate (FITs)	MTBF (years)
TN13LSCT21	3294	34.66
TN54HUNS3	4201	27.18
TN54HUNQ2	2109	54.13
TN14LSCT11	3294	34.66
TN14LSCT12	3294	34.66
TN14LSCT21	3294	34.66
TN12LTXT01	4381	26.06
TN12LTXT02	4381	26.06
TN12LTXT03	4381	26.06
TN12LTXT11	4165	27.41
TN12LTXT12	4165	27.41
TN13OAU107	1692	67.47
TN18EFI	681	167.58
TN18PIU	238	479.56
TN18FAN	2625	43.48
TN12RDU901	828	137.87
TN16WSD901	1132	100.86
TN16WSM901	1132	100.86
TN13WSMD401	1322	86.36
TN12WSMD901	1483	76.96
TN12WSMD902	1483	76.96
TN15WSMD901	1483	76.96
TN12HSC101	1550	73.65
TN57NS4T01	2412	47.33
TN57NS4T51	2312	49.38
TN57NS4T52	2312	49.38
TN57NS4T53	2312	49.38
TN57NS4T54	2312	49.38
TN13OBU1P1	1170	97.56
TN13OBU101	1991	57.33
TN13OBU103	2072	55.09

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Unit	Failure rate (FITs)	MTBF (years)
TN13OBU104	1971	57.92
TN13OBU105	3149	36.25
TN15LSCT01	2262	50.47
TN15LSCT51	2162	52.80
TN15LSCT52	2162	52.80
TN15LSCT53	2162	52.80
TN15LSCT54	2162	52.80
TN54NS4M01	2598	43.94
TN11ITL06	143	796.56
TN54EX8	1723	66.24
TN55EG1601	1606	71.08
TN12STG01	598	190.98
TN16FIU01	556	205.39
TN12MR8V01	886	128.84
TN12MR8V02	886	128.84
TN12MR8V03	886	128.84
TN12MR8V04	886	128.84
TN12MR8V05	886	128.84
TN13OLP03	662	172.32
TN13OLP04	662	172.32
TN13DCP01	806	141.65
TN11QCP01	1172	97.44
TN13VA101	636	179.49
TN13VA401	686	166.41
TN12RAU106	5725	19.94
TN12RAU201	5780	19.68
TN54STG01	621	183.87
TN15LTX51	2370	48.17
TN15LTX52	2370	48.17
TN15LTX53	2370	48.17
TN15LTX54	2370	48.17

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Huawei Proprietary and Confidential
Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Unit	Failure rate (FITs)	MTBF (years)
TN15LTXT61	2370	48.17
TN56TOX	1489	76.65
TN17LSCM	2010	56.80
TN55TTX	876	130.33
TN15LSCT61	2162	52.80
TN57NS4T61	2312	49.38
TN15DWSS2001	1974	57.82
TN13TM2001	1068	106.84
TN17WSMD401	1956	58.37
TN17WSM901	1766	64.65
TN17WSD901	1766	64.65
TN12ST2	892	127.97
TN13ST2	1066	107.06
TN13FIU03	548	208.19
TN58NS4T51	2372	48.13
TN58NS4T52	2372	48.13
TN58NS4T53	2372	48.13
TN58NS4T54	2372	48.13
TN58NS4T61	2372	48.13
TN58NS4T65	2372	48.13
TN15DWSS2001	1974	57.82
TN15OPM801	1224	93.25
TN11SRAU01	2972	38.40
TN11SRAU02	2947	38.73
TN17LTXT51	2899	39.38
TN17LTXT52	2899	39.38
TN17LTXT53	2899	39.38
TN17LTXT54	2899	39.38
TN17LTXT58	2899	39.38
TN17LTXT61	2899	39.38
TN17LTXT65	2899	39.38

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Huawei Proprietary and Confidential
Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Unit	Failure rate (FITs)	MTBF (years)
TN17LTXT66	2899	39.38
TN17LTXT68	2899	39.38
TN17LSCT51	2218	51.46
TN17LSCT52	2218	51.46
TN17LSCT53	2218	51.46
TN17LSCT54	2218	51.46
TN17LSCT58	2218	51.46
TN17LSCT61	2218	51.46
TN17LSCT65	2218	51.46
TN17LSCT66	2218	51.46
TN17LSCT68	2218	51.46
TN17LSCT41	2218	51.46
TN97OPM801	1224	93.23
TN58NS4T41	2372	48.13
TN58NS4T58	2372	48.13
TN58NS4T68	2372	48.13
TN97NS4T31	2200	51.89
TN51MCS0816A01	4096	27.87
TN97ERPC01	3913	29.17
TN18LSC	1421	80.32
TN13OAU103E	1703	67.02
TN11AST2	967	118.08
TN58NS4T62	2372	48.13
TN17LSCT62	1751	65.20
TN17LTXT62	2429	46.99
TN17LTXT50	2429	46.99
TN58NS4T50	2372	48.13
TN17LSCT50	1751	65.20
TN55TSC	976	116.91
TN51RPC03	2962	38.53
TN51HBA01	2667	42.80

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เนชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
TOT

Unit	Failure rate (FITs)	MTBF (years)
TN97RPC01	2962	38.53
TN51ROP	2949	38.70
TN11LDC	1715	66.56
TN11LDCT81	2369	48.20
TN52DAP	948	120.45
TN52DAPXF	1048	108.93
TN51DWSS2001	3033	37.64
TN52DWSS2001	2142	53.29
TN5M1RGU01	2382	47.92
TN51LMU	481	237.07
TN11LQCPF12	2213	51.57
TN52SRAPXF	3040	37.54
TN52WSMD9	1660	68.72
TN11LQCPF16	2213	51.57
TN12LDC	1715	66.56
TN11LDCT15	2369	48.19
TN21DFIU03	228	501.16
TN18DWSS20	2100	54.36
TN17M40V	1955	58.39
TN17D40	1450	78.72
TN51OLP	1051	108.62
TN51AST2	1100	103.78
TN51VA401	686	166.41

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

Unit	Failure rate (FITs)	MTBF (years)
TN19WSMD9	1533	74.47
TN11ITL06	143	796.56
TN13FIU01	417	273.75
TN11SFIU01	417	273.75
TN19LSC	1320	86.43
TN59NS4C01	1173	97.31

3.2 System Reliability Prediction

According to the above prediction methods, the availability and reliability of the OptiX OSN 8800 T32/UPS system are calculated as follows:

Table 3-2 OptiX OSN 8800 T32/UPS system reliability prediction results (MTTR = 4 hours)

System configuration	Availability	MTBF (years)	Downtime (mins/year)
Configuration 1: OTM node, add/drop 80 wavelengths	0.99999073	49.26	4.87
Configuration 2: OADM node, 2 degrees, add/drop 16 wavelengths	0.99999148	53.59	4.48
Configuration 3: OADM node, 3 degrees, add/drop 20 wavelengths, using WSMD4 board	0.99999101	50.79	4.73
Configuration 4: OADM node, 3 degrees, add/drop 20 wavelengths, using WSD9 and RMU9 boards	0.99999103	50.90	4.71
Configuration 5: OTM node, add/drop 6 wavelengths, 40 Gbit/s per wavelength	0.99999144	53.34	4.50
Configuration 6: ROADM node For SDH services, add/drop 8 wavelengths, 2-Degrees	0.99999235	59.69	4.02
Configuration 7: ROADM node For mixed services, add/drop 4 SDH services and 16 OTN services, 2-Degrees	0.99999178	55.55	4.32
Configuration8: OTM node, add/drop 5 wavelengths, 100 Gbit/s per wavelength	0.99999010	46.12	5.20

Huawei Proprietary and Confidential
Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

A References

Name	Number	Issue date	Source
Reliability Prediction Procedure for Electronic Equipment	SR-332	Sep 2006	Telcordia
Parameters and calculation methodologies for reliability and availability of fibre optic system	G.911	April 1997	ITU-T
Reliability Prediction of Electronic Equipment	MIL-HDBK-217F	Dec 1991	DOD
Reliability Prediction and Allocation Criteria	Enterprise standard	Dec 1997	Huawei
Maintainability Prediction	MIL-HDBK-472	May 1996	DOD

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

B Acronyms and Abbreviations

DOD	Department of Defense
FIT	Failure in Time
MTBF	Mean Time Between Failure
MTTR	Mean Time to Restore
OADM	Optical Add/Drop Multiplexer
OLA	Optical Line Amplifier
OTM	Optical Terminal Multiplexer
OTU	Optical Transponder Unit

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

บทที่ 3 การออกแบบระบบ

Chapter 3 System Design Concept

3.8 Rack Layout

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Date: 6/4/2020

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
ICN

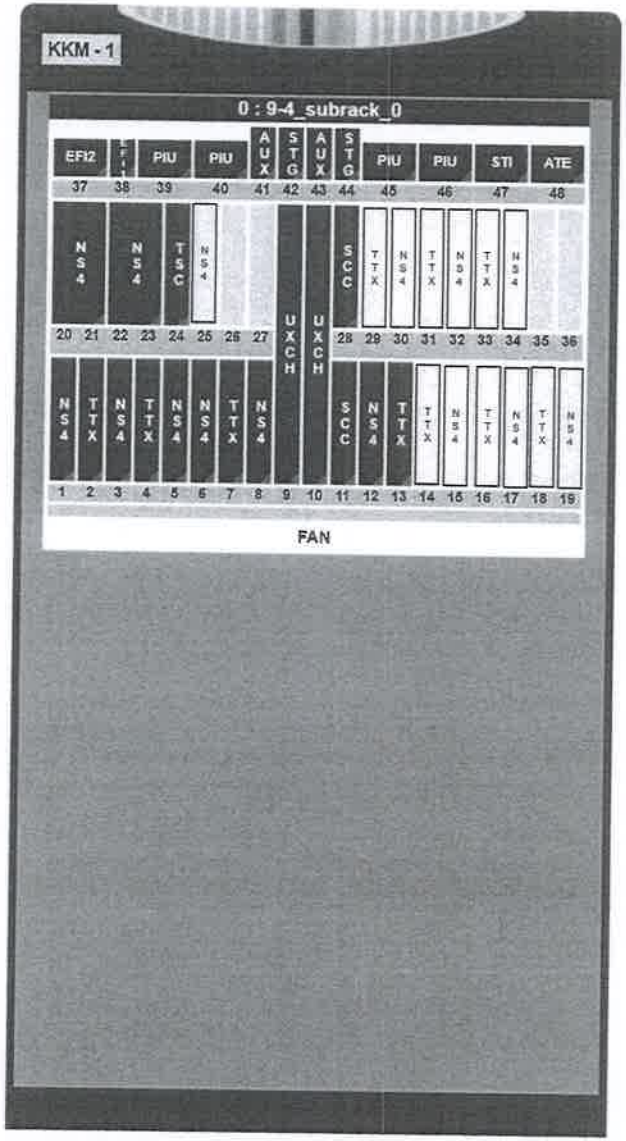
Rack Layout
Backbone

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Rack Panel

Date: 6/4/2020

KKM

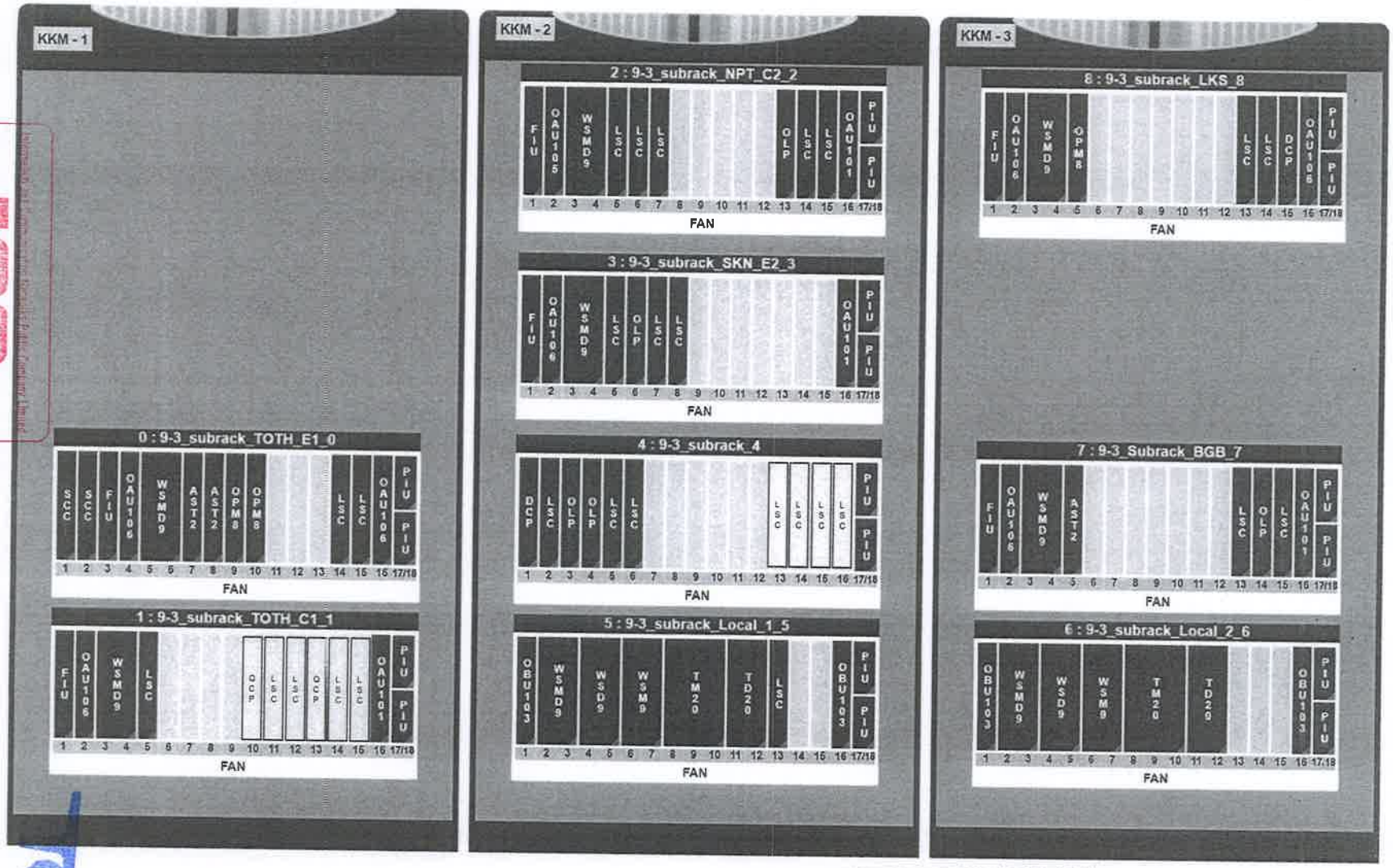


Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แคนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Rack Panel

Date: 6/4/2020

KKM

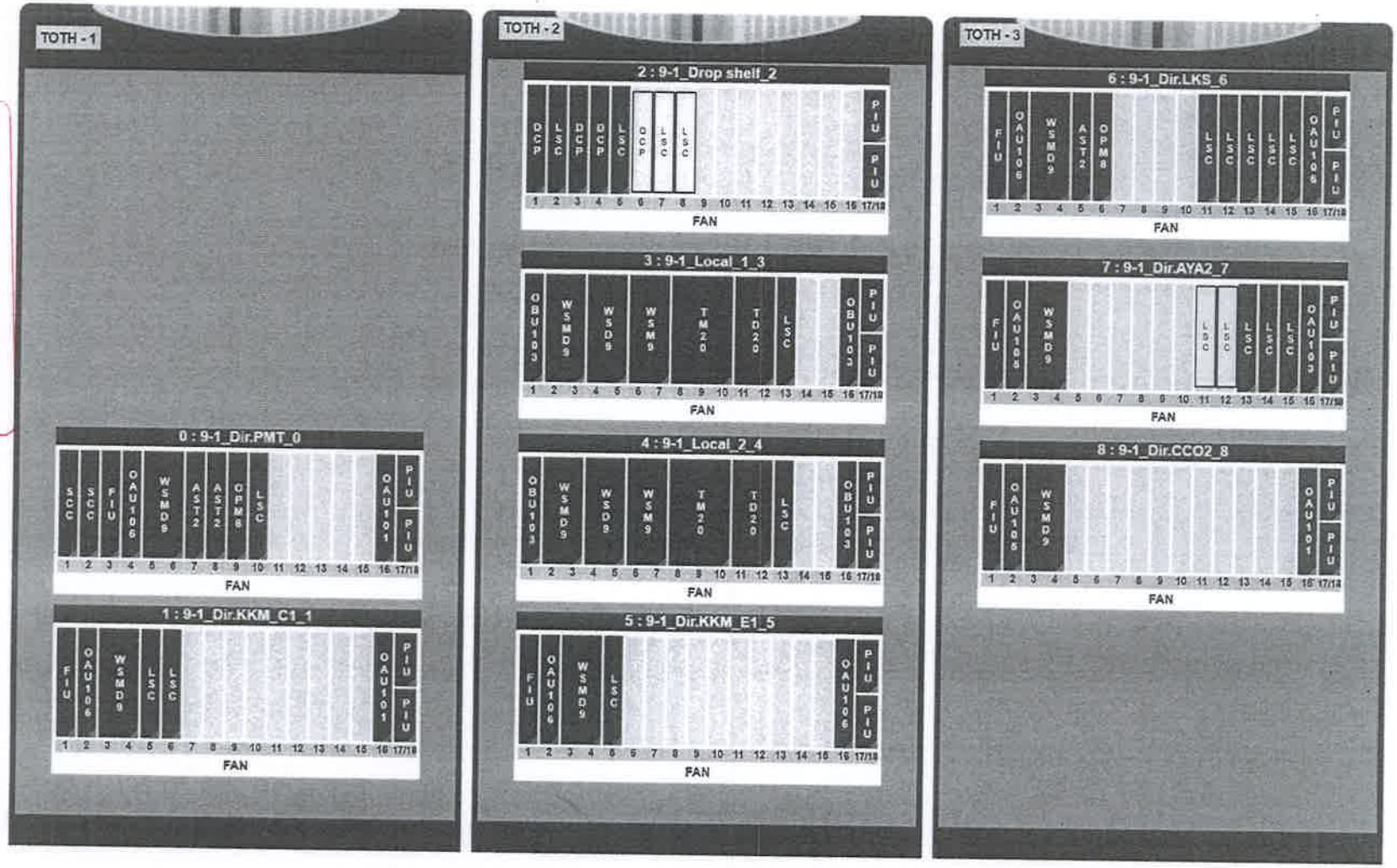


Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
Huawei Confidential
HUAWEI

Rack Panel

Date: 6/4/2020

TOTH



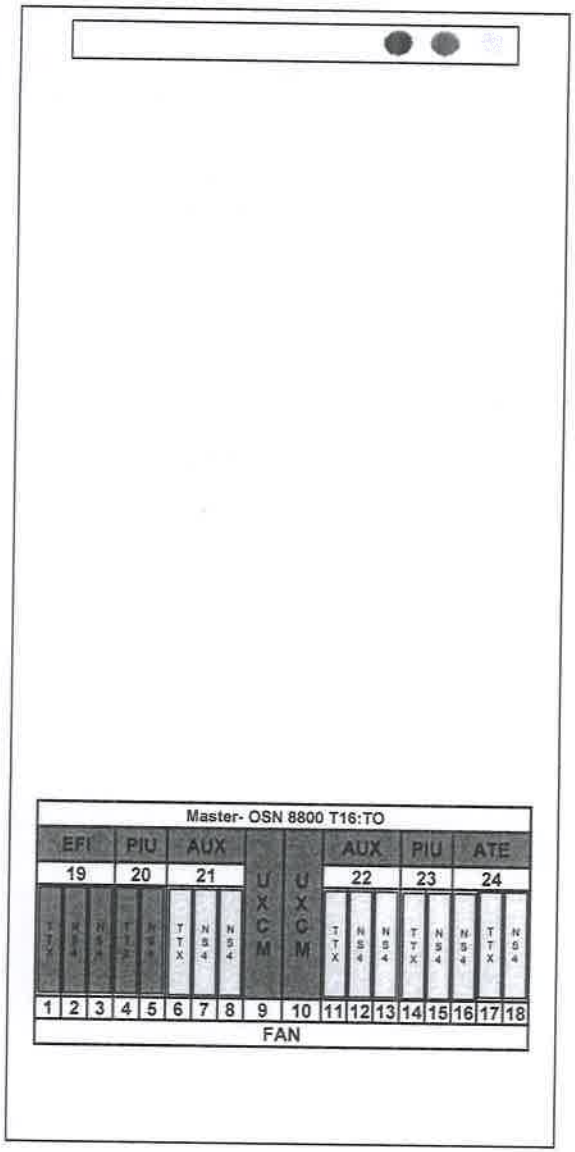
New

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
Huawei Confidential
HUAWEI

Rack Panel

Date: 6/4/2020

LKS



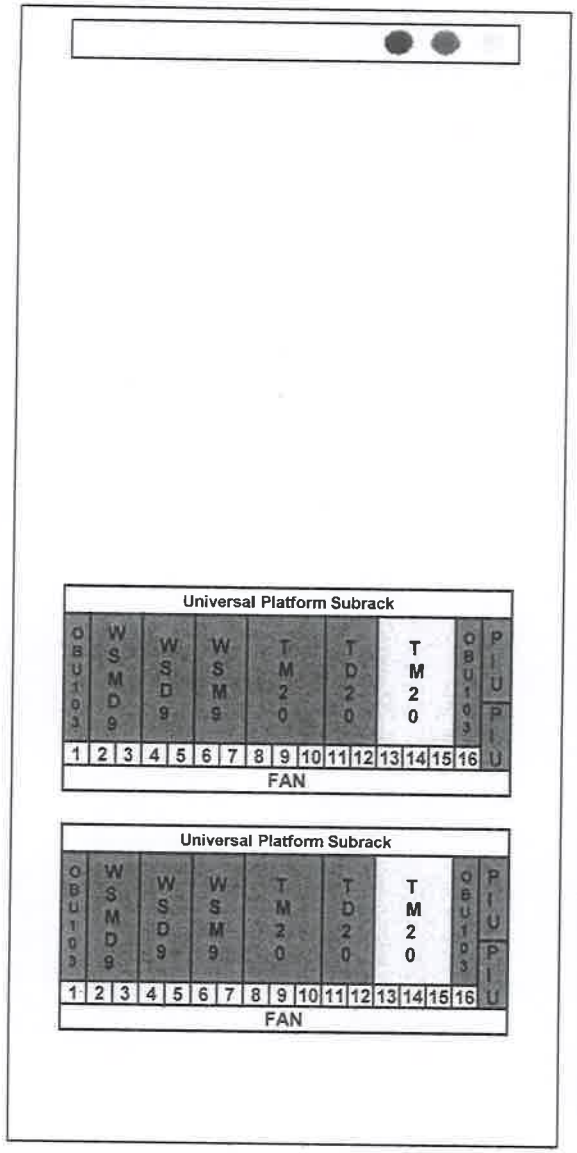
New

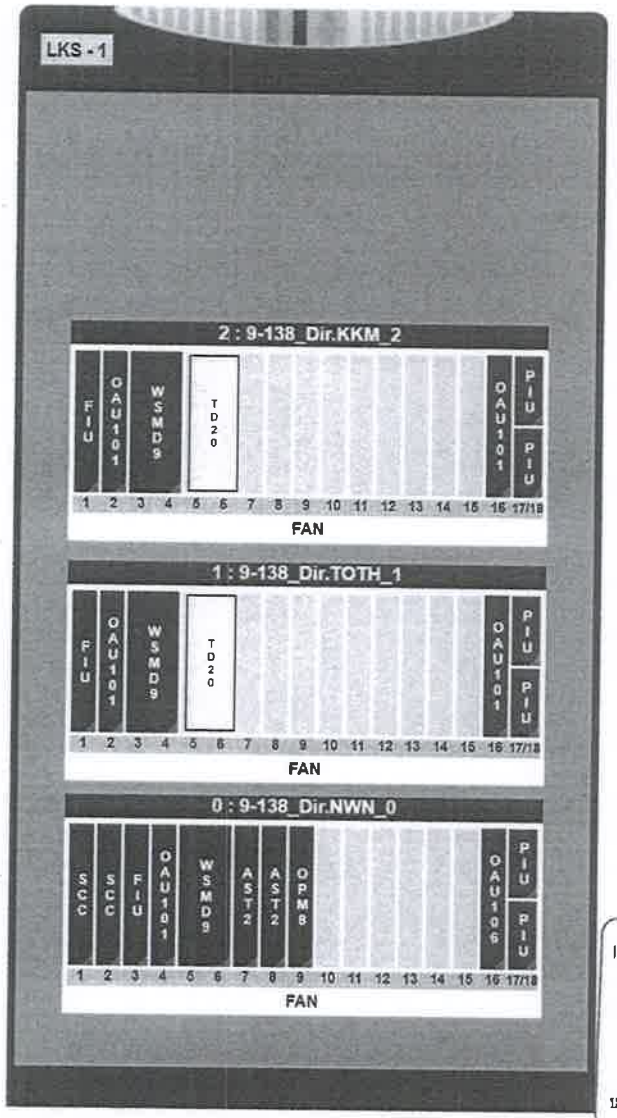
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Rack Panel

Date: 6/4/2020

LKS





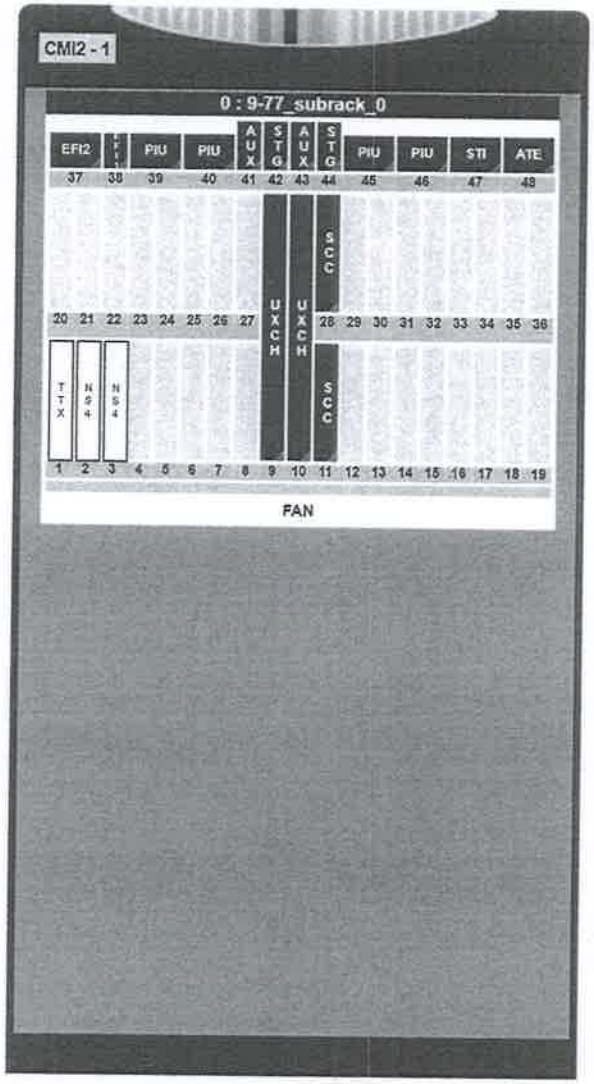
New

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Rack Panel

Date: 6/4/2020

CMI2



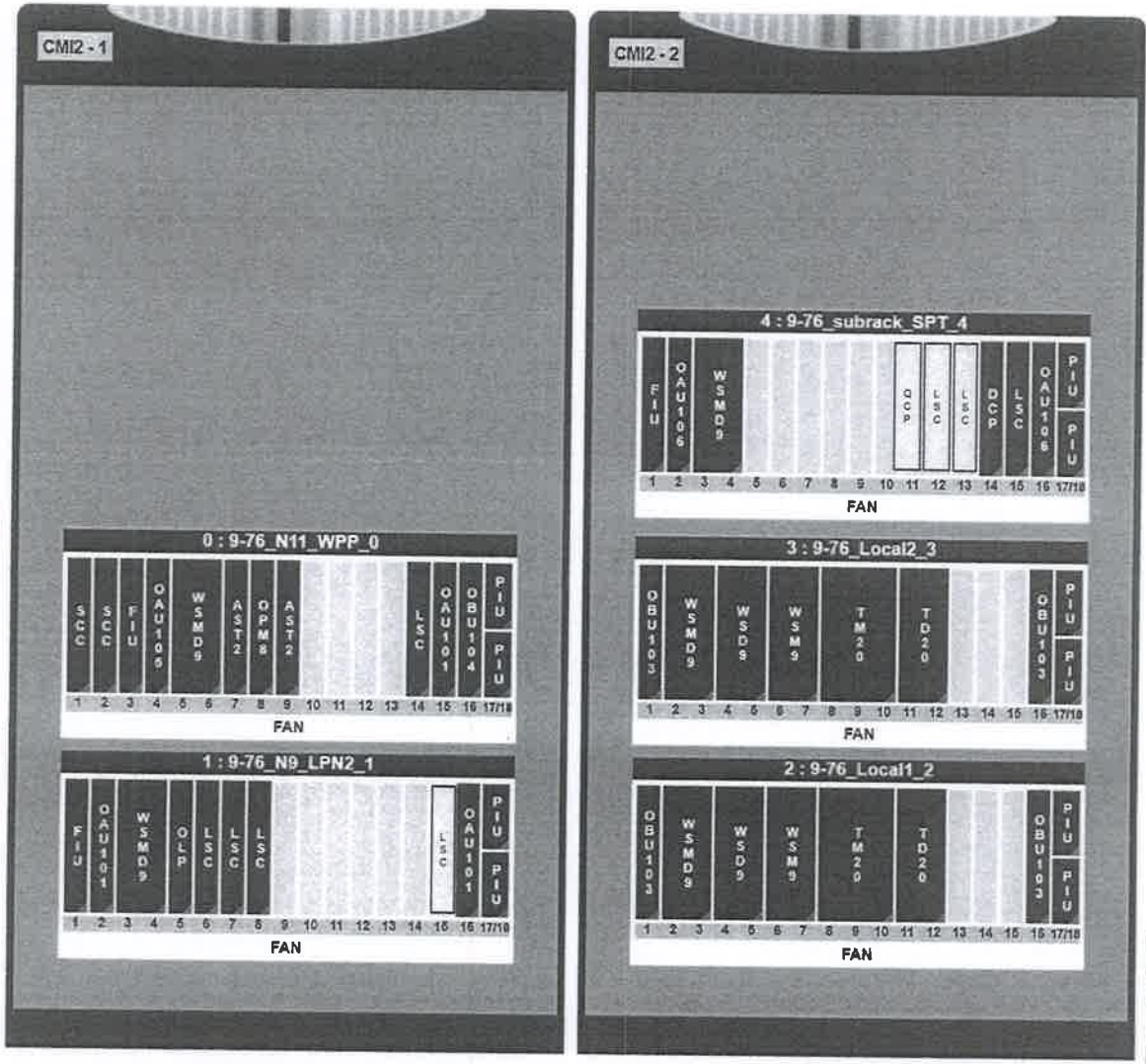
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

New

Rack Panel

Date: 6/4/2020

CMI2



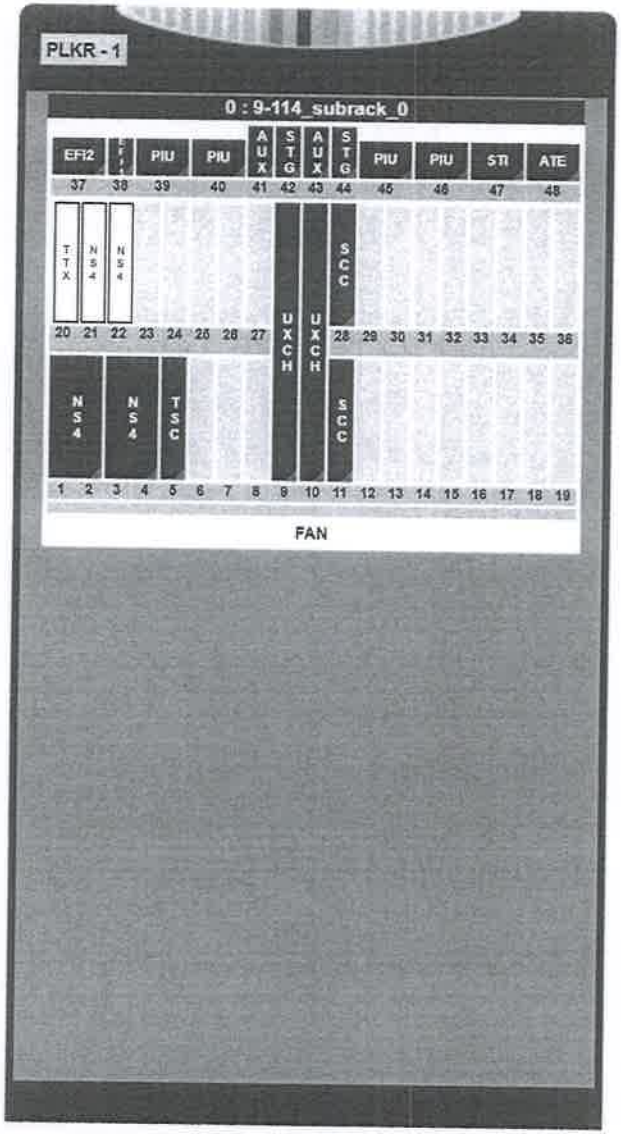
New

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

Rack Panel

Date: 6/4/2020

PLKR



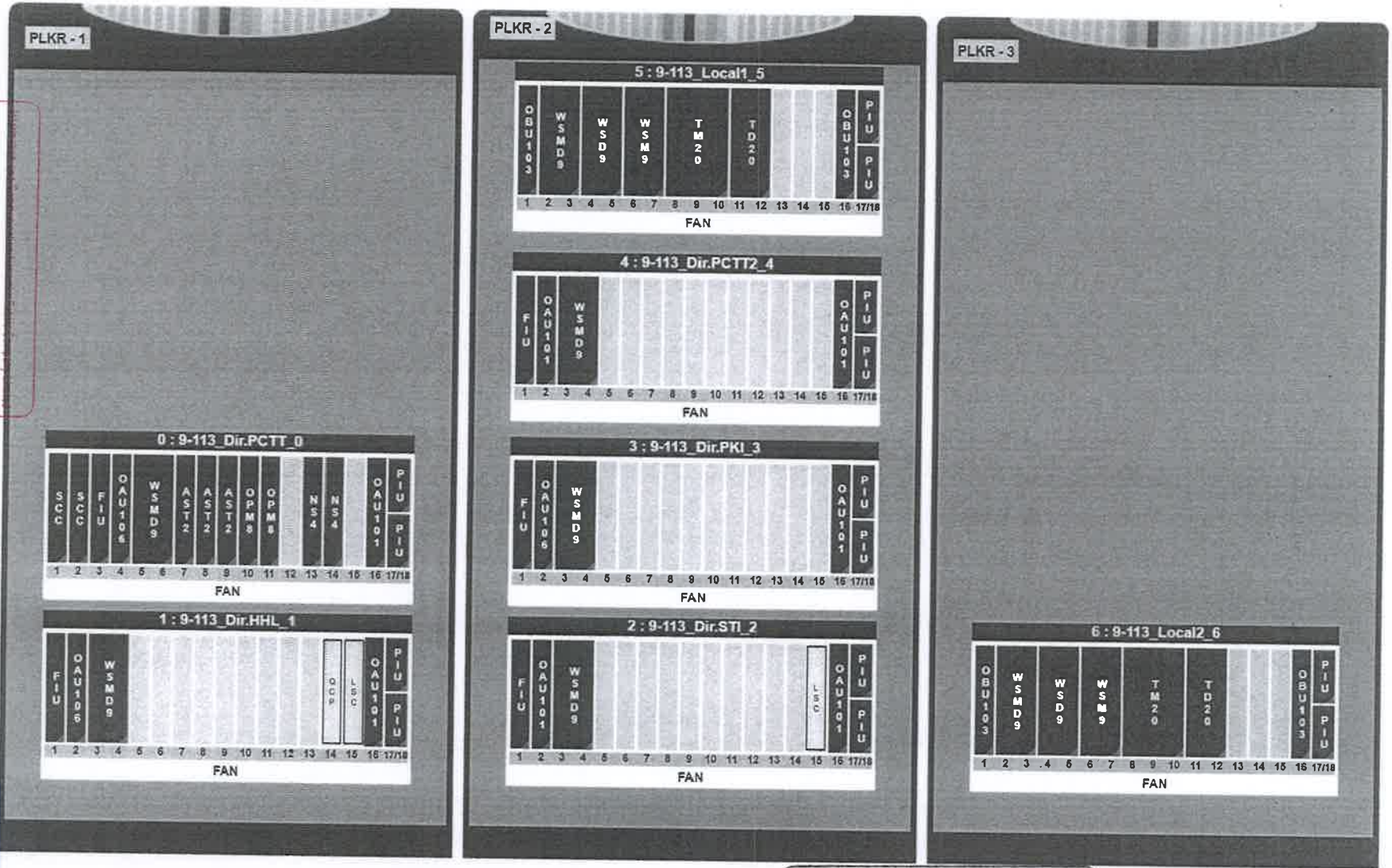
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

New

Rack Panel

Date: 6/4/2020

PLKR



New

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.

Huawei Confidential

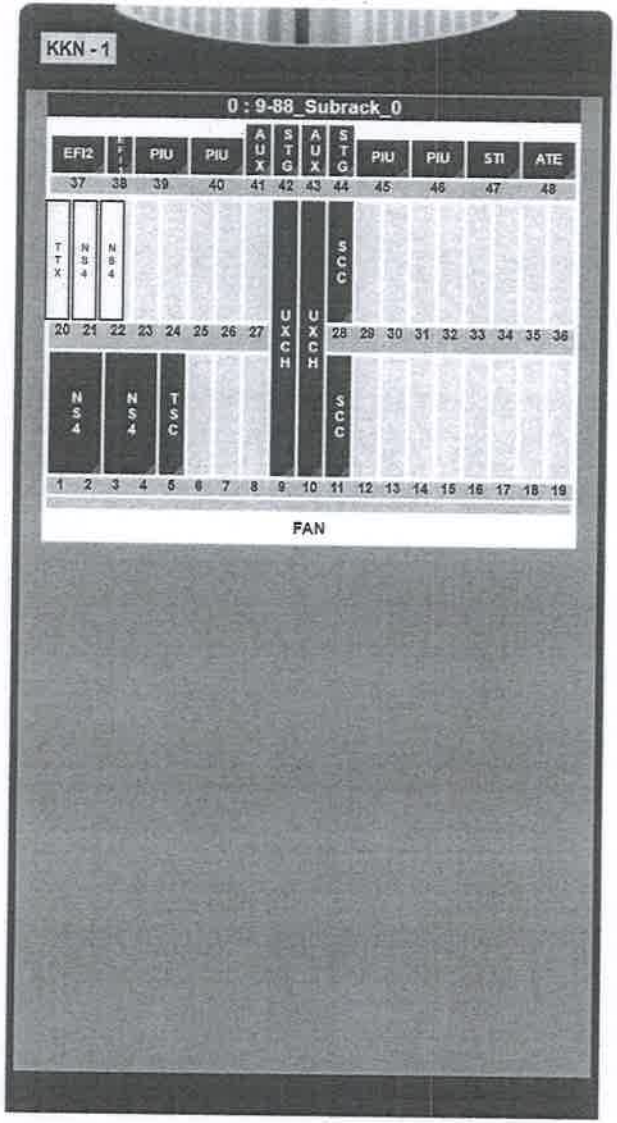
Information and Communication Networks Public Company Limited

HUAWEI

Rack Panel

Date: 6/4/2020

KKN2



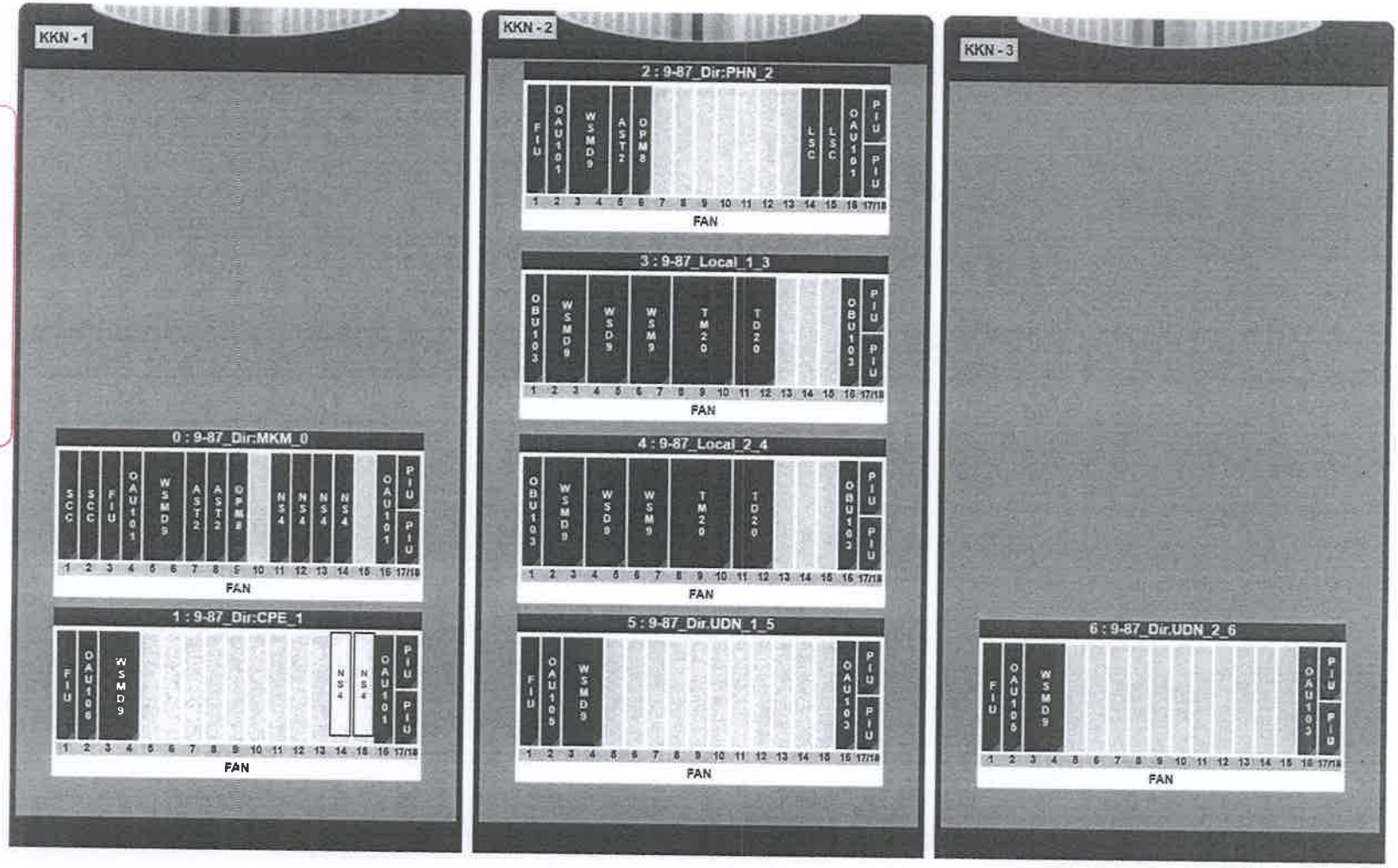
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

New

Rack Panel

Date: 6/4/2020

KKN2



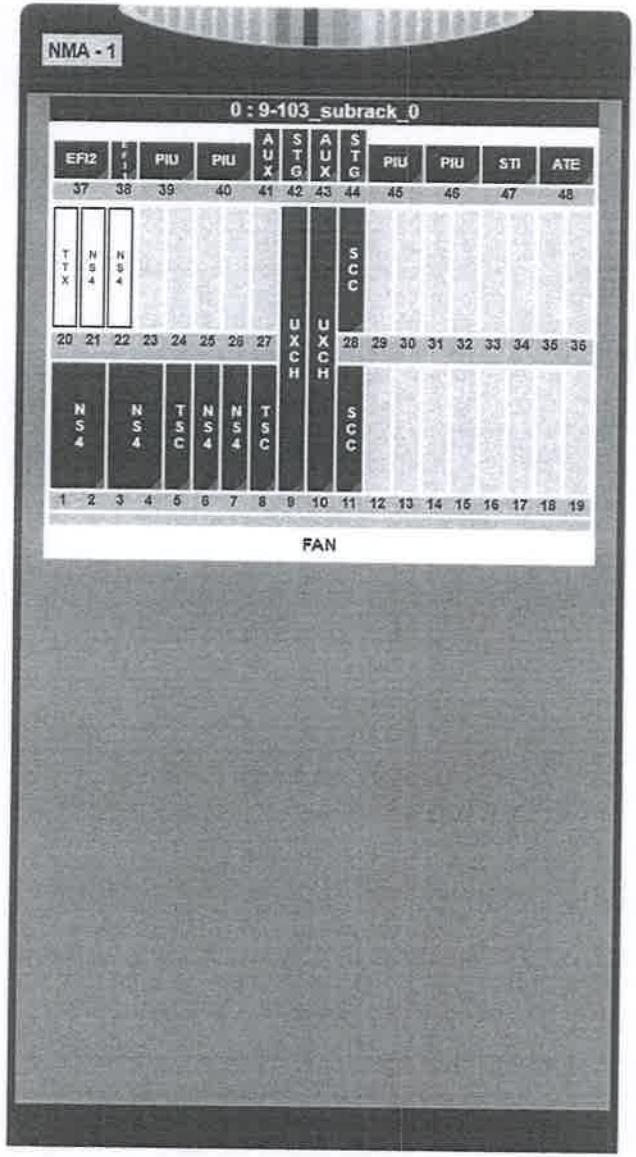
New

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

Rack Panel

Date: 6/4/2020

NMA

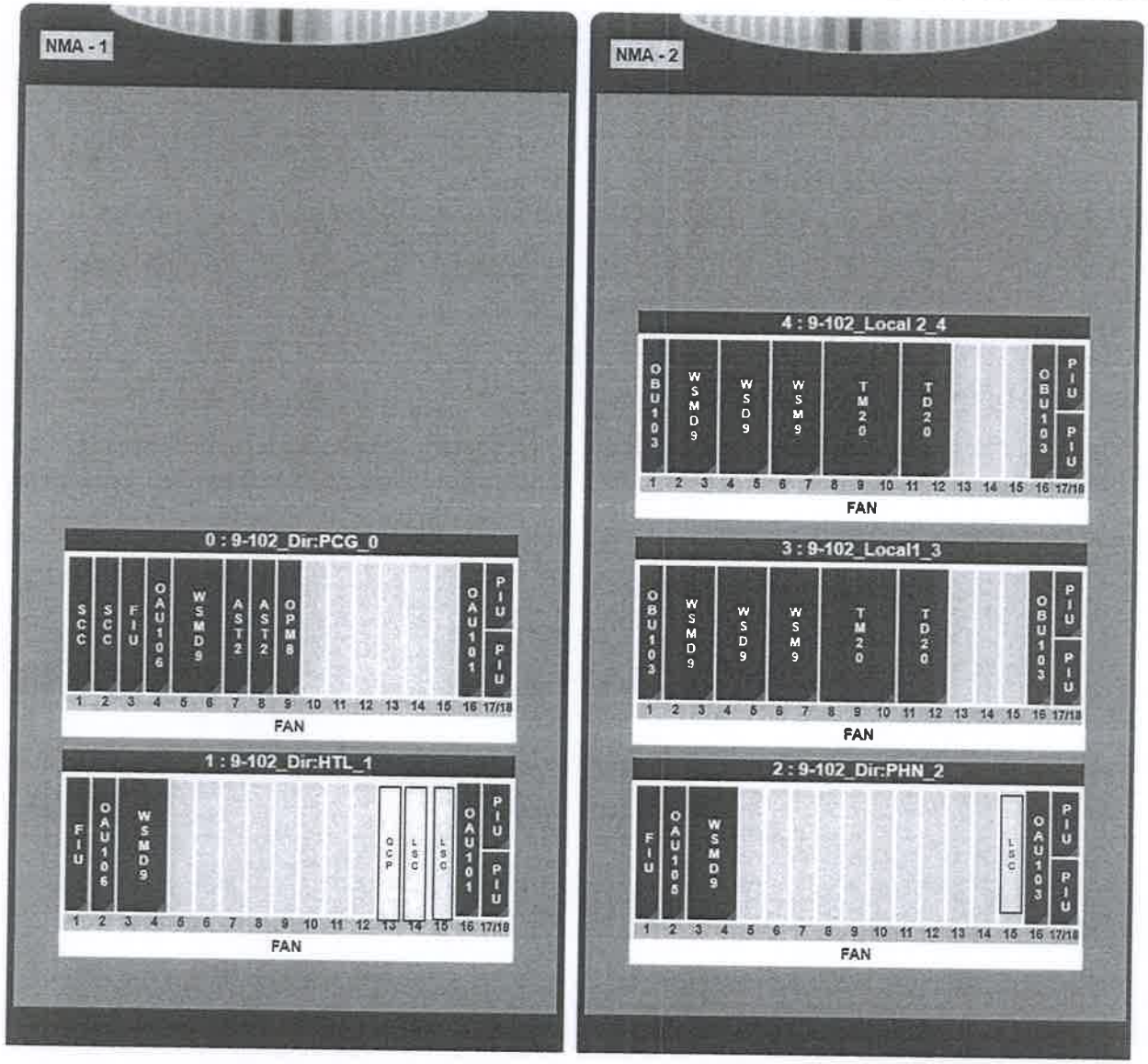


New

Rack Panel

Date: 6/4/2020

NMA



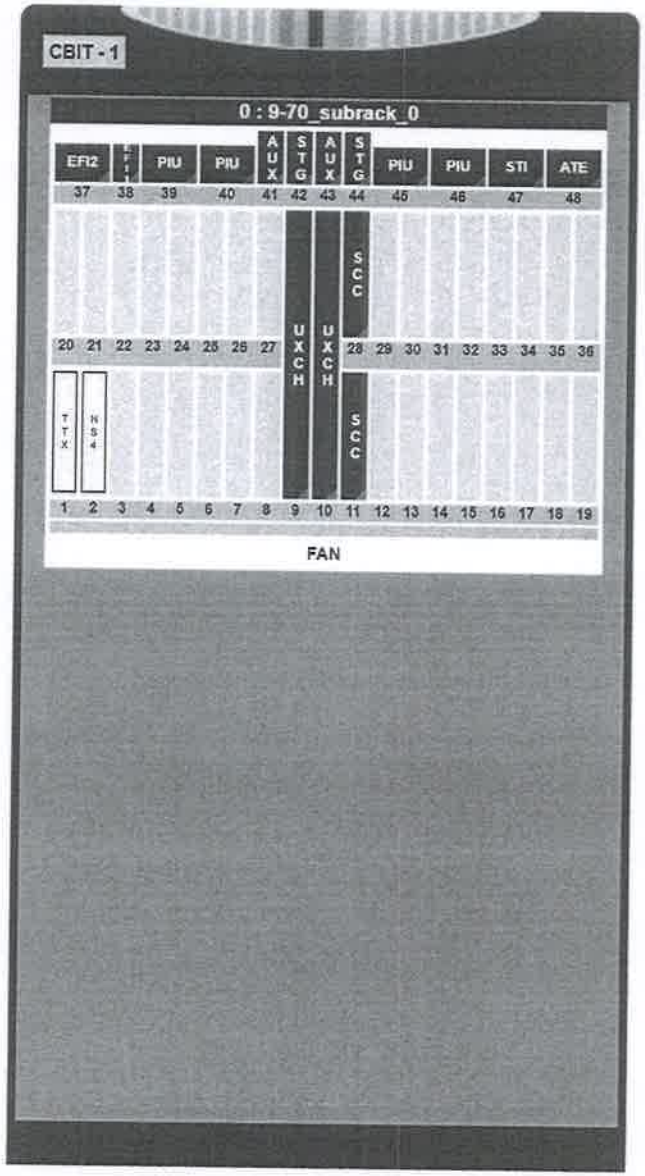
New

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส พับลิค (มหาชน)

Rack Panel

Date: 6/4/2020

CBIT



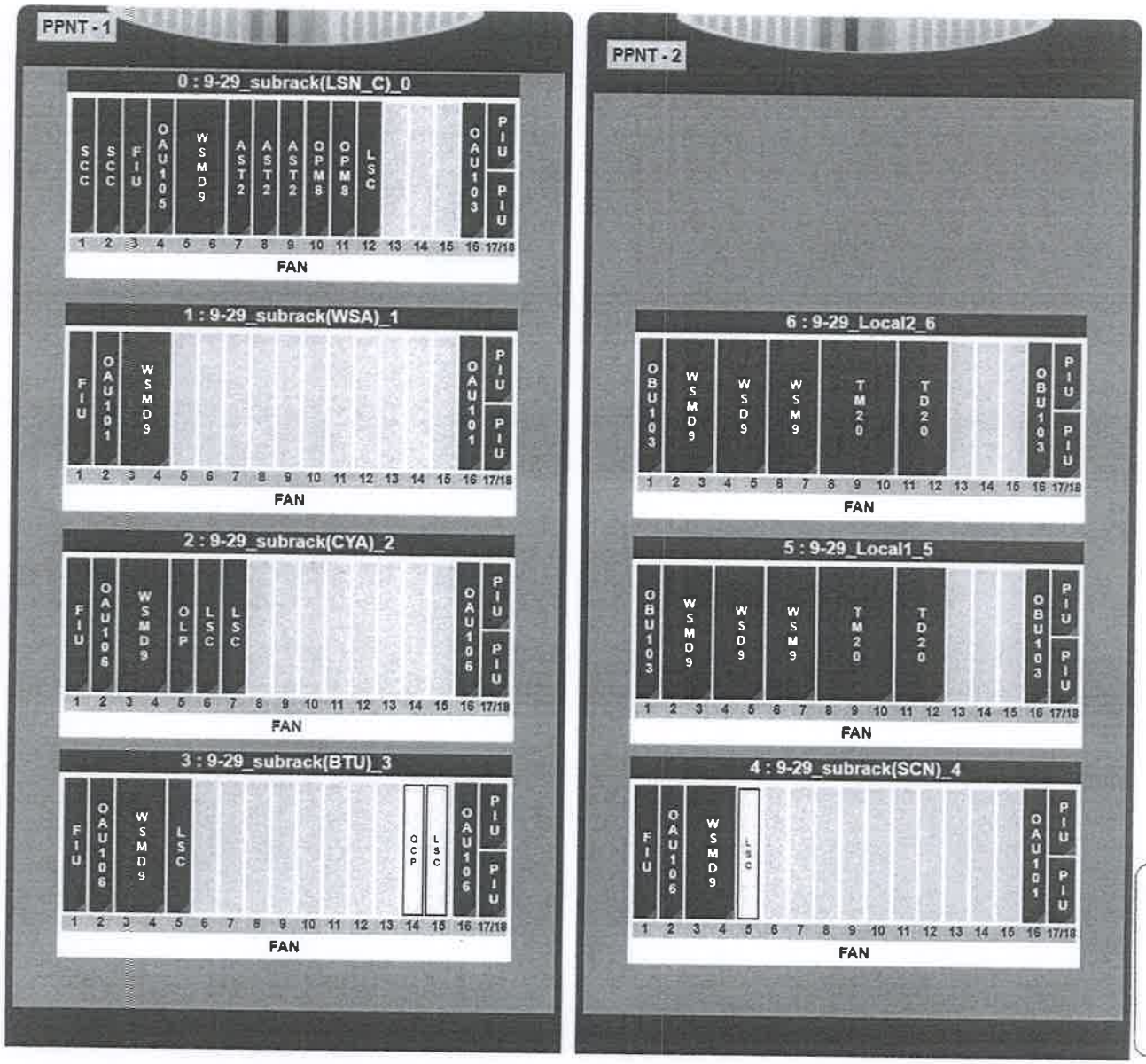
New

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Rack Panel

Date: 6/4/2020

PPNT



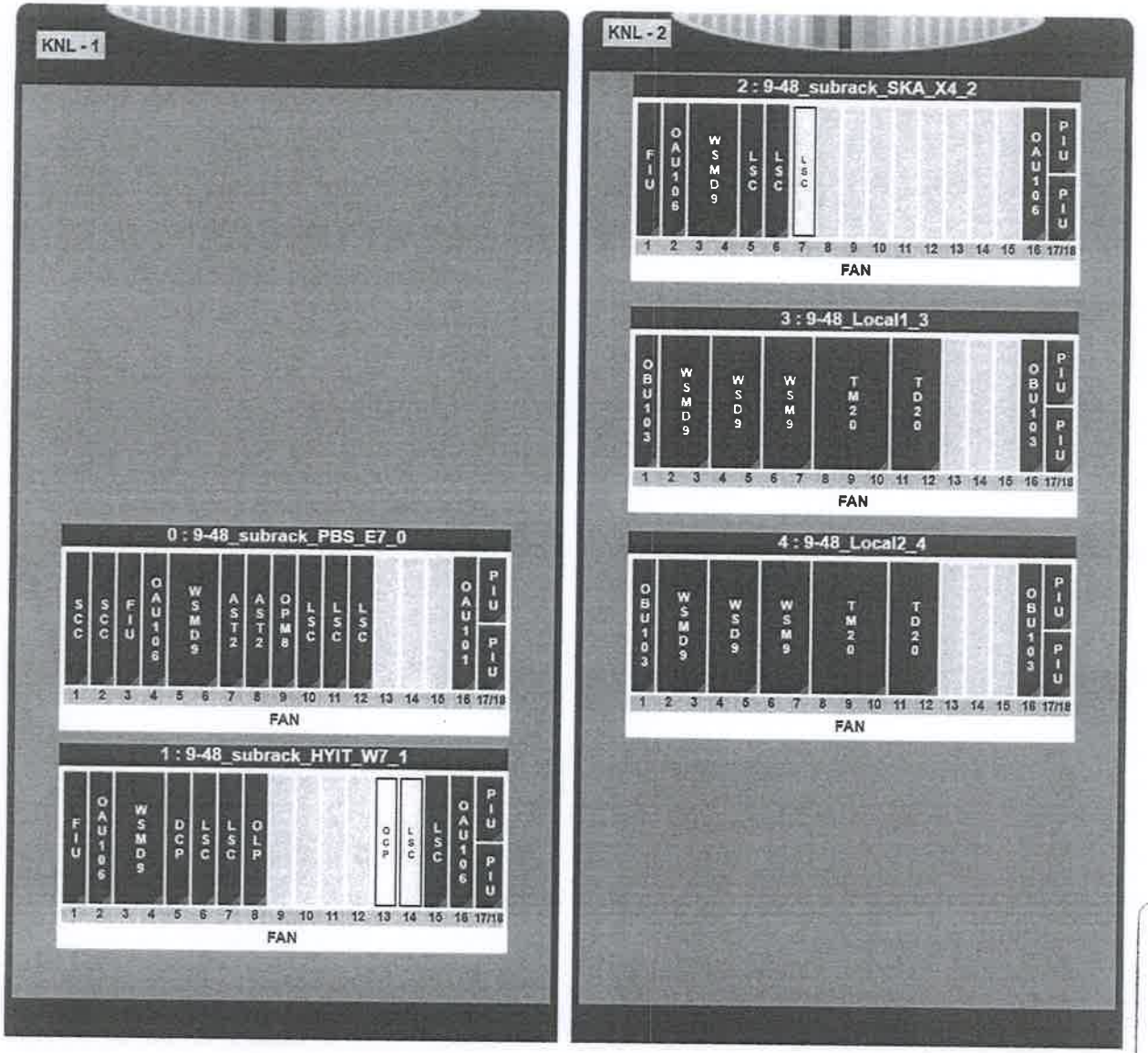
New

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Rack Panel

Date: 6/4/2020

KNL



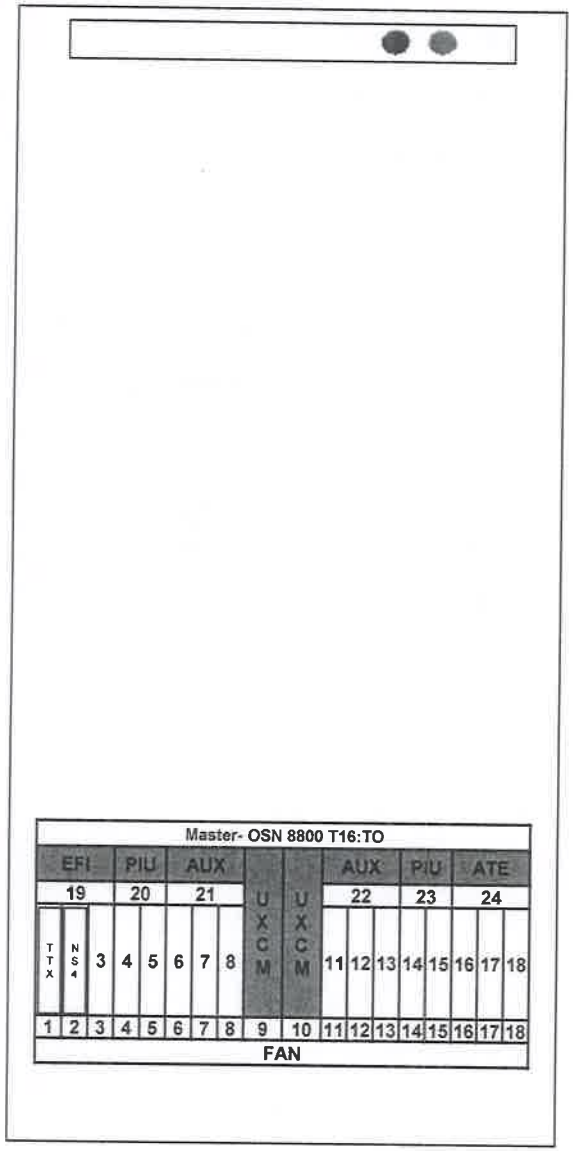
New

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Rack Panel

Date: 6/4/2020

NSN2



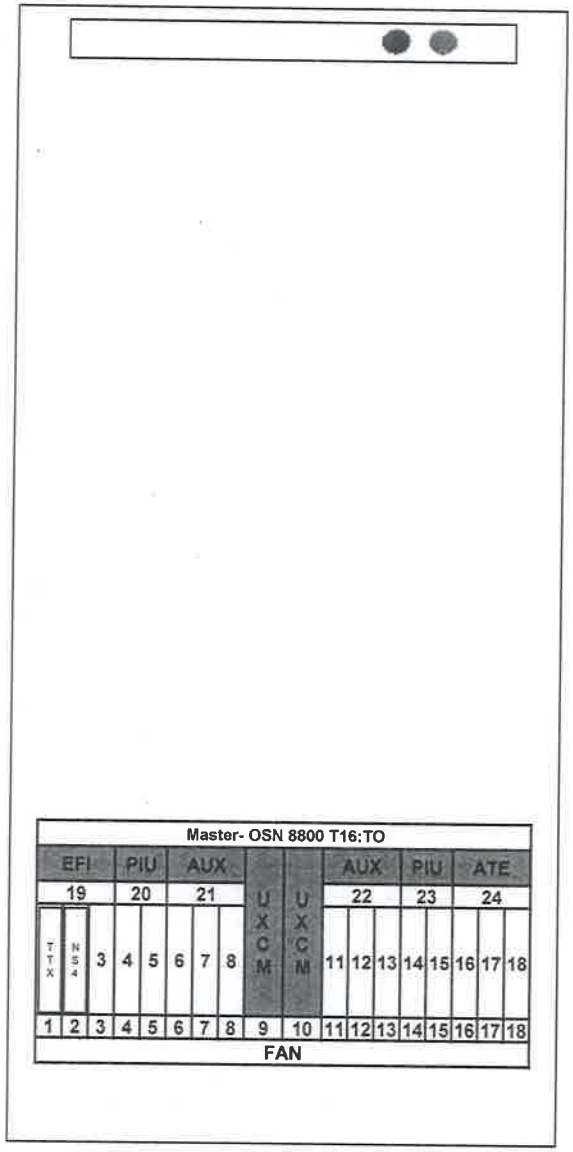
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

New

Rack Panel

Date: 6/4/2020

UDN



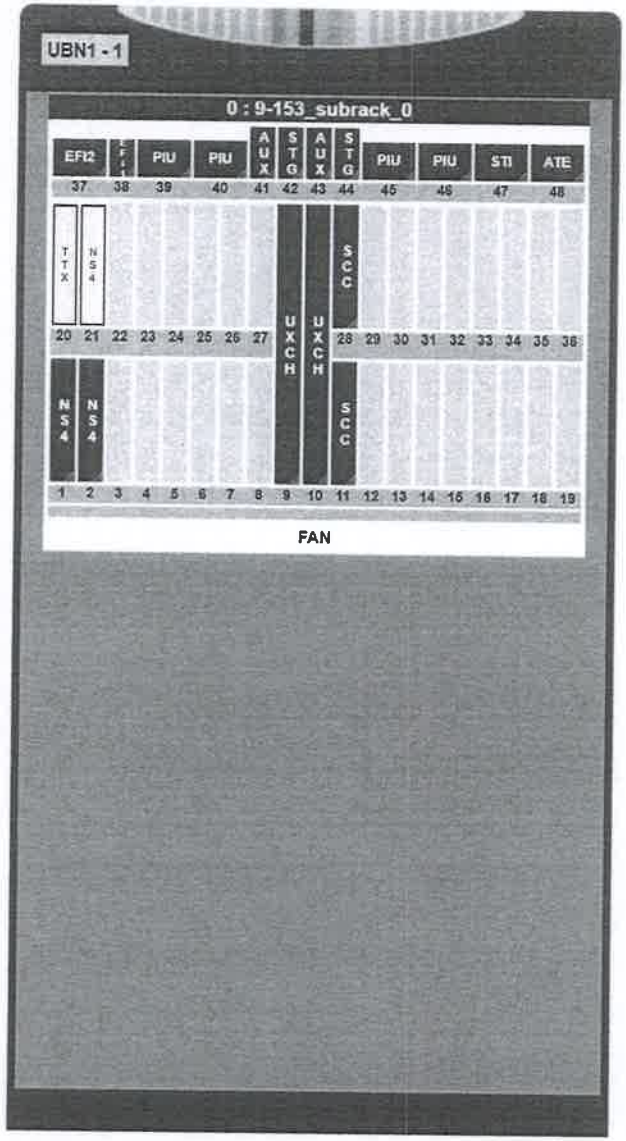
New

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Rack Panel

Date: 6/4/2020

UBN1



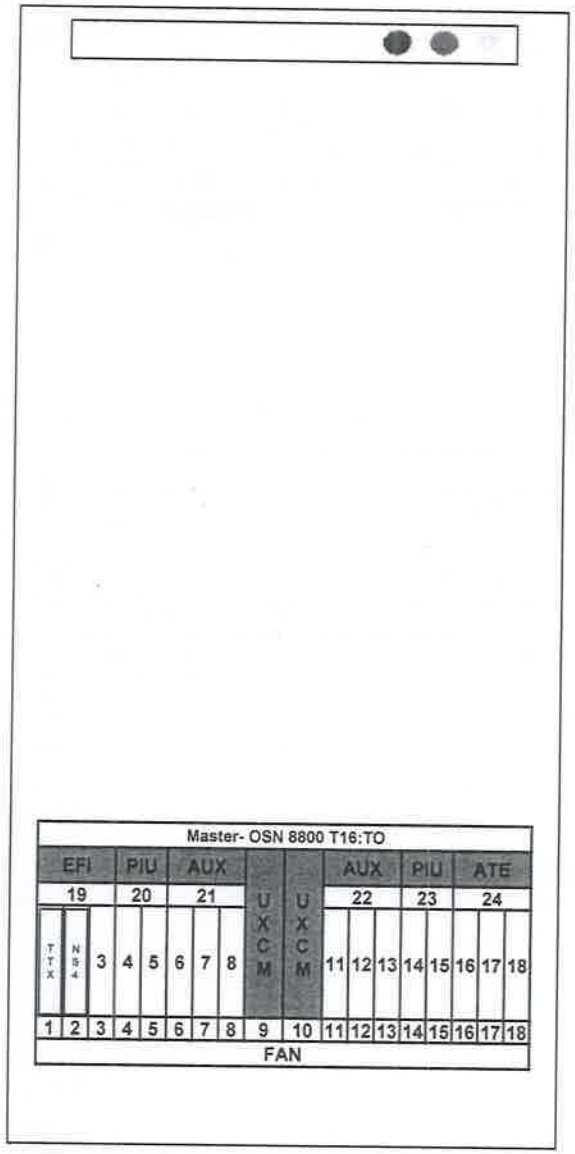
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
ICN

New

Rack Panel

Date: 6/4/2020

NPT



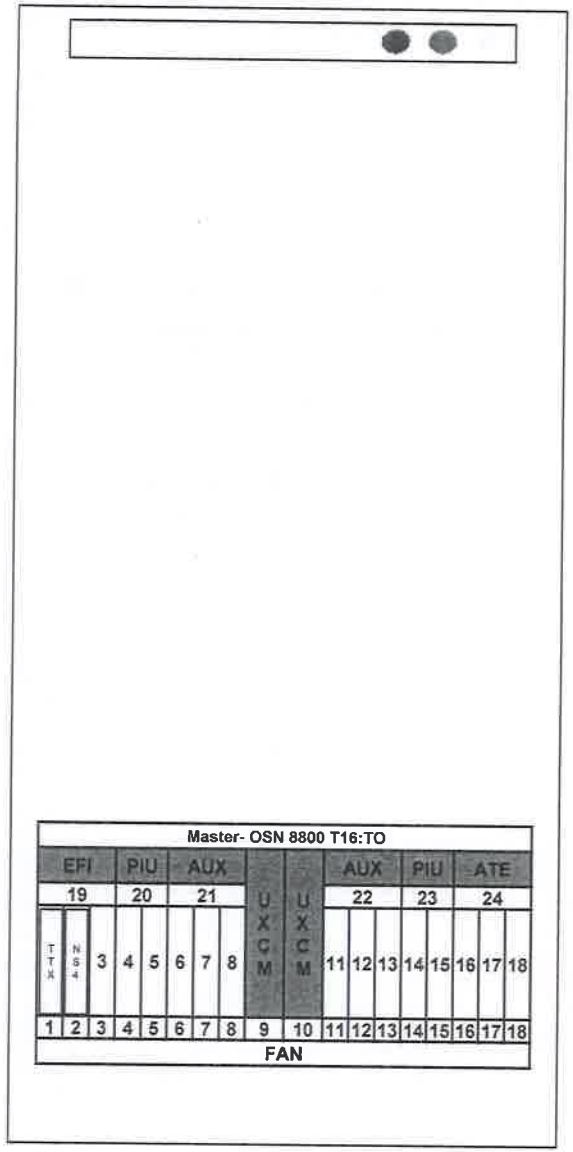
New

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
ปริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Rack Panel

Date: 6/4/2020

PRE



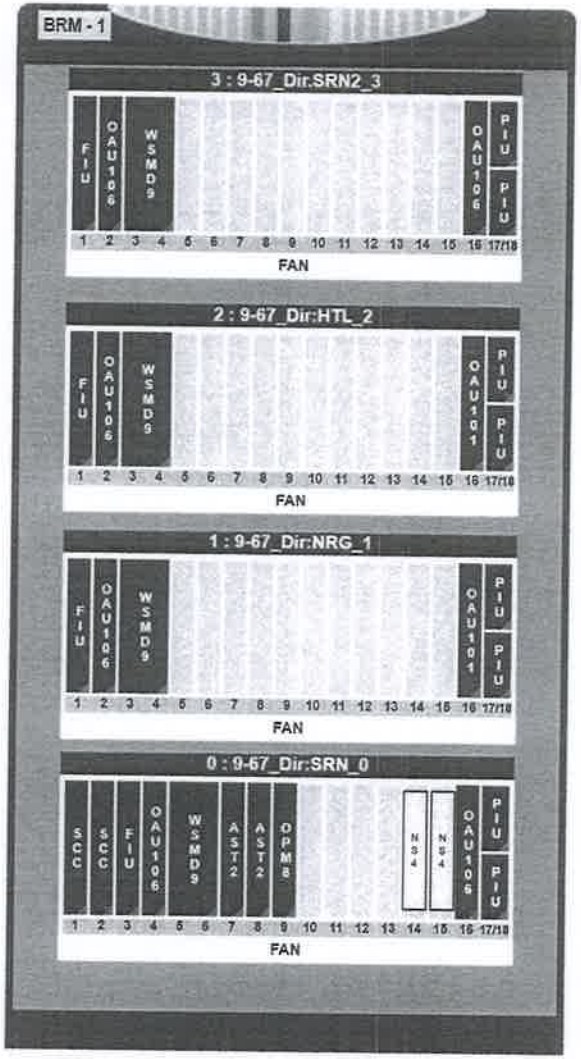
Master- OSN 8800 T16:TO																	
EFI		PIU		AUX				UXCM	UXCM	AUX				PIU		ATE	
19		20		21						22				23		24	
TTX	NS4	3	4	5	6	7	8			11	12	13	14	15	16	17	18
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
FAN																	

New

Rack Panel

Date: 6/4/2020

BRM



New

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

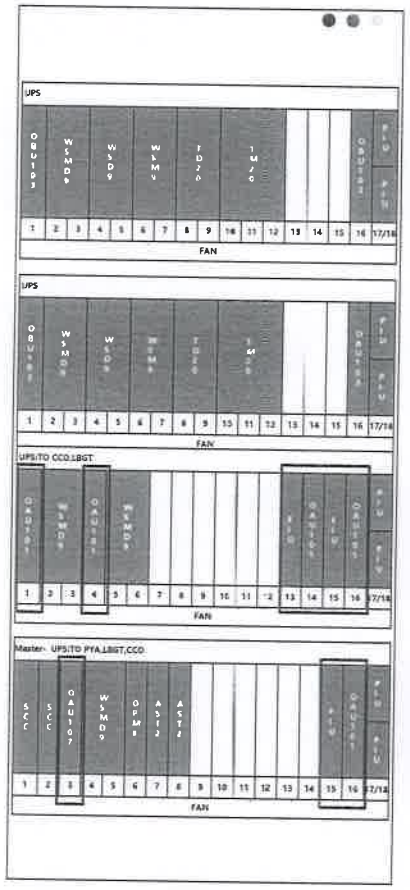
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

Rack Layout
Regional CBIT-PRIT

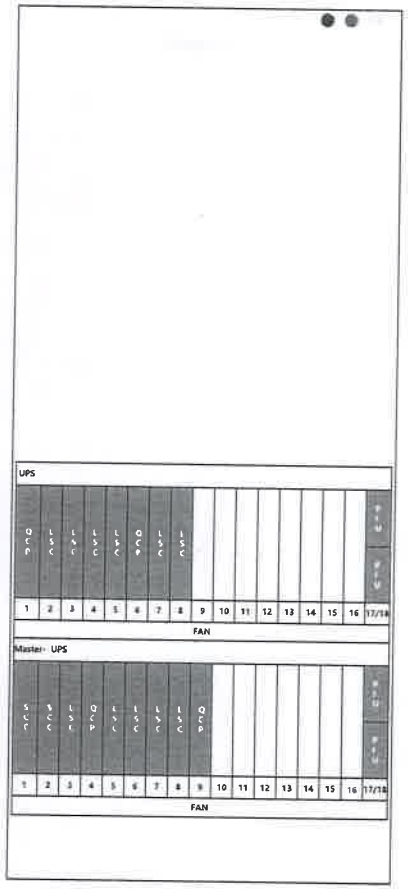
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Date: 6/4/2020

Rack Panel — CBIT



CBIT - 1



CBIT - 2

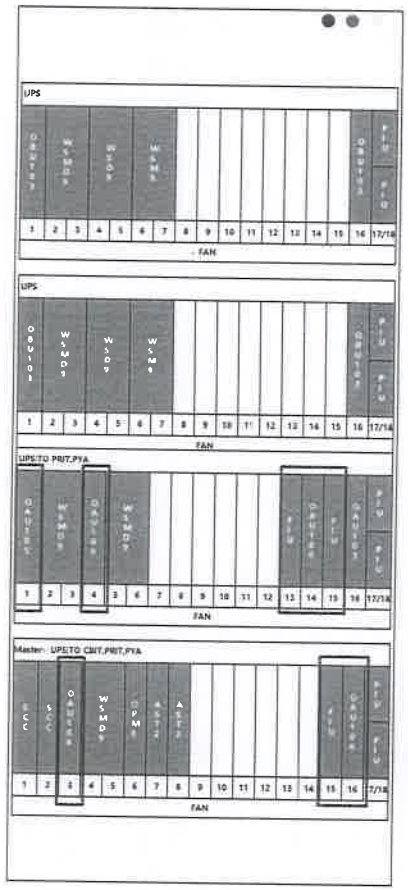
TOT provide

Remark: TOT provide Rack and Subrack

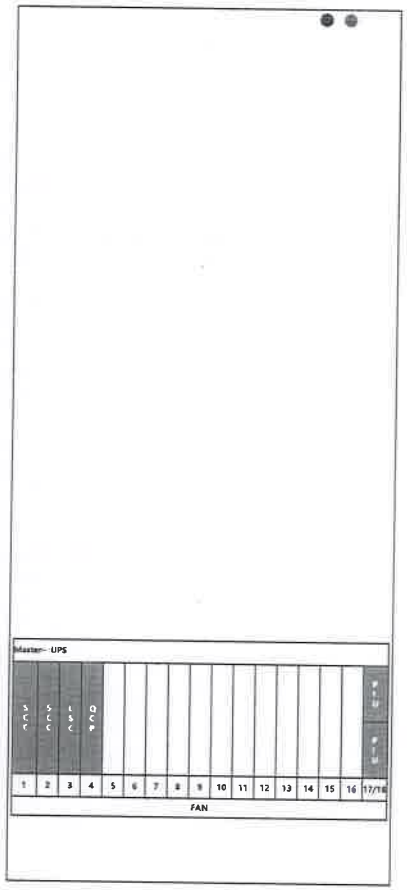
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

Date: 6/4/2020

Rack Panel — CCO



CCO - 1



CCO - 2

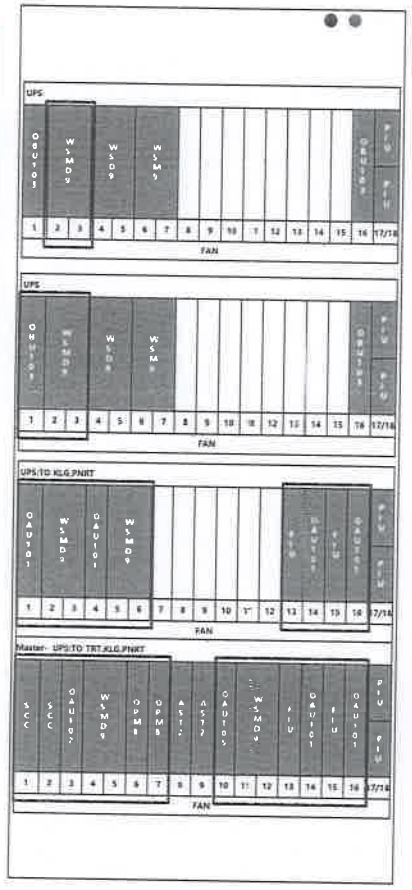
TOT provide

Remark: TOT provide Rack and Subrack

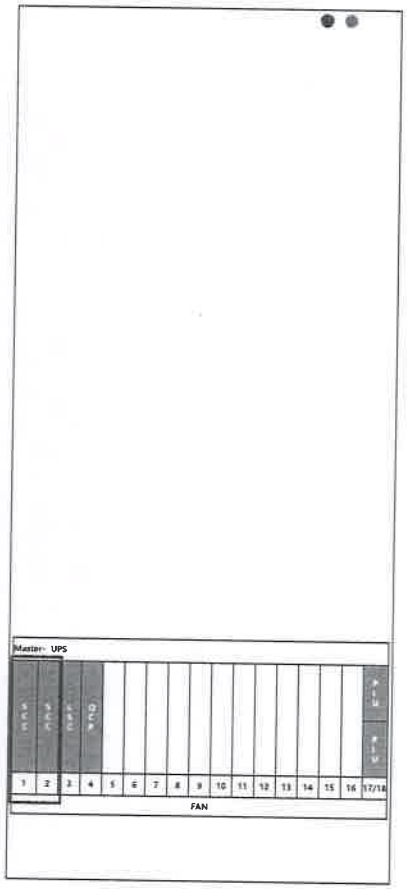
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Date: 6/4/2020

Rack Panel — CTI



CTI - 1



CTI - 2

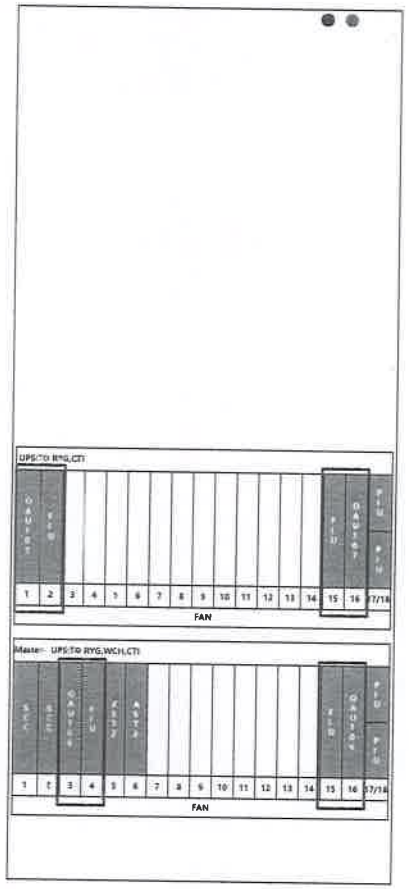
TOT provide

Remark: TOT provide Rack and Subrack

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Date: 6/4/2020

Rack Panel — KLG



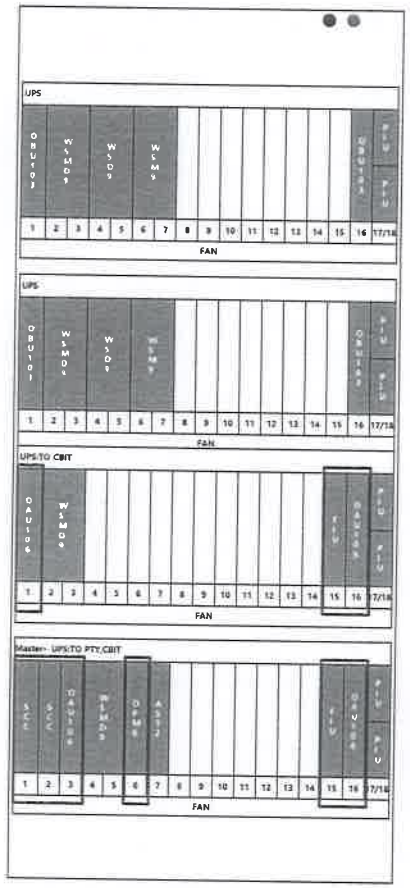
KLG - 1

TOT provide

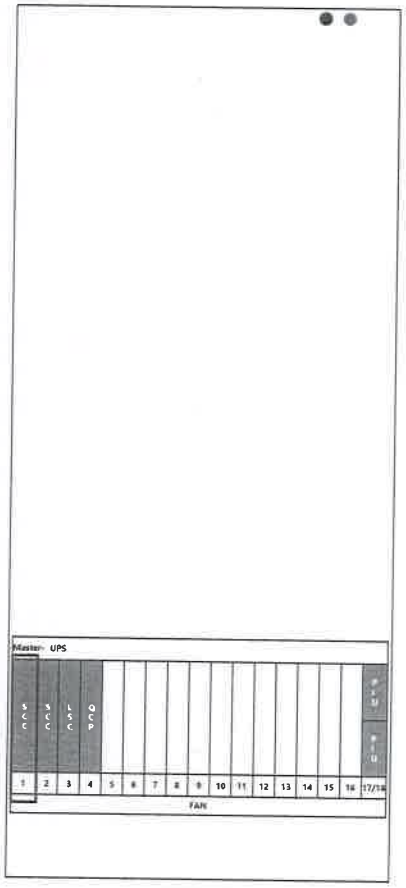
Remark: TOT provide Rack

Date: 6/4/2020

Rack Panel — LBGT



LBGT - 1



LBGT - 2

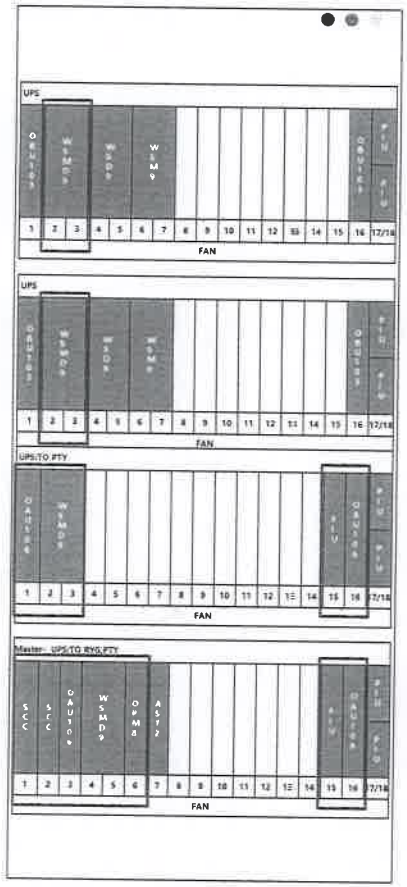
TOT provide

Remark: TOT provide Rack and Subrack

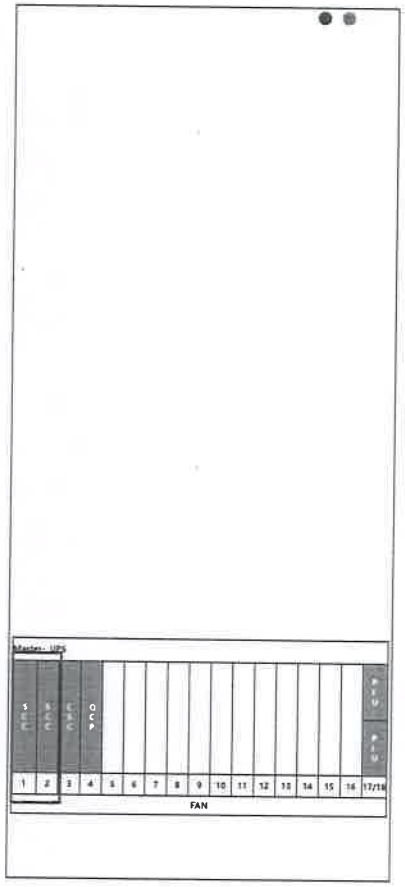
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Date: 6/4/2020

Rack Panel — MTPT



MTPT - 1



MTPT - 2

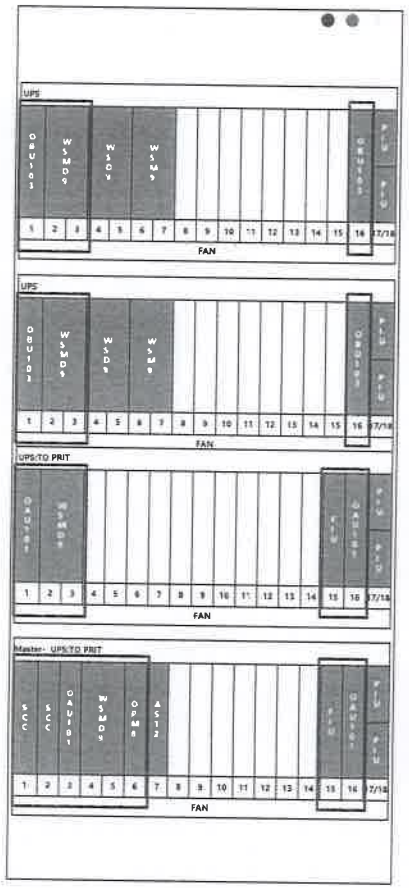
TOT provide

Remark: TOT provide Rack and Subrack

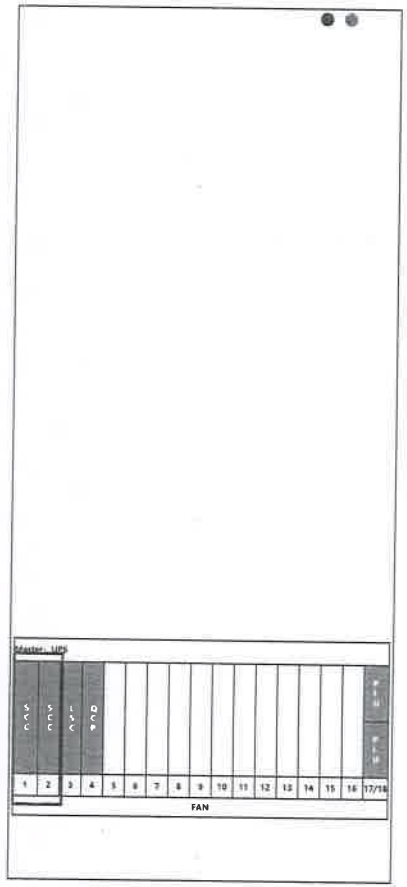
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Date: 6/4/2020

Rack Panel — NYK



NYK - 1



NYK - 2

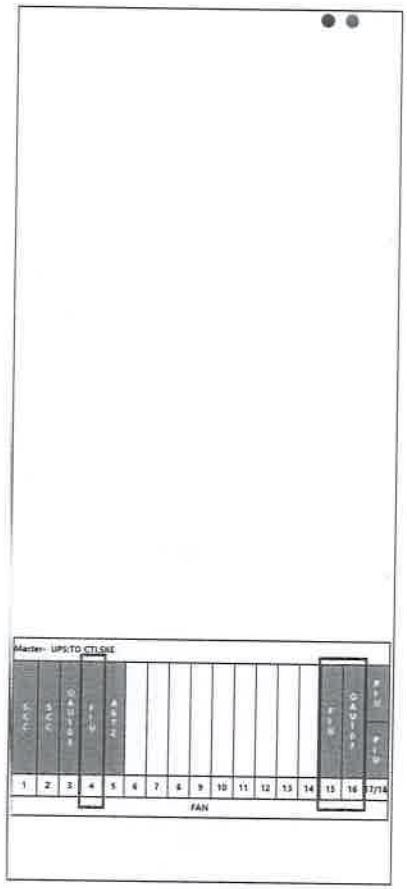
TOT provide

Remark: TOT provide Rack and Subrack

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Date: 6/4/2020

Rack Panel — PNRT



PNRT - 1

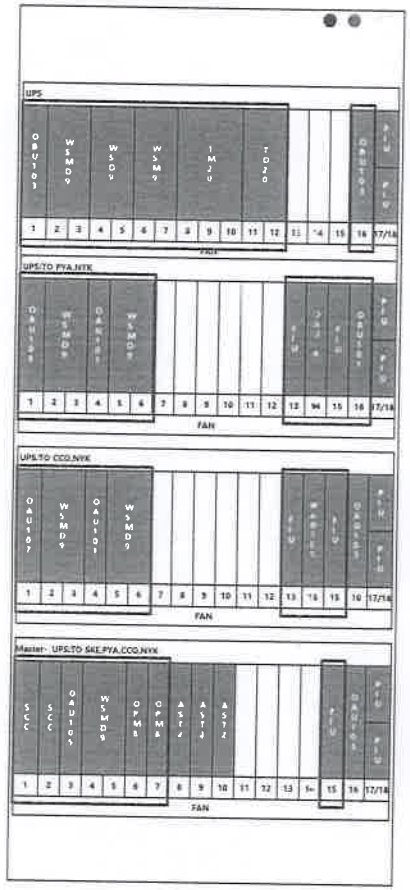
TOT provide

Remark: TOT provide Rack and Subrack

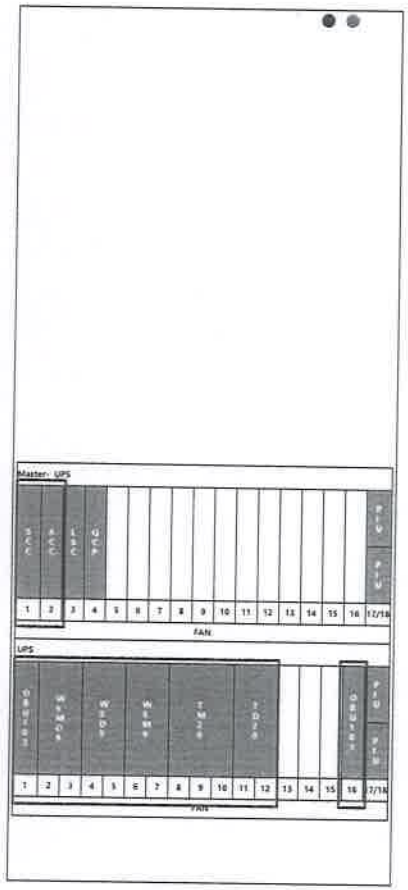
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
ICN
N.

Date: 6/4/2020

Rack Panel — PRIT



PRIT - 1



PRIT - 2

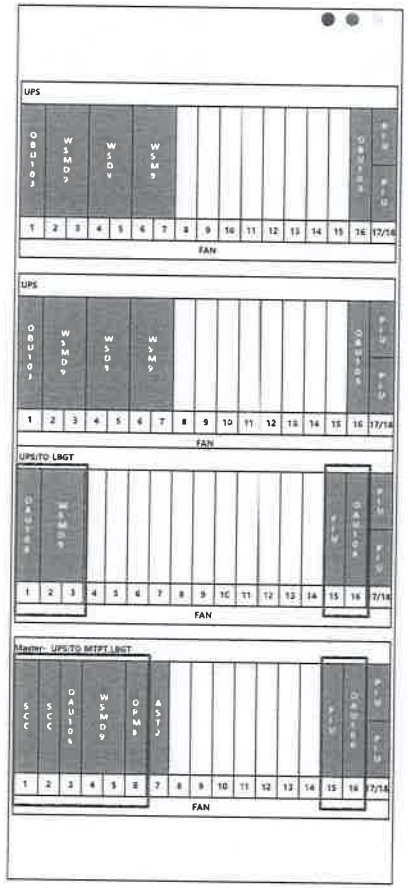
TOT provide

Remark: TOT provide Rack and Subrack

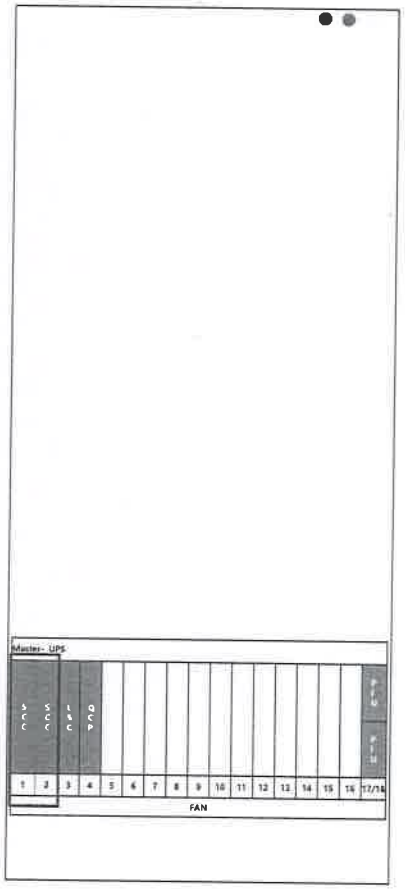
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Date: 6/4/2020

Rack Panel — PTY



PTY - 1



PTY - 2

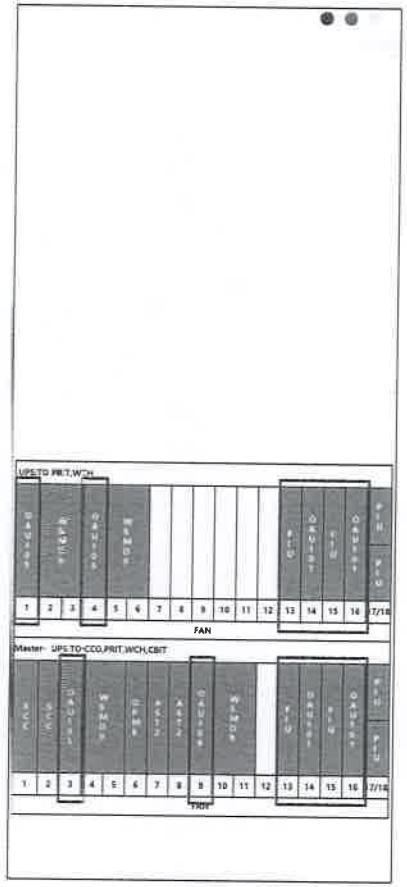
TOT provide

Remark: TOT provide Rack and Subrack

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Date: 6/4/2020

Rack Panel — PYA



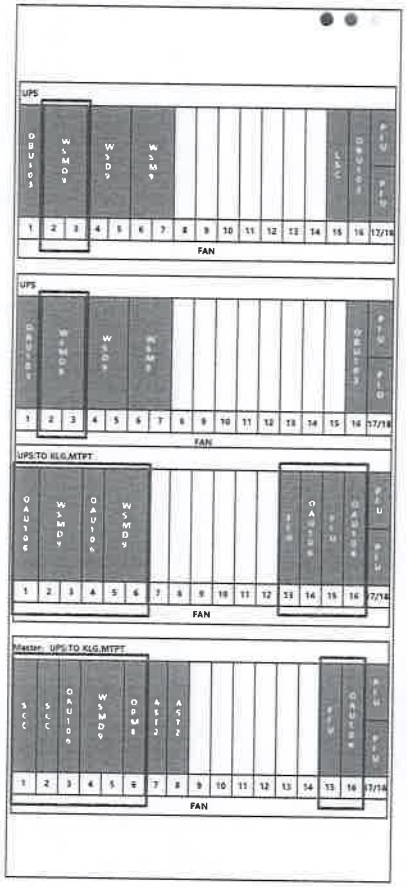
PYA - 1

TOT provide

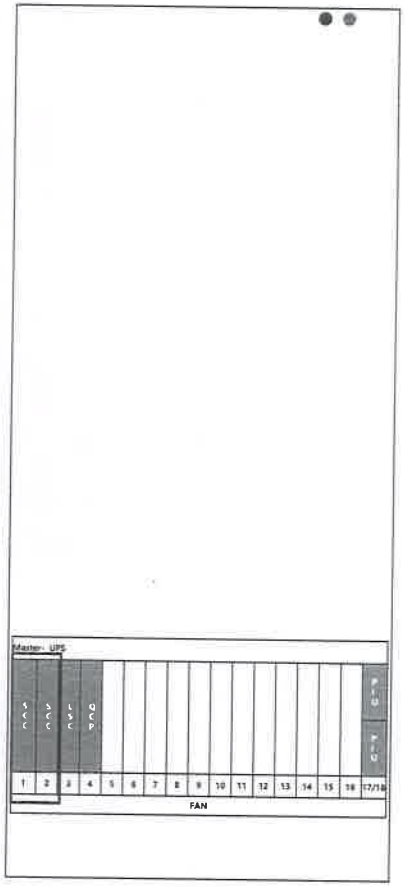
Remark: TOT provide Rack

Date: 6/4/2020

Rack Panel — RYG



RYG - 1



RYG - 2

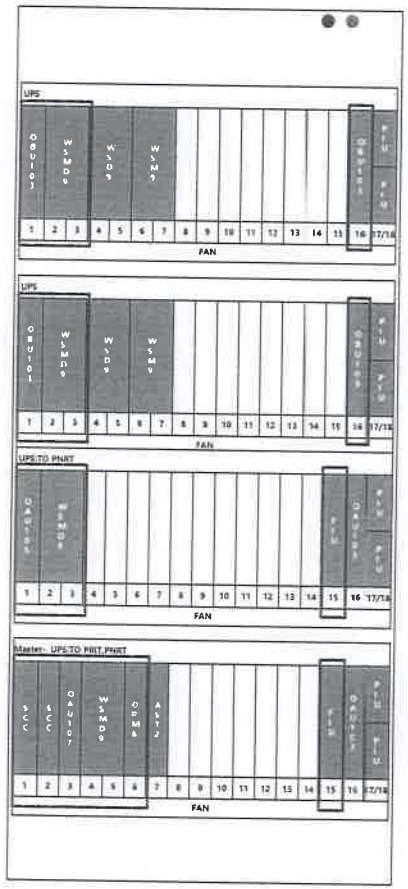
TOT provide

Remark: TOT provide Rack and Subrack

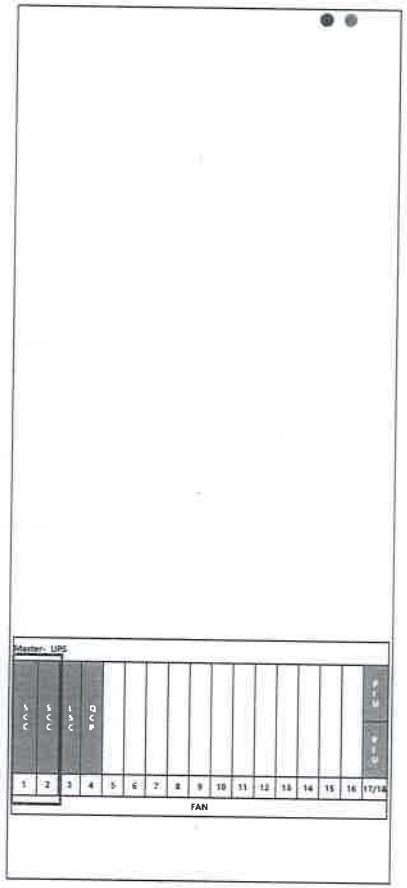
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Date: 6/4/2020

Rack Panel — SKE



SKE - 1



SKE - 2

TOT provide

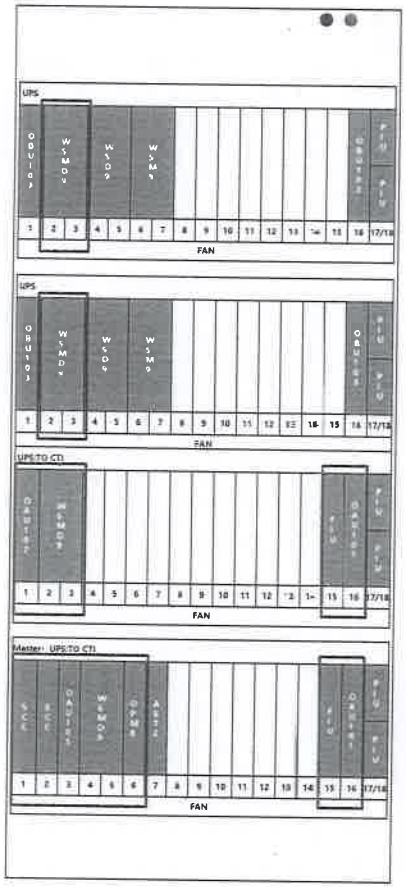
Remark: TOT provide Rack and Subrack

Information and Commun cation Networks Public Company Limited

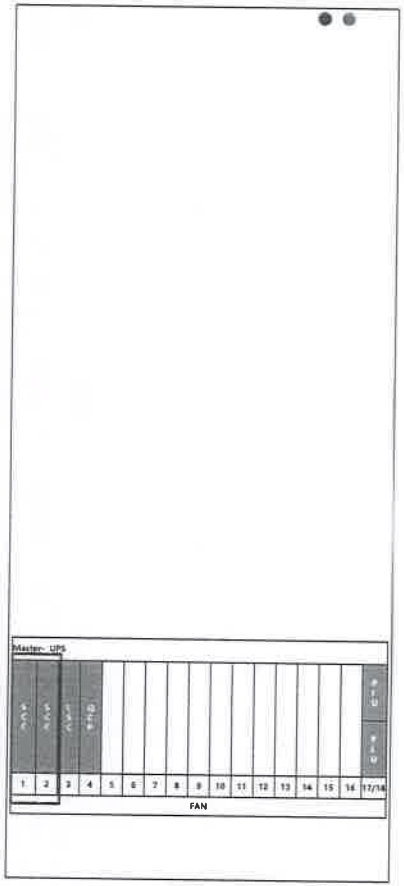
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Date: 6/4/2020

Rack Panel — TRT



TRT - 1



TRT - 2

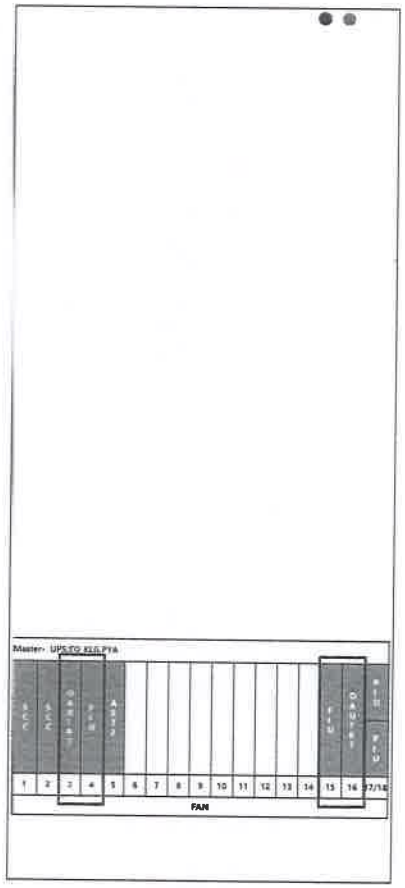
TOT provide

Remark: TOT provide Rack and Subrack

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Date: 6/4/2020

Rack Panel — WCH



WCH - 1

TOT provide

Remark: TOT provide Rack and Subrack

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

บทที่ 3 การออกแบบระบบ

Chapter 3 System Design Concept

3.9 Power Consumption Calculation

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

HUAWEI

Power Consumption

No.	Item	Power Consumption (DC)			Remark
		Max Power Consumption(W)	Typical Power Consumption(W)	Min Power Consumption(W)	
1	KKM	2103.6	1943.4	1474.4	Backbone
2	TOTH	490.8	450.2	450.2	
3	LKS	1100	979	508	
4	CMI2	641.8	592.2	458.2	
5	PLKR	520.8	481.2	347.2	
6	KKN2	476	443	175	
7	NMA	641.8	592.2	458.2	
8	CBIT	170	158	91	
9	PPNT	248.8	228.2	228.2	
10	NSN2	170	158	91	
11	NPT	170	158	91	
12	PRE	170	158	91	
13	KNL	248.8	228.2	228.2	
14	UDN	170	158	91	
15	UBN1	170	158	91	
16	BRM	204	190	56	
17	PRIT	215.3	193.7	193.7	Homing CBIT-PRIT
18	NYK	257.5	235.2	235.2	
19	SKE	287.5	259.2	259.2	
20	CTI	310.2	280.2	280.2	
21	TRT	301.5	271.2	271.2	
22	RYG	440.6	398.7	398.7	
23	MTPT	301.5	271.2	271.2	
24	PTY	356.5	321.2	321.2	
25	LBGT	436.6	394.2	394.2	
26	CCO	587.5	528.7	528.7	
27	CBIT	1916.9	1707.3	1705.3	
28	PNRT	84.9	76	76	
29	KLG	527.6	272	272	
30	PYA	652.6	384	384	
31	WCH	69.9	64	64	
	Total	14443	12732.4	10584.4	

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

HUAWEI

Power Consumption

No.	Item	Power Consumption (AC)			Remark
		Max Power Consumption(W)	Typical Power Consumption(W)	Min Power Consumption(W)	
1	NMS-TOTH	487.67	365.75	252.65	Server+Switch
2	NMS-AYA2	487.67	365.75	252.65	Server+Switch
3	CBIT	20.00	18.00		Router
4	PRIT	20.00	18.00		Router
	Total	1015.34	767.5	505.3	

Note: The power consumption of the server refers to the rated power consumption in full configuration,which is provided by server manufacturer and only for reference. Power consumption changes according to configurations.

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

บทที่ 3 การออกแบบระบบ

Chapter 3 System Design Concept

3.10 Circuit Design Details

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

OCh Route

Project Name	TOT Backbone 2020	Software	OptiX NetStar Plan	
Date	2020/05/26	Version	19.1.301	
No.	**Source Site**	**Sink Site**		**Site Route**
1	LKS	KKN2	Working route	LKS;TOTH;AYA2;SRI;PCG;NMA;PHN;KKN2
2	LKS	KKN2	Protection route	LKS;KKM;BGB;CBIT;CCO;PRIT;SKE;TPY;NRG;BRM;SRN;SWP;MKM;KKN2
3	LKS	NMA	Working route	LKS;TOTH;AYA2;SRI;PCG;NMA
4	LKS	NMA	Protection route	LKS;KKM;BGB;CBIT;CCO;PRIT;SKE;TPY;NRG;BRM;HTL;NMA
5	KKM	UDN	Working route	KKM;LKS;NWN;SRI;PCG;NMA;PHN;KKN2;UDN
6	KKM	NSN2	Working route	KKM;TOTH;AYA2;SBR;CNT;NSN2
7	KKM	CBIT	Working route	KKM;BGB;CBIT
8	KKM	UBN1	Working route	KKM;TOTH;AYA2;SRI;PCG;NMA;HTL;BRM;SRN2;SSK;UBN1
9	LKS	PRE	Working route	LKS;TOTH;AYA2;SBR;CNT;NSN2;BMNT;PCTT2;PLKR;STI;UTTT;PRE
10	KKM	NPT	Working route	KKM;NPT
11	LKS	PLKR	Protection route	LKS;NWN;SRI;LNR;SST;PBN;CDN;PCTT;PLKR
12	LKS	PLKR	Working route	LKS;TOTH;AYA2;SBR;CNT;NSN2;BMNT;PCTT2;PLKR
13	KKM	CMI2	Protection route	KKM;BGB;CBIT;CCO;PRIT;SRI;LNR;SST;PBN;CDN;PCTT;PLKR;STI;UTTT;PRE;LOG;LPGT;LPN2;CMI2
14	TOTH	PPNT	Protection route	TOTH;PMT;NPT;RBR;PBIT;HHNT-2;KBU;RTG-2;PTIT;CPN1;LSN;CYA;PPNT
15	KKM	CMI2	Working route	KKM;TOTH;AYA2;SBR;CNT;NSN2;KKG;KPT;TAK;MPK2;THE;LLI;BHG;SPT;CMI2
16	TOTH	PPNT	Working route	TOTH;KKM;SKN;SKM-2;PBIT;HHNT;PKN;RTG;KTK;CPN1;LSN-2;PPNT
17	TOTH	KNL	Protection route	TOTH;PMT;NPT;RBR;PBIT;HHNT-2;KBU;RTG-2;PTIT;CPN1;LSN;CYA;PPNT;WSA;TSGT;PLG;HYIT;KNL
18	TOTH	KNL	Working route	TOTH;KKM;SKN;SKM-2;PBIT;HHNT;PKN;RTG;KTK;CPN1;LSN-2;PPNT;SCN;NRTT;RNT;SKA;KNL
19	KKM	NMA	Protection route	KKM;BGB;CBIT;CCO;PRIT;SKE;TPY;NRG;BRM;HTL;NMA
20	KKM	NMA	Working route	KKM;LKS;NWN;SRI;PCG;NMA
21	KKM	CMI2	Protection route	KKM;LKS;NWN;SRI;LNR;SST;PBN;CDN;PCTT;PLKR;STI;UTTT;PRE;LOG;LPGT;LPN2;CMI2
22	KKM	CMI2	Working route	KKM;TOTH;AYA2;SBR;CNT;NSN2;KKG;KPT;TAK;MPK2;THE;LLI;BHG;SPT;CMI2
23	KKM	PLKR	Protection route	KKM;LKS;NWN;SRI;LNR;SST;PBN;CDN;PCTT;PLKR
24	KKM	PLKR	Working route	KKM;TOTH;AYA2;SBR;CNT;NSN2;BMNT;PCTT2;PLKR
25	KKM	CMI2	Protection route	KKM;LKS;NWN;SRI;LNR;SST;PBN;CDN;PCTT;PLKR;STI;UTTT;PRE;LOG;LPGT;LPN2;CMI2
26	KKM	CMI2	Working route	KKM;TOTH;AYA2;SBR;CNT;NSN2;KKG;KPT;TAK;MPK2;THE;LLI;BHG;SPT;CMI2
27	KKM	NMA	Protection route	KKM;BGB;CBIT;CCO;PRIT;SKE;TPY;NRG;BRM;HTL;NMA
28	KKM	NMA	Working route	KKM;LKS;NWN;SRI;PCG;NMA

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

HUAWEI

Sites And Boards on Trail Route

Project Name	จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R	Software	OptiX NetStar Designer	
Date	5/26/2020	Version	1.7.001T	
No.	**Source Site**	**Sink Site**	**Working Route**	**Protection Route**
1	CBIT	LBGT	(CBIT)+(LBGT)	(CBIT)+(CCO)+(PRIT)+(SKE)+(PNRT)+(CTI)+(KLG)+(RYG)+(MTPT)+(PTY)+(LBGT)
2	CBIT	PTY	(CBIT)+(LBGT)+(PTY)	(CBIT)+(CCO)+(PRIT)+(SKE)+(PNRT)+(CTI)+(KLG)+(RYG)+(MTPT)+(PTY)
3	CBIT	MTPT	(CBIT)+(LBGT)+(PTY)+(MTPT)	(CBIT)+(CCO)+(PRIT)+(SKE)+(PNRT)+(CTI)+(KLG)+(RYG)+(MTPT)
4	CBIT	RYG	(CBIT)+(LBGT)+(PTY)+(MTPT)+(RYG)	(CBIT)+(CCO)+(PRIT)+(SKE)+(PNRT)+(CTI)+(KLG)+(RYG)
5	CBIT	CTI	(CBIT)+(LBGT)+(PTY)+(MTPT)+(RYG)+(KLG)+(CTI)	(CBIT)+(CCO)+(PRIT)+(SKE)+(PNRT)+(CTI)
6	CBIT	SKE	(CBIT)+(CCO)+(PRIT)+(SKE)	(CBIT)+(LBGT)+(PTY)+(MTPT)+(RYG)+(KLG)+(CTI)+(PNRT)+(SKE)
7	CBIT	PRIT	(CBIT)+(CCO)+(PRIT)	(CBIT)+(LBGT)+(PTY)+(MTPT)+(RYG)+(KLG)+(CTI)+(PNRT)+(SKE)+(PRIT)
8	CBIT	CCO	(CBIT)+(CCO)	(CBIT)+(LBGT)+(PTY)+(MTPT)+(RYG)+(KLG)+(CTI)+(PNRT)+(SKE)+(PRIT)+(CCO)
9	CBIT	TRT	(CBIT)+(LBGT)+(PTY)+(MTPT)+(RYG)+(KLG)+(CTI)+(TRT)	(CBIT)+(CCO)+(PRIT)+(SKE)+(PNRT)+(CTI)+(TRT)
10	CBIT	NYK	(CBIT)+(CCO)+(PRIT)+(NYK)	(CBIT)+(LBGT)+(PTY)+(MTPT)+(RYG)+(KLG)+(CTI)+(PNRT)+(SKE)+(PRIT)+(NYK)
11	CBIT	RYG	(CBIT)+(LBGT)+(PTY)+(MTPT)+(RYG)	(CBIT)+(CCO)+(PRIT)+(SKE)+(PNRT)+(CTI)+(KLG)+(RYG)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 1 สำนักงานใหญ่ บมจ. ทีโอที

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Main Equipment**		
1.1.1	Common Unit		
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Transponder and SFP**		
1.2.1	Baseboard		
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	4	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	SFP/XFP		
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	4	OSN8800 / Huawei / China
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	4	OSN8800 / Huawei / China
1.3	**Software Charge**		
1.3.1	ASON License		
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	4	OSN8800 / Huawei / China
1.3.2	Port OSNR Monitor Function Fee		
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	4	OSN8800 / Huawei / China
2	**NETWORK MANAGEMENT SYSTEM**		
2.1	**Network Cloud Engine-T Hardware**		
2.1.1	Main Hardware Equipment		
	1U/2U Rack Server Integrative AC Cabinet (4*AC 220V,each input 32A)	1	Rack Server / Huawei / China
	TaiShan 200 (Model 2280) 192G Standard Configuration(2*Kunpeng 920-48Core@2.6GHz CPU,6*32G Memory,8*1200GB SAS HDD,Avgo3508(2G cache)+SuperCap,2*4 GE,2*2000W AC)	1	2280 / Huawei / China
2.1.2	Optional Auxiliary Equipment		
	Network 24-Port GE Switch(S5331-A,24*10/100/1000BASE-T ports,4*10GE SFP+ ports, 2*600W AC power modules)	1	S5331-A / Huawei / China
	Installation Accessories Package Per GE Switch(Taishan Server GE Network Scenario)	1	- / Huawei / China
2.2	**Network Cloud Engine-T Software**		
	NCE-T Function Software	1	NCE-T / Huawei / China
2.3	**iManager U2000 Software**		
	U2000 Resource License	1	U2000 / Huawei / China
3	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
4	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited

Information and Communication Networks Public Company Limited

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 2 ชุมสายโทรศัพท์หลักสี่

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Main Equipment**		
1.1.1	ROADM Multiplexer Unit		
	20-ports Tunable DeMultiplexing Board	2	OSN8800 / Huawei / China
	20-ports flexible and tunable wavelength multiplexing board (C_Band,192.05~196.075THz,37.5GHz~400GHz)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Transponder and SFP**		
1.2.1	Baseboard		
	100Gbit/s Line Service Processing Board	7	OSN8800 / Huawei / China
	10 x 10G Tributary Service Processing Board	4	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	SFP/XFP		
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	7	OSN8800 / Huawei / China
	Optical transceiver,SFP+,1310nm,8.5Gb/s-11.1Gb/s with CDR,-6.0~-1.0dBm,-14.4dBm,LC,SM,10km	40	OSN8800 / Huawei / China
1.3	**Software Charge**		
1.3.1	ASON License		
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(2.5~10G)	40	OSN8800 / Huawei / China
1.3.2	Port OSNR Monitor Function Fee		
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	7	OSN8800 / Huawei / China
2	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
3	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 3 ชุมสายโทรศัพท์กรุงเกษม

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Main Equipment**		
1.1.1	Common Unit		
	4-Channel Protection Board,Non-latching	2	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Transponder and SFP**		
1.2.1	Baseboard		
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	8	OSN8800 / Huawei / China
	100Gbit/s Line Service Processing Board	7	OSN8800 / Huawei / China
	10 x 10G Tributary Service Processing Board	6	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	SFP/XFP		
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	8	OSN8800 / Huawei / China
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	15	OSN8800 / Huawei / China
	Optical transceiver,SFP+,1310nm,8.5Gb/s-11.1Gb/s with CDR,-6.0~-1.0dBm,-14.4dBm,LC,SM,10km	60	OSN8800 / Huawei / China
1.3	**Software Charge**		
1.3.1	ASON License		
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(2.5~10G)	60	OSN8800 / Huawei / China
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	8	OSN8800 / Huawei / China
1.3.2	Port OSNR Monitor Function Fee		
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	15	OSN8800 / Huawei / China
2	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
3	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 4 สถานีโทรคมนาคมพิษณุโลก

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Main Equipment**		
1.1.1	Common Unit		
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Transponder and SFP**		
1.2.1	Baseboard		
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	2	OSN8800 / Huawei / China
	100Gbit/s Line Service Processing Board	2	OSN8800 / Huawei / China
	10 x 10G Tributary Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	SFP/XFP		
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	2	OSN8800 / Huawei / China
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	4	OSN8800 / Huawei / China
	Optical transceiver,SFP+,1310nm,8.5Gb/s-11.1Gb/s with CDR,-6.0~-1.0dBm,-14.4dBm,LC,SM,10km	10	OSN8800 / Huawei / China
1.3	**Software Charge**		
1.3.1	ASON License		
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(2.5~10G)	10	OSN8800 / Huawei / China
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.3.2	Port OSNR Monitor Function Fee		
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	4	OSN8800 / Huawei / China
2	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
3	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 5 ชุมสายโทรศัพท์นครสวรรค์ 2

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Transponder and SFP**		
1.1.1	Baseboard		
	100Gbit/s Line Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China
	10 x 10G Tributary Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China
1.1.2	SFP/XFP		
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China
	Optical transceiver,SFP+,1310nm,8.5Gb/s-11.1Gb/s with CDR,-6.0~-1.0dBm,-14.4dBm,LC,SM,10km	10	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Software Charge**		
1.2.1	ASON License		
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(2.5~10G)	10	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	Port OSNR Monitor Function Fee		
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China
2	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
3	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited

Information and Communication Networks Public Company Limited

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 6 ชุมสายโทรศัพท์เชียงใหม่ 2

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Main Equipment**		
1.1.1	Common Unit		
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Transponder and SFP**		
1.2.1	Baseboard		
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	3	OSN8800 / Huawei / China
	100Gbit/s Line Service Processing Board	2	OSN8800 / Huawei / China
	10 x 10G Tributary Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	SFP/XFP		
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	3	OSN8800 / Huawei / China
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	5	OSN8800 / Huawei / China
	Optical transceiver,SFP+,1310nm,8.5Gb/s-11.1Gb/s with CDR,-6.0~-1.0dBm,-14.4dBm,LC,SM,10km	10	OSN8800 / Huawei / China
1.3	**Software Charge**		
1.3.1	ASON License		
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(2.5~10G)	10	OSN8800 / Huawei / China
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	3	OSN8800 / Huawei / China
1.3.2	Port OSNR Monitor Function Fee		
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	5	OSN8800 / Huawei / China
2	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
3	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited

ปัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 7 ชุมสายโทรศัพท์แพร่

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Transponder and SFP**		
1.1.1	Baseboard		
	100Gbit/s Line Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China
	10 x 10G Tributary Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China
1.1.2	SFP/XFP		
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China
	Optical transceiver,SFP+,1310nm,8.5Gb/s-11.1Gb/s with CDR,-6.0~-1.0dBm,-14.4dBm,LC,SM,10km	10	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Software Charge**		
1.2.1	ASON License		
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(2.5~10G)	10	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	Port OSNR Monitor Function Fee		
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China
2	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
3	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 8 ชุมสายโทรศัพท์อยุธยา 2

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**NETWORK MANAGEMENT SYSTEM**		
1.1	**Network Cloud Engine-T Hardware**		
1.1.1	Main Hardware Equipment		
	1U/2U Rack Server Integrative AC Cabinet (4*AC 220V,each input 32A)	1	Rack Server / Huawei / China
	TaiShan 200 (Model 2280) 192G Standard Configuration(2*Kunpeng 920-48Core@2.6GHz CPU,6*32G Memory,8*1200GB SAS HDD,Avgo3508(2G cache)+SuperCap,2*4 GE,2*2000W AC)	1	2280 / Huawei / China
1.1.2	Optional Auxiliary Equipment		
	Network 24-Port GE Switch(S5331-A,24*10/100/1000BASE-T ports,4*10GE SFP+ ports, 2*600W AC power modules)	1	S5331-A / Huawei / China
	Installation Accessories Package Per GE Switch(Taishan Server GE Network Scenario)	1	- / Huawei / China
2	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type2	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 9 ชุมสายโทรศัพท์ปราจีนบุรี

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Main Equipment**		
1.1.1	Common Unit		
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	3	OSN8800 / Huawei / China
1.1.2	Amplifier		
	C-BAND Optical Amplifier Unit(MAX -4dBm IN and 20dBm OUT,Gain 24~36dB)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Optical Transceiver Groupware**		
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,80km)		
	OTDR 80kmOSC Transceiver	2	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,150km)		
	OTDR 150kmOSC Transceiver	3	OSN8800 / Huawei / China
1.2.3	Optical Transceiver Groupware(100G,CFP2,doublerate)		
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2.4	Optical Transceiver Groupware(OTU4,Straight,wDCM,100GcoherentCFP)		
	100G CFPT63(Metro+,SDFEC2,Coherent wDCM,Tunable,Extended C Band,-5dBm-0dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.3	**Transponder and SFP**		
1.3.1	Baseboard		
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	1	OSN8800 / Huawei / China
1.4	**Software Charge**		
1.4.1	ASON License		
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	2	OSN8800 / Huawei / China
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.4.2	Port OSNR Monitor Function Fee		
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.4.3	Fiber Doctor Management System Software Fee		
	Fiber Doctor Management System Software Fee	5	OSN8800 / Huawei / China
2	**DCN EQUIPMENT**		
	AR6121, 2*GE combo WAN, 1*10GE(SFP+) WAN, 8*GE LAN, 1*GE combo LAN, 2*USB, 2*SIC	1	AR6121 / Huawei / China
	Optical Transceiver,eSFP,GE,Single-mode Module(1310nm,10km,LC)	8	AR6121 / Huawei / China
3	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
4	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited

Information and Communication Networks Public Company Limited

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 10 ชุมสายโทรศัพท์มาบตาพุดเทเลพอร์ต

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Main Equipment**		
1.1.1	Common Unit		
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.1.2	ROADM Multiplexer Unit		
	9-Port Wavelength Selective Switching Multiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China
	9-Port Wavelength Selective Switching Demultiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.1.3	Amplifier		
	C-BAND Optical Booster Unit(MAX -3dBm IN and 20dBm OUT,Gain 23dB)	4	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Optical Transceiver Groupware**		
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,80km)		
	OTDR 80kmOSC Transceiver	2	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	Optical Transceiver Groupware(100G,CFP2,doublerate)		
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2.3	Optical Transceiver Groupware(OTU4,Straight,wDCM,100GcoherentCFP)		
	100G CFPT63(Metro+,SDFEC2,Coherent wDCM,Tunable,Extended C Band,-5dBm-0dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.3	**Transponder and SFP**		
1.3.1	Baseboard		
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	1	OSN8800 / Huawei / China
1.4	**Software Charge**		
1.4.1	ASON License		
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	2	OSN8800 / Huawei / China
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.4.2	Port OSNR Monitor Function Fee		
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.4.3	Fiber Doctor Management System Software Fee		
	Fiber Doctor Management System Software Fee	2	OSN8800 / Huawei / China
2	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
3	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 11 ชุมสายโทรศัพท์พัทยา

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Main Equipment**		
1.1.1	Common Unit		
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.1.2	ROADM Multiplexer Unit		
	9-Port Wavelength Selective Switching Multiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China
	9-Port Wavelength Selective Switching Demultiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China
	9-Port Wavelength selective multiplexing and Demultiplexing board (C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.1.3	Amplifier		
	C-BAND Optical Booster Unit(MAX -3dBm IN and 20dBm OUT,Gain 23dB)	4	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Optical Transceiver Groupware**		
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,80km)		
	OTDR 80kmOSC Transceiver	2	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	Optical Transceiver Groupware(100G,CFP2,doublerate)		
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2.3	Optical Transceiver Groupware(OTU4,Straight,wDCM,100GcoherentCFP)		
	100G CFPT63(Metro+,SDFEC2,Coherent wDCM,Tunable,Extended C Band,-5dBm-0dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.3	**Transponder and SFP**		
1.3.1	Baseboard		
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	1	OSN8800 / Huawei / China
1.4	**Software Charge**		
1.4.1	ASON License		
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	2	OSN8800 / Huawei / China
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.4.2	Port OSNR Monitor Function Fee		
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.4.3	Fiber Doctor Management System Software Fee		
	Fiber Doctor Management System Software Fee	2	OSN8800 / Huawei / China
2	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
3	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 12 ชุมสายโทรศัพท์ชลบุรี

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Main Equipment**		
1.1.1	Common Unit		
	System Control and Communication Board	4	OSN8800 / Huawei / China
	8 channel flexible bandwidth optical power monitor board (C_Band,192.05~196.075THz,37.5GHz~400GHz)	1	OSN8800 / Huawei / China
	4-Channel Protection Board,Non-latching	4	OSN8800 / Huawei / China
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.1.2	ROADM Multiplexer Unit		
	20-ports Tunable DeMultiplexing Board	2	OSN8800 / Huawei / China
	20-ports flexible and tunable wavelength multiplexing board (C_Band,192.05~196.075THz,37.5GHz~400GHz)	2	OSN8800 / Huawei / China
	9-Port Wavelength Selective Switching Multiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China
	9-Port Wavelength Selective Switching Demultiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China
	9-Port Wavelength selective multiplexing and Demultiplexing board (C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	5	OSN8800 / Huawei / China
1.1.3	Amplifier		
	C-BAND Optical Booster Unit(MAX -3dBm IN and 20dBm OUT,Gain 23dB)	4	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Optical Transceiver Groupware**		
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,80km)		
	OTDR 80kmOSC Transceiver	2	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,150km)		
	OTDR 150kmOSC Transceiver	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2.3	Optical Transceiver Groupware(100G,CFP2,doublerate)		
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	11	OSN8800 / Huawei / China
1.2.4	Optical Transceiver Groupware(OTU4,Straight,wDCM,100GcoherentCFP)		
	100G CFPT63(Metro+,SDFEC2,Coherent wDCM,Tunable,Extended C Band,-5dBm-0dBm,-16dBm,Fixed)	11	OSN8800 / Huawei / China
1.3	**Transponder and SFP**		
1.3.1	Baseboard		
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	11	OSN8800 / Huawei / China
	100Gbit/s Line Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China
	10 x 10G Tributary Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China
1.3.2	SFP/XFP		
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China
	Optical transceiver,SFP+,1310nm,8.5Gb/s-11.1Gb/s with CDR,-6.0~-1.0dBm,-14.4dBm,LC,SM,10km	10	OSN8800 / Huawei / China
1.4	**Software Charge**		
1.4.1	ASON License		
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	2	OSN8800 / Huawei / China
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(2.5~10G)	10	OSN8800 / Huawei / China
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	11	OSN8800 / Huawei / China
1.4.2	Port OSNR Monitor Function Fee		
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	12	OSN8800 / Huawei / China

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1.4.3	Fiber Doctor Management System Software Fee		
	Fiber Doctor Management System Software Fee	3	OSN8800 / Huawei / China
2	**DCN EQUIPMENT**		
	AR6121, 2*GE combo WAN, 1*10GE(SFP+) WAN, 8*GE LAN, 1*GE combo LAN, 2*USB, 2*SIC	1	AR6121 / Huawei / China
	Optical Transceiver,eSFP,GE,Single-mode Module(1310nm,10km,LC)	8	AR6121 / Huawei / China
3	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
4	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited

บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited

บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 13 ชุมสายโทรศัพท์นครนายก

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Main Equipment**		
1.1.1	Common Unit		
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China
	Didirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.1.2	ROADM Multiplexer Unit		
	9-Port Wavelength Selective Switching Multiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China
	9-Port Wavelength Selective Switching Demultiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Optical Transceiver Groupware**		
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,80km)		
	OTDR 80kmOSC Transceiver	2	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	Optical Transceiver Groupware(100G,CFP2,doublerate)		
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2.3	Optical Transceiver Groupware(OTU4,Straight,wDCM,100GcoherentCFP)		
	100G CFPT63(Metro+,SDFEC2,Coherent wDCM,Tunable,Extended C Band,-5dBm-0dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.3	**Transponder and SFP**		
1.3.1	Baseboard		
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	1	OSN8800 / Huawei / China
1.4	**Software Charge**		
1.4.1	ASON License		
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	2	OSN8800 / Huawei / China
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.4.2	Port OSNR Monitor Function Fee		
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.4.3	Fiber Doctor Management System Software Fee		
	Fiber Doctor Management System Software Fee	2	OSN8800 / Huawei / China
2	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
3	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited
Information and Communication Networks Public Company Limited

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 14 ชุมสายโทรศัพท์สระแก้ว

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Main Equipment**		
1.1.1	Common Unit		
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.1.2	ROADM Multiplexer Unit		
	9-Port Wavelength Selective Switching Multiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China
	9-Port Wavelength Selective Switching Demultiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.1.3	Amplifier		
	C-BAND Optical Amplifier Unit(MAX -4dBm IN and 20dBm OUT,Gain 24~36dB)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Optical Transceiver Groupware**		
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,150km)		
	OTDR 150kmOSC Transceiver	2	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	Optical Transceiver Groupware(100G,CFP2,doublerate)		
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2.3	Optical Transceiver Groupware(OTU4,Straight,wDCM,100GcoherentCFP)		
	100G CFPT63(Metro+,SDFEC2,Coherent wDCM,Tunable,Extended C Band,-5dBm-0dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.3	**Transponder and SFP**		
1.3.1	Baseboard		
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	1	OSN8800 / Huawei / China
1.4	**Software Charge**		
1.4.1	ASON License		
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	2	OSN8800 / Huawei / China
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.4.2	Port OSNR Monitor Function Fee		
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.4.3	Fiber Doctor Management System Software Fee		
	Fiber Doctor Management System Software Fee	2	OSN8800 / Huawei / China
2	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
3	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 15 ชุมสายโทรศัพท์จันทบุรี

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Main Equipment**		
1.1.1	Common Unit		
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.1.2	ROADM Multiplexer Unit		
	9-Port Wavelength Selective Switching Multiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China
	9-Port Wavelength Selective Switching Demultiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.1.3	Amplifier		
	C-BAND Optical Booster Unit(MAX -3dBm IN and 20dBm OUT,Gain 23dB)	3	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Optical Transceiver Groupware**		
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,80km)		
	OTDR 80kmOSC Transceiver	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,150km)		
	OTDR 150kmOSC Transceiver	3	OSN8800 / Huawei / China
1.2.3	Optical Transceiver Groupware(100G,CFP2,doublerate)		
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2.4	Optical Transceiver Groupware(OTU4,Straight,wDCM,100GcoherentCFP)		
	100G CFPT63(Metro+,SDFEC2,Coherent wDCM,Tunable,Extended C Band,-5dBm-0dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.3	**Transponder and SFP**		
1.3.1	Baseboard		
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	1	OSN8800 / Huawei / China
1.4	**Software Charge**		
1.4.1	ASON License		
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	2	OSN8800 / Huawei / China
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.4.2	Port OSNR Monitor Function Fee		
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.4.3	Fiber Doctor Management System Software Fee		
	Fiber Doctor Management System Software Fee	4	OSN8800 / Huawei / China
2	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
3	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 16 ชุมสายโทรศัพท์ระยอง

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Main Equipment**		
1.1.1	Common Unit		
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.1.2	ROADM Multiplexer Unit		
	9-Port Wavelength Selective Switching Multiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China
	9-Port Wavelength Selective Switching Demultiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.1.3	Amplifier		
	C-BAND Optical Booster Unit(MAX -3dBm IN and 20dBm OUT,Gain 23dB)	4	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Optical Transceiver Groupware**		
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,80km)		
	OTDR 80kmOSC Transceiver	3	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	Optical Transceiver Groupware(100G,CFP2,doublerate)		
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	2	OSN8800 / Huawei / China
1.2.3	Optical Transceiver Groupware(OTU4,Straight,wDCM,100GcoherentCFP)		
	100G CFPT63(Metro+,SDFEC2,Coherent wDCM,Tunable,Extended C Band,-5dBm-0dBm,-16dBm,Fixed)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.3	**Transponder and SFP**		
1.3.1	Baseboard		
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	2	OSN8800 / Huawei / China
1.4	**Software Charge**		
1.4.1	ASON License		
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	2	OSN8800 / Huawei / China
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.4.2	Port OSNR Monitor Function Fee		
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.4.3	Fiber Doctor Management System Software Fee		
	Fiber Doctor Management System Software Fee	3	OSN8800 / Huawei / China
2	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
3	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 17 ชุมสายโทรศัพท์ตราด

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Main Equipment**		
1.1.1	Common Unit		
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.1.2	ROADM Multiplexer Unit		
	9-Port Wavelength Selective Switching Multiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China
	9-Port Wavelength Selective Switching Demultiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.1.3	Amplifier		
	C-BAND Optical Booster Unit(MAX -3dBm IN and 20dBm OUT,Gain 23dB)	4	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Optical Transceiver Groupware**		
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,150km)		
	OTDR 150kmOSC Transceiver	2	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	Optical Transceiver Groupware(100G,CFP2,doublerate)		
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2.3	Optical Transceiver Groupware(OTU4,Straight,wDCM,100GcoherentCFP)		
	100G CFPT63(Metro+,SDFEC2,Coherent wDCM,Tunable,Extended C Band,-5dBm-0dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.3	**Transponder and SFP**		
1.3.1	Baseboard		
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	1	OSN8800 / Huawei / China
1.4	**Software Charge**		
1.4.1	ASON License		
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	2	OSN8800 / Huawei / China
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.4.2	Port OSNR Monitor Function Fee		
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.4.3	Fiber Doctor Management System Software Fee		
	Fiber Doctor Management System Software Fee	2	OSN8800 / Huawei / China
2	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
3	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 18 ชุมสายโทรศัพท์แหลมฉบังเทเลพอร์ต

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Main Equipment**		
1.1.1	Common Unit		
	System Control and Communication Board	1	OSN8800 / Huawei / China
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.1.2	ROADM Multiplexer Unit		
	9-Port Wavelength Selective Switching Multiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China
	9-Port Wavelength Selective Switching Demultiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China
	9-Port Wavelength selective multiplexing and Demultiplexing board (C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	4	OSN8800 / Huawei / China
1.1.3	Amplifier		
	C-BAND Optical Booster Unit(MAX -3dBm IN and 20dBm OUT,Gain 23dB)	4	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Optical Transceiver Groupware**		
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,80km)		
	OTDR 80kmOSC Transceiver	2	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	Optical Transceiver Groupware(100G,CFP2,doublerate)		
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2.3	Optical Transceiver Groupware(OTU4,Straight,wDCM,100GcoherentCFP)		
	100G CFPT63(Metro+,SDFEC2,Coherent wDCM,Tunable,Extended C Band,-5dBm-0dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.3	**Transponder and SFP**		
1.3.1	Baseboard		
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	1	OSN8800 / Huawei / China
1.4	**Software Charge**		
1.4.1	ASON License		
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	2	OSN8800 / Huawei / China
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.4.2	Port OSNR Monitor Function Fee		
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.4.3	Fiber Doctor Management System Software Fee		
	Fiber Doctor Management System Software Fee	2	OSN8800 / Huawei / China
2	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
3	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 19 ชุมสายโทรศัพท์ฉะเชิงเทรา

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Main Equipment**		
1.1.1	Common Unit		
	System Control and Communication Board	4	OSN8800 / Huawei / China
	8 channel flexible bandwidth optical power monitor board (C_Band,192.05~196.075THz,37.5GHz~400GHz)	1	OSN8800 / Huawei / China
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.1.2	ROADM Multiplexer Unit		
	9-Port Wavelength Selective Switching Multiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China
	9-Port Wavelength Selective Switching Demultiplexing Board(C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	2	OSN8800 / Huawei / China
	9-Port Wavelength selective multiplexing and Demultiplexing board (C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	5	OSN8800 / Huawei / China
1.1.3	Amplifier		
	C-BAND Optical Booster Unit(MAX -3dBm IN and 20dBm OUT,Gain 23dB)	4	OSN8800 / Huawei / China
	C-BAND Optical Amplifier Unit(MAX -4dBm IN and 20dBm OUT,Gain 24~36dB)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Optical Transceiver Groupware**		
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,80km)		
	OTDR 80kmOSC Transceiver	2	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,150km)		
	OTDR 150kmOSC Transceiver	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2.3	Optical Transceiver Groupware(100G,CFP2,doublerate)		
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2.4	Optical Transceiver Groupware(OTU4,Straight,wDCM,100GcoherentCFP)		
	100G CFPT63(Metro+,SDFEC2,Coherent wDCM,Tunable,Extended C Band,-5dBm-0dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.3	**Transponder and SFP**		
1.3.1	Baseboard		
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	1	OSN8800 / Huawei / China
1.4	**Software Charge**		
1.4.1	ASON License		
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	2	OSN8800 / Huawei / China
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.4.2	Port OSNR Monitor Function Fee		
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.4.3	Fiber Doctor Management System Software Fee		
	Fiber Doctor Management System Software Fee	3	OSN8800 / Huawei / China
2	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
3	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Network Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
TOT

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 20 ชุมสายโทรศัพท์โป่งน้ำร้อน

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Main Equipment**		
1.1.1	Common Unit		
	System Control and Communication Board	2	OSN8800 / Huawei / China
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.1.2	Amplifier		
	C-BAND Optical Amplifier Unit(MAX -4dBm IN and 20dBm OUT,Gain 24~36dB)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Optical Transceiver Groupware**		
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,80km)		
	OTDR 80kmOSC Transceiver	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,150km)		
	OTDR 150kmOSC Transceiver	1	OSN8800 / Huawei / China
1.3	**Software Charge**		
1.3.1	ASON License		
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	1	OSN8800 / Huawei / China
1.3.2	Fiber Doctor Management System Software Fee		
	Fiber Doctor Management System Software Fee	2	OSN8800 / Huawei / China
2	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
3	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type2	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited

Information and Communication Networks Public Company Limited

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 21 ชุมสายโทรศัพท์แกลง

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Main Equipment**		
1.1.1	Subrack		
	Assembly Subrack(8800/9800 Universal Platform Subrack)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.1.2	Common Unit		
	System Control and Communication Board	2	OSN8800 / Huawei / China
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Optical Transceiver Groupware**		
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,80km)		
	OTDR 80kmOSC Transceiver	3	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,150km)		
	OTDR 150kmOSC Transceiver	1	OSN8800 / Huawei / China
1.3	**Software Charge**		
1.3.1	Quotation & Charge Item Collection		
	OptiX Universal Platform Subrack,Basic Software Package,V100R007 and above (Per Subrack)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.3.2	ASON License		
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	1	OSN8800 / Huawei / China
1.3.3	Fiber Doctor Management System Software Fee		
	Fiber Doctor Management System Software Fee	4	OSN8800 / Huawei / China
2	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
3	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type2	1	Service / Local / Thailand







บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 22 ชุมสายโทรศัพท์แปลงยาว

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Main Equipment**		
1.1.1	Subrack		
	Assembly Subrack(8800/9800 Universal Platform Subrack)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.1.2	Common Unit		
	System Control and Communication Board	2	OSN8800 / Huawei / China
	8 channel flexible bandwidth optical power monitor board (C_Band,192.05~196.075THz,37.5GHz~400GHz)	1	OSN8800 / Huawei / China
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.1.3	ROADM Multiplexer Unit		
	9-Port Wavelength selective multiplexing and Demultiplexing board (C_Band,196.05THz~192.10THz,50GHz,LC)	4	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Optical Transceiver Groupware**		
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,80km)		
	OTDR 80kmOSC Transceiver	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,150km)		
	OTDR 150kmOSC Transceiver	3	OSN8800 / Huawei / China
1.3	**Software Charge**		
1.3.1	Quotation & Charge Item Collection		
	OptiX Universal Platform Subrack,Basic Software Package,V100R007 and above (Per Subrack)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.3.2	ASON License		
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	1	OSN8800 / Huawei / China
1.3.3	Fiber Doctor Management System Software Fee		
	Fiber Doctor Management System Software Fee	4	OSN8800 / Huawei / China
2	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
3	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type2	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 23 ชุมสายโทรศัพท์วังจันทร์

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Main Equipment**		
1.1.1	Common Unit		
	System Control and Communication Board	2	OSN8800 / Huawei / China
	Bidirectional optical supervisory channel and timing transmission unit (with Advanced OTDR)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Optical Transceiver Groupware**		
1.2.1	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,80km)		
	OTDR 80kmOSC Transceiver	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	OptiX OSN 8800-Optical Transceiver Groupware(155.52Mb/s,eSFP,OTDR,150km)		
	OTDR 150kmOSC Transceiver	1	OSN8800 / Huawei / China
1.3	**Software Charge**		
1.3.1	ASON License		
	WDM Frame Product ASON Basic Function License	1	OSN8800 / Huawei / China
1.3.2	Fiber Doctor Management System Software Fee		
	Fiber Doctor Management System Software Fee	2	OSN8800 / Huawei / China
2	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
3	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type2	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 24 ชุมสายโทรศัพท์นครปฐม

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Transponder and SFP**		
1.1.1	Baseboard		
	100Gbit/s Line Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China
	10 x 10G Tributary Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China
1.1.2	SFP/XFP		
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China
	Optical transceiver,SFP+,1310nm,8.5Gb/s-11.1Gb/s with CDR,-6.0~-1.0dBm,-14.4dBm,LC,SM,10km	10	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Software Charge**		
1.2.1	ASON License		
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(2.5~10G)	10	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	Port OSNR Monitor Function Fee		
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China
2	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
3	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited

Information and Communication Networks Public Company Limited

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 25 ชุมสายโทรศัพท์นครราชสีมา

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Main Equipment**		
1.1.1	Common Unit		
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Transponder and SFP**		
1.2.1	Baseboard		
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	3	OSN8800 / Huawei / China
	100Gbit/s Line Service Processing Board	2	OSN8800 / Huawei / China
	10 x 10G Tributary Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	SFP/XFP		
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	3	OSN8800 / Huawei / China
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	5	OSN8800 / Huawei / China
	Optical transceiver,SFP+,1310nm,8.5Gb/s-11.1Gb/s with CDR,-6.0~-1.0dBm,-14.4dBm,LC,SM,10km	10	OSN8800 / Huawei / China
1.3	**Software Charge**		
1.3.1	ASON License		
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(2.5~10G)	10	OSN8800 / Huawei / China
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	3	OSN8800 / Huawei / China
1.3.2	Port OSNR Monitor Function Fee		
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	5	OSN8800 / Huawei / China
2	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
3	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 26 ชุมสายโทรศัพท์ขอนแก่น 2

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Transponder and SFP**		
1.1.1	Baseboard		
	100Gbit/s Line Service Processing Board	4	OSN8800 / Huawei / China
	10 x 10G Tributary Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China
1.1.2	SFP/XFP		
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	4	OSN8800 / Huawei / China
	Optical transceiver,SFP+,1310nm,8.5Gb/s-11.1Gb/s with CDR,-6.0~-1.0dBm,-14.4dBm,LC,SM,10km	10	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Software Charge**		
1.2.1	ASON License		
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(2.5~10G)	10	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	Port OSNR Monitor Function Fee		
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	4	OSN8800 / Huawei / China
2	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
3	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 27 ชุมสายโทรศัพท์อุบลราชธานี 1

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Transponder and SFP**		
1.1.1	Baseboard		
	100Gbit/s Line Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China
	10 x 10G Tributary Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China
1.1.2	SFP/XFP		
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band, -5dBm, 1dBm, 16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China
	Optical transceiver,SFP+,1310nm,8.5Gb/s-11.1Gb/s with CDR,-6.0~-1.0dBm,-14.4dBm,LC,SM,10km	10	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Software Charge**		
1.2.1	ASON License		
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(2.5~10G)	10	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	Port OSNR Monitor Function Fee		
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China
2	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
3	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 28 ชุมสายโทรศัพท์อุดรธานี

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Transponder and SFP**		
1.1.1	Baseboard		
	100Gbit/s Line Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China
	10 x 10G Tributary Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China
1.1.2	SFP/XFP		
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China
	Optical transceiver,SFP+,1310nm,8.5Gb/s-11.1Gb/s with CDR,-6.0~-1.0dBm,-14.4dBm,LC,SM,10km	10	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Software Charge**		
1.2.1	ASON License		
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(2.5~10G)	10	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	Port OSNR Monitor Function Fee		
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	1	OSN8800 / Huawei / China
2	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
3	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 29 ชุมสายโทรศัพท์บุรีรัมย์

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Transponder and SFP**		
1.1.1	Baseboard		
	100Gbit/s Line Service Processing Board	2	OSN8800 / Huawei / China
1.1.2	SFP/XFP		
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Software Charge**		
1.2.1	Port OSNR Monitor Function Fee		
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	2	OSN8800 / Huawei / China
2	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
3	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 30 ชุมสายโทรศัพท์พุนพิน

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Main Equipment**		
1.1.1	Common Unit		
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Transponder and SFP**		
1.2.1	Baseboard		
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	2	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	SFP/XFP		
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	2	OSN8800 / Huawei / China
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.3	**Software Charge**		
1.3.1	ASON License		
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.3.2	Port OSNR Monitor Function Fee		
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	2	OSN8800 / Huawei / China
2	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
3	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 31 ชุมสายโทรศัพท์ควนลัง

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Main Equipment**		
1.1.1	Common Unit		
	4-Channel Protection Board,Non-latching	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Transponder and SFP**		
1.2.1	Baseboard		
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	2	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	SFP/XFP		
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	2	OSN8800 / Huawei / China
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.3	**Software Charge**		
1.3.1	ASON License		
	WDM,ASON Service Fee for Each Port(100G)	2	OSN8800 / Huawei / China
1.3.2	Port OSNR Monitor Function Fee		
	Optical Doctor Management System Software Fee Per Port(100G)	2	OSN8800 / Huawei / China
2	**INSTALLATION MATERIAL**		
	Installation Material	1	Material / Local / Thailand
3	**SERVICES**		
	Equipment Installation with Test & Commissioning Services Type1	1	Service / Local / Thailand

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

บัญชีรายการอุปกรณ์
งานจ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณ ระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R
ตารางที่ 32 ข้อเสนอเผื่อเลือก (Option)

ลำดับ	รายการ	จำนวน	รุ่น / ยี่ห้อ / ประเทศผู้ผลิต
1	**DWDM EQUIPMENT**		
1.1	**Optical Transceiver Groupware**		
1.1.1	Optical Transceiver Groupware(OTU4,Straight,wDCM,100GcoherentCFP)		
	100G CFPT63(Metro+,SDFEC2,Coherent wDCM,Tunable,Extended C Band,-5dBm-0dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2	**Transponder and SFP**		
1.2.1	Baseboard		
	100Gbit/s Wavelength Conversion Board	1	OSN8800 / Huawei / China
	100Gbit/s Line Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China
	10 x 10G Tributary Service Processing Board	1	OSN8800 / Huawei / China
1.2.2	SFP/XFP		
	Optical Transceiver,CFP2,4*25&4*28Gb/s(1310nm Band),103.125&111.81Gb/s,-1.3dBm,4.5dBm,-8.6dBm,LC straight,SMF,10km	1	OSN8800 / Huawei / China
	100G CFPT51(SLH,SDFEC2,Coherent,Tunable,Extended C Band,-5dBm,-1dBm,-16dBm,Fixed)	1	OSN8800 / Huawei / China
	Optical transceiver,SFP+,1310nm,8.5Gb/s-11.1Gb/s with CDR,-6.0~-1.0dBm,-14.4dBm,LC,SM,10km	1	OSN8800 / Huawei / China

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Chapter 5 Project Management

5.1 Tentative Implementation Plan

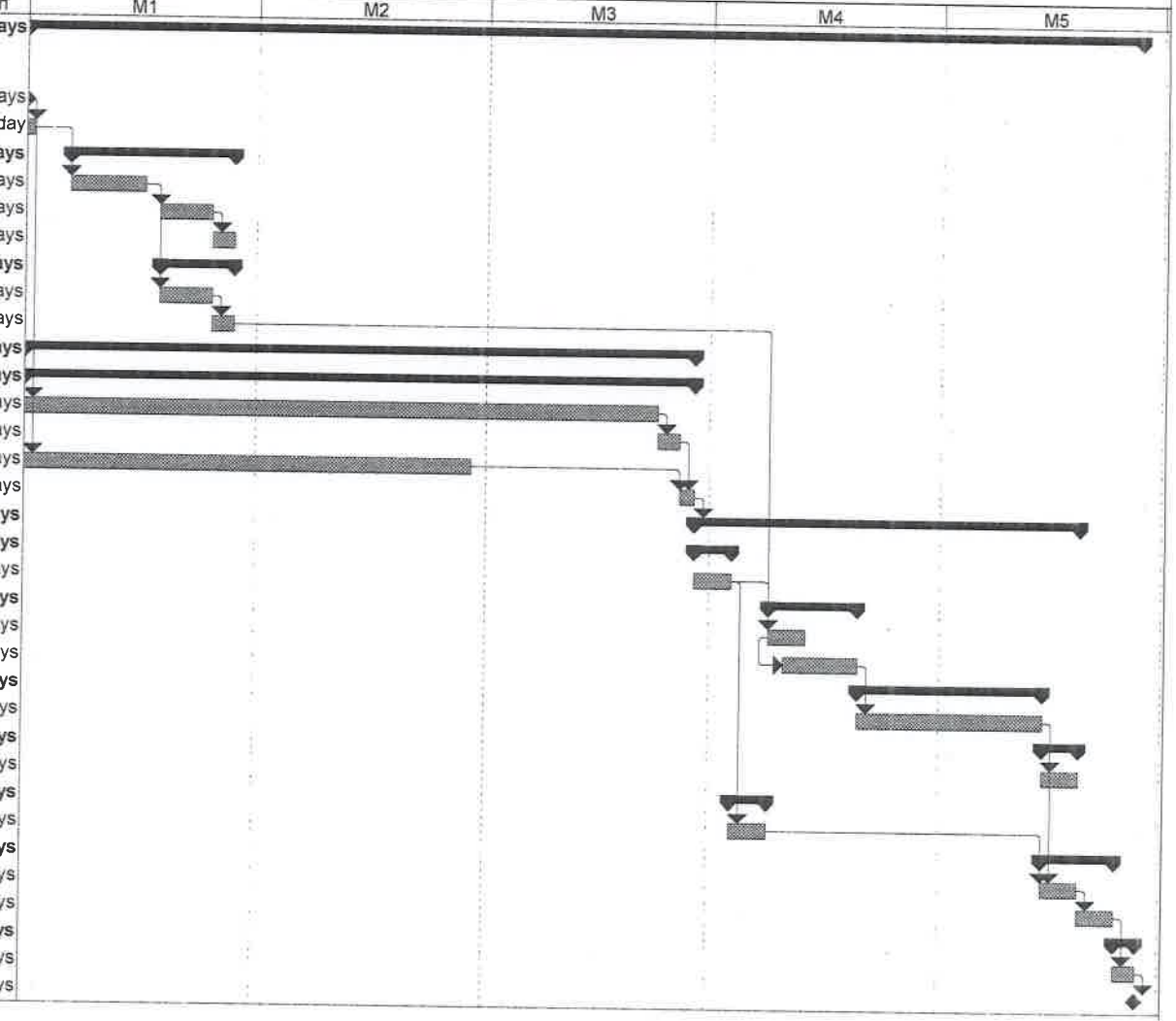
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

แผนงานโ าร: จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุ แบบ P+R

(Tentative Version)

ID	Task Name	Duration
1	**แผนงานโครงการ: จ้างเหมาปรับปรุงและขยายโครงข่ายสื่อสัญญาณระดับ Backbone Network ปรับปรุงให้เป็นแบบ P+R**	**150 days**
2	Contract Sign	0 days
3	Project Kick-off Meeting	1 day
4	**Site Survey and Drawing**	**22 days**
5	Site Survey with TOT	10 days
6	Submission of Drawing	7 days
7	Approval of Drawing	3 days
8	**Test Procedure**	**10 days**
9	Acceptance Test Procedure Submission	7 days
10	Acceptance Test Procedure Approval	3 days
11	**Equipment Manufacturing and Shipment**	**90 days**
12	**Equipment Delivery**	**90 days**
13	DWDM/OTN Equipment Manufacturing and Shipment	85 days
14	Custom Clearance	3 days
15	Local Equipment	60 days
16	Delivery to warehouse	2 days
17	**Implementation Plan**	**52 days**
18	**Rack Integration**	**5 days**
19	Rack Integration , Assembly and Staging Equipment	5 days
20	**Equipment Installation**	**12 days**
21	Delivery to site	5 days
22	Installation Completion	10 days
23	**Equipment Commissioning**	**25 days**
24	Commissioning Equipment	25 days
25	**NMS**	**5 days**
26	Network Provisioning	5 days
27	**Training**	**5 days**
28	Introduction and Demonstration Propose Procuct 5 working days	5 days
29	**Provisional Acceptance Test: PAT**	**10 days**
30	In-station, Sub network Test/Section Test and Service Disruption Time	5 days
31	Integration Test and Cut Over	5 days
32	**Final Acceptance Test:FAT**	**3 days**
33	FAT with Committee	3 days
34	**Finish Project (Start Warranty 1 year)**	0 days







Chapter 5 Project Management

5.2 Tentative Commissioning and Acceptance Test Procedure

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Contents

Test Items and Forms – Local test 1

1.1 Power Supply Environment Test 2

1.2 Optical Transponder Unit board (LSC , NS4, LDX , TTX) 3

1.3 Test Items List for Optical Demultiplexer /Multiplexer Unit (TM20/TD20) 8

1.4 Test Items List for Reconfigurable Optical Add and Drop Multiplexing Board 9

1.5 Test Items List for fiber interface unit (FIU) 12

1.6 Test Items List for Optical Amplifier Unit(OAU/OBU) 14

1.7 Switching between Active and Standby Boards 16

1.8 Test Items List for Optical Supervision Channel Unit (AST2) 18

1.9 Test Items List for 8- channel Spectrum Analyzer Unit (OPM8) 21

1.10 Test item list for Double Chanel Protection (QCP , OLP) 22

Information and Communication Networks Public Company Limited

ICN

บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited

ICN

บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Test Items and Forms – Local test

Local test	Test item	Test sub-item
	Inventory record	Inventory record
	Power Supply Environment	Test Power supply and equipment visual and audible alarm
	Optical Transponder Unit board	DWDM Side and Client Side Mean Launched Optical Power DWDM Side and Client Side Receiving Sensitivity DWDM Side Central Wavelength and Offset BERT for client port test
	Test Items List for Optical Demultiplexer /Multiplexer Unit (TM20/TD20)	Insertion Loss and Maximum Channel Insertion Loss difference of Multiplexer/Demultiplexer for Each Channel
	Test Items List for Reconfigurable Optical Add and Drop Multiplexing Board(WSMD9 , WSM9 ,WSD9)	Insertion Loss of the Channels for Pass-Through Wavelengths(WSMD9) Insertion Loss of the Channels and Maximum Insertion Loss Difference Between the Channels for Wavelength Addingtest result Insertion Loss of the Channels and Maximum Insertion Loss Difference between the Channels for Wavelength Dropping test result
	Test Items List for Fiber Line Interface Unit (FIU)	Insertion Loss of Optical Multiplexed Wavelength / Demultiplexed Wavelength for Each Channel test result
	Test Items List for Optical Amplifier Unit(OAU/OBU)	Gain and Gain Flatness of Optical Amplifier Variable Optical Attenuator of Amplifier board test
	Switching between Active and Standby (SCC,UXCH)	Switching between Active and Standby Boards
	Test item list for Optical Supervision Channel Unit (AST2 , ST2)	Transmitter Central Wavelength Transmitter Mean Launched Power Receiver Sensitivity
	Test Items List for 8-channel Spectrum Analyzer Unit (OPM8)	Channel optical power and OSNR
	Test item list for Double Chanel Protection (QCP , OLP)	Insertion Loss of TI/To and RI/RO for Each Channel test

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

1.1 Power Supply Environment Test

1.1.1 Power Supply Environment Test

1. Requirements

Refer to GR474core.

2. Test Items

- Power supply voltage
- Audible alarms
- Alarm indicators

3. Configuration

Refer to the practical engineering designed networking diagram.

4. Procedure

Step 1	Connect the equipment power supplies and alarm cables of the cabinet according to the practical engineering designed networking diagram.
Step 2	Power off the equipment, test the main power, the two -48V voltage, test whether the PGND and BGND short circuit individual.
Step 3	Power on the equipment, when working normally simulate by power off Main power supply, Equipment still can working with Standby power supply.
Step 4	Power on the Main power supply and check the equipment are running normal.
Step 5	Repeat step 3 but simulate by power off Standby power supply, Equipment still can working with Main power supply.

Information and Communication Networks Public Company Limited

ICN.

บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited

ICN.

บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

1.2 Optical Transponder Unit board (LSC , NS4 , LDX,TTX)

1.2.1 DWDM Side and Client Side Mean Launched Optical Power

1. Technical Specifications

Refer to Technical Specifications in test result.

2. Test Configuration

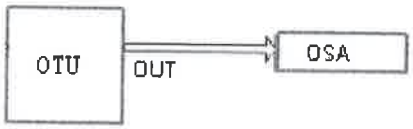


Figure 1-1 Configuration for testing mean launched power at DWDM side

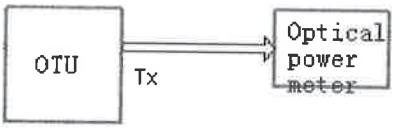


Figure 1-2 Configuration for testing mean launched power at client side

3. Test Procedure

(1) Turn on the optical power meter.

(2) Set up the optical path according to the figure above.

(3) Wait until the numerical reading of the optical power meter is stable; read this value.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

1.2.2 DWDM Side and Client Side Receiving Sensitivity

1. Technical Specifications

Refer to Technical Specifications in test result.

2. Test Configuration

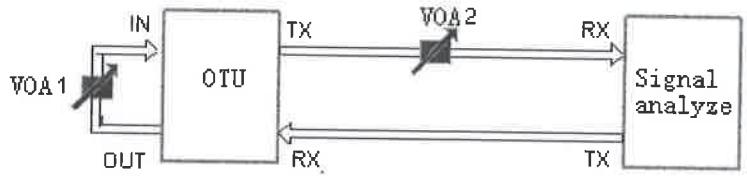


Figure 1-3 Configuration for testing receiver sensitivity at DWDM side

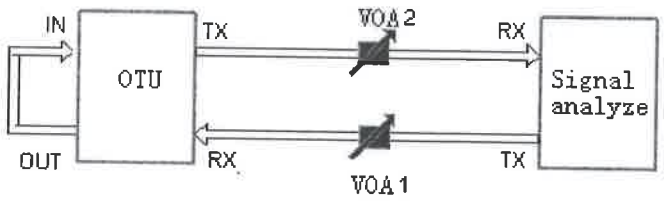


Figure 1-4 Configuration for testing receiver sensitivity at client side.

3. Test Procedure

(1) Select a signal analyzer that can directly output and receive the relevant services. Tune variable optical attenuator (VOA2) to obtain Rx-end input optical power within the permitted range of the signal analyzer.

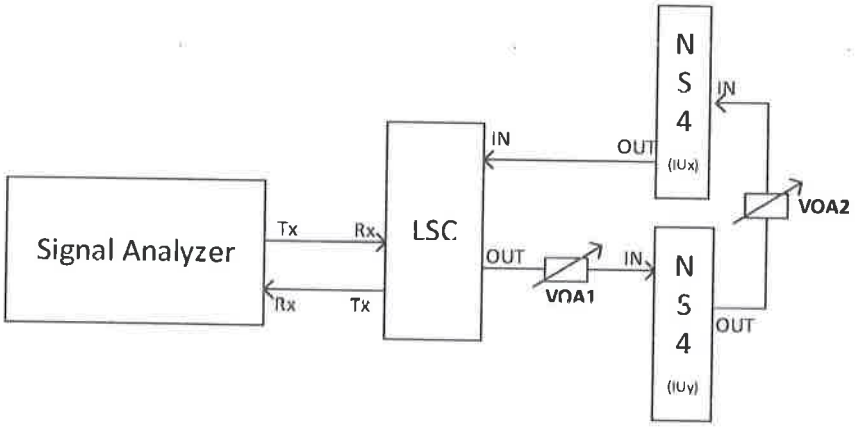
(2) Set up the test optical path and tune VOA 1. Confirm that the signal analyzer does not detect any bit errors.

(3) Continue to tune VOA 1 to increase its attenuation to such a level that the bit error rate (BER) displayed on the signal analyzer is close to but not larger than the specified BER (10^{-12} for 10G services and 10^{-10} for other services). Observe the signal analyzer for about two minutes.

(4) Measure the input optical power of the OTU, which is the receiver sensitivity.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
TOT

DWDM Side and Client Side Receiving Sensitivity for NS4 (optical relay mode)



Remark (x,y) = (3,4)(5,6)(7,8) (9,10)(11,12)(13,14)(15,16)

Test Procedure

(1) Select a signal analyzer that can directly output and receive the relevant services. Tune VOA1 to obtain input optical power within permitted range of NS4 (IUy)

(2) Set up the test optical path and tune VOA2. Confirm that the signal analyzer dose not detect any bit error

(3) Continue to tune VOA2 to increase its attenuation to such a level that the bit error rate (BER) displayed on the signal analyzer is close to but large than the specified BER. Observe the signal analyzer for about 2 minute.

(4) Measure the optical power at VOA2 output which is the receive sensitivity of IUx

(5) Tune VOA2 to obtain input optical power within the permitted range of NS4 (IUx)

(6) Set up the test optical path and tune VOA1 .Confirm that the signal analyzer dose not detect any bit errors.

(7) Continue to tune VOA1 to increase its attenuation to such a level that the bit error rate (BER) displayed on the signal analyzer is close to but large than the specified BER. Observe the signal analyzer for about 2 minute.

(8) Measure the optical power at VOA1 output which is the receive sensitivity of IUy

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
TOT

1.2.3 DWDM Side Central Wavelength and Offset

1. Technical Specifications

Refer to Technical Specifications in test result.

2. Test Configuration

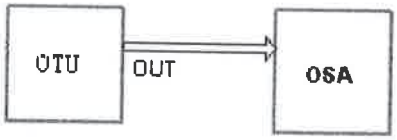


Figure 1-5 Configuration for testing central wavelength (frequency) and deviation

3. Test Procedure

(1) Select a proper spectrum analyzer turn it on. Wait until the end of its preheating.

(2) Set up the optical path according to the figure above.

(3) Set the spectrum analyzer to the correct test mode and press the AUTO button to start an automatic test.

(4) Read the wavelength value displayed on the spectrum analyzer.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

1.2.4 BERT for client port test

1. Technical Specifications

Refer to Technical Specifications in test result.

2. Test Configuration

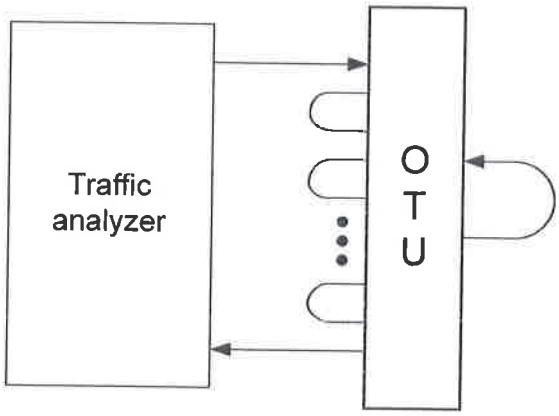


Figure 1-6 Configuration for BERT for client port test

3. Test Procedure

(1) Set up the optical path according to the figure above.

(2) Set the traffic analyzer to the correct test mode.

(3) Check the input power of all client and DWDM port are in normal value.

(4) Start generate the traffic from analyzer and check the result from the analyzer.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

1.3 Test Items List for Optical Demultiplexer /Multiplexer Unit (TM20/TD20)

1.3.1 Insertion Loss and Maximum Channel Insertion Loss difference of Multiplexer/Demultiplexer for Each Channel

1. Technical Specifications

Refer to Technical Specifications in test result.

2. Test Configuration

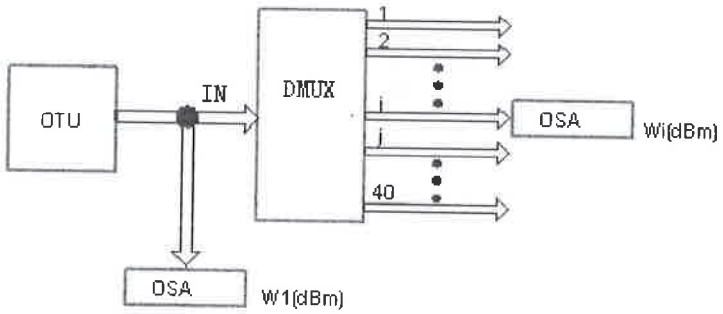


Figure 1-7 Configuration for testing DMUX insertion loss

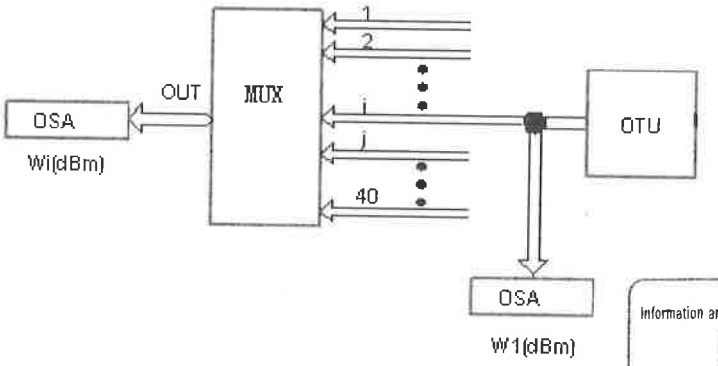


Figure 1-8 Configuration for testing MUX insertion loss

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
N.

3. Test Procedure

(1) Set up the optical path according to the figure above..

(2) Use a spectrum analyzer to test the output optical power W1 of the Optical transponder unit (OTU) and Record the test value in test record result.

(3) Use the spectrum analyzer to test the input optical power Wi of channel i of the DMUX/MUX and Record the test value in test record result.

(4) Calculate the optical power difference between the input and the output:
W (dB) = W1 (dBm) - Wi (dBm)
The calculated result is the insertion loss of channel i.

(5) Repeat steps (3) and (4) to test the insertion loss of each channel and record these test results in the test report.

(6) Subtract the minimum value among the recorded Insertion losses from the maximum, and the result is the maximum difference among insertion losses of channels.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
N.
TOT

1.4 Test Items List for Reconfigurable Optical Add and Drop Multiplexing Board

1.4.1 Insertion Loss of the Channels for Pass-Through Wavelengths

1. Technical Specifications

To verify that the change in the optical power of the optical signals after passing through the ROADM channel for pass-through wavelengths complies with the technical specification.

2. Test Configuration

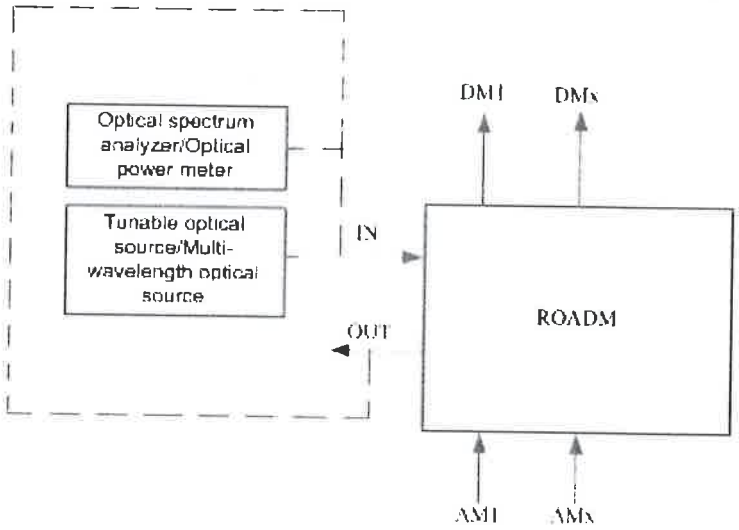


Figure 1-9 Configuration diagram for testing ROADM insertion loss

3. Test Procedure

(1) Configure optical cross-connections at the optical interfaces to be tested so that the output wavelength of the light source passes through the OUT port of the ROADM channel for pass-through wavelengths.

(2) Set the attenuation of the VOA that is connected to the optical interface to be tested where the channel for pass-through wavelengths is located to 0 dB.

(3) Use the optical spectrum analyzer to measure the optical power Pi at the IN port of the ROADM.

(4) Then, measure the optical power Po at the OUT port of the ROADM.

(5) Subtract Po from Pi and the value is the insertion loss of the pass-through channel between the IN port and the OUT port.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แคนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

1.4.2 Insertion Loss of the Channels and Maximum Insertion Loss Difference Between the Channels for Wavelength Adding(WSMD9 , WSM9)

1. Technical Specifications

To verify that the difference between the maximum loss and minimum loss of the ROADM channels for wavelength adding complies with the technical specification

2. Test Configuration

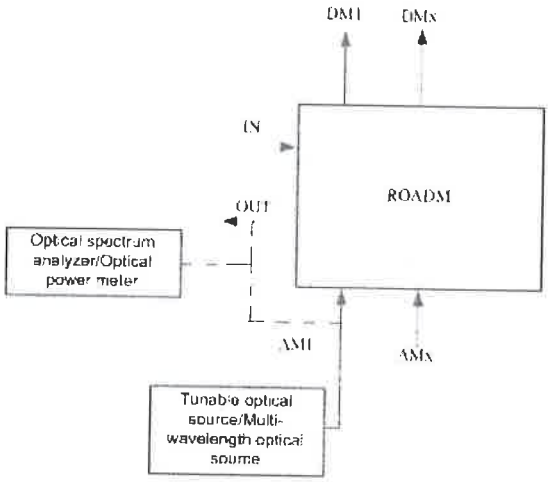


Figure 1-10 Configuration diagram for testing ROADM insertion loss

3. Test Procedure

(1) Configure optical cross-connections at the optical interfaces to be tested so that the output wavelength of the light source passes through the AMx port of the ROADM channel for wavelength adding.

(2) Set the attenuation of the VOA that is connected to the optical interface to be tested for the pass-through wavelength to 0 dB.

(3) Use the optical spectrum analyzer to measure the optical power Pi at the AMx port of the ROADM.

(4) Then, measure the optical power Po at the OUT port of the ROADM.

(5) Subtract Po from Pi and the value is the insertion loss of the channel for wavelength adding between the AMx port and the OUT port.

(6) Compare the insertion loss of the channels for wavelength adding. Find out the maximum and minimum values, and calculate the difference. The value is the maximum insertion loss difference between add channels.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

1.4.3 Insertion Loss of the Channels and Maximum Insertion Loss Difference between the Channels for Wavelength Dropping(WSMD9 , WSD9)

1. Technical Specifications

To verify that the difference between the maximum loss and minimum loss of the ROADM channels for wavelength dropping complies with the technical specification

2. Test Configuration

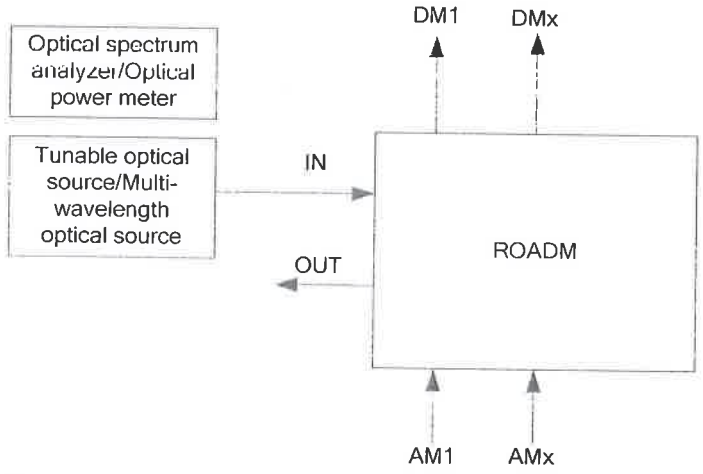


Figure 1-11 Configuration diagram for testing ROADM insertion loss

3. Test Procedure

(1) Configure optical cross-connections at the optical interfaces to be tested so that the light source sends wavelengths to the DMx port of the ROADM channel for wavelength dropping.

(2) Set the attenuation of the VOA that is connected to the optical interface to be tested for the pass-through wavelength to 0 dB.

(3) Use the optical spectrum analyzer to measure the optical power Pi at the IN port of the ROADM.

(4) Then, measure the optical power Po at the DMx port of the ROADM.

(5) Subtract Po from Pi and the value is the insertion loss of the channel for wavelength dropping between the IN port and the DMx port.

(6) Compare the insertion loss of the channels for wavelength dropping. Find out the maximum and minimum values, and calculate the difference. The value is the maximum insertion loss difference between channels.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

1.5 Test Items List for fiber interface unit (FIU)

1.5.1 Insertion Loss of the Multiplexed Wavelength

1. Technical Specifications

Refer to Technical Specifications in test result.

2. Test Configuration

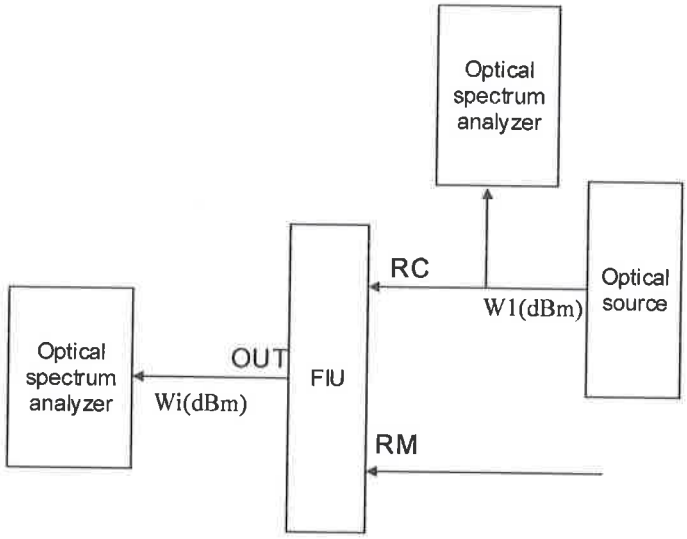


Figure 1-12 Configuration for testing Multiplexed Wavelength insertion loss

3. Test Procedure

1. Use an optical spectrum analyzer to measure the output optical power Pout of the ASE broadband light source and save the test result to channel A.

2. Use the optical spectrum analyzer to measure the optical power W1 at the RC port and save the test result to channel B.

3. Subtract Pout (Wi dBm) from PRC (W1 dBm) and the value is W (dB), that is, the loss curve of the RC channel. The maximum loss in the corresponding bandwidth is the insertion loss of the RC channel.

Calculate the optical power difference between the input and the output:
W (dB) = Wi(dBm) - W1 (dBm)

4. Repeat steps 2 and 3 to measure the insertion loss of the RM channel. Record the test results into the test report.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แคนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

1.5.2 Insertion Loss of the Demultiplexed Wavelength

1. Technical Specifications

Refer to Technical Specifications in test result.

2. Test configuaration

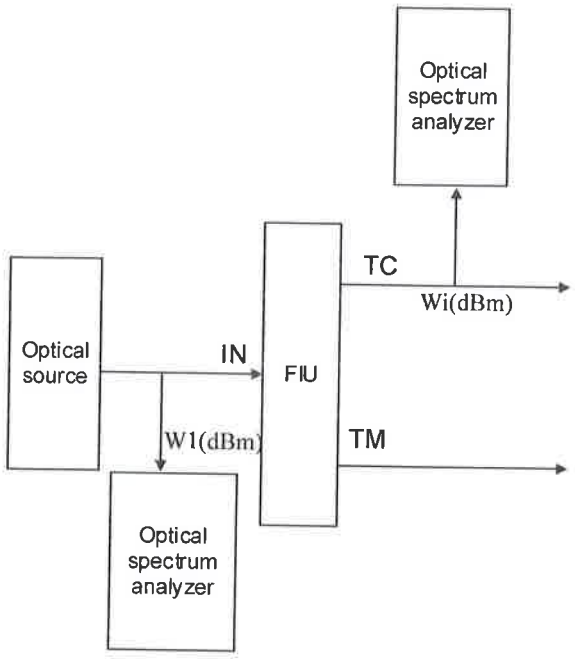


Figure 1-13 Configuration for testing Demultiplexed Wavelength insertion loss

3. Test procedure

1. Use an optical spectrum analyzer to measure the output optical power PIN of the ASE broadband light source and save the test result to channel A.

2. Use the optical spectrum analyzer to measure the optical power W1 at the TC port and save the test result to channel B.

3. Subtract PTC (Wi dBm) from PIN (W1 dBm) and the value is W (dB), that is, the loss curve of the TC channel. The maximum loss in the corresponding bandwidth is the insertion loss of the TC channel.

Calculate the optical power difference between the input and the output:
W (dB) = Wi(dBm) - W1 (dBm)

4. Repeat steps 2 and 3 to measure the insertion loss of the TM channel. Record the test results into the test report.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
TOT

1.6 Test Items List for Optical Amplifier Unit(OAU/OBU)

1.6.1 Gain and Gain Flatness figure of Optical Amplifier

1. Technical Specifications

Refer to Technical Specifications in test result.

2. Test Configuration

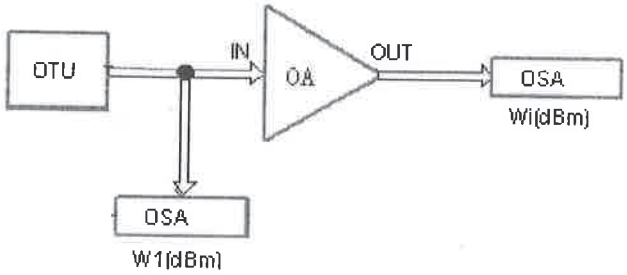


Figure 1-14 Configuration for testing OA Gain, Gain flatness and Noise figure.

3. Test Procedure

(1) Set up the optical path according to the figure above.

(2) Feed the OAU with single wavelength optical sources.

(3) Use an Optical spectrum analyzer to measure the input W1 (dBm) and output Wi (dBm) optical power respectively of the OAU.

(4) Read on the Optical spectrum analyzer the measured gain of the OAU. The maximum difference among gains of channels is the gain flatness.

Calculate the optical power difference between the input and the output:
W (dB) = Wi(dBm) – W1 (dBm)

(5) Repeat Step 3, Configure Gain of the OA board.

(6) Compare signal input (W1) and output (Wi) and check Noise figure value from Optical spectrum analyzer

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

1.6.2 Variable attenuation of Optical Amplifier

1. Technical Specifications

Refer to Technical Specifications in test result.

2. Test Configuration

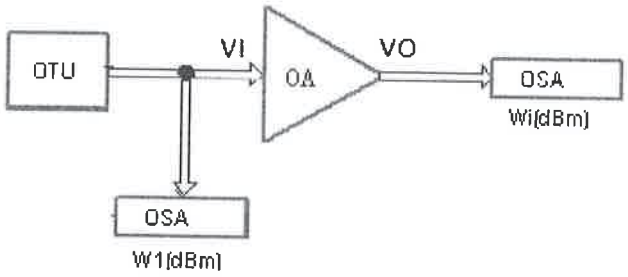


Figure 1-15 Configuration for testing OA Variable attenuation.

3. Test Procedure

(1) Set up the optical path according to the figure above.

(2) Feed the OAU with single wavelength optical sources.

(3) Use an Optical spectrum analyzer to measure the input W1 (dBm) and output Wi (dBm) optical power respectively of the OAU.

(4) Read on the Optical spectrum analyzer the measured insertion loss between VI to VO port of the OA.

Calculate the optical power difference between the input of VI port and the output at VO port.

Calculate the optical power difference between the input and the output:
W (dB) = Wi(dBm) - W1 (dBm)

(7) Read on the Optical spectrum analyzer the measured attenuation between VI to VO port of the OA.

Calculate the optical power difference between the input of VI port and the output at VO port to check Dynamic attenuation value.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

1.6.3 Maximum and minimum Gain of Optical Amplifier

1. Technical Specifications

Refer to Technical Specifications in test result.

2. Test Configuration

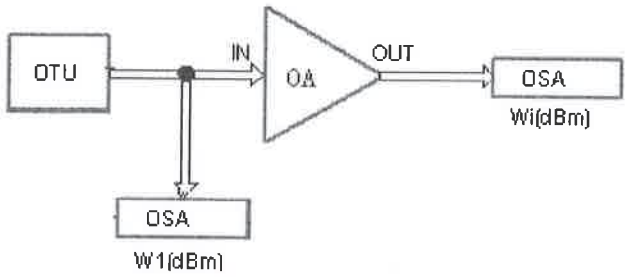


Figure 1-16 Configuration for testing OA Gain, Gain flatness and Noise figure.

3. Test Procedure

(1) Set up the optical path according to the figure above.

(2) Feed the OAU with single wavelength optical sources.

(3) Use an Optical spectrum analyzer to measure the input W1 (dBm) and output Wi (dBm) optical power respectively of the OAU.

(4) Read on the Optical spectrum analyzer the measured gain of the OAU. Use WebLCT for adjust to maximum gain and minimum gain.

Calculate the optical power difference between the input and the output:
W (dB) = Wi(dBm) - W1 (dBm)

(5) Repeat Step 3, Configure Gain of the OA board.

(6) Compare signal input (W1) and output (Wi) and check Noise figure value from Optical spectrum analyzer

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

1.7 Switching between Active and Standby (SCC , UXCH)

1.7.1 Switching between Active and Standby (SCC , UXCH)

1. Technical Specifications

When the active/standby SCC switching is triggered, an alarm or event is reported against it. During the switching, services are not interrupted.

2. Test Configuration

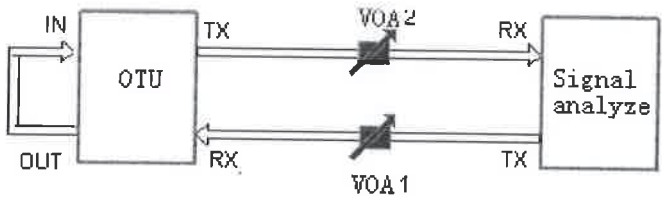


Figure 1-17 Configuration for testing the active/standby SCC protection switching

3. Test Procedure

(1) Set up the optical path according to the figure above (an open system is considered as an example).

(2) Send test signals with different rates and codes to the input port of the system to test.

(3) Select and test one channel by using the OTU.

(4) Remove the active SCC board or issue a forced switching command to the active and standby SCC boards. Observe whether the NE reports an alarm or event and what the situation of services is.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

1.8 Test Items List for Optical Supervision Channel Unit (AST2)

1.8.1 Transmitter Central Wavelength

1. Technical Specifications

2. Test Configuration



Figure 1-18 Configuration for testing central wavelength (frequency) and deviation

3. Test Procedure

(1) Select a proper spectrum analyzer turn it on. Wait until the end of its preheating.

(2) Set up the optical path according to the figure above.

(3) Set the spectrum analyzer to the correct test mode and press the AUTO button to start an automatic test.

(4) Read the wavelength value displayed on the spectrum analyzer.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

1.8.2 Transmitter Mean Launched Power

1. Technical Specifications

Refer to Technical Specifications in test result.

2. Test Configuration



Figure 1-19 Configuration for testing mean launched power

3. Test Procedure

(1) Turn on the optical power meter.

(2) Set up the optical path according to the figure above.

(3) Wait until the numerical reading of the optical power meter is stable; read this value.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

1.8.3 Receiver Sensitivity

1. Technical Specifications

Refer to Technical Specifications in test result.

2. Test Configuration

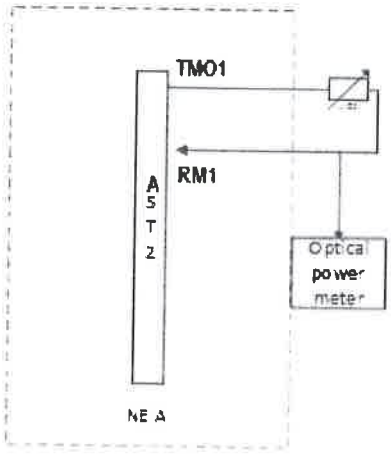


Figure 1-20 Configuration for testing receiver sensitivity

3. Test Procedure

(1) Establish the testing configuration according to the above diagram.
(2) Increase the attenuator of the VOA until power loss on RM1 port. Use the optical power meter to measure the output optical power of the VOA.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

1.9 Test Items List for 8- channel Spectrum Analyzer Unit (OPM8)

1.9.1 Channel optical power and OSNR

1. Technical Specifications

To verify that the Optical Power and OSNR detection on OPM8 not differ from OSA.

2. Test Configuration

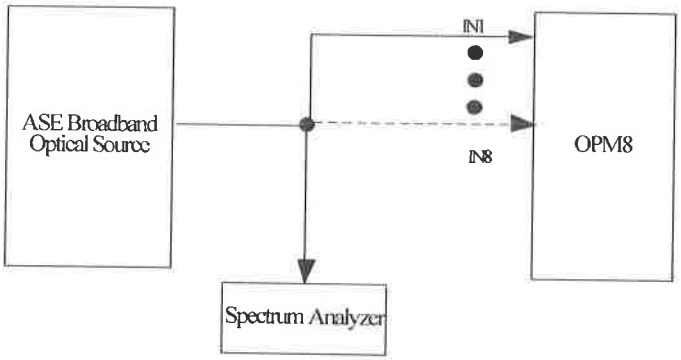


Figure 1-21 Configuration for testing Channel optical power and OSNR

3. Test Procedure

(1) Use a spectrum analyzer to test the received optical power and OSNR (W1) of the ASE broadband optical source and save the test result to channel A of the spectrum analyzer.

(2) Use NMS for monitor received optical power and OSNR (Wi) of channel i of the OPM8 and store the tested result to channel B

(3) Compare the received optical power and OSNR between the spectrum analyzer and NMS: W (dB) = W1 (dBm) - Wi (dBm) (i= 1 to 8)

(4) Repeat steps (3) and (4) to test the received optical power and OSNR of each channel and record these test results in the test report.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

1.10 Test Items List for Double Chanel Protection (QCP , OLP)

1.10.1 Insertion Loss of the Double Chanel Protection (QCP , OLP)

1. Technical Specifications

Refer to Technical Specifications in test result.

2. Test Configuration

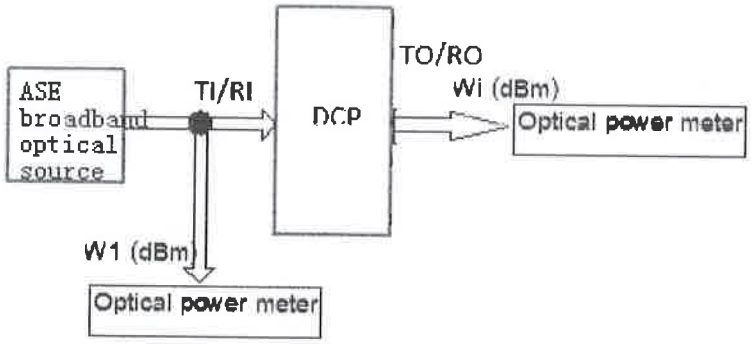


Figure 1-22 Configuration for testing DCP insertion loss

3. Test Procedure

(1) Use a spectrum analyzer to test the output optical power W1 of the ASE broadband optical source and save the test result to channel A of the spectrum analyzer.

(2) Use the optical power meter to measure the optical power W1 at the IN port and save the test result

(3) Subtract Pout (Wi dBm) from Pin (W1 dBm) and the value is W (dB), that is, the loss of the DCP

Calculate the optical power difference between the input and the output:

W (dB) = Wi(dBm) - W1 (dBm)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Contents

1 Test Items and Forms – Local test 1-1
Inventory Record 1-2
Instrument Record 1-3
1.1 Power Supply Environment Test 1-4
1.2 Optical Transponder Unit board (LSC , NS4 ,LDX, TTX) 1-5
1.3 Test Items List for Optical Demultiplexer /MultiplexerUnit(TM20/TD20) 1-11
1.4 Test Items List for Reconfigurable Optical Add and Drop Multiplexing Board 1-12
1.5Test Items List for Fiber Line Interface Unit (FIU) 1-15
1.6Test Items List for Optical Amplifier Unit(OAU/OBU) 1-16
1.7 Switching between Active and Standby (SCC , UXCH) 1-19
1.8 Test item list for Optical Supervision Channel Unit (AST2) 1-20
1.9 Test Item List for 8- channel Spectrum Analyzer Unit (OPM8) 1-23
1.10 Test item list for Double Chanel Protection (QCP , OLP) 1-234

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

1 Test Items and Forms – Local test

Local test	Test item	Test sub-item
	Inventory record	Inventory record
	Power Supply Environment	Test Power supply and equipment visual and audible alarm
	Optical Transponder Unit board	DWDM Side and Client Side Mean Launched Optical Power DWDM Side and Client Side Receiving Sensitivity DWDM Side Central Wavelength and Offset BERT for client port test
	Test Items List for Optical Demultiplexer /Multiplexer Unit (TM20/TD20)	Insertion Loss and Maximum Channel Insertion Loss difference of Multiplexer/Demultiplexer for Each Channel
	Test Items List for Reconfigurable Optical Add and Drop Multiplexing Board(WSMD9)	Insertion Loss of the Channels for Pass-Through Wavelengths Insertion Loss of the Channels and Maximum Insertion Loss Difference Between the Channels for Wavelength Adding test result Insertion Loss of the Channels and Maximum Insertion Loss Difference between the Channels for Wavelength Dropping test result
	Test Items List for Fiber Line Interface Unit (FIU)	Insertion Loss of Optical Multiplexed Wavelength / Demultiplexed Wavelength for Each Channel test result
	Test Items List for Optical Amplifier Unit(OAU/OBU)	Gain and Gain Flatnessof Optical Amplifier Variable Optical Attenuator of Amplifier board test
	Switching between Active and Standby SCC,UXCH	Switching between Active and Standby Boards
	Test item list for Optical Supervision Channel Unit (AST2 , ST2)	Transmitter Central Wavelength Transmitter Mean Launched Power Receiver Sensitivity
	Test Items List for 8- channel Spectrum Analyzer Unit (OPM8)	Channel optical power and OSNR
	Test item list for Double Chanel Protection(DCP)	Insertion Loss of TI/To and RI/RO for Each Channel test

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Inventory Record

OptiXOSN8800			
Subrack:			Serial No.:
NE Name:			NE ID:
IP Address:			Order wire number: -
Slot	Board type	Part Number	Serial Number
Remark:			

NE Name:	NE ID:
Huawei Representative	TOT Representative
Name:	Name:
Date:	Date:
Signature:	Signature:

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

Instrument Record

Number	Instrument type	Serial Number	Calibrated date	Expired date

Remarks:	
OSN8800	
NE Name:	NE ID:
Huawei Representative	TOT Representative
Name:	Name:
Date:	Date:
Signature:	Signature:

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

1.1 Power Supply Environment Test

1.1.1 Power supply and equipment visual and audible alarm test result

Test sub-item				Power supply and equipment alarm			Conclusion
Node No.	Main power (V)	Power supply 1(V)	Power supply 2(V)	PGND(V)	BGND(V)	1+1 Hot backup test	
Specifications: Power supplies 1 and 2 are required to be -48 V. 1+1 Hot backup: If power off Main power supply, Equipment still can working with Backup power supply.							
Remarks:							
OSN8800							
NE Name:				NE ID:			
Huawei Representative				TOT Representative			
Name:				Name:			
Date:				Date:			
Signature:				Signature:			

Information and Communication Networks Public Company Limited

ICN

Information and Communication Networks Public Company Limited

ICN

TOT

1.2 Optical Transponder Unit board (LSC , NS4 , ,LDX,TTX)

1.2.1 DWDM Side and Client Side Mean Launched Optical Power test result

Test sub-item				Mean Launched Optical Power		
Node No.	Slot	Board type	Optical interface Name	Test value (dBm)		Conclusion
				DWDM Side	Client Side	

Specifications:

DWDM side	TN19LSC		TN59NS4C01	TN12LDX02		TN55TTX	
Wavelength (nm)	1529 to 1561		1529 to 1561	1250 to 1600		-	
Max power transmitted (dBm)	0		0	2		-	
Min power transmitted (dBm)	-5		-5	-3		-	
Client side	(100G BASE-4×25G)/(OTU4-4×28G)-10 km-CFP	100GBASE-ER4-40km-CFP2	-	10 Gbit/s Multirate-10 km-XFP	10 Gbit/s Multirate-40 km-XFP	10 Gbit/s Multirate-10km	10 Gbit/s Multirate-40km
Operating wavelength range	1290 to 1330	1290 to 1330	-	1290 to 1330	1530 to 1565	1290 to 1330	1260 to 1605
Max power transmitted (dBm)	10.5	4.5	-	-1	2	-1	2
Min power transmitted (dBm)	1.7	0.1	-	-6	-4.7	-6	-1

Remarks:

OSN8800

NE Name:	NE ID:
Huawei Representative	TOT Representative
Name:	Name:
Date:	Date:
Signature:	Signature:

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN N.

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN N.

1.2.2 DWDM Side and Client Side Receiving Sensitivity test result

Test sub-item				Receiving Sensitivity		
Node No.	Slot	Board type	Optical interface Name	Test value (dBm)		Conclusion
				DWDM Side	Client Side	

Specifications:

DWDM side	TN19LSC		TN59NS4C01	TN12LDX02		TN55TTX	
Wavelength (nm)	1529 to 1561		1529 to 1561	1250 to 1600		-	
Min overload (dBm)	0		0	0		-	
Min sensitivity (dBm)	-16		-16	-16		-	
Client side	(100G BASE-4×25G)/(OTU4-4×28G)-10 km-CFP	100GBASE-ER4-40km-CFP2	-	10 Gbit/s Multirate-10 km-XFP	10 Gbit/s Multirate-40 km-XFP	10 Gbit/s Multirate-10km	10 Gbit/s Multirate-40km
Operating wavelength range	1290 to 1330	1290 to 1330	-	1290 to 1330	1530 to 1565	1290 to 1330	1260 to 1605
Min overload (dBm)	(OMA per Lane) 4.5	(OMA per Lane) 4.5	-	0.5	-1	0.5	-1
Min sensitivity (dBm)	(OMA per Lane) -8.6	(OMA per Lane) -21.4	-	-14.4	-15.8	-14.4	-14

Remarks:

OSN8800

NE Name:	NE ID:
Huawei Representative	TOT Representative
Name:	Name:
Date:	Date:
Signature:	Signature:

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN

DWDM Side and Client Side Receiving Sensitivity test result for NS4 (optical relay mode)

Test sub-item				Receiving Sensitivity		
Node No.	Slot	Board type	Optical interface Name	Test value (dBm)		Conclusion
				DWDM Side	Client Side	

Specifications:

DWDM side	TN19LSC		TN59NS4C01	TN12LDX02		TN55TTX	
Wavelength (nm)	1529 to 1561		1529 to 1561	1250 to 1600		-	
Min overload (dBm)	0		0	0		-	
Min sensitivity (dBm)	-16		-16	-16		-	
Client side	**(100G BASE-4×25G)/(OTU4-4×28G)-10km-CFP**	**100GBASE-ER4-40km-CFP2**	-	10 Gbit/s Multirate-10km-XFP	10 Gbit/s Multirate-40 km-XFP	**10 Gbit/s** Multirate-10km	10 Gbit/s Multirate-40km
Operating wavelength range	1290 to 1330	1290 to 1330	-	1290 to 1330	1530 to 1565	1290 to 1330	1260 to 1605
Min overload (dBm)	(OMA per Lane) 4.5	(OMA per Lane) 4.5	-	0.5	-1	0.5	-1
Min sensitivity (dBm)	(OMA per Lane) -8.6	(OMA per Lane) -21.4	-	-14.4	-15.8	-14.4	-14

Remarks:	
OSN8800	
NE Name:	NE ID:
Huawei Representative	TOT Representative
Name:	Name:
Date:	Date:
Signature:	Signature:

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

1.2.3 DWDM Side Central Wavelength and Offset test result

Test sub-item				DWDM Side Central Wavelength and Offset		
Node No.	Slot	Board type	Optical interface Name	Center frequency (THz)	Center frequency offset (THz)	Conclusion

Specifications: Central frequency deviation = ±0.01 THz

Central frequency (THz) Channel spacing: 100GHz	Central wavelength (nm) Channel spacing: About 0.8nm	Central frequency (THz) Channel spacing: 100GHz	Central wavelength (nm) Channel spacing: About 0.8nm	Central frequency (THz) Channel spacing: 100GHz	Central wavelength (nm) Channel spacing: About 0.8nm	Central frequency (THz) Channel spacing: 100GHz	Central wavelength (nm) Channel spacing: About 0.8nm
196.0	1529.55	195.0	1537.40	194.0	1545.32	193.0	1553.33
195.9	1530.33	194.9	1538.19	193.9	1546.12	192.9	1554.13
195.8	1531.12	194.8	1538.98	193.8	1546.92	192.8	1554.94
195.7	1531.90	194.7	1539.77	193.7	1547.72	192.7	1555.75
195.6	1532.68	194.6	1540.56	193.6	1548.51	192.6	1556.55
195.5	1533.47	194.5	1541.35	193.5	1549.32	192.5	1557.36
195.4	1534.25	194.4	1542.14	193.4	1550.12	192.4	1558.17
195.3	1535.04	194.3	1542.94	193.3	1550.92	192.3	1558.98
195.2	1535.82	194.2	1543.73	193.2	1551.72	192.2	1559.79
195.1	1536.61	194.1	1544.53	193.1	1552.52	192.1	1560.61

Remarks:	
OSN8800	
NE Name:	NE ID:
Huawei Representative	TOT Representative
Name:	Name:
Date:	Date:
Signature:	Signature:

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN N. บริษัท อินฟอร์เมชั่น แคนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN N. บริษัท อินฟอร์เมชั่น แคนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

1.2.3 DWDM Side Central Wavelength and Offset test result

Test sub-item				DWDM Side Central Wavelength and Offset		
Node No.	Slot	Board type	Optical interface Name	Center frequency (THz)	Center frequency offset (THz)	Conclusion

Specifications: Central frequency deviation = ±0.01 THz

Central frequency (THz) Channel spacing: 100GHz	Central wavelength (nm) Channel spacing: About 0.8nm	Central frequency (THz) Channel spacing: 100GHz	Central wavelength (nm) Channel spacing: About 0.8nm	Central frequency (THz) Channel spacing: 100GHz	Central wavelength (nm) Channel spacing: About 0.8nm	Central frequency (THz) Channel spacing: 100GHz	Central wavelength (nm) Channel spacing: About 0.8nm
196.0	1529.55	195.0	1537.40	194.0	1545.32	193.0	1553.33
195.9	1530.33	194.9	1538.19	193.9	1546.12	192.9	1554.13
195.8	1531.12	194.8	1538.98	193.8	1546.92	192.8	1554.94
195.7	1531.90	194.7	1539.77	193.7	1547.72	192.7	1555.75
195.6	1532.68	194.6	1540.56	193.6	1548.51	192.6	1556.55
195.5	1533.47	194.5	1541.35	193.5	1549.32	192.5	1557.36
195.4	1534.25	194.4	1542.14	193.4	1550.12	192.4	1558.17
195.3	1535.04	194.3	1542.94	193.3	1550.92	192.3	1558.98
195.2	1535.82	194.2	1543.73	193.2	1551.72	192.2	1559.79
195.1	1536.61	194.1	1544.53	193.1	1552.52	192.1	1560.61

Remarks:	
OSN8800	
NE Name:	NE ID:
Huawei Representative	TOT Representative
Name:	Name:
Date:	Date:
Signature:	Signature:

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

1.2.4 BERT for client port test result

Test sub-item				BERT for client port test	
Node No.	**Slot**	**Board type**	**Optical interface Name**	**Result**	**Conclusion**

Specifications: After connect cascaded all client port with the analyzer, the service can running normal (15 Min).

Remarks:	
OSN8800	
NE Name:	NE ID:
Huawei Representative	TOT Representative
Name:	Name:
Date:	Date:
Signature:	Signature:

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

1.3 Test Items List for Optical Demultiplexer/MultiplexerUnit(TM20/TD20)

1.3.1 Insertion Loss and Maximum Channel Insertion Loss difference of Multiplexer/Demultiplexer for Each Channel test result

Test sub-item				Insertion Loss and Maximum Channel Insertion Loss difference of Multiplexer/Demultiplexer for Each Channel			
Node No.	Slot	Board type	Optical interface Name	Input power(dBm)	Output power(dBm)	Insertion Loss(dB)	Conclusion
Max. difference of the insertion loss of each channel(dB) :							

Specifications:
Insertion loss of TN13TM2001 ≤ 8dB

Insertion loss of a 1 x 20 optical splitter (TN12TD2001) ≤ 15dB

Remarks:

OSN8800

NE Name:	NE ID.
Huawei Representative	TOT Representative
Name:	Name:
Date:	Date:
Signature:	Signature:

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN N.

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN N.

TOT

1.4 Test Items List for Reconfigurable Optical Add and Drop Multiplexing Board(WSMD9 , WSM9 , WSD9)

1.4.1 Insertion Loss of the Channelsof Pass-Through Wavelengths test result

Test sub-item				Insertion Loss of the Channels for Pass-Through Wavelengths			
Node No.	Slot	Board type	Optical interface Name	Input power (dBm)	Output power (dBm)	Insertion Loss(dB)	Conclusion

Specifications:
Insertion loss of WSMD9: EXPI-OUT≤ 8 dB
: IN-EXPO≤ 12 dB
Insertion loss of WSM9 : EXPI-OUT≤ 8 dB
Insertion loss of WSD9 : IN-EXPO≤ 8 dB

Remarks :a: This value can be reached when the attenuation of the VOA is set to 0 dB using WebLCT
Only implemented wavelength will be tested.

OSN8800	
NE Name:	NE ID:
Huawei Representative	TOT Representative
Name:	Name:
Date:	Date:
Signature:	Signature:

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

1.4.2 Insertion Loss of the Channels and Maximum Insertion Loss Difference Between the Channels for Wavelength Adding test result (WSMD9 , WSM9)

Test sub-item				Insertion Loss and Maximum Channel Insertion Loss difference between the Channels for Wavelength Adding for Each Channel			
Node No.	**Slot**	**Board type**	**Optical interface Name**	**Input power (dBm)**	**Output power (dBm)**	**Insertion Loss(dB)**	**Conclusion**

Specifications:
Insertion loss of WSMD9 , WSM9: AMx[a]-OUT (AM1-AM8) ≤ 8 dB
Consistency of the insertion loss of each channel ≤ 1.5dB

Remarks: a: This value can be reached when the attenuation of the VOA is set to 0 dB using WebLCT.
Only implemented wavelength will be tested

OSN8800	
NE Name:	NE ID:
Huawei Representative	TOT Representative
Name:	Name:
Date:	Date:
Signature:	Signature:

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

1.4.3Insertion Loss of the Channels and Maximum Insertion Loss Difference between the Channels for Wavelength Dropping test result (WSMD9 , WSD9)

Test sub-item				Insertion Loss and Maximum Channel Insertion Loss difference between the Channels for Wavelength Dropping for Each Channel			
Node No.	**Slot**	**Board type**	**Optical interface Name**	**Input power (dBm)**	**Output power (dBm)**	**Insertion Loss(dB)**	**Conclusion**

Specifications:
Insertion loss of WSMD9: IN-DMx[a](DM1-DM8) ≤ 12 dB
Insertion loss of WSD9: IN-DMx[a](DM1-DM8) ≤ 8 dB
Consistency of the insertion loss of each channel ≤ 1.5dB

Remarks:	
OSN8800	
NE Name:	NE ID:
I luawei Representative	TOT Representative
Name:	Name:
Date:	Date:
Signature:	Signature:

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN

TOT

1.5Test Items List for Fiber Line Interface Unit (FIU)

1.5.1 Insertion Loss of Optical Multiplexed Wavelength/Demultiplexed Wavelength for Each Channel test result

Test sub-item				Insertion Loss Optical Add/Drop for Each Channel for Each Channel			
Node No.	Slot	Board type	Optical interface Name	Input power (dBm)	Output power (dBm)	Insertion Loss(dB)	Conclusion

Specifications:
Insertion Loss of Optical Multiplexed Wavelength
RC – OUT Insertion loss dB ≤ 1
RM – OUT Insertion loss dB ≤ 1.5
Insertion Loss of Optical Demultiplexed Wavelength
IN - TC Insertion loss dB ≤ 1
IN - TM Insertion loss dB ≤ 1.5

Remarks:	
OSN8800	
NE Name:	NE ID:
Huawei Representative	TOT Representative
Name:	Name:
Date:	Date:
Signature:	Signature:

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
TOT

1.6Test Items List for Optical Amplifier Unit(OAU/OBU)

1.6.1 Gain and Gain Flatnessof Optical Amplifier test result

Test sub-item				Gain and Gain Flatness of Optical Amplifier		
Node No.	Slot	Board type	Optical interface Name	Frequency (THz)	Channel Gain (dB)	Conclusion
Gain flatness of each Optical amplifier board(dB)						

Specifications: Gain flatness of each Optical amplifier board ≤2dB

Optical amplifying unit	Channel gain range(dB)
OBU103	23±1.5
OBU104	17±1.5
OAU101	20 to 31±2
OAU103	24 to 36±2
OAU105	23 to 34±2
OAU106	16 to 23±2
OAU107	19 to 27±2

Remarks:	
OSN8800	
NE Name:	NE ID:
Huawei Representative	TOT Representative
Name:	Name:
Date:	Date:
Signature:	Signature:

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN N. บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN N. บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

1.6.2 Variable Optical Attenuator of Amplifier board test result

Test sub-item				Variable Optical Attenuator of Amplifier board test				
Node No.	Slot	Board type	Optical interface Name	Input power (dBm)	Output power (dBm)	Attenuator (dB)	Output power after set VI/VO(dB)	Conclusion
Specifications:								
Remarks:								
OSN8800								
NE Name:				NE ID:				
Huawei Representative				TOT Representative				
Name:				Name:				
Date:				Date:				
Signature:				Signature:				

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

1.6.3 Maximum and Minimum Gain of Optical Amplifier test result

Test sub-item				Gain and Gain Flatness of Optical Amplifier		
Node No.	Slot	Board type	Optical interface Name	Frequency (THz)	Channel Gain (dB)	Conclusion
Gain flatness of each Optical amplifier board(dB)						

Specifications:

Optical amplifying unit	Channel gain range(dB)
OBU103	23±1.5
OBU104	17±1.5
OAU101	20 to 31±2
OAU103	24 to 36±2
OAU105	23 to 34±2
OAU106	16 to 23±2
OAU107	19 to 27±2

Remarks:

OSN8800

NE Name:	NE ID:
Huawei Representative	TOT Representative
Name:	Name:
Date:	Date:
Signature:	Signature:

Information and Communication Networks Public Company Limited

Information and Communication Networks Public Company Limited

1.7 Switching between Active and Standby (SCC , UXCH)

1.7.1 Switching between Active and Standby SCC Boards test result

Test sub-item			Switching between Active and Standby SCC Boards	
Node No.	Working board	Protection board	Switching results	Conclusion

Specifications: Services should not be interrupted; no NEs are out of control of the U2000.
Remarks:
OSN8800

NE Name:	NE ID:
Huawei Representative	TOT Representative
Name:	Name:
Date:	Date:
Signature:	Signature:

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

1.8 Test item list for Optical Supervision Channel Unit (AST2)

1.8.1 Transmitter Central Wavelength test result

Test sub-item				Tunable wavelength on DWDM side feature			
Node No.	Slot	Board type	Optical interface Name	Frequency (THz)	Center wavelength (nm)	Center wavelength offset (nm)	Conclusion

Specifications: Operating wavelength range 1500 to 1520 nm.

Item	Unit	Value	
		150 km OSC Module(OSC&OTDR SFP Module V1 and OSC&OTDR SFP Module V2)[b]	80 km OSC Module(OSC&OTDR SFP Module V1)[b]
Signal rate	Mbit/s	155.52	155.52
Target distance[a]		150 km (93.2 mi.)	80 km (49.7 mi.)
Operating wavelength range	nm	1504.5 to 1517.5 1484.5 to 1497.5	1504.5 to 1517.5 1484.5 to 1497.5
Launched optical power	dBm	0.5 to 5	-2 to 3
Receiver sensitivity	dBm	≤ -42	≤ -35
Receiver overload	dBm	-10	-10

a. The transmission distance is irrelevant to the distance supported by the eOTDR function. The 80 km and 150 km are specifications of OSC transmission distance.
b. OSC&OTDR SFP module V1 supports 150 km and 80 km optical supervisory channels, and OSC&OTDR SFP module V2 supports 150 km optical supervisory channels.

Remarks:	
OSN8800	
NE Name:	NE ID:
Huawei Representative	TOT Representative
Name:	Name:
Date:	Date:
Signature:	Signature:

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

1.8.2 Transmitter Mean Launched Power test result

Test sub-item				Tunable wavelength on DWDM side feature		
Node No.	Slot	Board type	Optical interface Name	Test sub-item		Conclusion
				Mean Launched Power(dBm)		

Remarks:

Item	Unit	Value	
		160 km OSC Module(OSC&OTDR SFP Module V1 and OSC&OTDR SFP Module V2)[b]	80 km OSC Module(OSC&OTDR SFP Module V1)[b]
Signal rate	Mbit/s	155 52	155 52
Target distance[a]		150 km (93.2 mi.)	80 km (49.7 mi.)
Operating wavelength range	nm	1504 5 to 1517 5 1484 5 to 1497 5	1504 5 to 1517 5 1484 5 to 1497 5
Launched optical power	dBm	0 5 to 5	2 to 3
Receiver sensitivity	dBm	-42	-35
Receiver overload	dBm	-10	-10

a The transmission distance is irrelevant to the distance supported by the eOTDR function. The 80 km and 150 km are specifications of OSC transmission distance.
b OSC&OTDR SFP module V1 supports 150 km and 80 km optical supervisory channels, and OSC&OTDR SFP module V2 supports 150 km optical supervisory channels.

OSN8800	
NE Name:	NE ID:
Huawei Representative	TOT Representative
Name:	Name:
Date:	Date:
Signature:	Signature:

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

1.8.3 Receiver Sensitivity test result

Test sub-item				Tunable wavelength on DWDM side feature		
Node No.	Slot	Board type	Optical interface Name	Test sub-item		Conclusion
				Receiver Sensitivity (dBm)		

Specifications:

Item	Unit	Value	
		150 km OSC Module(OSC&OTDR SFP Module V1 and OSC&OTDR SFP Module V2)[b]	80 km OSC Module(OSC&OTDR SFP Module V1)[b]
Signal rate	Mbit/s	155 52	155 52
Target distance[a]	-	150 km (93 2 mi)	80 km (49 7 mi)
Operating wavelength range	nm	1504 5 to 1517 5 1484 5 to 1497 5	1504 5 to 1517 5 1484 5 to 1497 5
Launched optical power	dBm	0 5 to 5	-2 to 3
Receiver sensitivity	dBm	≤ -42	≤ -35
Receiver overload	dBm	-10	-10

a The transmission distance is irrelevant to the distance supported by the eOTDR function The 80 km and 150 km are specifications of OSC transmission distance
b OSC&OTDR SFP module V1 supports 150 km and 80 km optical supervisory channels, and OSC&OTDR SFP module V2 supports 150 km optical supervisory channels

Remarks:	
OSN8800	
NE Name:	NE ID:
Huawei Representative	TOT Representative
Name:	Name:
Date:	Date:
Signature:	Signature:

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

1.9 Test Item List for 8- channel Spectrum Analyzer Unit (OPM8)

1.9.1 Channel optical power of 8 channel

Test sub-item				Channel optical power, wavelength information and OSNR test result		
Node No.	Slot	Board type	Optical interface Name	Optical power (dBm) from OSA	Optical power (dBm) from OPM8 board (NMS)	Conclusion

Specifications:Detect accuracy for optical power ±1.5dBm

Remarks:

a:The OSNR detection function is available only when the function has been completed on the NMS.(measured by OPM 8)

b: Use I-OSNR function to measure OSNR in ROADM Node(measured by OSA)

OSN8800	
NE Name:	NE ID:
Huawei Representative	TOT Representative
Name:	Name:
Date:	Date:
Signature:	Signature:

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN

TOT

1.9.2 OSNR of 8- channel optical power monitor board test result

Test sub-item				OSNR test result		
Node No.	Slot	Board type	Optical interface Name	OSNR(dBm) from OSA	OSNR(dBm)from OPM8 board	Conclusion

Specifications: Detect accuracy for OSNR 1.5 dB

Remarks:

a:The OSNR detection function is available only when the function has been completed on the NMS.(measured by OPM 8)

b: Use I-OSNR function to measure OSNR in ROADM Node(measured by OSA)

OSN8800	
NE Name:	NE ID:
Huawei Representative	TOT Representative
Name:	Name:
Date:	Date:
Signature:	Signature:

Information and Communication Networks Public Company Limited

Information and Communication Networks Public Company Limited

1.11 Test item list for Double Chanel Protection (QCP , OLP)

1.11.1 Insertion Loss of TI/To and RI/RO for Each Channel test result

Test sub-item				Insertion Loss of of TI/To and RI/RO for Each Channel for Each Channel			
Node No.	Slot	Board type	Optical interface Name	Input power (dBm)	Output power (dBm)	Insertion Loss(dB)	Conclusion

Specifications:

QCP , DCP port	Maximum Insertion loss (dB)
TI1-TO11 TI1-TO12 TI2-TO21 TI2-TO22 TI3-TO31 TI3-TO32 TI4-TO41 TI4-TO42	≤4
RI11-RO1 RI12-RO1 RI21-RO2 RI22-RO2 RI31-RO3 RI32-RO3 RI41-RO4 RI42-RO4	≤1.5

Remarks:	
OSN8800	
NE Name:	NE ID:
Huawei Representative	TOT Representative
Name:	Name:
Date:	Date:
Signature:	Signature:

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN N. บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN N. บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communicat on Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Contents

2 Test Items and Forms – System 2-1

Test Items for Preliminary Test 2-1

2.1 Individual Channel Output Power and Maximum Channel Power Difference at Point MPI-S 2-2

2.2 Individual Channel Input Power and Maximum Channel Power Difference at Point MPI-R 2-3

2.3 ASON protection switching 2-4

2.4 NMS topology automatic discovery and update 2-5

2.5 24-Hour Bit Error 2-6

Information and Communication Networks Public Company Limited

ICN

N.

บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited

ICN

N.

บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

2 Test Items and Forms – System

Test Items for Preliminary Test

Interface and system	Test item	Test sub-item
System function test	Individual Channel Output Power and Maximum Channel Power Difference at Point MPI-S	Individual Channel Output Power and Maximum Channel Power Difference at Point MPI-S
	Individual Channel Input Power and Maximum Channel Power Difference at Point MPI-R	Individual Channel Input Power and Maximum Channel Power Difference at Point MPI-R
	Double Chanel Protection Switching Time	Double Chanel Protection Switching Time test
	ASON protection switching	ASON protection switching test
	NMS topology automatic discovery and update	NMS topology automatic discovery and update test
	Bit error	24-hour bit error

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

2.1 Individual Channel Output Power and Maximum Channel Power Difference at Point MPI-S

Individual Channel Output Power and Maximum Channel Power Difference at Point MPI-S

Technical Specifications

None

Test Configuration

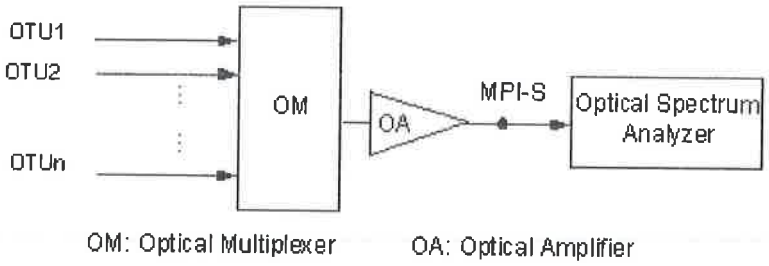


Figure 2-1 Configuration for Individual Channel Output Power and Maximum Channel Power Difference at Point MPI-S

Test Procedure

(1) According to the connection shown in the figure above.
(2) Set the optical spectrum analyzer as WDM mode, and read the output optical power of each channel.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

2.2 Individual Channel Input Power and Maximum Channel Power Difference at Point MPI-R

Individual Channel Input Power and Maximum Channel Power Difference at Point MPI-R

Technical Specifications

None

Test Configuration

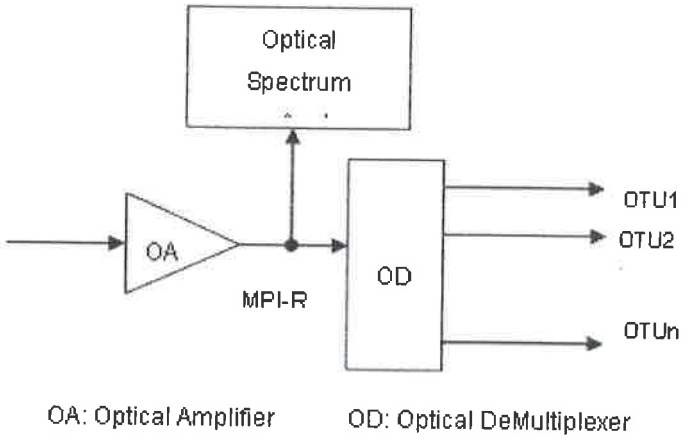


Figure 2-2 Configuration for Individual Channel Input Power and Maximum Channel Power Difference at Point MPI-R

Test Procedure

(1) According to the connection shown in the figure above. The MPI-R point is the out port point of the OA at the end OTM.

(2) Set the optical spectrum analyzer as WDM mode, and read the input optical power of each channel.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

2.3 ASON protection switching

2.3.1 ASON protection switching test

Technical Specifications

None

Test Configuration

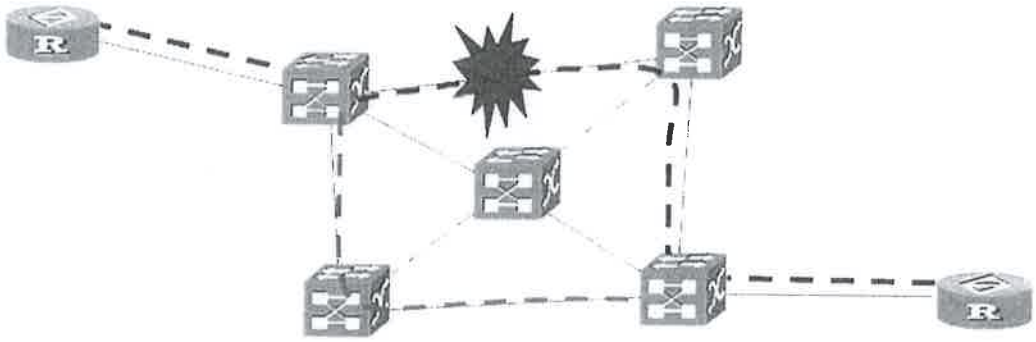


Figure 2-3 Configuration diagram for ASON service switching test

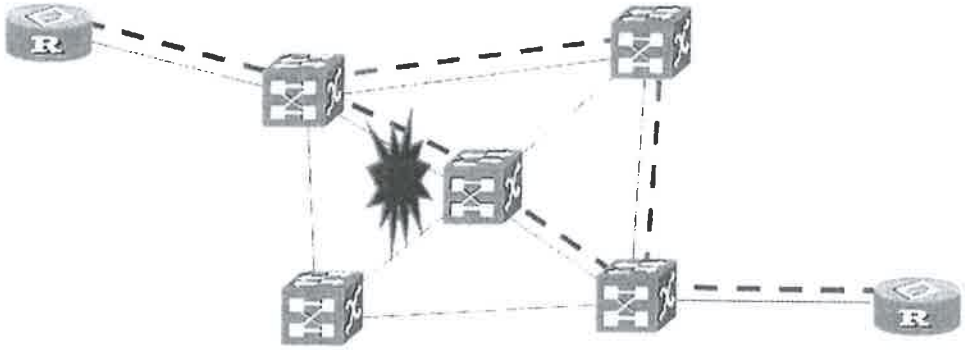


Figure 2-4 Configuration diagram for ASON service switching test

Test Procedure

(1) According to the network shown in the figure above. Create the ASON serivces from Source node to Sink node.
(2) Create ASON service on U2000 and verify the service on tester.
(3) Cut fiber on working route and check status of the service on U2000 and tester.
(4) Record the switching time on tester and Recover the Fiber.
(5) Cut fiber from Multiplexer to OA board and check status of the service on U2000 and tester.
(6) Record the switching time on tester and Recover the Fiber.
(7) Repeat step (1)-(6) change ASON type to Silver ASON End-to-End services.
(8) Record the switching time on tester.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
TOT

2.4 NMS topology automatic discovery and update

2.5.1 NMS topology automatic discovery and update test

Technical Specifications

None

Test Configuration

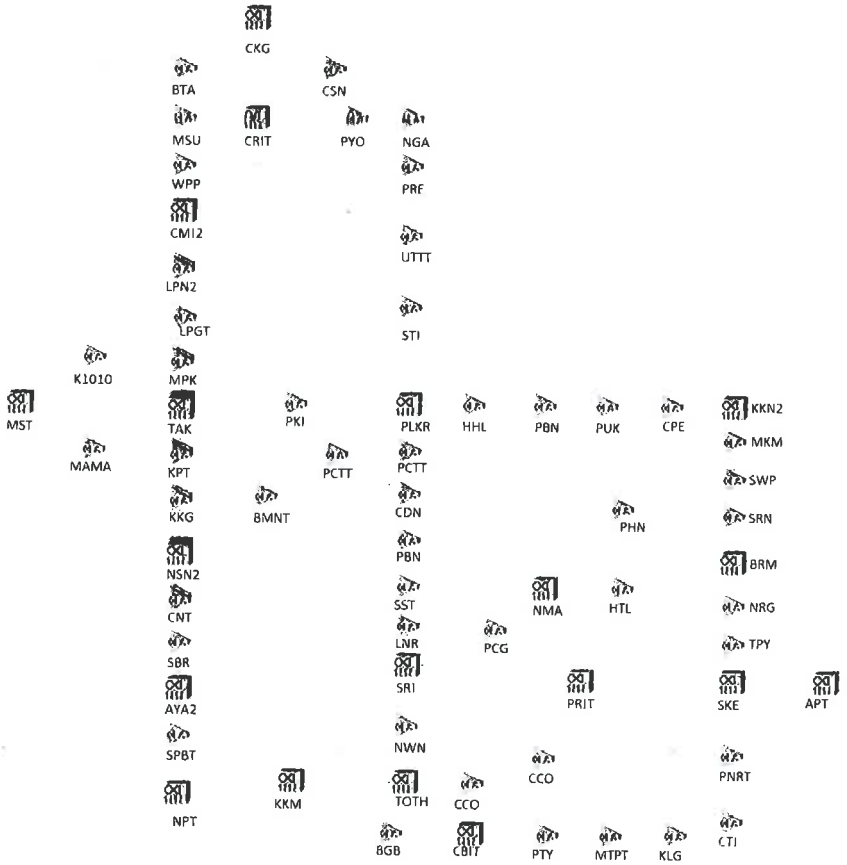


Figure 2-5 Configuration diagram for testing NMS topology automatic discovery and update

Test Procedure

(1) According to the network shown in the figure above.
(2) Simulate to broken the fiber on the equipment.
(3) Check the alarm on U2000.
(4) Recover the fiber and Check alarms on U2000.
(5) Repeat step (1)-(3) for other routing of fibers.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

2.5 24-Hour Bit Error

2.5.1 24-Hour Bit Error

Technical Specifications

None

Test Configuration

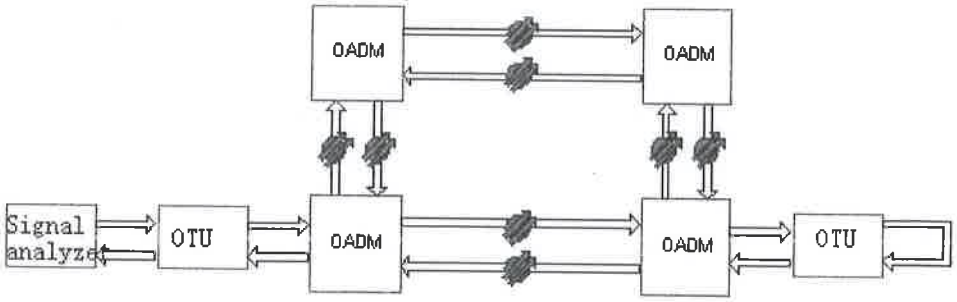


Figure 2-6 Configuration for testing network BER

Test Procedure

(1)Establish the configuration according to the above diagram.
(2)Link Test between Source and destination site.
(3)Test BER characteristics for 24 hours.
(4)Read the result from the analyzer.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Contents

Test Items and Forms – System 1

Test Items for Preliminary Test 1

2.1 Individual Channel Output Power and Maximum Channel Power Difference at Point MPI-S 2

2.2 Individual Channel Input Power and Maximum Channel Power Difference at Point MPI-R 3

2.3 ASON protection switching 4

2.4 NMS topology automatic discovery and update 5

2.5 24-Hour Bit Error 6

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Test Items and Forms - System

Test Items for Preliminary Test

Interface and system	Test item	Test sub-item
System function test	Individual Channel Output Power and Maximum Channel Power Difference at Point MPI-S	Individual Channel Output Power and Maximum Channel Power Difference at Point MPI-S
	Individual Channel Input Power and Maximum Channel Power Difference at Point MPI-R	Individual Channel Input Power and Maximum Channel Power Difference at Point MPI-R
	ASON protection switching	ASON protection switching test
	NMS topology automatic discovery and update	NMS topology automatic discovery and update test
	Bit error	24-hour bit error

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

2.1 Individual Channel Output Power and Maximum Channel Power Difference at Point MPI-S

Individual Channel Output Power and Maximum Channel Power Difference at Point MPI-S test result

Test Sub item				Individual Channel Output Power and Maximum Channel Power Difference at Point MPI-S			
Node ID	Slot	Board type	Port Name	Test Result			Conclusion
				Frequency (THz)	Optical power(dBm)	Optical signal to noise ratio(dB)	
Maximum Channel Power Difference at Point MPI-S							

Technical specifications: Meet the actual requirements of networking. Maximum channel power difference at point MPI-S ≤6dB	
Remarks:	
OSN8800	
NE Name:	**NE ID:**
Huawei Representative	**TOT Representative**
Name:	**Name:**
Date:	**Date:**
Signature:	**Signature:**

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN

TOT

2.2 Individual Channel Input Power and Maximum Channel Power Difference at Point MPI-R

Individual Channel Input Power and Maximum Channel Power Difference at Point MPI-R test result

Test Sub item				Individual Channel Input Power and Maximum Channel Power Difference at Point MPI-R			
Node ID	Slot	Board type	Port Name	Test Result			Conclusion
				Frequency (THz)	Optical power (dBm)	Optical signal to noise ratio(dB)	
Maximum Channel Power Difference at Point MPI-R							
Technical specifications: Meet the actual requirements of networking. Maximum channel power difference at point MPI-R ≤6dB							
Remarks:							
OSN8800							
NE Name:				**NE ID:**			
Huawei Representative				**TOT Representative**			
Name:				**Name:**			
Date:				**Date:**			
Signature:				**Signature:**			

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN N.

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN N.

TOT

2.3 ASON protection switching

ASON protection switching test

Test sub-item						ASON protection switching test	
Service type	Source Node	Source port	Sink Node	Sink Port	Service routing	Time (s) of Switching	Conclusion

Specifications: Services are restored for several minute. The duration is related to network configurations.	
Remarks:	
OSN8800	
NE Name:	**NE ID:**
Huawei Representative	**TOT Representative**
Name:	**Name:**
Date:	**Date:**
Signature:	**Signature:**

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN N.

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN N.

2.4 NMS topology automatic discovery and update

NMS topology automatic discovery and update result

Test sub-item				NMS topology automatic discovery and update		
				Test value		Conclusion
Source Node	Source port	Sink Node	Sink Port	Fiber broken	Fiber recover	

Specifications: After broken or recover the fiber between source and sink nodes, the alarm shown on U2000 is corrected.	
Remarks:	
OSN8800	
NE Name:	**NE ID:**
Huawei Representative	**TOT Representative**
Name:	**Name:**
Date:	**Date:**
Signature:	**Signature:**

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN N.

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN N.

TOT

2.5 24-Hour Bit Error

24-Hour Bit Error test result

Test sub-item							24-hour bit error	
Service type	Source Node	Source port	Source Frequency (THz)	Sink Node	Sink Port	Sink Frequency (THz)	Test value	Conclusion

Specifications:
The Error Detector has no errors occurred.

Remarks:

OSN8800

NE Name:	**NE ID:**
Huawei Representative	**TOT Representative**
Name:	**Name:**
Date:	**Date:**
Signature:	**Signature:**

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN N. บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited ICN N. บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

Chapter 5 Project Management

5.3 Introduction and Demonstration Propose Product

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน) ขอเสนอสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ระบบสื่อสัญญาณให้กับพนักงานของ บมจ.ทีโอที ของโครงการดังนี้

บริษัทฯ เสนอการสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ระบบสื่อสัญญาณให้กับพนักงานของ บมจ.ทีโอที ผู้ซึ่งมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานและ บำรุงรักษา ณ สถานที่ติดตั้งใช้งานจริง (On The Job Training) เพื่อให้พนักงาน มีความรู้ความชำนาญ และความสามารถปฏิบัติงาน ดูแลรักษาทดสอบระบบด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น ทั้งนี้การสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ดังกล่าวถือเป็นเงื่อนไขในการตรวจรับด้วย

- ระยะเวลาของการสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ ไม่น้อยกว่า 5 วันทำการ
- จำนวนเจ้าหน้าที่ บมจ.ทีโอที ที่เข้ารับการสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ จำนวนไม่น้อยกว่า 25 คน
- เนื้อหาการสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ระบบสื่อสัญญาณอย่างน้อยจะต้องประกอบด้วย
  - Introduction to Hardware อธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ระบบสื่อสัญญาณ
  - System Design Concept and Configuration: อธิบายการออกแบบระบบสื่อสัญญาณและการทำงานในภาพรวมของระบบ
  - Network Management System: อธิ บำยการใช้งานร่วม กับระบบ NMS และการ Provisioning ระบบสื่อสัญญาณ
  - Equipment Operation and Maintenance: อธิบายการทำงาน บำรุงรักษาและการแก้ปัญหาอุปกรณ์
  - รายละเอียดอื่นๆ ที่เห็นว่ามีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน
- บริษัทฯ จัดทำสื่อที่ใช้ในการสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ และเอกสารประกอบการสาธิต จะต้องเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษเท่านั้น
- บริษัทฯ ยินดีให้ บมจ.ทีโอที จะพิจารณาและแจ้งกำหนดการที่แน่นอน สำหรับการสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ให้กับคู่สัญญาทราบภายหลัง

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Training Proposal for

TOT – WDM Backbone Network

P+R Project

HUAWEI

HUAWEI Learning Service
2020

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

CONTENTS

1 Overview **2**
2 Required Training Program(s) **2**
3 Training Program Description **3**
3.1 On-the-Job Training 3
3.1.1 On-the-Job Training (OSN8800, NCE-T) 3
4 General Conditions **4**
4.1 Training Application and Delivery Procedure 4
4.2 Evaluation of Training Solution 5
4.3 Commitment and Responsibilities 6
4.3.1 Training at Huawei overseas Training Center 6
4.3.2 Training at Huawei Thailand Training Center 6
4.3.3 Training at Purchaser's Premise (On-Site Training) 7
4.3.4 Training Service Language 8
4.3.5 Contact Information 8

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

1 Overview

Huawei Technologies is delighted to provide **TOT** with this training proposal, which has been prepared following a detalled evaluation of the requirements stipulated in the RFI. The following proposal outlines the required training programs and courses necessary for **TOT** to attain sufficient competence to manage the products and network offered by Huawei.

In each training program, target audience, prerequisites, training courses and training duration are described More details and information of other services can be provided upon request.

2 Required Training Program(s)

For this project, the whole training solution is designed into the following programs.

List of Training Program(s) for TOT – WDM Backbone Network P+R Project

Training Program	Duration (working days)	Class Type	Class Size	Program Level	Training Location
On-the-Job Training					
On-the-Job Training (OSN8800, NCE-T)	5	Closed Class	25	II	Customer's Premises

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

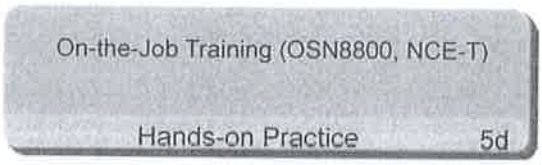
TOT

3 Training Program Description

3.1 On-the-Job Training

3.1.1 On-the-Job Training (OSN8800, NCE-T)

Training Path



Target Audience

The program is designed for on-site practical training of staff personnel who will be responsible for operation and maintenance of the equipment and system at site. The course shall include type of equipment supplied if under the contract. The trainees shall be able to perform routine maintenance check, operate the equipment and system as well as perform any troubleshooting and correction preventive action after the completion of the training session

Prerequisites

At least one year of relative experience of operation and maintenance of telecommunication equipment

Objectives

On completion of this program, the participants will be able to:
Understand product overview, working principle, functions, and features
Describe and perform the procedure of product commissioning
Describe and perform data configuration procedure and method
Perform routine operation and maintenance and basic troubleshooting

Duration

5 working day

Class Size

Max 25

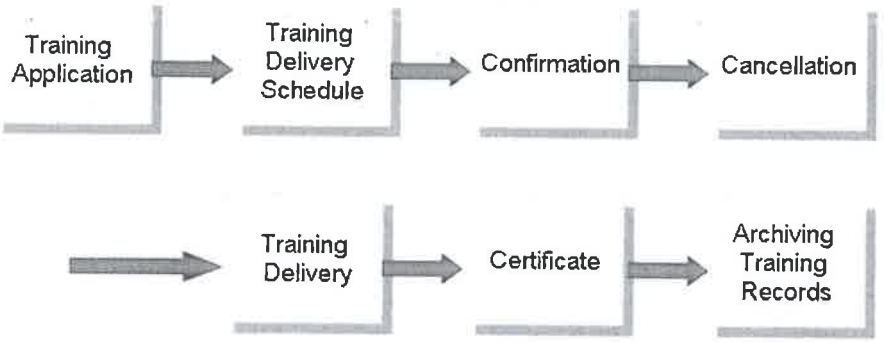
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

4 General Conditions

4.1 Training Application and Delivery Procedure



- Training Application

Training application and delivery is based on the contract between Purchaser and Huawei. Firstly, Purchaser and Huawei shall agree with each other in a contract on training content, number of trainee, training place, and training cost. Then, Purchaser shall inform Huawei the contact information (telephone, fax, email) of one person (single point of contact – SPOC) who is responsible for training arrangement. Huawei would also provide Purchaser the contact information of the Huawei training coordinator for Purchaser. All training arrangements shall be agreed between the contact person on behalf of Purchaser and Huawei training coordinator, and comply with the contract.

- Training Delivery Schedule

The Purchaser may divide the training into several groups. To start the training for each group, the training contact person from Purchaser shall send a training application (including training courses, number of trainees, training place, and expected training start date) to Huawei training coordinator. Huawei will check if the application complies with the contract and response within 3 working days with a suggested training start date/training timetable.

- Confirmation

Training purchase order & training contracts are the only proof of confirmation for Purchaser part. Normally, Huawei expects to get the training application at least one month before the training start date. The Purchaser may confirm or suggest another training start date upon receiving the suggested training schedule. After the training timetable being confirmed, Purchaser shall inform Huawei the name of the trainees, and Huawei will send training notice to all trainees. If the training is outside of Purchaser's site, Purchaser shall also inform Huawei training coordinator the travel information (Flight number, destination airport and arrival time) of the trainees. Huawei will send people to meet trainees at airport and bring them to reserved hotel. Huawei would also issue invitation letter to trainees and help with the visa application (if visa is required).

- CaUTLation

Purchaser can cancel the training or change the training date at least 10 working days before the start date. Within 10 working days, any caUTLation or transferring of dates will lead to penalties as described in the following policies.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Our training center reserves the right to cancel a booking if we do not receive confirmation (training Purchase order) 10 working days before scheduled training starting dates.

The following caUTLation charges will apply for caUTLation Penalties policy:

Number of full working days between receipt of purchase order and the commencement of the training	Percentage of course fees to be invoiced
NN- 11 days	0%
10-6 days	50%
5days -0	100%

Please note: Working days means everyday of the week except Saturday, Sunday and holidays.

Once a course has commenced, if a delegate fails to attend or withdraws, the full amount of the course will be payable.

- Training Delivery

Training courses are delivered according to the designed plan. Normally, each training course consists of instructor led lectures and hands-on practice on training model.

- Certificate

After the training, training certificates are issued to all participants upon successful completion.

- Archiving Training Records

Huawei will also keep the training record of all trainees in Huawei training management database, to maintain an awareness of trainee status for the purposes of further training and knowledge transfer.

4.2 Evaluation of Training Solution

The purpose of evaluation is to ensure that training service delivers against the targets set. Huawei training evaluation system adheres to the four-level evaluation model originally by Donal Kirkpatrick(reaction, learning, behavior and results). Measurements on all levels are adopted according to different kinds of actions need to be taken in different courses.

- Reactions:

In this level, how favorably participants react to the training (customer satisfaction) will be measured.

At the end of training delivery in Huawei, training satisfactory survey will be held to evaluate the effectiveness of the training and give immediate feedback about instructors, training materials, training environments, etc.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
TOT

- Learning

In this level, knowledge, skills and attitudes will be measured. There are exams by the end of each section of Training in Huawei and the training examination falls into theory examination and practice examination and covers all knowledge in the related technical fields for the student.

- Evaluation after delivery

Behavior will measure achievement of performance. Definition of results is dependent upon the goal of the training program. Measurements for these two levels will evaluate before training and after training, allow ample time to observe, consider cost and benefits and only take place according to agreement.

4.3 Commitment and Responsibilities

4.3.1 Training at Huawei overseas Training Center

Huawei's commitment and responsibilities:

- Huawei will be responsible for providing a fully equipped environment and all necessary training facilities
  - Air conditioned Training classroom
  - Training labs
  - Individual PC or laptop
  - Canteen
  - Training commodities and stationery
  - Tea and coffee, lunch arrangement and refreshments
  - Chinese styled gift
- Huawei will provide a qualified instructor who is experienced in teaching classes in English or the local language
- Huawei will provide all the training manuals and exercises
- Examination for delegates if necessary
- Huawei will issue certificates for the delegates who have passed the exam
- Huawei can help to arrange hotel and transportation if requested by the Purchaser; all expenses will be recharged to client.
- Huawei will give a training summary report to the Purchaser training contact person after the training has finished

Purchaser's commitment

- Purchaser will provide a contact person.
- Purchaser ensures that during the training, the delegates will be present and punctual for training, not disturbed by daily work.
- Purchaser should be responsible for medical expenses of their delegates in case of incidents during the training.
- Purchaser will be responsible for the delegates who haven't passed their exam due to absence from the course

4.3.2 Training at Huawei Thailand Training Center

Huawei's commitment and responsibilities:

- Huawei will be responsible for providing a fully equipped environment and all necessary training facilities

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

- Air conditioned Training classroom
- Training labs
- Individual PC or laptop
- Training commodities and stationery
- Tea and coffee, lunch arrangement and refreshments (as per contract)

- Huawei will provide a qualified instructor who is experienced in teaching classes in English or the local language
- Huawei will provide all the training manuals and exercises
- Examination for delegates if necessary
- Huawei will issue certificates for the delegates who have passed the exam
- Huawei will give a training summary report to the Purchaser training contact person after the training has finished

Purchaser's commitment

- Purchaser will provide a contact person.
- Purchaser ensures that during the training, the delegates will be present and punctual for training, not disturbed by daily work.
- Purchaser should be responsible for medical expenses of their delegates in case of incidents during the training.
- Purchaser will be responsible for the delegates who haven't passed their exam due to absence from the course

4.3.3 Training at Purchaser's Premise (On-Site Training)

Huawei's commitment and responsibilities:

- Huawei will provide a qualified instructor who is experienced in teaching classes in English or the local language.
- Huawei will provide all the training manuals and exercises
- Huawei will provide exams for the delegates if necessary
- Huawei will issue certificates for trainees who have passed exam
- Huawei will give a training summary report to the Purchaser training interface person after the training has finished
- Huawei should give the Purchaser a list of the logistics and equipment preparation prior to the training

Purchaser's commitment and responsibilities:

- The purchaser will be responsible for providing a suitable environment and all necessary training facilities. The equipment that customer provide for training is suggested not have any traffic, because the instructor is impossible to be responsible for any traffic down happened during the training.
- Training classroom and commodities (projector, white board, markers)
  - Training stationery
  - PC (maximum 2 persons share 1 PC)
  - Training equipment lab if necessary
  - Delegates accommodation, lunch & refreshment
- The purchaser should assign a contact person who is responsible for all the training facilities.
- The purchaser will ensure that the delegates will not leave the training room whilst the instructor is teaching

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

- The purchaser will be responsible for the delegates who haven't passed their exam due to absence

4.3.4 Training Service Language

The standard training language is English. Training documentation is written in English and will be delivered to the trainees during the courses.

In Huawei Regional Training Centers, training service, including the related training documentation in local language could also be provided based on the Purchaser's special requirements.

4.3.5 Contact Information

For booking and more information, please contact your regional Training Center or local Market Unit.

Public email account of HQ and Regional Training Center:

HQ Training Center: overseas-training@huawei.com

SEA Training Center: SEA.training@huawei.com

MGTC Training Center: MGTC.training@huawei.com

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

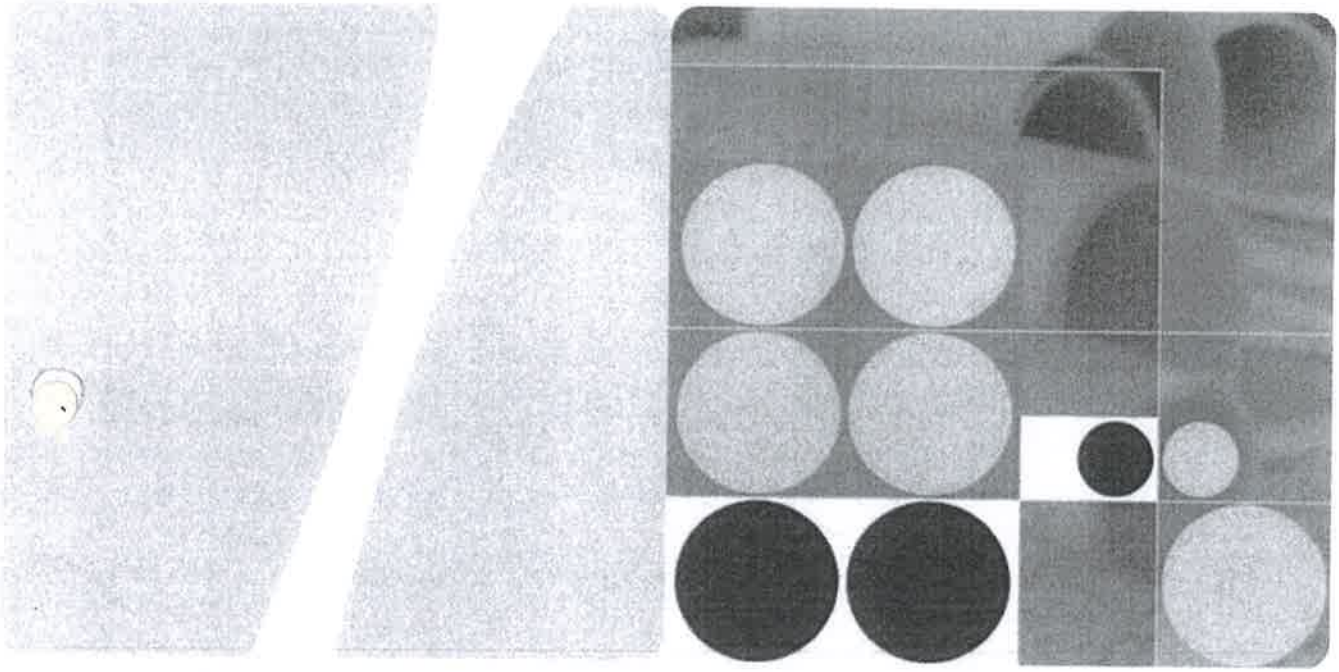
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Chapter 6 Technical Information & Catalogs

6.1 OSN 8800 Production Description

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)



OptiX OSN 8800 Intelligent Optical Transport Platform

V100R013C10

Product Description

Issue 01

Date 2019-02-28

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.

HUAWEI

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd. 2019. All rights reserved.

No part of this document may be reproduced or transmitted in any form or by any means without prior written consent of Huawei Technologies Co., Ltd.

Trademarks and Permissions

HUAWEI and other Huawei trademarks are trademarks of Huawei Technologies Co., Ltd.
All other trademarks and trade names mentioned in this document are the property of their respective holders.

Notice

The purchased products, services and features are stipulated by the contract made between Huawei and the customer. All or part of the products, services and features described in this document may not be within the purchase scope or the usage scope. Unless otherwise specified in the contract, all statements, information, and recommendations in this document are provided "AS IS" without warranties, guarantees or representations of any kind, either express or implied.

The information in this document is subject to change without notice. Every effort has been made in the preparation of this document to ensure accuracy of the contents, but all statements, information, and recommendations in this document do not constitute a warranty of any kind, express or implied.

Huawei Technologies Co., Ltd.

Address: Huawei Industrial Base
Bantian, Longgang
Shenzhen 518129
People's Republic of China

Website: http://www.huawei.com

Email: support@huawei.com

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

About This Document

Related Versions

The following table lists the product versions related to this document.

Product Name	Version
OptiX OSN 8800	V100R013C10
iManager U2000	V200R018C60
iManager U2000 Web LCT	V200R018C60

Intended Audience

This document describes the orientation, technical features, functions, software and hardware structure, and technical specifications of the product in addition to the compliance standards.

This document is intended for:

- Network Planning Engineer
- Data Configuration Engineer
- System Maintenance Engineer

Symbol Conventions

The symbols that may be found in this document are defined as follows.

Symbol	Description
DANGER	Indicates an imminently hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious injury.
WARNING	Indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, could result in death or serious injury.
CAUTION	Indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, may result in minor or moderate injury.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

Symbol	Description
NOTICE	Indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, could result in equipment damage, data loss, performance deterioration, or unanticipated results. NOTICE is used to address practices not related to personal injury.
NOTE	Calls attention to important information, best practices and tips. NOTE is used to address information not related to personal injury, equipment damage, and environment deterioration.

GUI Conventions

The GUI conventions that may be found in this document are defined as follows.

Convention	Description
Boldface	Buttons, menus, parameters, tabs, window, and dialog titles are in **boldface**. For example, click **OK**.
>	Multi-level menus are in **boldface** and separated by the ">" signs. For example, choose **File** > **Create** > **Folder**.

Public IP Address Usage Declaration

In this document, public IP addresses may be used in feature introduction and configuration examples and are for reference only unless otherwise specified.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Change History

Updates between document issues are cumulative. Therefore, the latest document issue contains all updates made in previous issues.

Updates in Issue 01 (2019-02-28) Based on Product Version V100R013C10

This issue is the first official release for 8800 V100R013C10.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Contents

About This Document ii

1 Introduction 1

1.1 Product Highlights and Specifications 1
1.1.1 Product Highlights 1
1.1.2 Product Specifications 2
1.2 Typical Networking 6
1.2.1 Typical OTN Networking 6
1.2.2 Typical OCS Networking 7
1.2.3 Typical MS-OTN Networking 8
1.3 Typical Application 9
1.3.1 Mobile Service Transmission: Fast Service Deployment with High Bandwidth, Low Latency, and Low Costs 9
1.3.2 MAN Broadband Transmission: Addressing the Issue of Insufficient Bandwidth and Fiber Resources 10
1.3.3 Leased Line Transmission: Services of Various Types and Rates 12
1.3.4 Integrated Transmission of Fixed Network Services and Mobile Services: Broadband, Mobile, and Private Line Services Carried Over the Same Network 16
1.3.5 SAN Bearer: Dual-Link Solution Guarantees Higher Reliability 17
1.3.6 Submarine Application: Repeatered System 18
1.3.7 Submarine Application: Unrepeatered System 19

2 System Architecture 21

3 Service Access 25

3.1 Service Types 25
3.2 Capability of Service Access 30
3.3 Service Mapping 32
3.3.1 Mapping Client Services into ODUk Signals 35
3.3.2 Multiplexing and Mapping ODUk Signals into OTUk Signals 38

4 Product Features 39

4.1 Line Rate 40
4.1.1 Beyond 100 Gbit/s 40
4.1.2 100 Gbit/s 41
4.1.2.1 100 Gbit/s Coherent Solution 41
4.1.2.2 100 Gbit/s Metro Solution 44
4.1.3 40 Gbit/s 45

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

4.1.4 10 Gbit/s 46
4.1.5 2.5 Gbit/s 46
4.1.6 10 Gbit/s, 40 Gbit/s, 100 Gbit/s Hybrid Transmission 47
4.2 OTN Feature 48
4.2.1 96-Wavelength Optical Transmission System 49
4.2.2 OTN Cross-Connection 50
4.2.3 GE E2E Transmission Based on ODU0 51
4.2.4 Flexible Bandwidth Utilization Based on ODUflex 52
4.2.5 E2E Service Management Based on OTN Overhead 53
4.2.6 Channel Monitoring over Different Operators' Networks 54
4.2.7 OTN OCS Application 55
4.3 OCS Feature 56
4.3.1 Multi-Granularity Service Grooming and Convergence 56
4.3.2 Ethernet Service Transmission and Layer 2 Switching 57
4.4 ROADM Feature 59
4.4.1 Basic Concepts 60
4.4.2 Flexible ROADM Application 62
4.4.3 1-Degree ROADM 62
4.4.4 2-Degree ROADM 63
4.4.5 3-Degree ROADM 65
4.4.6 4-Degree ROADM 69
4.4.7 9-Degree ROADM 73
4.4.8 20-Degree ROADM 76
4.5 OTN + ROADM Feature 79
4.6 Ethernet and Packet Feature 80
4.6.1 Supported Ethernet Service Models 80
4.6.1.1 E-Line/E-LAN 81
4.6.1.2 VPWS/VPLS 85
4.6.1.3 EPL/EVPL/EPLAN/EVPLAN 86
4.6.2 Service Carrier Solutions and Technologies 90
4.6.2.1 Service Carrier Solutions 90
4.6.2.2 Service Carrier Technologies 92
4.6.3 Quality of Service (QoS) 94
4.7 PID Feature 96
4.8 CWDM Feature 97
4.9 DWDM over CWDM Feature 98
4.10 Single-Fiber Bidirectional Transmission 100
4.11 Redundancy and Protection 100
4.11.1 Network Level Protection (OTN) 100
4.11.2 Network Level Protection (OCS) 101
4.11.3 Network Level Protection (Ethernet and Packet) 102
4.11.4 Equipment Level Redundancy 104

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd

4.11.4.1 Power Redundancy 105
4.11.4.2 Fan Redundancy 110
4.11.4.3 Cross-Connect Board Redundancy 110
4.11.4.4 System Control and Communication Board Redundancy 113
4.11.4.5 Centralized Clock Board Redundancy 114
4.11.4.6 AUX Board 1+1 Redundancy 116
4.12 Automatic Optical Power Management 117
4.12.1 ALS 118
4.12.2 AGC 119
4.12.3 ALC 120
4.12.4 APE 121
4.12.5 IPA 122
4.12.6 IPA of Raman System 123
4.12.7 IPA of PID 125
4.12.8 OPA 126
4.13 Synchronization 128
4.13.1 Why Does the WDM/OTN Network Need Clock Synchronization? 128
4.13.2 Clock Synchronization Requirements of Service Networks 130
4.13.3 Frequency Synchronization Solutions 132
4.13.4 Phase Synchronization Solutions 133
4.13.5 E2E WDM/OTN Clock Solution 135
4.13.6 Introduction of Physical Clocks (OTN & Packet & SDH) 135
4.13.7 Introduction of IEEE 1588v2 (OTN & Packet) 137
4.13.8 Introduction of ITU-T G.8275.1/G.8273.2 (OTN & Packet) 137
4.14 Submarine Features 139
4.14.1 Flexible Grid MUX/DEMUX 139
4.14.2 Dummy Light 140
5 Node Configurations 142
5.1 Configuration Principles for Optical Attenuators 142
5.1.1 Planning Fixed Optical Attenuators 142
5.1.1.1 FOA Configuration Principles for the Client Side of OTU and Tributary Boards 142
5.1.1.2 FOA Configuration Principles for the WDM Side of OTU and Line Boards 143
5.1.1.3 FOA Configuration Principles for OSC Boards 147
5.1.1.4 FOA Configuration Principles for CWDM Systems 147
5.1.2 Planning Variable Optical Attenuators 148
5.1.2.1 EVOA Configuration Principles for OTM Sites 149
5.1.2.2 EVOA Configuration Principles for FOADM Sites 150
5.1.2.3 EVOA Configuration Principles for ROADM Sites 152
5.1.2.4 EVOA Configuration Principles for OLA Sites 155
5.2 OTN Typical Configuration 157
5.2.1 OTM/Back to Back OTM 157
5.2.1.1 Signal Flow 157

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

5.2.1.2 Subrack Layout....158
5.2.1.3 Subrack Connections....160
5.2.2 1 Degree ROADM....161
5.2.2.1 Signal Flow....162
5.2.2.2 Subrack Layout....163
5.2.2.3 Subrack Connections....164
5.2.3 2 Degree ROADM....165
5.2.3.1 Signal Flow....165
5.2.3.2 Subrack Layout....167
5.2.3.3 Subrack Connections....168
5.2.4 3 Degree ROADM....169
5.2.4.1 Signal Flow....169
5.2.4.2 Subrack Layout....172
5.2.4.3 Subrack Connections....173
5.2.5 4 Degree ROADM....174
5.2.5.1 Signal Flow....174
5.2.5.2 Subrack Layout....177
5.2.5.3 Subrack Connections....178
5.2.6 OLA....179
5.2.6.1 Signal Flow....179
5.2.6.2 Subrack Layout....180
5.2.6.3 Subrack Connections....181
5.2.7 Regenerator....181
5.2.7.1 Signal Flow....182
5.2.7.2 Subrack Layout....183
5.2.7.3 Subrack Connections....184
5.2.8 FOADM....185
5.2.8.1 Signal Flow....186
5.2.8.2 Subrack Layout....186
5.2.8.3 Subrack Connections....187
5.2.9 CWDM....188
5.2.9.1 Signal Flow....188
5.2.9.2 Subrack Layout....189
5.2.9.3 Subrack Connections....190
5.3 OCS Typical Configuration....191
6 Network Management....193
6.1 Network Management System....194
6.2 Inter-NE Communication Management Based on DCN....195
6.2.1 DCN Implementation Scheme....195
6.2.2 DCN Network Application....197
6.3 Intra-NE Communication Management based on Master-Slave Subrack....198
6.3.1 Master-Slave Subrack Planning Principles and Capabilities....198

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

6.3.2 Master-slave Cascading Scheme 205
6.4 Management Connections and Interfaces 207
6.4.1 Introduction to Network Cables 207
6.4.2 Management Connections and Interfaces of OptiX OSN 8800 T16 209
6.4.3 Management Connections and Interfaces of OptiX OSN 8800 T32/T64 212
6.4.4 Management Connections among OptiX OSN 8800&6800&3800 215
6.5 Synchronization Between the NMS and NEs 217
6.6 Interfaces Between the NMS and OSS 218
7 ASON Feature 221
7.1 Overview 223
7.1.1 Background and Advantages 223
7.1.2 Features of the ASON 224
7.1.3 Huawei OTN ASON Solution 224
7.1.4 Huawei OCS ASON Solution 226
7.1.5 Introduction and Development of the OTN ASON 228
7.1.6 Introduction and Development of the OCS ASON 229
8 Operation and Maintenance 230
8.1 End-to-End Service Configuration 231
8.2 Alarm and Performance Event Management 232
8.3 Online Monitoring 233
8.4 ETH-OAM 236
8.5 MPLS-TP OAM 239
8.6 TP-Assist Solution of Packet Services 239
8.7 Loopback 241
8.7.1 Hardware Loopback 242
8.7.2 Optical-layer Loopback 242
8.7.3 Software Loopback 243
8.7.4 Software Loopback (with L2 Function) 246
8.7.5 Software Loopback for TN52TOM 248
8.7.6 Software Loopbacks for TN11LOA 252
8.7.7 Software Loopbacks for TN54TOA 254
8.7.8 Software Loopbacks for TN54THA 256
8.8 PRBS Test 258
8.9 Tunable Wavelengths 261
8.10 Jitter Suppression Function 262
8.11 Hot Patch 262
8.12 Software Package Loading and Software Package Diffusion 262
8.13 Fiber Doctor System 264
8.14 Optical Doctor System 267
8.15 OAMS 271
8.16 Orderwire Function 276
8.17 One-Click Data Collection 277

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

8.18 License Control....277
8.18.1 Feature License....277
8.18.2 Service Type and Cross-Connect Capacity License....279
8.18.3 RTU....281
9 Security Management....284
9.1 Introduction....286
10 Technical Specifications....289
10.1 Nominal Central Wavelength and Frequency of the DWDM System....289
10.2 Nominal Central Wavelengths of the CWDM System....293
11 Energy Saving and Environment Protection....294
11.1 Energy Saving....294
11.1.1 Static Energy Conservation....294
11.1.2 Dynamic Energy Conservation....294
11.1.3 Control and Monitoring of Energy Conservation....296
11.2 Environment Protection....296
12 Environment Requirement....297
12.1 Storage Environment....297
12.2 Transport Environment....299
12.3 Operation Environment....301
A Complied Standards....306
A.1 ANSI Standards....306
A.2 IEEE Standards....307
A.3 IETF Standards....308
A.4 ITU-T Recommendations....310
A.5 MEF Standards....316
A.6 International Standards....316
A.7 EMC Standards....317
A.8 Environment Related Standards....318
A.9 Grounding Standards....323
A.10 Laser Security Standards....323
A.11 Security Standards....323
A.12 Noise Standards....324
A.13 Fireproofing Standards....325

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

1 Introduction

About This Chapter

1.1 Product Highlights and Specifications
The OptiX OSN 8800 equipments use the same software and hardware platforms and therefore they share most of the boards. However, each of them has its own highlights that address diverse network requirements.

1.2 Typical Networking
The OptiX OSN 8800 Intelligent Optical Transport Platform (OptiX OSN 8800 for short) is a new generation of intelligent MS-OTN product. It is a future-proof product launched to address the IP-based metro network development trend. Using a new architecture, the product supports dynamic optical-layer grooming and flexible electrical-layer grooming. In addition, the product features high integration and reliability and supports multi-service transmission.

1.3 Typical Application

1.1 Product Highlights and Specifications

The OptiX OSN 8800 equipments use the same software and hardware platforms and therefore they share most of the boards. However, each of them has its own highlights that address diverse network requirements.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

1.1.1 Product Highlights

The OptiX OSN 8800 supports 40 Gbit/s , 100 Gbit/s and 200 Gbit/s line rates and a 6.4 Tbit/s cross-connect capacity. It features power saving, and high reliability and maintainability.

Highest Cross-Connect Capacity with Flexible Large-Capacity Service Grooming

- Features high cross-connect capacity. A single subrack supports a maximum of 6.4 Tbit/s cross-connect capacity, implementing large-capacity service grooming. Only one subrack is required for the large-capacity service grooming and therefore lowers power consumption and reduces the floor space.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

- Supports multi-granularity OTN cross-connection, that is, ODUk cross-connection, where k can be 0, 1, 2, 2e, 3, 4, or flex.
- Supports encapsulation of VC, ODUk, and packet services by using universal line boards and unified switching of VC, ODUk, and packet services by using cross-connect boards, which achieves converged service grooming planes and flexible bandwidth allocation.

Huge Bandwidth Provisioning with Flexible High-Density Architecture

- Supports comprehensive soft decision (SDFEC and SDFEC2) and hard decision (HFEC) schemes to address various long-haul transmission requirements.
- Supports cost-effective metro 100G solutions to provide large-bandwidth and low-delay pipes for metro networks.
- Supports hybrid transmission of 10 Gbit/s, 40 Gbit/s, and 100 Gbit/s services, protecting carriers' investments.
- Supports flexible ROADM to provide the optical-layer platform for a beyond 100G system in future.

Tier 1 Reliability and Mass Data Transmission with Optimal Architecture

- Provides multiple network-level protection schemes and intelligent network management based on automatically switched optical network (ASON)/generalized multiprotocol label switching (GMPLS) technologies to protect all fibers and services.
- Provides protection for power supply devices, fans, communication control boards, and the cross-connection resource pool.

Low Power Consumption and High Maintainability, Providing the Minimizing OPEX

TOR Technical Specification, Item 5.5.1

- Provides environment-friendly OTN solutions using various low-carbon technologies.
- Newly supports 19-inch subracks and can be installed in various types of cabinets, such as 19-inch cabinet or ETSI cabinet.
- Supports overall network performance monitoring using the user-friendly optical doctor (OD) system embedded in the U2000.
- Supports seamless interconnection with OptiX OSN 6800/3800/1800 and achieves end-to-end network management.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Submarine Features

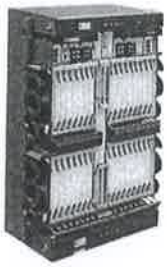
- Supports the end-to-end flexible grid MUX/DEMUX solution.
- Supports ePDM-QPSK 100G boards with submarine features and flexible channel spacing to mitigate non-linear effects and address long-haul transmission requirements.
- Supports application of C band in submarine scenarios.

1.1.2 Product Specifications

Table 1-1 describes the product appearance and specifications for OptiX OSN 8800.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Table 1-1 Product appearance and specifications for OptiX OSN 8800

Specifications		OptiX OSN 8800 T16	OptiX OSN 8800 T32[a]	OptiX OSN 8800 T64[a]	OptiX OSN 8800 UPS
Product appearance					
Dimensions (mm)		498 (W) x 295 (D) x 450 (H)	498 (W) x 295 (D) x 900 (H)	498 (W) x 580 (D) x 900 (H)	442 (W) x 295 (D) x 397 (H)
Number of slots for service boards		16	32	64	• DC: 16 • AC: 15
Switch	Optical	1 to 20-degree ROADM			
	Electrical	• 1.6T ODUk(k=0, 1, 2, 2e, 3, 4, flex) • 640G VC-4 and 20G VC-3/ VC-12 • 800G Packet	Enhanced subrack: • 3.2T ODUk(k=0, 1, 2, 2e, 3, 3e, 4, flex) • 1.28T VC-4 and 80G VC-3/ VC-12 • 1.6T Packet General subrack: • 2.56T ODUk(k=0, 1, 2, 2e, 3, 4, flex) • 1.28T VC-4 and 80G VC-3/ VC-12 • 640G Packet	Enhanced subrack: • 6.4T ODUk(k=0, 1, 2, 2e, 3, 4, flex) • 1.28T VC-4 and 80G VC-3/ VC-12 General subrack: • 2.56T ODUk(k=0, 1, 2, 2e, 3, flex) • 1.28T VC-4 and 80G VC-3/ VC-12	N/A
Wavelength (max)		DWDM: 96-ch, CWDM: 8-ch			DWDM: 96-ch
Center wavelength range		DWDM: 1529.16 nm to 1567.13 nm (extend C-band, ITU-T G.694.1) CWDM: 1471 nm to 1611 nm (Band S+C+L, ITU-T G.694.2)			DWDM: 1529.16 nm to 1567.13 nm (extended C-band, ITU-T G.694.1)
Max. rate per channel		200 Gbit/s (OTUC2)			
Service types supported		SDH, SONET, Ethernet, SAN, OTN, Video			

TOR Technical Specification, Item 5.4.2

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Specifications		OptiX OSN 8800 T16	OptiX OSN 8800 T32[a]	OptiX OSN 8800 T64[a]	OptiX OSN 8800 UPS
Line rate		2.5 Gbit/s, 10 Gbit/s, 40 Gbit/s, 100 Gbit/s, 200 Gbit/s			
Supported pluggable optical modules		eSFP, SFP+, XFP, CFP, CFP2, QSFP28			
Max. capacity per PID group		200 Gbit/s			N/A
Topology		Point-to-point, chain, star, ring, ring-with-chain, tangent ring, intersecting ring, mesh			
Redundancy and protection	Network level protection (OTN)	Optical line protection, intra-board 1+1 protection, client 1+1 protection, ODUk SNCP, tributary SNCP, SW SNCP, ODUk SPRing protection, OWSP			Optical line protection, intra-board 1+1 protection, client 1+1 protection, SW SNCP, OWSP
	Network level protection (OCS)	Linear MSP, MSP ring, transoceanic MSP ring, SNCP, SNCTP			
	Network level protection (Ethernet and packet)	DBPS, DLAG, ERPS, LAG, LPT, MC-LAG, MSTP, PW APS, STP and RSTP, Tunnel APS, VLAN SNCP	DBPS, DLAG, ERPS, LAG, LPT, MC-LAG, MSTP, PW APS, STP and RSTP, Tunnel APS, VLAN SNCP	DBPS, DLAG, ERPS, LAG, LPT, MC-LAG, MSTP, STP and RSTP, VLAN SNCP	N/A
	Equipment level protection	Power redundancy, fan redundancy, cross-connect board redundancy, system control and communication board redundancy, centralized clock board redundancy, AUX board 1+1 redundancy			Power redundancy, fan redundancy, system control and communication board redundancy
Optical power management		ALS, AGC, ALC, APE, IPA, OPA			
Synchronization		• Synchronous Ethernet clock • IEEE 1588v2 • 2 Mbit/s or 2 MHz (with the SSM function), ITU-T G.703-compliant external clock source • External time source (1PPS+TOD) • ITU-T G.8275.1/G.8273.2			
Simple O&M		Optical Doctor System, Fiber Doctor System			

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แคนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แคนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Specifications	OptiX OSN 8800 T16	OptiX OSN 8800 T32[a]	OptiX OSN 8800 T64[a]	OptiX OSN 8800 UPS
ASON	• An OTN network supports the Optical-Layer ASON and electrical-Layer ASON. • An OCS network supports the SDH ASON feature. **NOTE** The OptiX OSN 8800 T16 does not support the SDH ASON feature.			An OTN network supports the Optical-Layer ASON
Submarine Features	Supports application of extended C band in submarine scenarios.			
Nominal working voltage	-48 V DC/-60 V DC Working voltage range: • -48 V DC: -40 V to -57.6 V • -60 V DC: -48 V to -72 V	-48 V DC/-60 V DC Working voltage range: • -48 V DC: -40 V to -57.6 V • -60 V DC: -48 V to -72 V	-48 V DC/-60 V DC Working voltage range: • -48 V DC: -40 V to -57.6 V • -60 V DC: -48 V to -72 V	DC Power: • Nominal working voltage: -48 V DC/-60 V DC • Working voltage range: – -48 V DC: -40 V to -57.6 V – -60 V DC: -48 V to -72 V AC Power: • Nominal working voltage: 110V AC/220V AC • Working voltage range: 90 V AC to 290 V AC
Typical configuration power consumption	• OTN subrack: 700W • OCS subrack: 821W	Enhanced 8800 T32 • OTN subrack: 3300W • OCS subrack: 1791W General 8800 T32 • OTN subrack: 2000W • OCS subrack: 1282W	Enhanced 8800 T64 • OTN subrack: 6000W • OCS subrack: 2135W General 8800 T64 • OTN subrack: 3700W • OCS subrack: 1748W	N/A
Maximum subrack power consumption[b]	1800W	• Enhanced 8800 T32: 4800W • General 8800 T32: 4800W	• Enhanced 8800 T64: 9600W • General 8800 T64: 9600W	2400W

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Specifications	OptiX OSN 8800 T16	OptiX OSN 8800 T32[a]	OptiX OSN 8800 T64[a]	OptiX OSN 8800 UPS
Operation environment	Subrack temperature: ● Long-term operation: 5°C (41 °F) to 45°C (113 °F) ● Short-term operation: -5°C (23 °F) to 55°C (131 °F) Relative humidity: ● Long-term operation: 5% to 85% ● Short-term operation: 5% to 95%			
Mean time to repair (MTTR)	4 hours	4 hours	4 hours	4 hours
Mean time between failures (MTBF)	62.80 years	60.40 years	58.68 years	51.64 years
a: There are two types of OptiX OSN 8800 T32 and 8800 T64 subracks: general and enhanced. Enhanced and general subracks are the same in appearance and technical specifications except for electrical cross-connect capacities and consumption. b: The maximum subrack power consumption refers to the theoretical power consumption obtained when boards with the highest power consumption are installed in every slot on the subrack.				

1.2 Typical Networking

The OptiX OSN 8800 Intelligent Optical Transport Platform (OptiX OSN 8800 for short) is a new generation of intelligent MS-OTN product. It is a future-proof product launched to address the IP-based metro network development trend. Using a new architecture, the product supports dynamic optical-layer grooming and flexible electrical-layer grooming. In addition, the product features high integration and reliability and supports multi-service transmission.

The OptiX OSN 8800 is used for long haul backbone, area backbones, local networks, metropolitan convergence layers and metropolitan core layers. The OptiX OSN 8800 uses dense wavelength division multiplexing (DWDM) or coarse wavelength division multiplexing (CWDM) technologies to achieve transparent transmission with multiple services and large capacity.

1.2.1 Typical OTN Networking

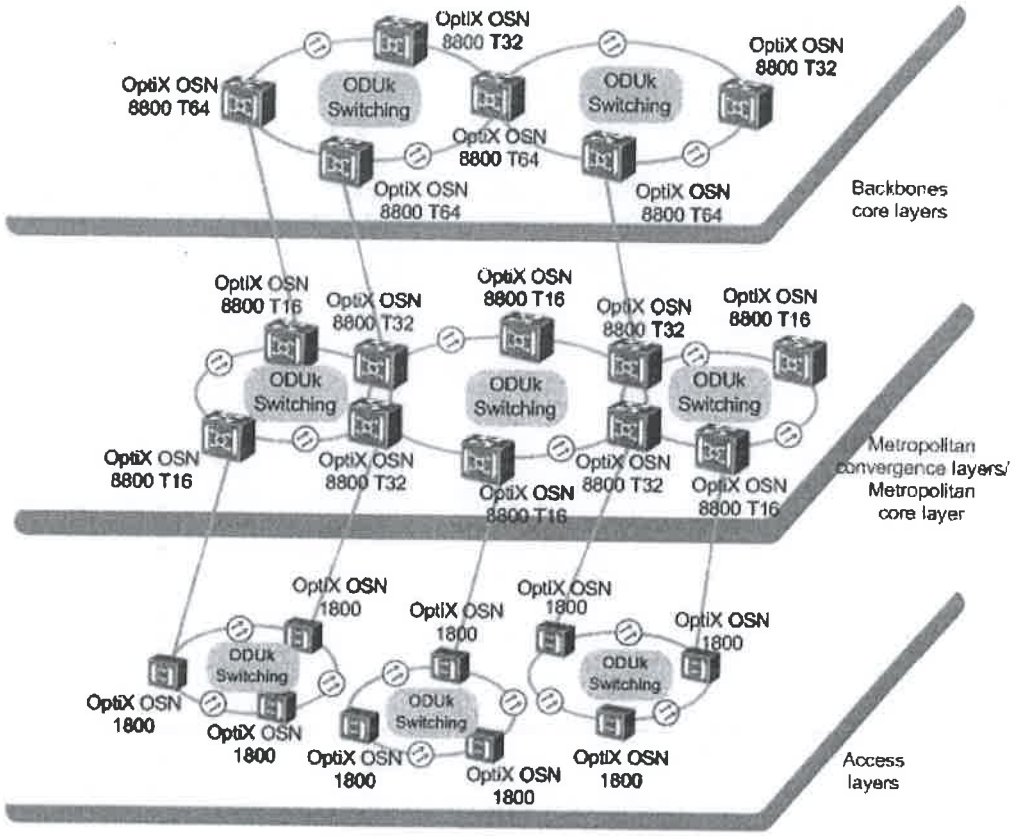
The OptiX OSN 8800 can interconnect with any product from the OptiX OSN product series, such as the OptiX OSN 1800, to form an end-to-end OTN network.

Figure 1-1 shows typical OTN networking. The OptiX OSN 8800 T16 mainly applies to the metropolitan convergence layers. The OptiX OSN 8800 T32 and OptiX OSN 8800 T64 mainly apply to the backbone or metropolitan core layer.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด(มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 1-1 Typical OTN networking



1.2.2 Typical OCS Networking

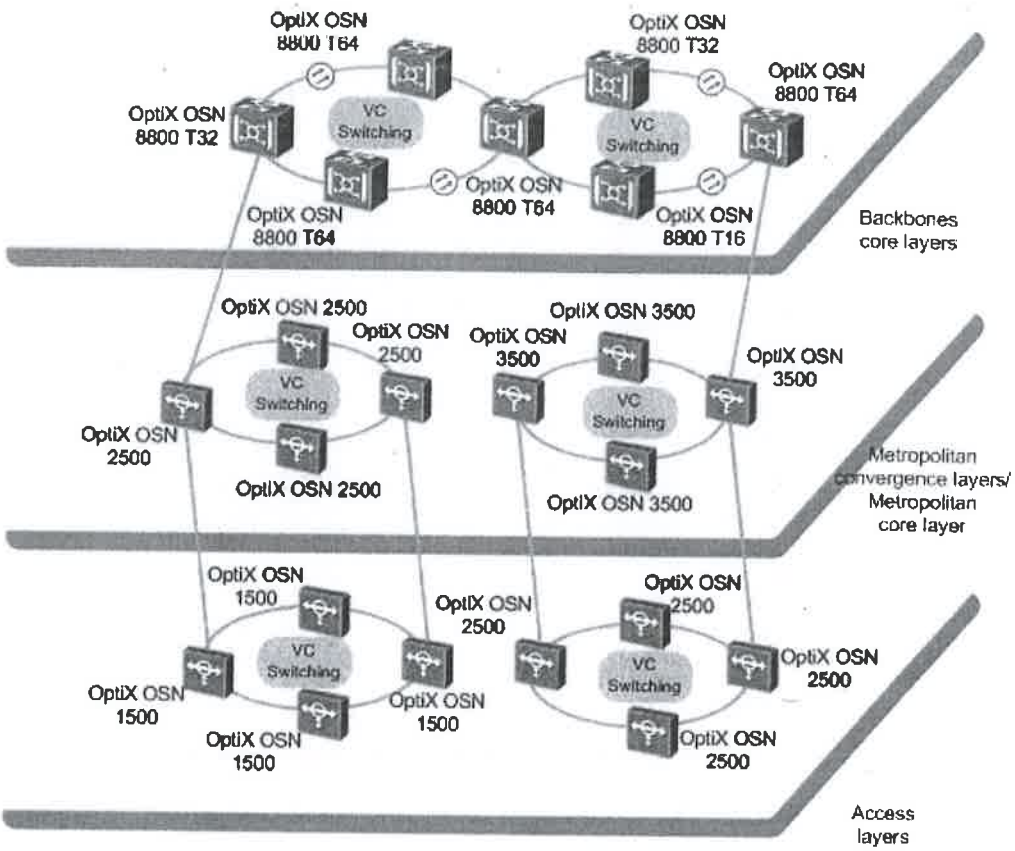
The OptiX OSN 8800 can interconnect with the NG SDH equipment to form a hybrid network, which results in a complete transport solution. The OptiX OSN 8800 intelligent optical switching platform (the OptiX OSN 8800 for short) functions as optical core switching (OCS) equipment. It is mainly used as key service grooming nodes at national backbones, provincial backbones, and metropolitan area network (MAN) backbones.

Figure 1-2 shows typical OCS networking.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 1-2 Typical OCS networking



1.2.3 Typical MS-OTN Networking

The OptiX OSN 8800 T32/T16 supports unified switching and control based on ODUk, VC, and packets, achieving unified switching and transmission for multiple services on a single multi-service optical transport network (MS-OTN).

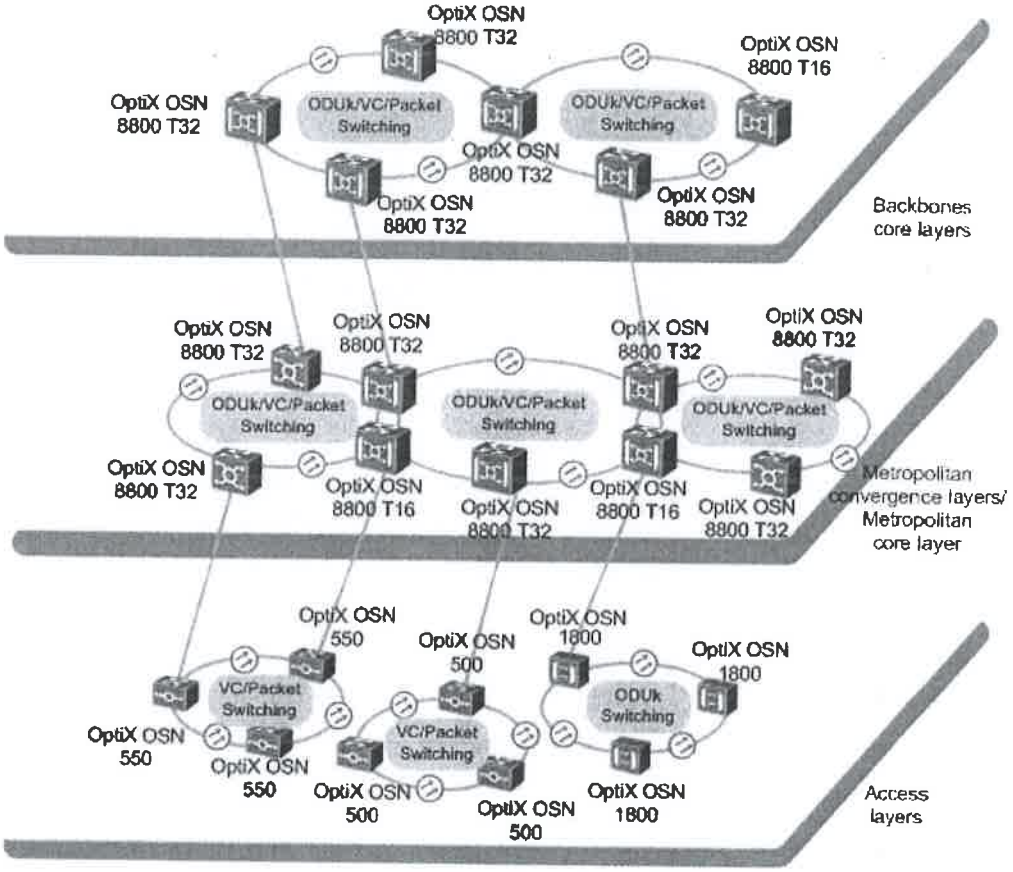
Figure 1-3 shows typical MS-OTN networking.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 1-3 Typical MS-OTN networking



1.3 Typical Application

1.3.1 Mobile Service Transmission: Fast Service Deployment with High Bandwidth, Low Latency, and Low Costs

As the mobile network evolves from 2G to 3G/LTE, the transport network faces higher requirements. An E2E multi-service OTN (MS-OTN) mobile bearer solution can address issues generated during mobile broadband evolution and support fast service deployment with low costs.

Mobile broadband (MBB) has the following requirements on the transport network:

- High bandwidth: The bearer bandwidth requirement rapidly increases as data services grow rapidly.
- Low latency: The latency is shortened to 50 ms while the latency of a 2G network is 200 ms.
- Multi-layer structure: Three layers are involved (macro, micro, and pico base stations) and each layer has an explosive growth.
- Use of X2 interfaces: eNodeBs are connected and the connections increase exponentially, making deployment complex.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

The MS-OTN mobile bearer solution can carry 2G, 3G, and LTE services at the same time. Base transceiver stations (BTSs) are connected to an MS-OTN network through E1 links, while NodeBs and eNBs are connected to the MS-OTN network through FE and GE links, as shown in **Figure 1-4**.

Figure 1-4 MS-OTN mobile bearer solution

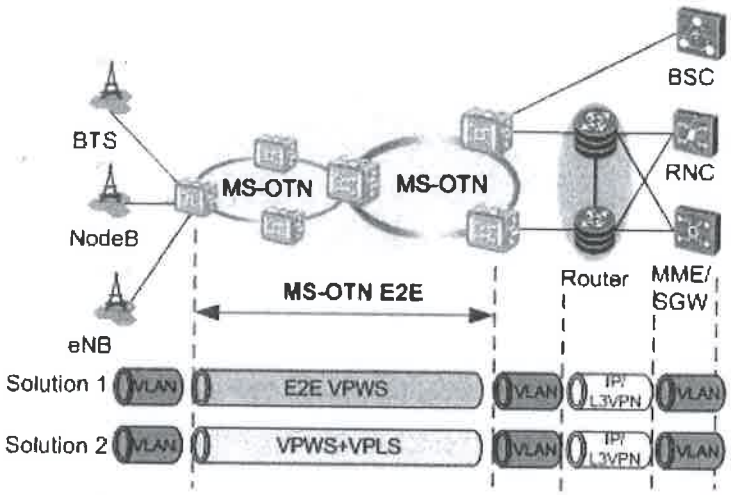


Table 1-2 Comparison of MS-OTN mobile service transmission solutions

Solution	Application Scenario
E2E VPWS	VLANs that support unified planning of transport and wireless devices. Services at different base stations are identified using VLAN IDs.
VPWS+VPLS	VLANs that do not support unified planning of transport and wireless devices. Base stations can use duplicate VLAN IDs. Core devices forward services to correct destinations based on MAC addresses.

NOTE

- VPWS (Virtual Private Wire Service): a technology that bears Layer 2 private line services. VPWS emulates services such as Ethernet and low-speed time division multiplexing (TDM) in a packet switched network (PSN).
- VPLS (Virtual Private LAN Service): a technology that bears Layer 2 private network services based on MPLS and Ethernet technologies. VPLS is also called transparent LAN service (TLS) or virtual private switched network service (VPSNS).

1.3.2 MAN Broadband Transmission: Addressing the Issue of Insufficient Bandwidth and Fiber Resources

Metropolitan area network (MAN) broadband is the main fixed network bearer scenario. With the multi-service OTN (MS-OTN), MAN broadband networks can address the issue of

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

insufficient bandwidth and fiber resources and at the same time provide better service transmission quality.

The MAN has two development trends and therefore MAN broadband networks face higher requirements.

- As bandwidth requirements increase, a device is expected to address the issue of insufficient bandwidth and fiber resources so that the network becomes flattened.

  In the next several years, the compound annual growth rate (CAGR) of MAN bandwidth is estimated to exceed 35%. In other words, MAN bandwidth five years later will become 4 times of the existing bandwidth. The main drive for bandwidth demand growth is no longer the Internet access services that have a high convergence ratio, but is the video services that do not have convergence requirements during network transmission. Then the MAN capacity will be expanded 20 times five years later. On a typical traditional MAN equipped with switches or routers, a single device is unable to meet the bandwidth requirements after capacity expansion and therefore more devices need to be added in an equipment room, which may result in insufficiency of fiber resources. Therefore, single devices are expected to meet the bandwidth requirements, to address the issue of insufficient fiber resources, and further to build a flat network. This becomes one of the main demands for MAN development.
- Emergence of new applications and services request high-quality networks.

  Diversified types of new services, such as Internet Protocol television (IPTV) and video services, are developed. They have high requirements on network quality. For example, video services require high bandwidth, low latency, and stable bidirectional flows, while IPTV services have heavy downlink traffic and therefore have high requirements on latency, packet loss rate, and protection. These high-quality requirements, such as low latency and high reliability, cannot be addressed by a traditional MAN network.

Against this backdrop, the MS-OTN becomes the optimal application in the MAN broadband network. The MS-OTN solution has the following significant benefits:

- Large capacity: The MS-OTN devices and single fibers support large capacity, which not only addresses the current issue of insufficient resources but also meets future long-term network development requirements.
- Flat network architecture: The all-in-one MS-OTN network prevents stacking of redundancy devices. The solution not only reduces the number of required devices, power consumption, and required floor space of an equipment room, but also reduces network layers.
- High reliability: The MS-OTN solution provides various protection schemes against node, fiber, and service faults and meets the carrier-class protection switching time requirement (50 ms).
- Easy O&M: A visualized O&M system is used to support fault diagnosis during service provisioning, commissioning, and O&M, improving network quality.

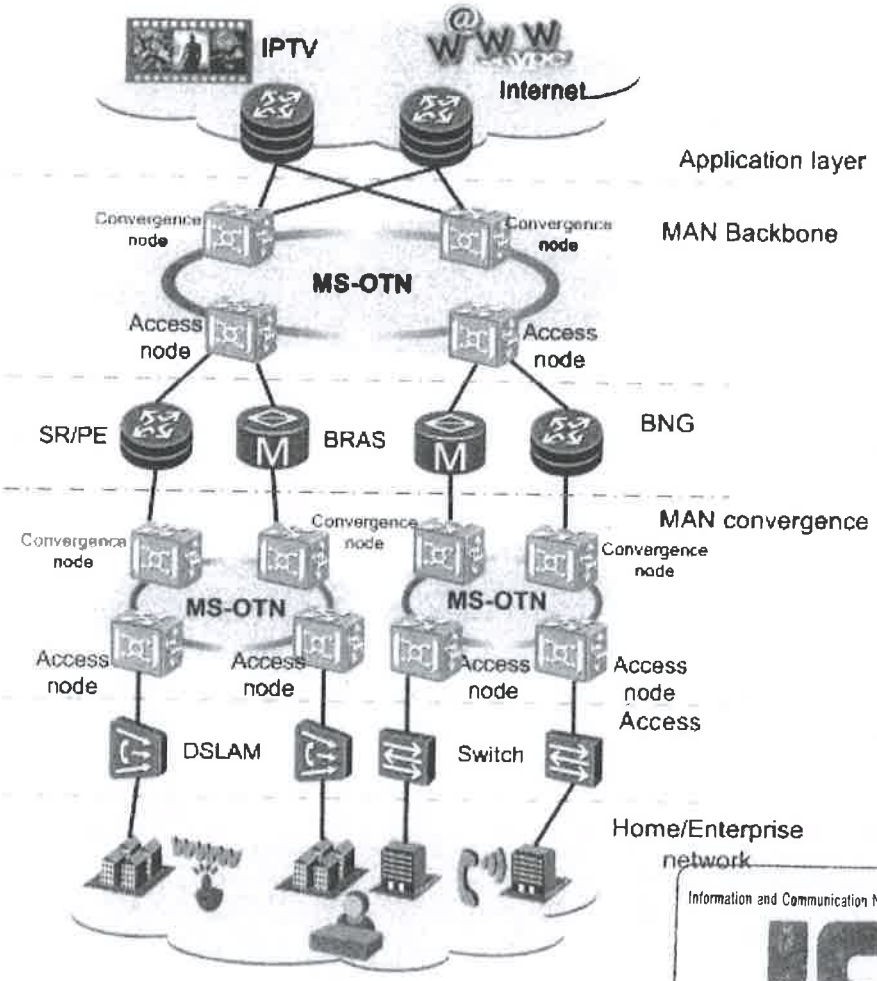
As shown in **Figure 1-5**, a MAN broadband network can be divided into the following parts:

- Application layer: It provides users with various content services, such as Internet access, IPTV, and voice over IP (VoIP) soft switching services.
- MAN backbone layer: It implements port aggregation and rate conversion. For example, services are received on 10GE ports at an access node and are converged and then transmitted using 100GE ports at an convergence node connected to a core router.
- Broadband network gateway (BNG): It implements user authentication and protocol and address conversion.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

- MAN convergence layer: It implements service allocation, service transmission, and distance extension.
- Access layer: It provides applications, such as the x digital subscriber line (xDSL), to implement conversion between IP and Ethernet services.
- Home/Business network layer: It is an end user network providing users with TV, Internet, and telephone interfaces.

Figure 1-5 MAN broadband network



Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
N.

1.3.3 Leased Line Transmission: Services of Various Types and Rates

Leased lines are important for network operation. The multi-service OTN (MS-OTN) can carry leased line services of various types and rates and has many advantages, such as high bandwidth, high reliability, high security, high flexibility, and low costs.

E1 services were mainstream leased line services. With the wider deployment of information technologies, new applications, such as video conference and cloud computing, are rapidly developed, and FE and GE services are gradually becoming the mainstream private line

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
N.

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

TOT

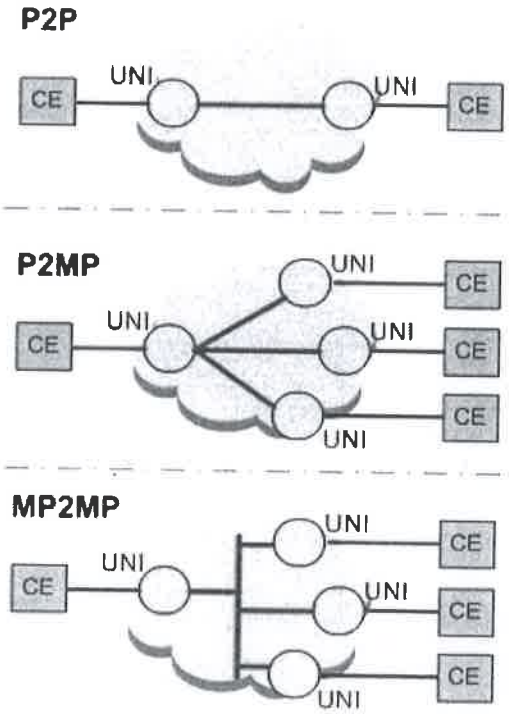
services. As a result, private line services of various types and rates will coexist for a long time.

A traditional solution uses different types of devices, such as SDH devices, switches, and WDM devices, to transmit specific types and rates of services. Consequently, a huge number of devices are stacked, occupying plenty of equipment room space, consuming much power, and making network O&M difficult.

MS-OTN devices use both bandwidth-fixed and bandwidth-flexible channels to flexibly allocate line bandwidth resources and effectively carry any-rate granularities. This capability resolves the issues of device stacking and difficult O&M.

As shown in **Figure 1-6**, three leased line models are available: point to point (P2P), point to multi-point (P2MP), and multi-point to multi-point (MP2MP). Layer 2 switching is required for P2MP and MP2MP leased lines.

Figure 1-6 Leased line models



The MS-OTN can carry services based on specific cross-connect planes (OTN, packet, and TDM planes) to provide users with differentiated services. On the MS-OTN, leased line services on different planes are encapsulated into different lower order ODUk channels and then multiplexed into the same higher order ODUk channels for unified transmission.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

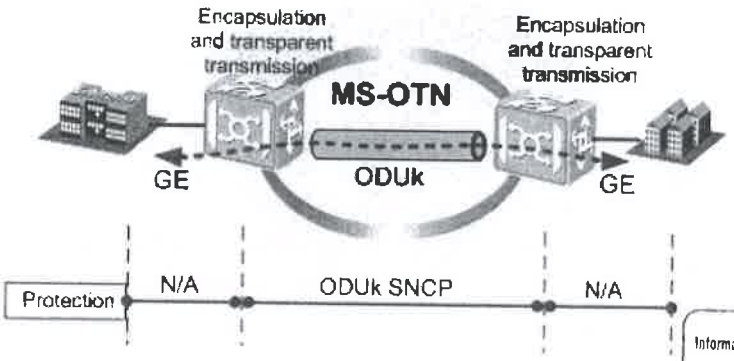
Table 1-3 MS-OTN leased line solution

Solution Name	Characteristic
Leased line based on the OTN plane	High-level large-granularity leased line services are supported, and bandwidth-fixed ODUk channels are mainly used. Particularly, the supported Ethernet over OTN (EoO) feature not only adjusts bandwidth at the access side through Layer 2 processing, but also supports bandwidth-flexible ODUk (k = 0, 1, 2, flex) channels on the line side. Services can be provided with high quality of service (QoS), high security, and high reliability.
Leased line based on the packet plane	Dynamic grooming and flexible bandwidth adjustment are supported, and E2E multiprotocol label switching transport profile (MPLS-TP) lines are mainly used.
Leased line based on the TDM plane	Traditional time division multiplexing (TDM) services are supported, and E1 or STM-N channels are mainly used.

Leased Line Based on the OTN Plane

A leased line based on the OTN plane directly encapsulates the received services into ODUk granularities, which are then transmitted over the MS-OTN network. Service grooming is implemented using ODUk cross-connections. **Figure 1-7** uses a GE service as an example to explain the leased line solution based on the OTN plane.

Figure 1-7 GE leased line based on the OTN plane



Leased Line Based on the Packet Plane

A leased line based on the packet plane implements Layer 2 switching on the received services, which are then encapsulated into PWE3 for transmission over MPLS tunnels. Service grooming is implemented using packet cross-connections. **Figure 1-8**, **Figure 1-9**, and **Figure 1-10** use an Ethernet service as an example to explain the leased line solution based on the packet plane.

Information and Communication Networks Public Company Limited
Information and Communication Networks Public Company Limited

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 1-8 P2P leased line based on the packet plane

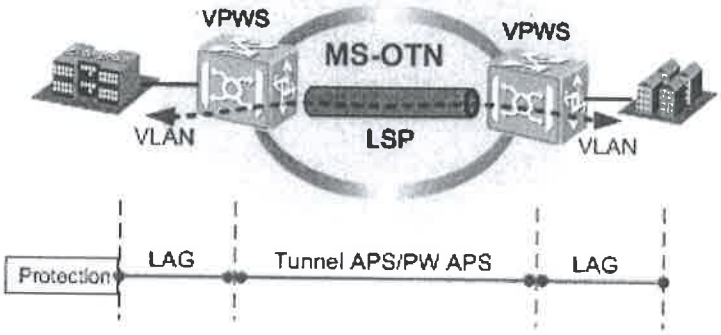


Figure 1-9 P2MP leased line based on the packet plane

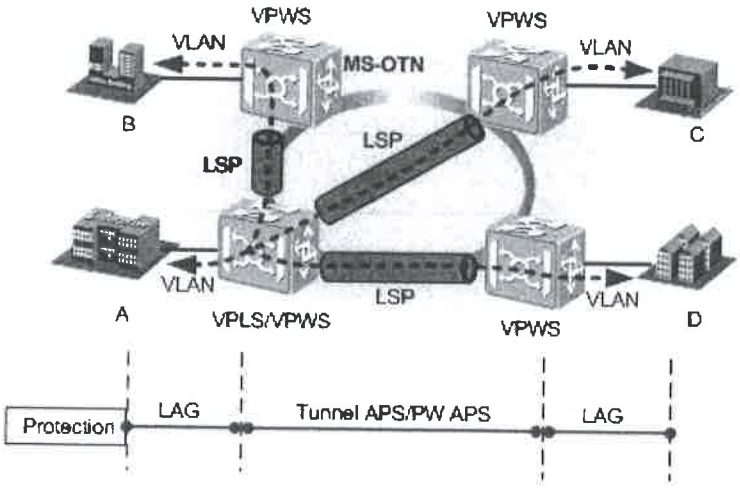
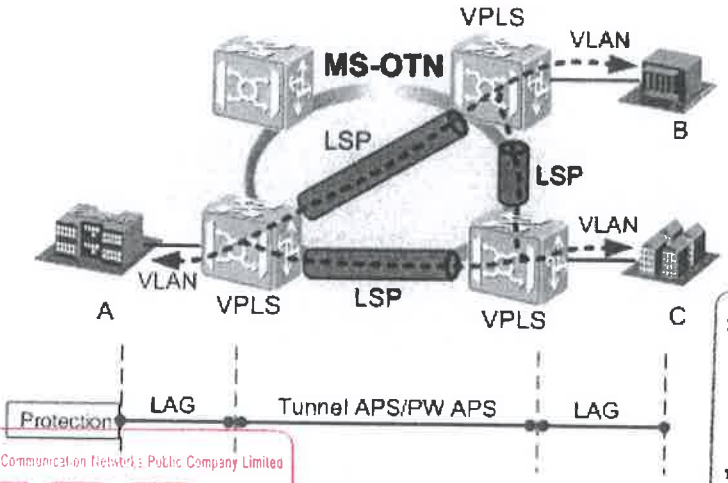


Figure 1-10 MP2MP leased line based on the packet plane



Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

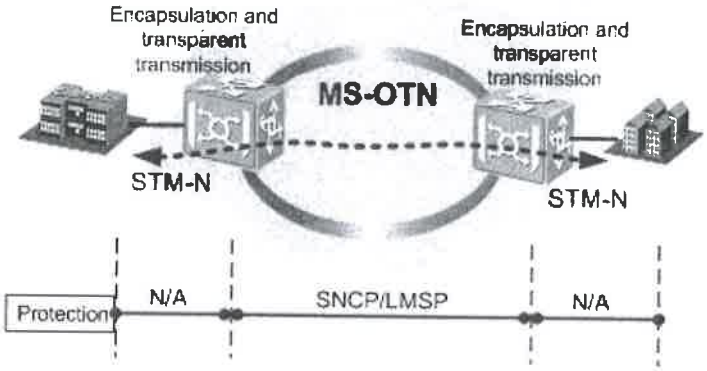
TOT

A leased line based on the packet plane can be equipped with the QoS feature to provide differentiated services, and the OAM feature to effectively detect, identify, and locate network faults.

Leased Line Based on the TDM Plane

A leased line based on the TDM plane directly encapsulates the received services into VCs. Service grooming is implemented using VC cross-connections. **Figure 1-11** uses an STM-N service as an example to explain the leased line solution based on the TDM plane.

Figure 1-11 STM-N leased line based on the TDM plane



1.3.4 Integrated Transmission of Fixed Network Services and Mobile Services: Broadband, Mobile, and Private Line Services Carried Over the Same Network

Fixed mobile integrated carrier application is also called fixed mobile convergence (FMC), which in essence carries fixed bandwidth, mobile, and private line services over one network.

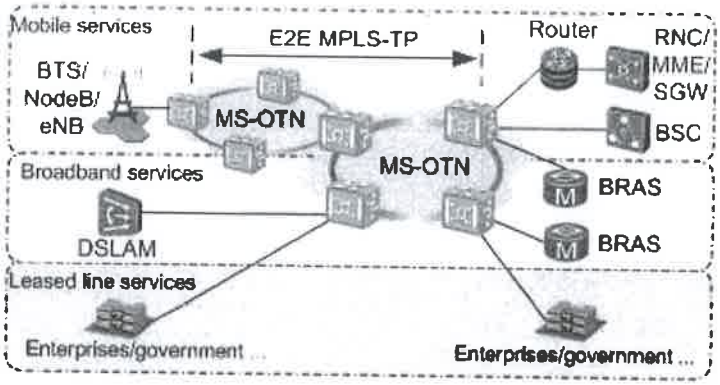
As network operating services rapidly develop, many network carriers start to run mobile services in addition to fixed network services, or vices versa. There are strong demands for running new services.

The FMC solution supports various types of services, such as mobile, private line, and broadband services. The MS-OTN uses E2E MPLS-TP channels to achieve integrated transmission of various services.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 1-12 FMC solution



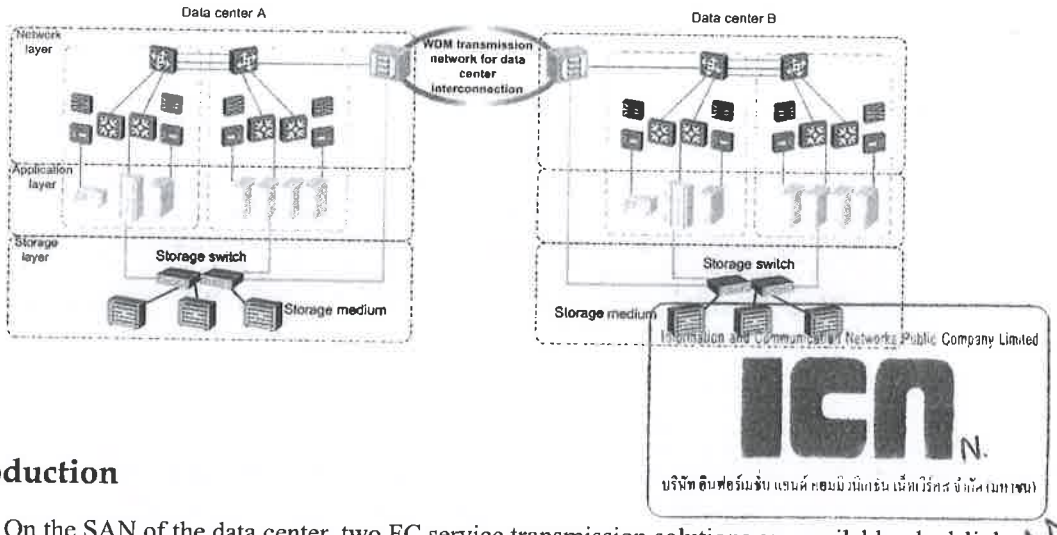
1.3.5 SAN Bearer: Dual-Link Solution Guarantees Higher Reliability

The fiber channel (FC) storage services are widely used in the storage area network (SAN) of the data center, especially in the finance industry.

Application Scenario

Figure 1-13 is a typical data center interconnection scenario where devices at each layer of the data center network are interconnected through WDM links. At the storage layer, FC services are transmitted to WDM transmission devices through storage switches.

Figure 1-13 Data center interconnection scenario



Solution Introduction

On the SAN of the data center, two FC service transmission solutions are available: dual-link solution and single-link solution. The dual-link solution is recommended.

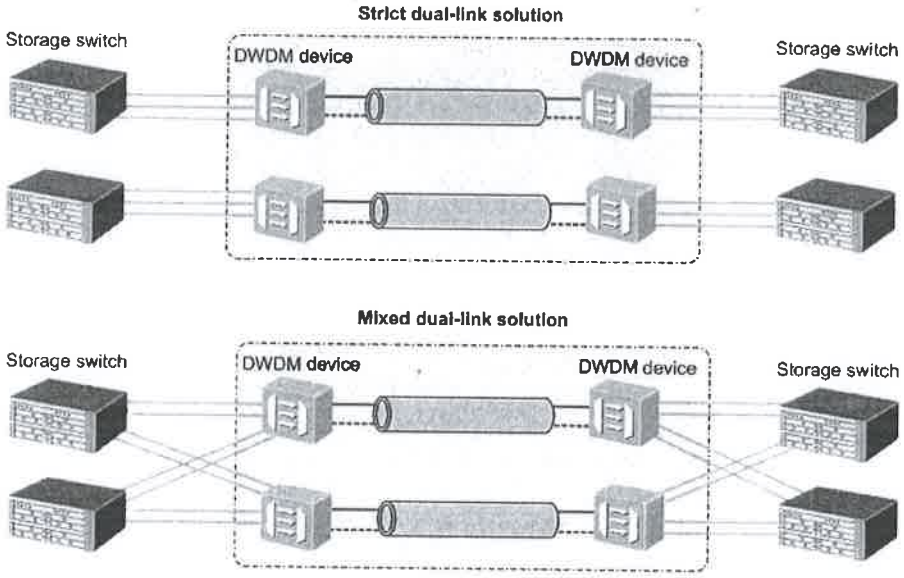
- Dual-link solution (recommended)

  The dual-link solution uses the dual-fiber architecture and dual-DWDM devices to provide protection for customers. Two independent DWDM systems transmit data through two independent optical fibers to ensure high reliability of service transmission.

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

The dual-link solution is further classified into the following two types: strict dual-link solution and mixed dual-link solution, as shown in **Figure 1-14**. A specific solution needs to be selected based on the networking plan and storage switch requirements.

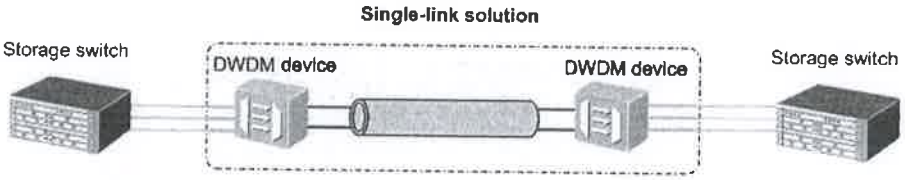
Figure 1-14 Dual-link solution



- Single-link solution

  The single-link solution is based on a single link and a single DWDM system and uses DWDM equipment for optical-layer protection, as shown in **Figure 1-15**. If the customer selects this solution, the impact on storage services and servers must be evaluated.

Figure 1-15 Single-link solution



1.3.6 Submarine Application: Repeatered System

This section describes the system architecture and the position of a repeatered system in a network.

As shown in **Figure 1-16**, an integrated repeatered system should consist of the following parts:

- SLTE: submarine line terminal equipment
- NPE: network protection equipment
- PFE: power feeding equipment

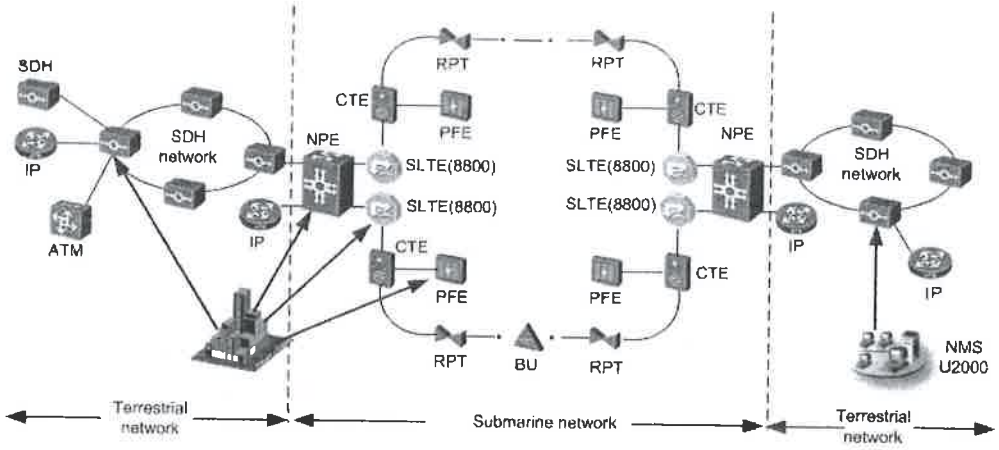
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

- SLM: submarine line monitor
- RPT: submarine repeater
- CTE: cable terminal equipment
- BU: branching unit
- Submarine cable.

Figure 1-16 System architecture and position of a repeatered system in a transmission network



1.3.7 Submarine Application: Unrepeatered System

This section describes the system architecture and the position of an unrepeatered system in a network.

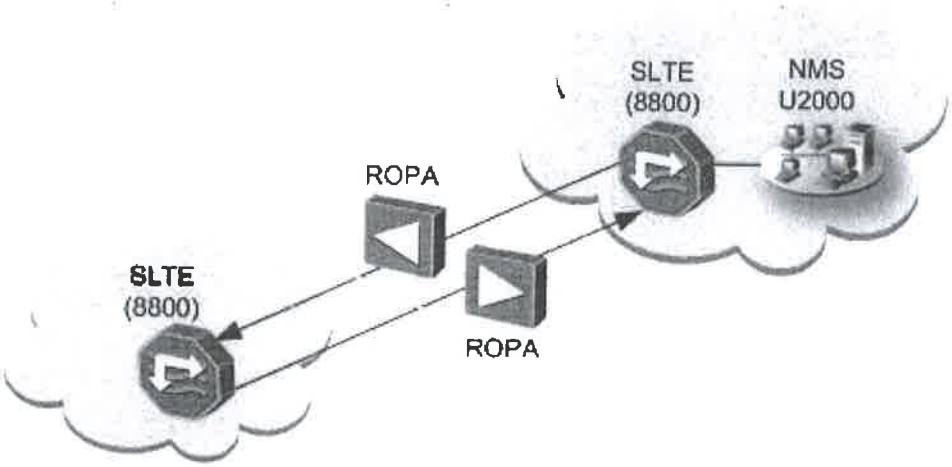
As shown in **Figure 1-17**, an integrated unrepeatered system should consist of the following parts:

- SLTE: Submarine Line Terminal Equipment. It is used as DWDM equipment.
- ROPA (optional): The use of the ROPA is depending on system requirements, such as capacity and span distance.
- Submarine cable.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 1-17 System architecture and position of an unrepeatered system in a transmission network



Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

2 System Architecture

The OptiX OSN 8800 system uses the L0 + L1 + L2 architecture. Ethernet/MPLS-TP switching is implemented on Layer 2, ODUk/VC switching on Layer 1, and wavelength switching on Layer 0.

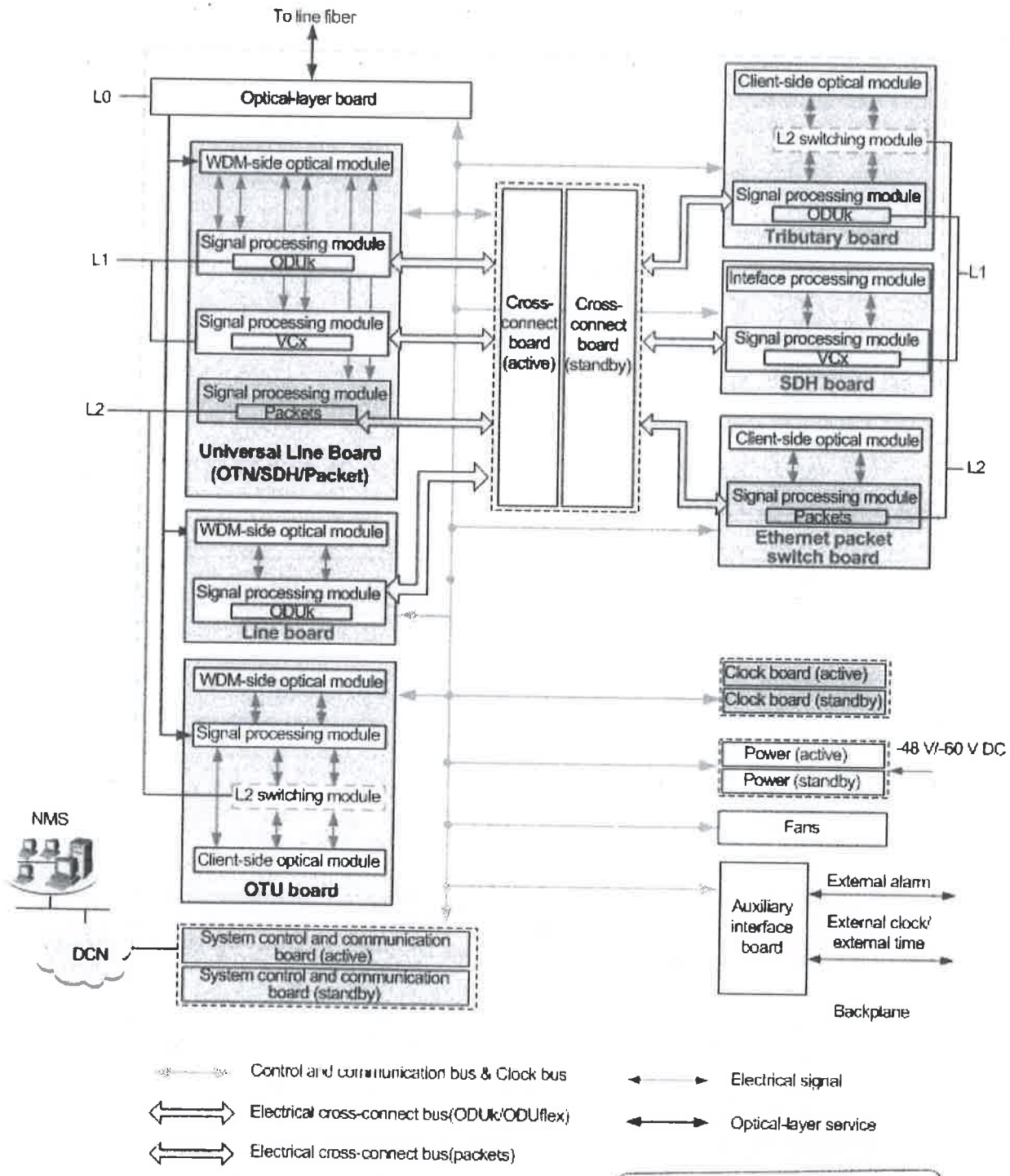
Figure 2-1 and **Figure 2-2** show the system architecture of the OptiX OSN 8800 used as an MS-OTN and an OCS system, respectively.

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 2-1 System architecture of the OptiX OSN 8800 (MS-OTN)



Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

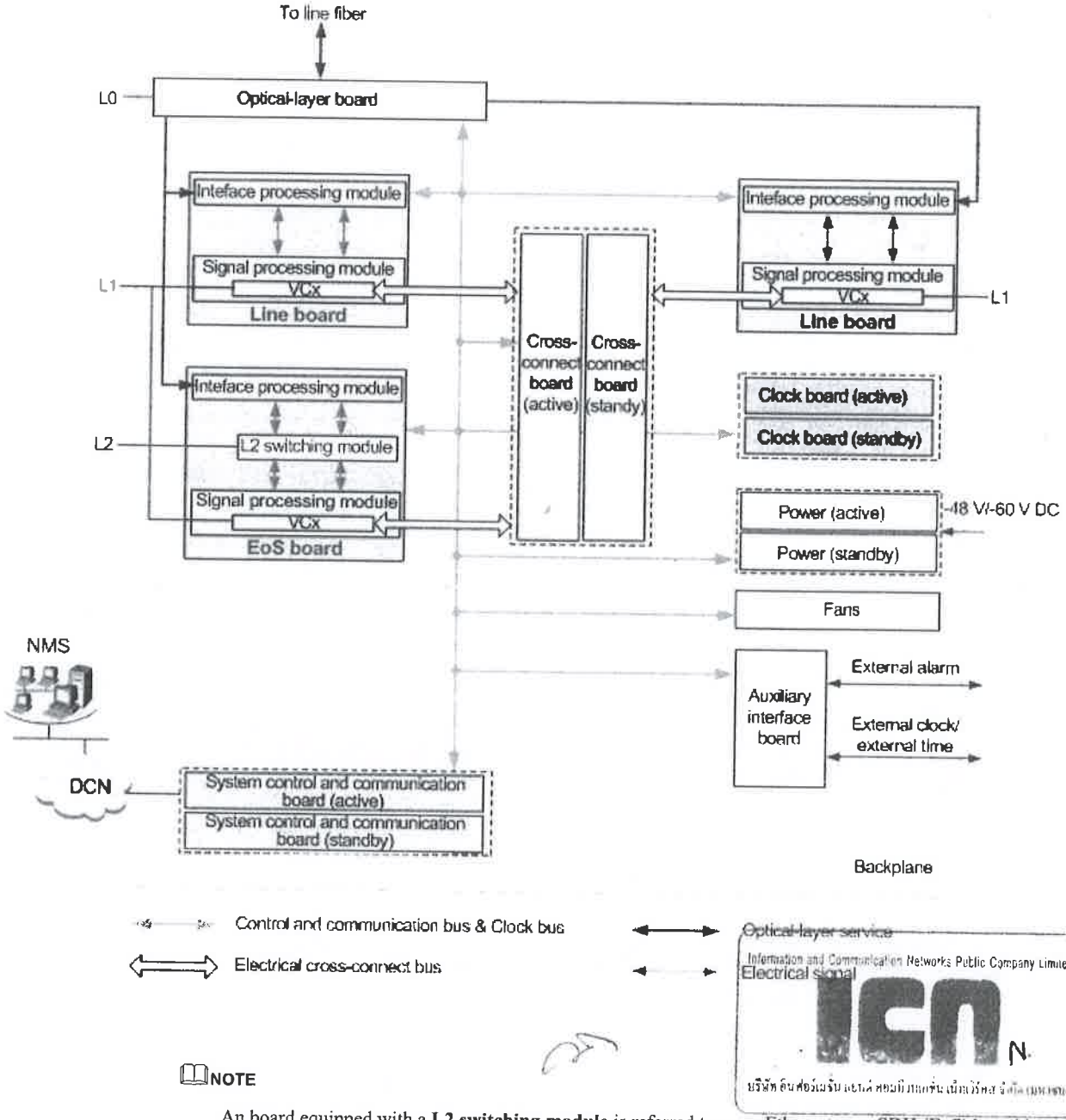
Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

NOTE

In **Figure 2-1**, **L2 switching module** is marked in a dotted line box, indicating that not all the OTU or tributary boards provide a Layer 2 switching module.

- An OTU board equipped with a Layer 2 switching module is referred to as an Ethernet over WDM (EoW) board, such as an LEM24 or LEX4 board.
- A tributary board equipped with a Layer 2 switching module is referred to as an Ethernet over OTN (EoO) board, such as a TEM28 board.

Figure 2-2 System architecture of the OptiX OSN 8800 (OCS)



NOTE

An board equipped with a **L2 switching module** is referred to as an Ethernet over SDH (EoS) board in **Figure 2-2**. such as an EGSH or EAS2 board.

Functions of modules are as follows:

Information and Communication Networks Public Company Limited

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

- Optical-layer boards are classified into optical multiplexer and demultiplexer boards, optical add/drop multiplexing (OADM) boards, optical amplifier (OA) boards, optical supervisory channel (OSC) boards, optical spectrum analysis boards, optical variable attenuator boards, and optical power and dispersion equalization boards. These boards are intended to process optical-layer services, for example, to cross-connect wavelengths at the optical layer.
- Electrical-layer boards such as OTU, tributary, and line boards are used to process electrical-layer signals, and perform conversion between optical and electrical signals. The OptiX OSN 8800 uses a tributary-line-separate architecture, and a centralized cross-connect unit to flexibly groom electrical-layer signals at different granularities.
- For OptiX OSN 8800, an universal line board is used to process electrical-layer signals and perform conversion between optical and electrical signals. In addition, an universal line board can work with a centralized cross-connect board to achieve hybrid transmission and fine-grained grooming of OTN, SDH, and packet services.
- For OptiX OSN 8800, EoO, EoW, Ethernet over SDH (EoS), and packet boards have L2 processing capabilities. They can add, strip, and exchange MPLS or VLAN tags, learn MAC addresses, and forward packets. Only packet boards can add, strip, or exchange MPLS tags.
- As the control center of the entire system, the system control and communication (SCC) board cooperates with the network management system (NMS) to manage boards in the system and to implement inter-subrack communication.
- The clock board provides system clock signals and frame header signals to each service board, and synchronizes the local system time with the upstream system time, achieving clock and time synchronization.
- The power supply and fan systems with a redundancy protection design ensure highly-reliable equipment operation.
- The auxiliary interface board provides functional ports such as clock/time input/output ports, management serial port, alarm output and cascading ports, and alarm input/output ports.
- Inter-board communication and service cross-connections, clock synchronization, and power supplies are implemented using the backplane buses. Backplane buses include control and communication buses, clock buses, and power buses.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

TOT

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

3 Service Access

About This Chapter

3.1 Service Types
The OptiX OSN 8800 supports synchronous digital hierarchy (SDH) services, synchronous optical network (SONET) services, Ethernet services, storage area network (SAN) services, optical transmission network (OTN) services, and video services.

3.2 Capability of Service Access

3.3 Service Mapping
This section describes the service mapping process on various boards for the OptiX OSN 8800.

3.1 Service Types

The OptiX OSN 8800 supports synchronous digital hierarchy (SDH) services, synchronous optical network (SONET) services, Ethernet services, storage area network (SAN) services, optical transmission network (OTN) services, and video services.

Table 3-1 lists the service types and rates that the OptiX OSN 8800 supports.

Table 3-2 lists the mapping between service types and OptiX OSN 8800 service boards.

Table 3-1 Service types and rates that the OptiX OSN 8800 supports

Service Category	Service Type	Service Rate	Reference Standard
SDH	STM-1	155.52 Mbit/s	ITU-T G.707 ITU-T G.691 ITU-T G.957 ITU-T G.693 ITU-T G.783 ITU-T G.825
	STM-4	622.08 Mbit/s	
	STM-16	2.5 Gbit/s	
	STM-64	9.95 Gbit/s	
	STM-256	39.81 Gbit/s	

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Service Category	Service Type	Service Rate	Reference Standard
SONET	OC-3	155.52 Mbit/s	GR-253-CORE GR-1377-CORE ANSI T1.105
	OC-12	622.08 Mbit/s	
	OC-48	2.5 Gbit/s	
	OC-192	9.95 Gbit/s	
	OC-768	39.81 Gbit/s	
Ethernet service	FE (optical signal)	Interface rate: 125 Mbit/s Service rate: 100 Mbit/s	IEEE 802.3u
	FE (electrical signal)	Interface rate: 100 Mbit/s Service rate: 100 Mbit/s	
	GE(optical signal)	Interface rate: 1.25 Gbit/s Service rate: 1 Gbit/s	IEEE 802.3z
	GE (electrical signal)	Interface rate: 1 Gbit/s Service rate: 1 Gbit/s	
	10GE WAN	9.95 Gbit/s	IEEE 802.3ae
	10GE LAN	10.31 Gbit/s	
	40GE	41.25 Gbit/s	IEEE 802.3ba
	100GE	103.125 Gbit/s	
SAN service	ETR	16 Mbit/s	IBM GDPS(Geographicall y Dispersed Parallel Sysplex) Protocol
	CLO	16 Mbit/s	
	FDDI	125 Mbit/s	ISO 9314
	ESCON	200 Mbit/s	ANSI X3.296 ANSI X3.230 ANSI X3.303
	FICON	1.06 Gbit/s	
	FICON Express	2.12 Gbit/s	
	FC100	1.06 Gbit/s	
	FC200	2.12 Gbit/s	
	FC400	4.25 Gbit/s	
	FC800	8.5 Gbit/s	

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Service Category	Service Type	Service Rate	Reference Standard
	FC1200	10.51 Gbit/s	
	FC1600	14.025 Gbit/s	
	FC3200	28.05 Gbit/s	
	FICON4G	4.25 Gbit/s	
	FICON8G	8.5 Gbit/s	
	FICON10G	10.51 Gbit/s	
	ISC 1G	1.06 Gbit/s	IBM GDPS(Geographicall y Dispersed Parallel Sysplex) Protocol
	ISC 2G	2.12 Gbit/s	
	InfiniBand 2.5G	2.5 Gbit/s	InfiniBand TM Architecture Release 1.2.1
	InfiniBand 5G	5 Gbit/s	
OTN service	OTU1	2.67 Gbit/s	ITU-T G.709 ITU-T G.959.1 GR-2918-CORE
	OTU2	10.71 Gbit/s	
	OTU2e	11.10 Gbit/s	
	OTU3	43.02 Gbit/s	
	OTU3e	44.57 Gbit/s	
	OTU4	111.81 Gbit/s	
Video service	DVB-ASI	270 Mbit/s	EN 50083-9
	SDI	270 Mbit/s	SMPTE 259M
	HD-SDI	1.49 Gbit/s	SMPTE 292M
	HD-SDIRBR	1.49/1.001 Gbit/s	
	3G-SDI	2.97 Gbit/s	SMPTE 424M
	3G-SDIRBR	2.97/1.001 Gbit/s	

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Service Category	Service Type	Service Rate	Reference Standard
FE: Fast Ethernet GE: Gigabit Ethernet ESCON: Enterprise System Connection FICON: Fiber Connect FC: Fiber Channel DVB-ASI: Digital Video Broadcast-Asynchronous Serial Interface SDI: Serial Digital Interface. As specified in the SMPTE-259M, SDI is also called SD-SDI. HD-SDI: High Definition-Serial Digital Interface Signal 3G-SDI: 3G Serial Digital Interface			

Table 3-2 Mapping between service types and OptiX OSN 8800 service boards

Service Category	Service Type	Board
SDH	STM-1	LDM, LDMD, LDMS, LOA, LQM, LQMD, LQMS, LWXS, THA, TOA, TOM
	STM-4	LDM, LDMD, LDMS, LOA, LQM, LQMD, LQMS, LWXS, THA, TOA, TOM
	STM-16	LDM, LDMD, LDMS, LOA, LQM, LQMD, LQMS, LWXS, TMX, THA, TOA, TOM
	STM-64	LDX, LSX, LTX, TDX, TOX, TQX, TTX
	STM-256	LSQ, LSXL, TSXL
SONET	OC-3	LDM, LDMD, LDMS, LOA, LQM, LQMD, LQMS, LWXS, THA, TOA, TOM
	OC-12	LDM, LDMD, LDMS, LOA, LQM, LQMD, LQMS, LWXS, THA, TOA, TOM
	OC-48	LDM, LDMD, LDMS, LOA, LQM, LQMD, LQMS, LWXS, TMX, THA, TOA, TOM
	OC-192	LDX, LSX, LTX, TDX, TOX, TQX, TTX
	OC-768	LSQ, LSXL, TSXL
Ethernet service	FE (optical signal)	EG16, EX8, LDM, LDMD, LDMS, LEM24, LOA, LQM, LQMD, LQMS, LWXS, THA, TOM
	FE (electrical signal)	EG16, EX8, LEM24, TEM28

TOR Technical Specification, Item 5.1.4.2

Information and Communication Networks Public Company Limited
Information and Communication Networks Public Company Limited

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Service Category	Service Type	Board
	GE (optical signal)	EG16, EX8, LDM, LDMD, LDMS, LOA, LOG, LOM, LQM, LQMD, LQMS, LWXS, TEM28, THA, TOG, TOM
	GE (electrical signal)	EG16, EX8, LEM24, LOA, LOG, LOM, TEM28, TOA, TOG, TOM
	10GE WAN	EX8, LDX, LEM24, LEX4, LSX, LTX, TDX, TOX, TQX, TTX
	10GE LAN	EX2, EX8, LDX, LEM24, LEX4, LOA, LSX, LTX, TDX, TEM28, TOX, TQX, TTX
	40GE	TSXL
	100GE	LSC, LSCM, TSC, LDC
SAN service	ETR	LWXS
	CLO	LWXS
	FDDI	LDM, LDMD, LDMS, LOA, LQM, LQMD, LQMS, LWXS, THA, TOA, TOM
	ESCON	LDM, LDMD, LDMS, LOA, LQM, LQMD, LQMS, LWXS, THA, TOA, TOM
	ISC 1G	LOM, TN11LOA
	ISC 2G	LOM, TN11LOA
	FICON	LDM, LDMD, LDMS, LOA, LOM, LQM, LQMD, LQMS, LWXS, THA, TOA, TOM
	FICON Express	LDM, LDMD, LDMS, LOA, LOM, LQM, LQMD, LQMS, LWXS, THA, TOA, TOM
	FICON4G	LOA, LOM, TOA
	FICON8G	LOA
	FICON10G	LOA
	FC100	LDM, LDMD, LDMS, LOA, LOM, LQM, LQMD, LQMS, LWXS, THA, TOA, TOM
	FC200	LDM, LDMD, LDMS, LOA, LOM, LQM, LQMD, LQMS, LWXS, THA, TOA, TOM
	FC400	LOA, LOM, TOA
	FC800	LOA, TN15LTX, TN17LTX, TDX, TN56TOX, TQX, TN55TTX
	FC1200	LOA, TN15LTX, TN17LTX, LSX, TDX, TN56TOX, TQX, TN55TTX

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)
TOT

Service Category	Service Type	Board
	FC1600	LDC
	FC3200	LDC
	InfiniBand 2.5G	LOA[a]
	InfiniBand 5G	LOA[a], TN17LTX
OTN service	OTU1	LDM, LDMD, LDMS, LOA, LQM, LQMD, LQMS, TMX, TOA
	OTU2	LDX, LSX, LSXR, TN12LTX, TN15LTX, TN17LTX, TDX, TOX, TQX, TN55TTX
	OTU2e	LDX, LSX, LSXR, TN12LTX, TN15LTX, TN17LTX, TDX, TOX, TQX, TN55TTX
	OTU3	LSQ, LSXL, LSXLR, TSXL
	OTU4	LSC, LSCM, TSC, LDC
Video service	DVB-ASI	LDM, LDMD, LDMS, LOA, LQM, LQMD, LQMS, LWXS, THA, TOA, TOM
	SDI	LOA, TOA, TN52TOM
	HD-SDI	LOA, TOA, TN52TOM
	HD-SDIRBR	LOA, TOA
	3G-SDI	LOA, TOA
	3G-SDIRBR	LOA, TOA

a:

- When InfiniBand 5G and InfiniBand 2.5G services are received on the client side of an LOA02 board, the WDM-side optical signals can be transmitted at a maximum distance of 100 km.
- When receiving InfiniBand 5G and InfiniBand 2.5G services on the client side, an LOA02 board can only work with TN12OLP and TN13OLP boards to support the bidirectional switching of optical line protection.

3.2 Capability of Service Access

Table 3-3 lists the capability of service access when the OptiX OSN 8800 functions as the equipment in the OTN system.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Table 3-3 Maximum of Service Amount for a Subrack

Service Type	8800 T16	General 8800 T32	Enhanced 8800 T32	General 8800 T64	Enhanced 8800 T64	8800 universal platform subrack
STM-1/ OC-3	256	512	512	1024	1024	112
STM-4/ OC-12	256	512	512	1024	1024	112
STM-16/ OC-48	256	512	512	1024	1024	64
STM-64/ OC-192	160	256	320	256	640	40
STM-256/ OC-768	16	32	32	64	64	8
FE	256	512	512	1024	1024	112
GE	256	512	512	1024	1024	128
10GE LAN	160	256	320	256	640	40
10GE WAN	160	256	320	256	640	40
40GE	16	32	32	64	64	-
100GE	32	64	64	128	128	32
ETR/CLO	18	32	32	64	64	16
FDDI	256	512	512	1024	1024	112
ESCON	256	512	512	1024	1024	112
ISC 1G	128	256	256	512	512	128
ISC 2G	64	128	128	256	256	64
FC100/ FICON	256	512	512	1024	1024	128
FC200/ FICON Express	256	512	512	1024	1024	64
FC400/ FICON4G	64	128	128	256	256	32
FC800/ FICON 8G	64	128	128	256	256	14

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Service Type	8800 T16	General 8800 T32	Enhanced 8800 T32	General 8800 T64	Enhanced 8800 T64	8800 universal platform subrack
FC1200/ FICON 10G	64	128	128	256	256	16
FC1600	32	64	64	128	128	32
FC3200	32	64	64	128	128	32
InfiniBand 2.5G	32	64	64	128	128	28
InfiniBand 5G	16	32	32	64	64	14
OTU1	256	512	512	1024	1024	64
OTU2/ OTU2e	128	256	256	256	512	32
OTU3/ OTU3e	16	32	32	64	64	8
OTU4	32	64	64	128	128	32
DVB-ASI	256	512	512	1024	1024	112
SDI	128	256	256	512	512	112
HD-SDI	256	512	512	1024	1024	56
HD-SDIRBR	256	512	512	1024	1024	56
3G-SDI	80	160	160	320	320	32
3G-SDIRBR	80	160	160	320	320	28

NOTE

The maximum service amount in the preceding table is the permitted number of services without having line boards configured or considering the limit on the power supply capability.

3.3 Service Mapping

This section describes the service mapping process on various boards for the OptiX OSN 8800.

Electrical-layer boards for the OptiX OSN 8800 can be classified into data boards and non-data boards, depending on whether they are equipped with L2 switching modules. Non-data boards include OTU, tributary, and line boards not equipped with L2 switching modules, and

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

they process only L1 service mapping. Data boards include EoO, EoW, EoS, and packet boards, and they support L1 + L2 service processing. **Table 3-4** lists the implementation details of service mapping on each board.

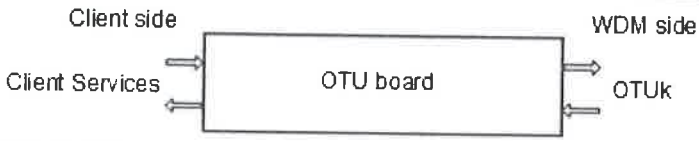
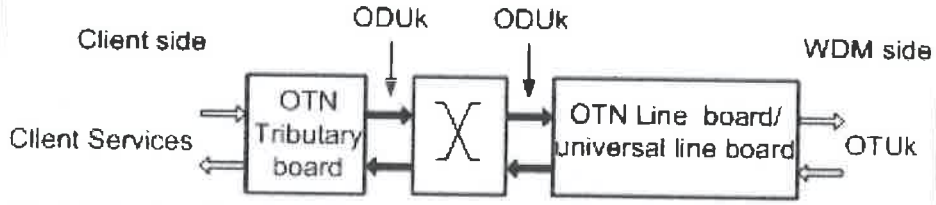
- The following processes are performed on Layer 1: mapping client services into ODUk signals and converting the ODUk signals into OTUk signals; or mapping client services into VC signals and converting the VC signals into STM-N optical signals.

  NOTE

  When the OptiX OSN 8800 is used as OCS equipment, the OCS boards on the equipment perform SDH mapping and convert services into STM-N optical signals for transmission in an SDH network. The SDH mapping process is mature and simple, so this document does not elaborate on this process. To learn more about this process, see ITU-T G.707.

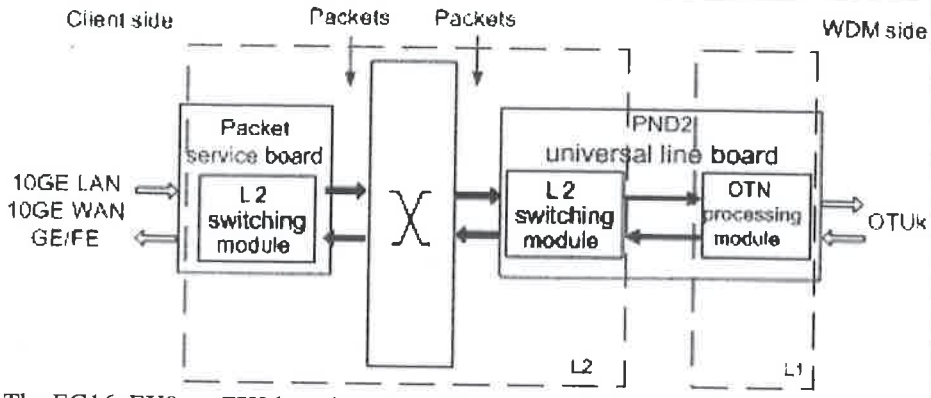
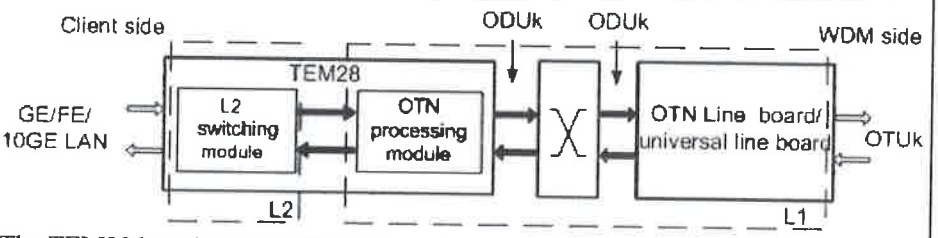
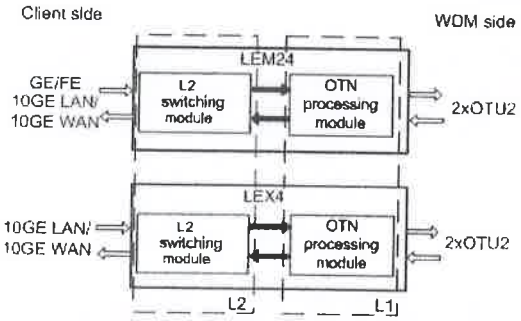
- The following processes are performed on Layer 2: adding, stripping, and exchanging MPLS labels and VLAN tags, learning MAC addresses, and forwarding packets. Only packet boards can add, strip, or exchange MPLS labels.

Table 3-4 Implementation of service mapping on each board

Board Type	Implementation
OTU boards	 The OTU board receives client services. After encapsulation, mapping, and OTN framing processes, client services are converted into OTU optical signals and are sent to the WDM side.
Tributary boards, OTN line boards, or universal line boards	 The tributary board receives client services, which are encapsulated and mapped into ODUk signals. ODUk signals are transmitted to the OTN line board, or universal line board through the centralized cross-connect board. The OTN line board, or universal line board multiplexes and maps the ODUk signals into OTU optical signals and sends the signals to the WDM side.

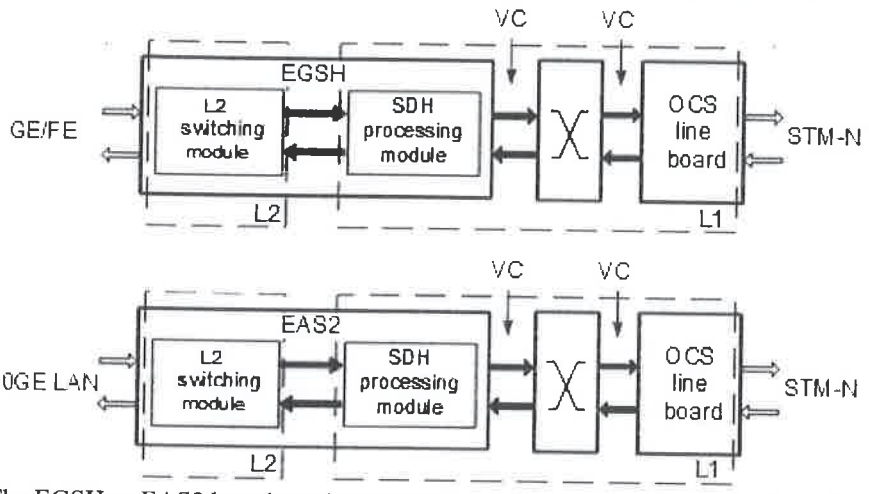
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Board Type	Implementation
Packet boards (EG16, EX2, EX8, and PND2)	 The EG16, EX8, or EX2 board receives Ethernet services on the client side. After L2 service processing on client side, the services are transmitted to the PND2 board, or universal line board through the centralized cross-connect board. The PND2 board, or universal line board maps the services into OTUk optical signals after L2 service processing on network side and sends the signals to the WDM side.
EoO boards (TEM28)	 The TEM28 board receives Ethernet services on the client side. After L2 service processing, the services are encapsulated and mapped into ODUk signals, which are then transmitted to the OTN line board, or universal line board through the centralized cross-connect board. The OTN line board, or universal line board multiplexes and maps the ODUk signals into OTUk optical signals and sends the signals to the WDM side.
EoW boards (LEM24 and LEX4)	 The LEM24 or LEX4 board receives Ethernet services on the client side. After L2 service processing, client Ethernet services are mapped into OTU2 optical signals and are sent to the WDM side.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Board Type	Implementation
EoS boards (EGSH and EAS2)	 The EGSH or EAS2 board receives Ethernet services on the client side. After L2 service processing, client Ethernet services are encapsulated and mapped into VC signals, which are transmitted to the OCS line board through the centralized cross-connect board. The OCS board multiplexes and maps the VC signals into STM-N optical signals, and sends the signals to the line side.

The service mapping process includes two procedures:

- Mapping client services into ODUk signals.
- Multiplexing and mapping ODUk signals into OTUk signals.

The following sections describe the two processes in details.

3.3.1 Mapping Client Services into ODUk Signals

This section describes how the OptiX OSN 8800 maps services into ODUk signals. WDM equipment uses standard mapping procedures or timeslots to map signals into ODUk signals.

- When using the standard mapping procedures, the OptiX OSN 8800 directly maps signals into ODUk signals and supports flexible grooming of services.
- When using timeslots, the WDM equipment can aggregate multiple services at rates lower than 1.25 Gbit/s into one ODU0 signal, or multiple services at rates lower than 2.5 Gbit/s into one ODU1 signal. This function enables multiple services to share the same ODU0 or ODU1 bandwidth.

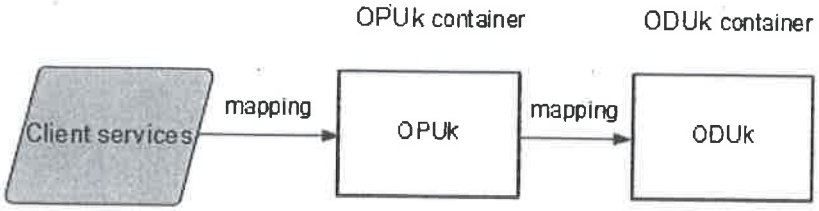
Mapping Client Services Using Standard Mapping Procedures

The OptiX OSN 8800 can map client services without using timeslots. It can use standard mapping procedures to map client services directly into ODUk signals, as shown in **Figure 3-1**.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 3-1 Mapping client services into ODUk



Different types of client services occupy different number of timeslots when they are mapped into ODUflex signals in standard mode. The number of timeslots occupied by each type of service is listed below.

Service Type	Number of Timeslots Occupied[a] (Bandwidth: 1.25 Gbit/s)
FICON 4G	4
FICON 8G	7
FC400	4
FC800	7
InfiniBand 2.5G	3
InfiniBand 5G	5
3G-SDI	3
3GSDIRBR	3
FC1600	12
10GE LAN	Manually calculate it based on the service rate.
100GE	Manually calculate it based on the service rate.

NOTE

a: Number of timeslots occupied = Rate corresponding to a service type/Bandwidth of each timeslot (1.25 Gbit/s). If the result is not an integer, add 1 to the exact division result. Assume that an FC400 service is received, (4.25 Gbit/s)/(1.25 Gbit/s) = 3.4. Then, the number of timeslots occupied = 3 + 1 = 4.

Mapping Client Services Using Timeslots

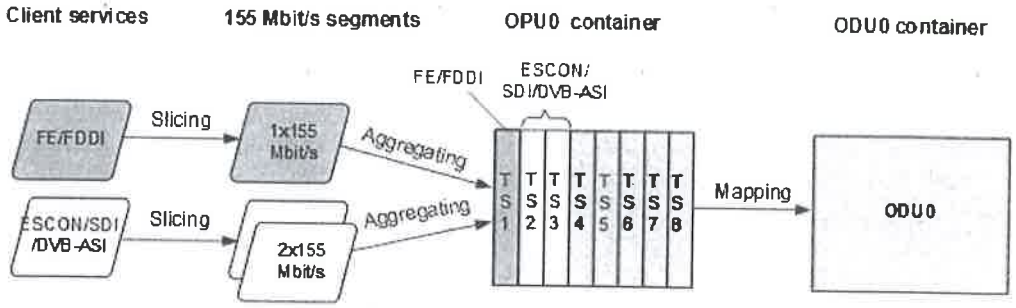
The OptiX OSN 8800 divides an ODUk (k = 0, 1) signal into several timeslots, each with a bandwidth of 155 Mbit/s. It slices client services into 155 Mbit/s signal segments, each mapped into ODUk signals. The OptiX OSN 8800 can map multiple low-rate client services into one ODUk (k = 0, 1) signal, thereby improving bandwidth utilization.

The services that can be mapped into one ODU0 by OptiX OSN 8800 using timeslots include the following: FE, FDDI, ESCON, SDI, DVB-ASI, FC100, and FICON. **Figure 3-2** shows how FE/FDDI and ESCON/SDI/DVB-ASI services are aggregated into one ODU0.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

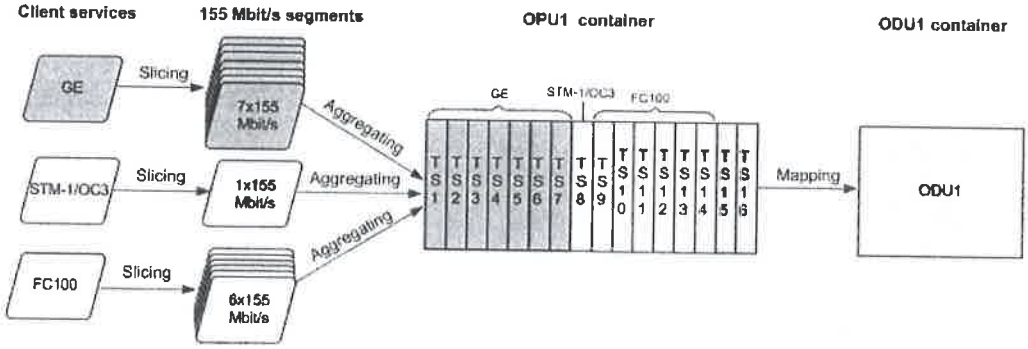
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Figure 3-2 Aggregating client services into one ODU0



The services that can be mapped into one ODU1 by the OptiX OSN 8800 using timeslots include the following: FE, FDDI, STM-1, OC-3, ESCON, SDI, DVB-ASI, STM-4, OC-12, FC100, FICON, GE, HD-SDI, FC200, and FICON Express. **Figure 3-3** shows how GE, STM-1/OC-3, and FC100 services are aggregated into one ODU1.

Figure 3-3 Aggregating client services into one ODU1



The number of timeslots varies according to the type of service. **Table 3-5** lists the number of timeslots that each service type requires.

Table 3-5 Service timeslots

Service Type	Number of Timeslots Required
GE	7
FE	1
STM-1	1
STM-4	4
OC-3	1
OC-12	4
FC100	6
FC200	12
FICON	6

Information and Communication Networks Public Company Limited
Information and Communication Networks Public Company Limited

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

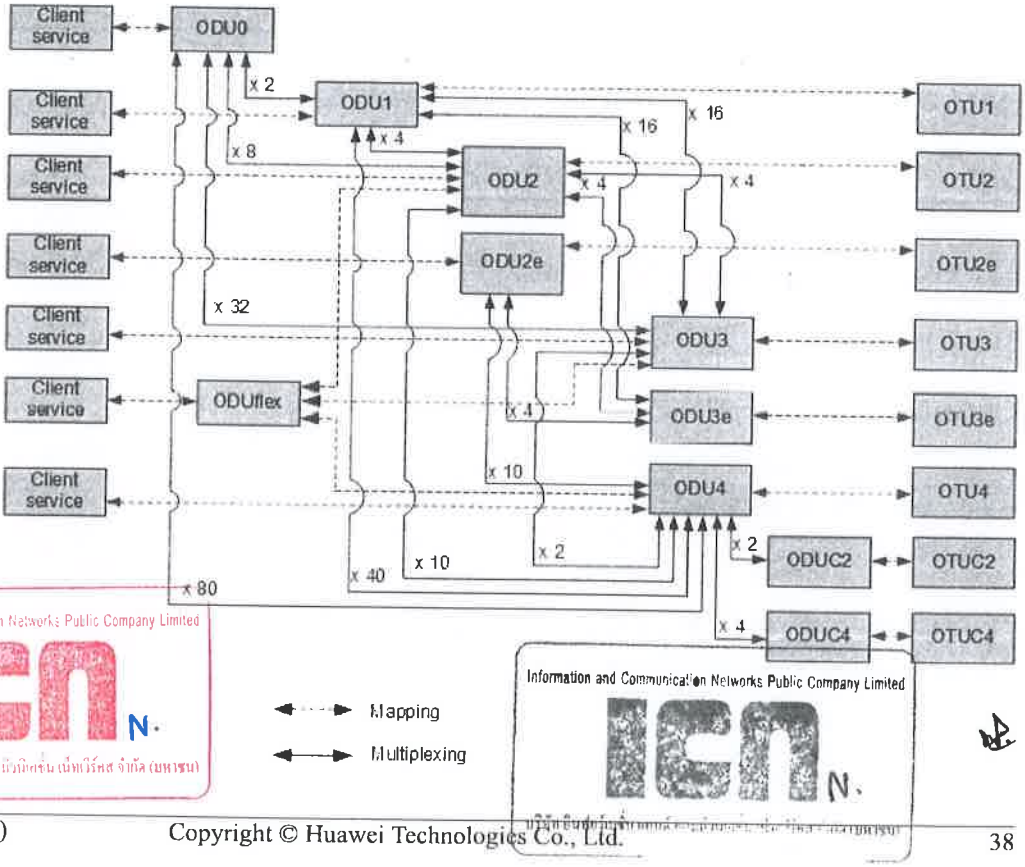
Service Type	Number of Timeslots Required
FICON Express	12
HD-SDI/HD-SDIRBR	11
DVB-ASI	2
SDI	2
ESCON	2
FDDI	1

3.3.2 Multiplexing and Mapping ODUk Signals into OTUk Signals

This section describes the structure that the OptiX OSN 8800 uses to multiplex and map ODUk signals into OTUk signals. After the E/O conversion, the signals are sent to the WDM side.

The OptiX OSN 8800 can multiplex and map client signals into ODUk (k= 0, 1, 2, 2e, 3, 3e, 4, flex) signals and produce OTUk (k=1, 2, 2e, 3, 3e, 4, C2, C4) signals on the WDM side for line transmission. **Figure 3-4** shows the ODUk multiplexing and mapping structure that the OptiX OSN 8800 supports.

Figure 3-4 Multiplexing and mapping ODUk signals into OTUk signals (OptiX OSN 8800)



Information and Communication Networks Public Company Limited
Information and Communication Networks Public Company Limited

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

4 Product Features

About This Chapter

4.1 Line Rate
The OptiX OSN 8800 use dense wavelength division multiplexing (DWDM) technologies to achieve transparent transmission with multiple services and large capacity.

4.2 OTN Feature
The optical transport network (OTN) technology ensures flexible service cross-connections in an end-to-end manner, and enables services of different types to share bandwidth. With the help of numerous OTN overheads and easy operations on the NMS, users can easily maintain networks and locate faults.

4.3 OCS Feature

4.4 ROADM Feature

4.5 OTN + ROADM Feature
The OTN + ROADM feature cross-connects a client service in any optical direction while ensuring high bandwidth utilization.

4.6 Ethernet and Packet Feature
The product supports various Ethernet services and provides multiple solutions to carry them.

4.7 PID Feature
PID helps to effectively eliminate bandwidth and O&M bottlenecks on a WAN, leveraging the features such as large capacity, high integration, versatile multi-service access, small size, and environment-friendly design.

4.8 CWDM Feature
The OptiX OSN 8800 provides an 8-wavelength CWDM transmission solution with a channel spacing of 20nm in the C band, which complies with ITU-T G.694.2, and can carry 2.5 Gbit/s or 5 Gbit/s services over a single wavelength.

4.9 DWDM over CWDM Feature
DWDM wavelengths can be transported in the window of CWDM 1531 nm to 1551 nm to expand the CWDM system capacity.

4.10 Single-Fiber Bidirectional Transmission

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

4.11 Redundancy and Protection
The OptiX OSN 8800 provides abundant equipment-level protection and network-level protection.

4.12 Automatic Optical Power Management

4.13 Synchronization

4.14 Submarine Features

4.1 Line Rate

The OptiX OSN 8800 use dense wavelength division multiplexing (DWDM) technologies to achieve transparent transmission with multiple services and large capacity.

Currently, the OptiX OSN 8800 can multiplex up to 80 service channels in a single fiber. That is, it can transmit 80 carrier signals of different wavelengths.

The OptiX OSN 8800 systems provide multiple transmission solutions based on different line rate:

- 48/96 x 200 Gbit/s transmission solution
- 48/96 x 100 Gbit/s transmission solution
- 40/80 x 40 Gbit/s transmission solution
- 40/80 x 10 Gbit/s transmission solution
- 40 x 2.5 Gbit/s transmission solution
- 10 Gbit/s, 40 Gbit/s, 100 Gbit/s Hybrid Transmission

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

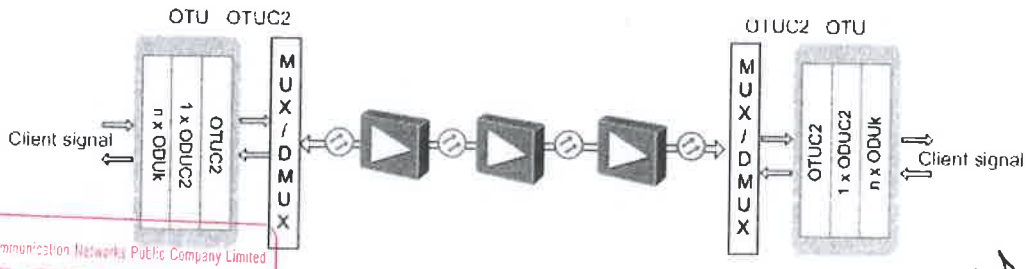
4.1.1 Beyond 100 Gbit/s

By using the cutting-edge coherent detection technology, the OptiX OSN 8800 compensates for chromatic dispersion (CD) and polarization mode dispersion (PMD) without requiring additional dispersion compensation modules (DCMs) in pure beyond 100G coherent networks.

Line boards supporting the beyond 100 Gbit/s transmission solution: LDC.

Figure 4-1 shows a typical application of the beyond 100 Gbit/s transmission solution.

Figure 4-1 Typical application of the beyond 100 Gbit/s transmission solution



Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

The unique technical advantages of Huawei's coherent beyond 100 Gbit/s transmission solution allow for high bandwidth utilization and long-haul transmission.

4.1.2 100 Gbit/s

Huawei provides the 100 Gbit/s coherent transmission solution and 100 Gbit/s Metro solution.

4.1.2.1 100 Gbit/s Coherent Solution

As mobile networks advance towards Long Term Evolution (LTE), intelligent terminals are widely used, and new services, such as IPTV, VoD, and cloud computing, are increasing rapidly, the transmission capacities of legacy networks have to be improved. The equipment supports high-speed transmission with the use of advanced modulation formats like ePDM-QPSK, ePDM-BPSK, and coherent detection technologies to meet the high-speed transmission requirements on OSNR, CD, PMD, and nonlinear effects. It provides large-capacity coherent solutions, offering ultra-large bandwidth (100G and 40G).

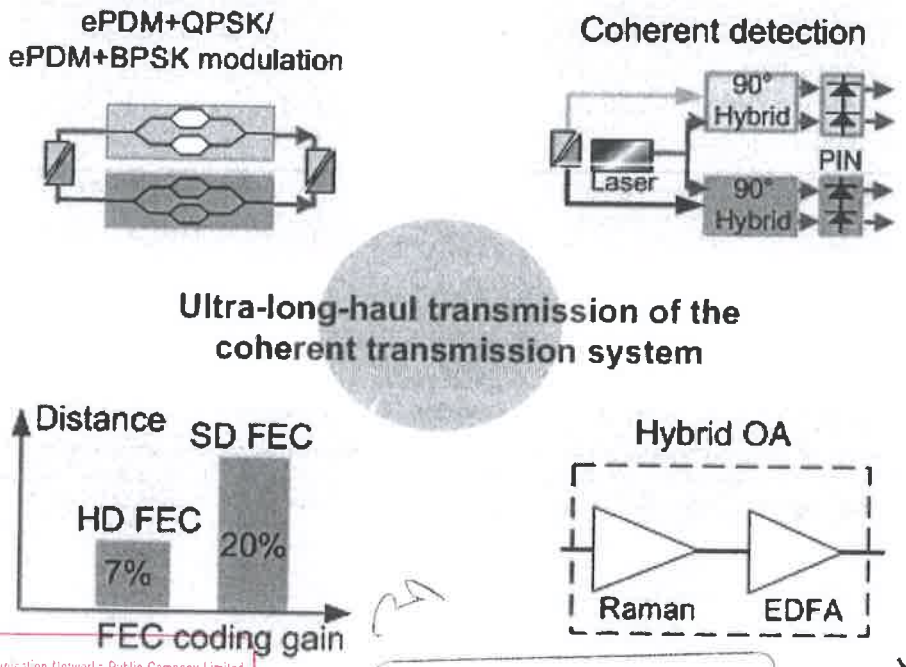
Advantages

Compared with traditional transmission systems, Huawei 100G and 40G coherent transmission systems have the following advantages:

- Ultra-long-haul (ULH) transmission:

  Huawei 100G and 40G coherent transmission systems uses multiple technologies, such as ePDM+QPSK/ePDM+BPSK modulation, coherent detection, FEC and hybrid OA, to achieve ULH transmission without electrical regeneration.

Figure 4-2 ULH transmission of the coherent transmission system



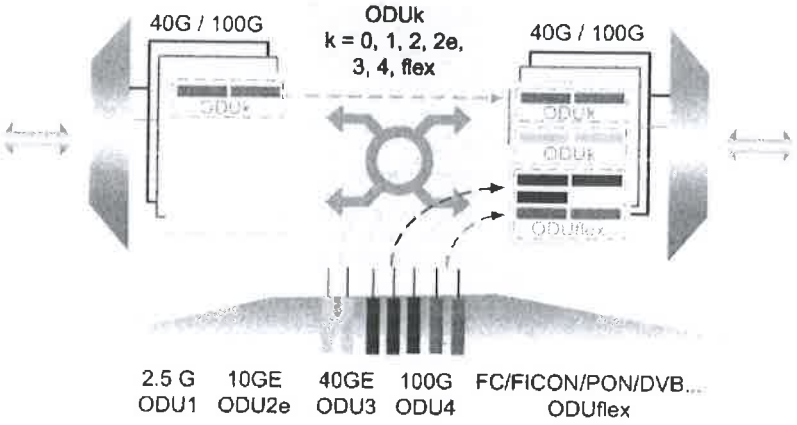
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

- High bandwidth utilization:

  Huawei 100G and 40G coherent transmission systems supports various service types and data rates. Received services of different types are encapsulated into ODUk (k=0,1, 2, 2e, 3, 4, flex) signals using the OTN technology, and groomed and provisioned through centralized OTN cross-connections. Bandwidth sharing, to the maximum extent, ensures high bandwidth utilization and reduces the transmission cost per bit.

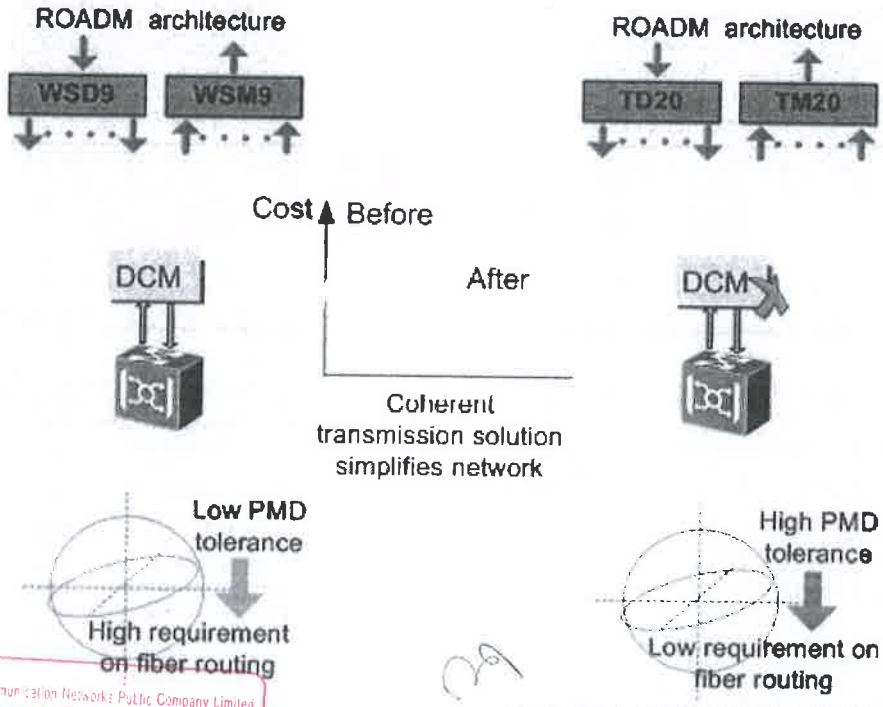
Figure 4-3 High bandwidth utilization of the coherent transmission system



- Simplified network architecture:

  Huawei 100G and 40G coherent transmission systems simplifies network architecture and design, and reduces network OPEX owing to its DCM-free design, high PMD tolerance, and simplified ROADM architecture.

Figure 4-4 Simplified network architecture of the coherent transmission system



Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

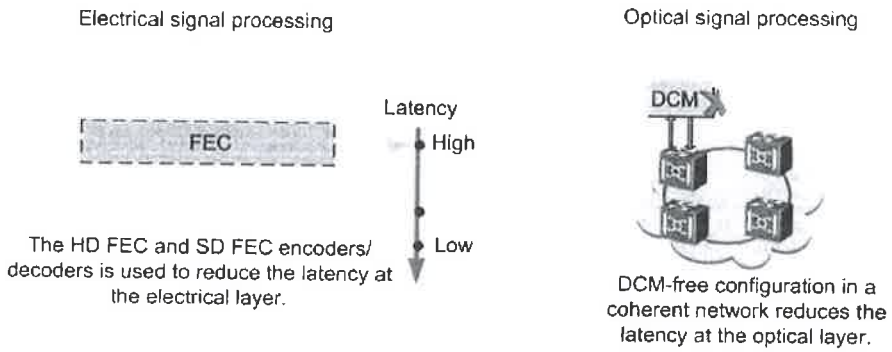
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

- Low latency:

  Due to low latency, Huawei coherent transmission equipment is especially suitable for transport networks providing dedicated transport pipes for various business services, such as financial, data center application, and cloud computing that allow for very low latency.

  - Huawei advanced FEC technology provides optimal net coding gain while introducing extremely low latency.
  - Huawei coherent boards are equipped with DSP chips, which have superior performance in CD and PMD compensation. Therefore, DCMs are no longer required in new 100G networks, which not only reduces the network construction cost but also eliminates the latency of the DCMs.

Figure 4-5 Low latency of the coherent transmission system

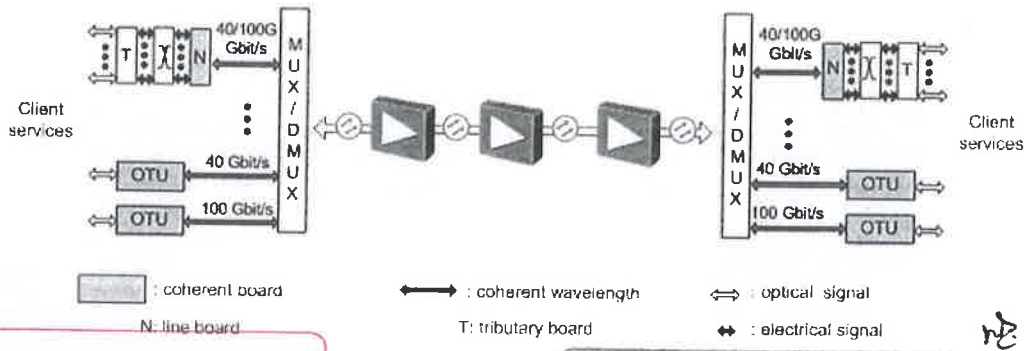


Applications

Huawei 100G and 40G coherent transmission systems supports pure coherent transmission and hybrid transmission of coherent and non-coherent wavelengths.

Figure 4-6 shows a typical application of pure coherent transmission. A pure coherent transmission network does not require dispersion compensation

Figure 4-6 Pure coherent transmission



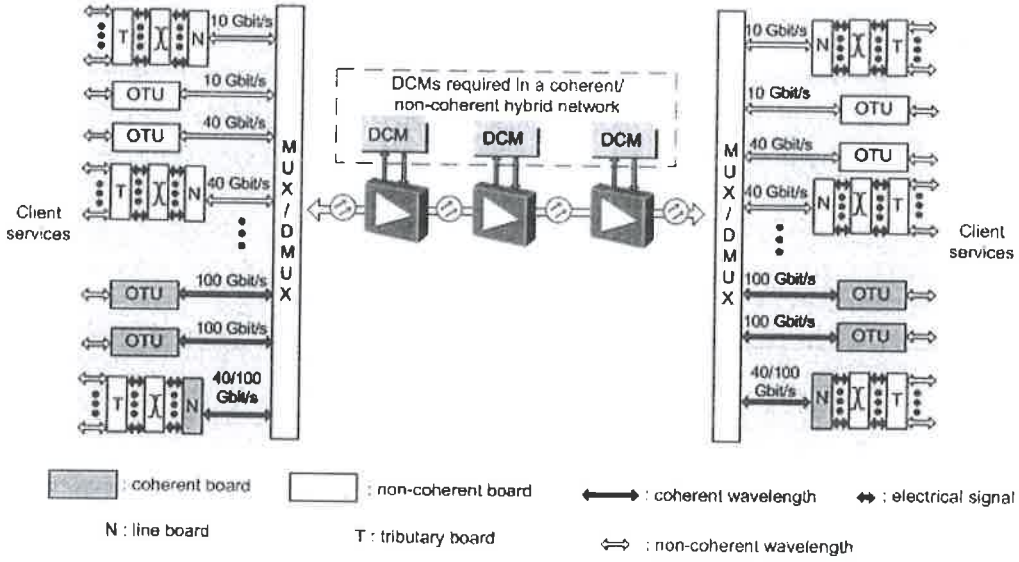
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Huawei 100G and 40G coherent transmission systems supports smooth upgrade of traditional networks to coherent networks. **Figure 4-7** shows a hybrid network in which non-coherent and coherent transmission are present.

- This solution supports smooth upgrade of DCM-configured traditional networks to coherent networks without having the DCM configurations modified.
- Coherent wavelengths and 10G/40G non-coherent wavelengths can be transmitted on the same network if the channel spacing between the coherent and non-coherent wavelengths meets the channel planning requirements.

Figure 4-7 Hybrid transmission of coherent and non-coherent wavelengths



4.1.2.2 100 Gbit/s Metro Solution

Non-coherent Solution

The 100 Gbit/s metro solution is a non-coherent transmission solution and mainly applies to short-reach transmission scenarios, such as data center networks.

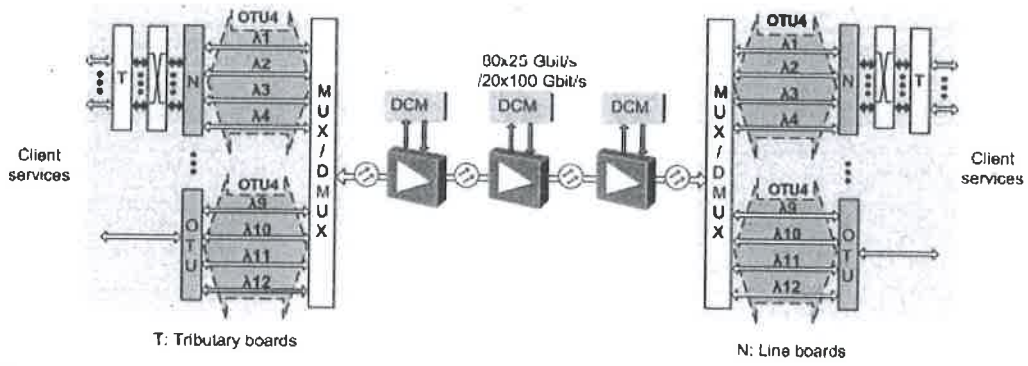
The NS4M and LSCM boards support 100 Gbit/s metro solution.

As shown in **Figure 4-8**, the boards use four wavelengths to transmit one OTU4 signal and employ the HFEC scheme to improve OSNR performance, achieving 100 Gbit/s metro transmission.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-8 Typical application of the 100 Gbit/s non-coherent metro solution



Compared with the 100 Gbit/s coherent transmission solution, the 100 Gbit/s metro solution has the following features:

- Low cost
- Low power consumption
- Low latency

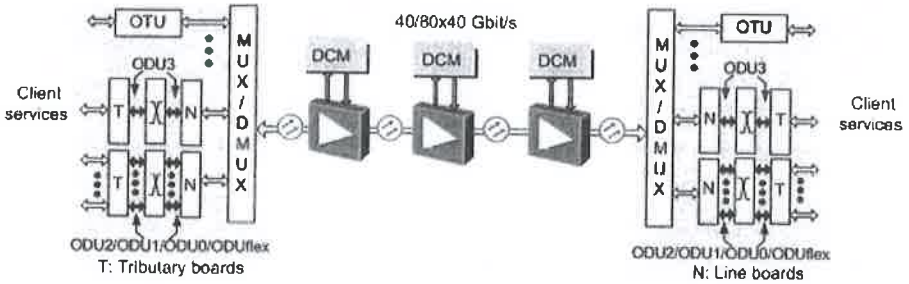
4.1.3 40 Gbit/s

The OptiX OSN 8800 provides a 40/80 x 40 Gbit/s transmission solution. With different modulation and detection technologies, the OptiX OSN 8800 provides coherent transmission and non-coherent transmission, to address diverse requirements.

- 40 Gbit/s non-coherent transmission solution

  Figure 4-9 shows the typical application of the 40 Gbit/s non-coherent transmission solution.

  Figure 4-9 Typical application of the 40 Gbit/s non-coherent transmission solution



- 40 Gbit/s coherent transmission solution

  Figure 4-10 shows the typical application of the 40 Gbit/s coherent transmission solution. Thanks to the edge-cutting coherent detection technology, extra DCM or DCU boards are not required for CD and PMD compensation.

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

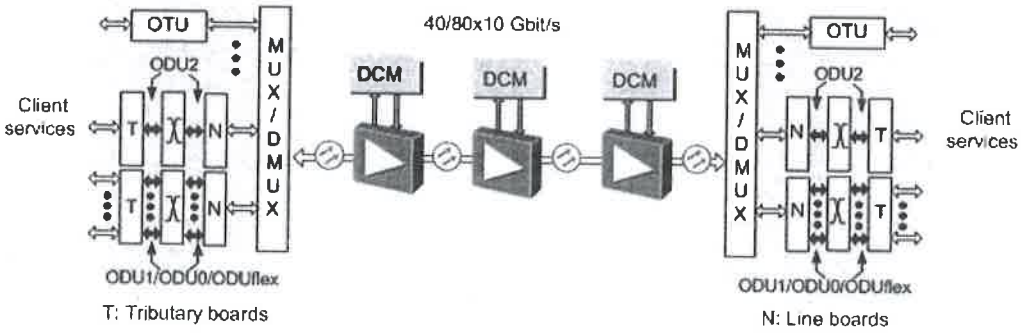
Figure 4-10 Typical application of the 40 Gbit/s coherent transmission solution



4.1.4 10 Gbit/s

The OptiX OSN 8800 provides a 40/80 x 10 Gbit/s transmission solution. **Figure 4-11** shows the a typical application of the 10 Gbit/s transmission solution.

Figure 4-11 Typical application of the 10 Gbit/s transmission solutions

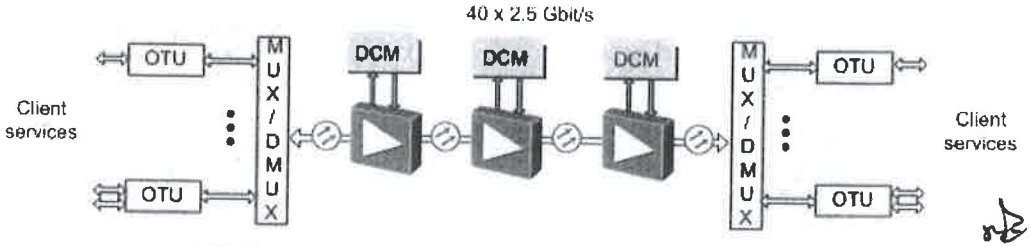


4.1.5 2.5 Gbit/s

The OptiX OSN 8800 system provides 40 x 2.5 Gbit/s transmission solution.

Figure 4-12 shows the a typical application of the 2.5 Gbit/s transmission solution.

Figure 4-12 Typical application of the 2.5 Gbit/s transmission solution



Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

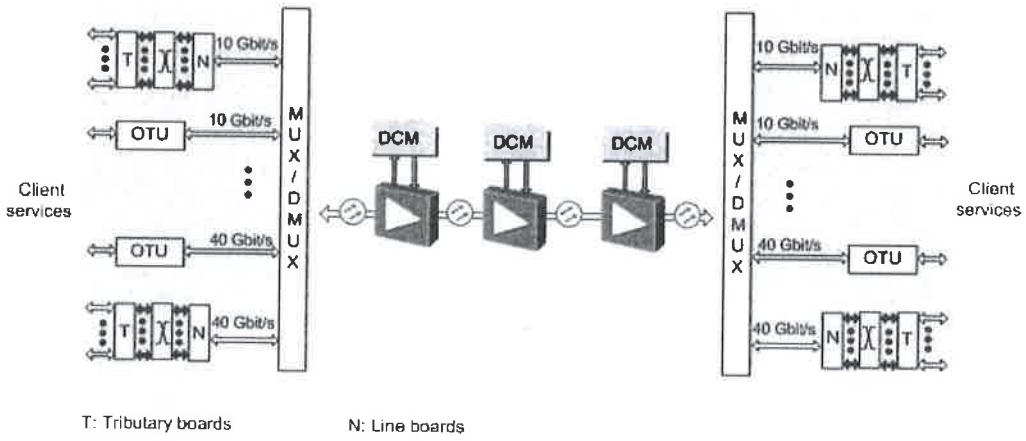
4.1.6 10 Gbit/s, 40 Gbit/s, 100 Gbit/s Hybrid Transmission

With the emergence of service requirements, the existing 10 Gbit/s WDM transmission system may be gradually upgraded to the 40 Gbit/s or 100Gbit/s transmission system. When this occurs, the hybrid transmission of the 40 Gbit/s and 10 Gbit/s signals or the hybrid transmission of the coherent and non-coherent signals becomes very important. The OptiX OSN 8800 supports hybrid transmission of the 40 Gbit/s and 10 Gbit/s signals, and hybrid transmission of the coherent and non-coherent signals and ensures the smooth upgrade from the 10 Gbit/s system to the 40Gbit/s system or from the non-coherent system to the coherent system.

Hybrid transmission of the non-coherent system

The new and upgraded 40G wavelengths with the existing 10G wavelengths can be sent to the same multiplexing unit and transmitted over the same fiber. The hybrid transmission does not affect the existing and new services. **Figure 4-13** shows the typical application of the hybrid transmission of 40G and 10G signals.

Figure 4-13 Hybrid transmission of 40 Gbit/s and 10 Gbit/s signals in the non-coherent system



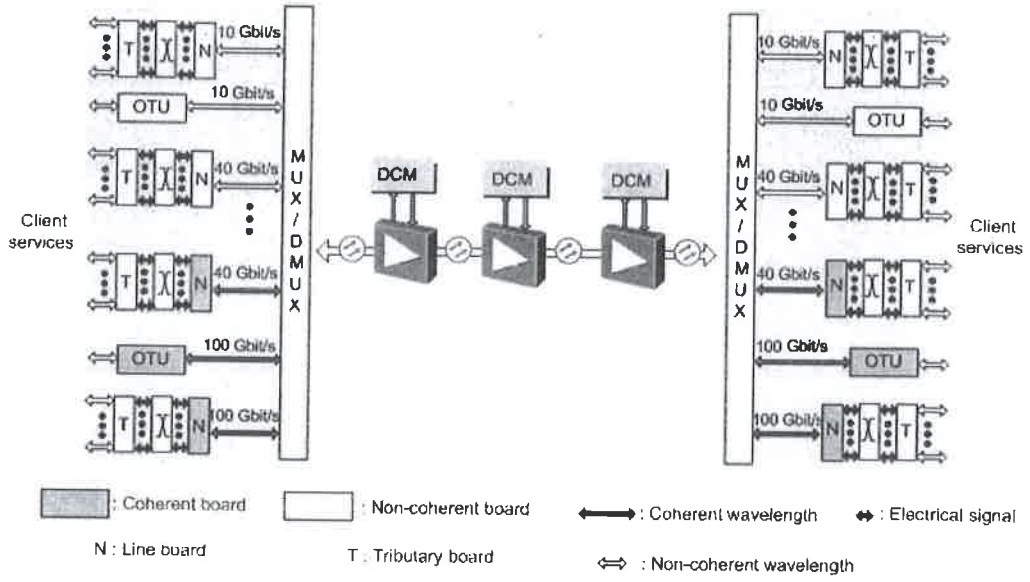
Hybrid transmission of the coherent system

The non-coherent wavelengths and the coherent wavelengths can be sent to the same multiplexing unit and transmitted over the same fiber. The hybrid transmission does not affect the existing and new services. **Figure 4-14** shows the application of a system that transmits coherent and non-coherent wavelengths together.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-14 Hybrid transmission of 100 Gbit/s, 40 Gbit/s and 10 Gbit/s signals in the coherent system



NOTE

When a hybrid network supports optical-layer ASON, ASON network planning requirements and guard band configuration rules must be satisfied. For details, refer to *ASON User Guide*.

4.2 OTN Feature

The optical transport network (OTN) technology ensures flexible service cross-connections in an end-to-end manner, and enables services of different types to share bandwidth. With the help of numerous OTN overheads and easy operations on the NMS, users can easily maintain networks and locate faults.

- OTN Cross-Connection

  With the help of OTN cross-connections, any granularity traffic can be aggregated into any ODUk pipe, and different types of services from multiple sites can be mixed in one ODUk pipe. This enables flexible service grooming and improves bandwidth utilization.

- GE E2E Transmission Based on ODU0

  For end-to-end service cross-connections, cross-connections are only required on the line side for intermediate sites. Physical fiber connections between back-to-back installed equipment are not required. This application helps save time in connecting fibers at intermediate sites, which enables quick service provisioning. This application also reduces fault potentials and maintenance workloads.

- Flexible Bandwidth Utilization Based on ODUflex

  The OptiX OSN 8800 supports the optical data unit flexible (ODUflex) feature. This feature enables the OptiX OSN 8800 to adapt itself to various services, such as video, storage, and data services as well as future IP services.

- E2E Service Management Based on OTN Overhead

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

With the help of numerous OTN overheads defined in ITU-T G.708 as well as easy operations on the NMS, services can be managed and monitored in an end-to-end manner.

With the help of OTN overheads, an OTN network can transparently transmit client services and provide powerful forward error correction (FEC) capabilities. The overheads and NMS together enables easy end-to-end service monitoring and management. They can easily locate a fault.

- Channel Monitoring over Different Operators' Networks

  When networks of different operators are interconnected, the OTN overheads at the tandem connection monitoring (TCM) layer can be used to monitor the quality of the channels that different operators provide. The ODUk TCM function makes it easy to locate faults.

4.2.1 96-Wavelength Optical Transmission System

As mobile networks evolve towards LTE, smart terminals are widely used, and new services such as fixed broadband (FBB) users' IPTV, video on demand (VoD), and cloud computing continue to emerge, the transmission capacity of transport networks must be further improved. Huawei OSN equipment uses extended C-band to increase the capacity by 20% with the performance unchanged. With the help of Flexible Grid and Superchannel, the system capacity can be maximized to meet 400G or 1T large-capacity transmission requirements in the future.

The characteristics of a 96-wavelength optical transmission system are as follows:

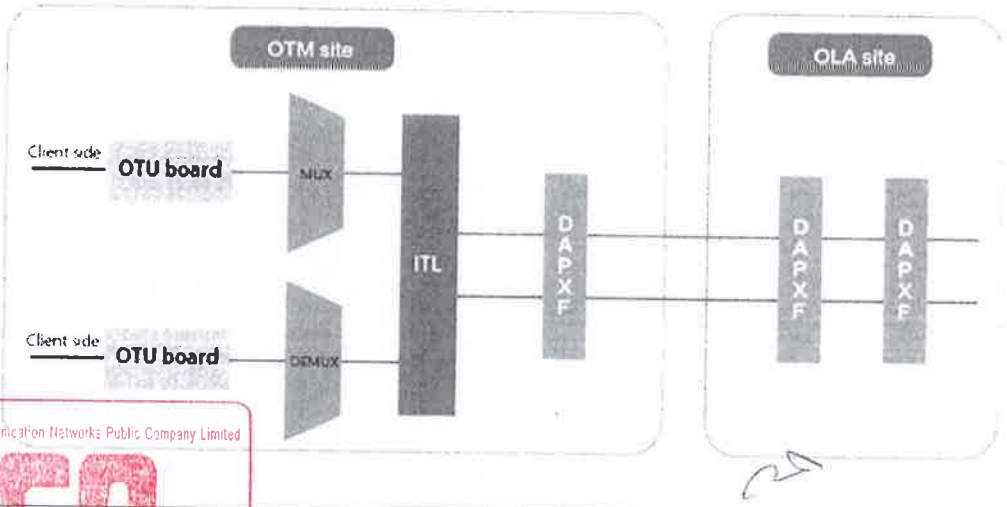
- Capacity improvement
- Performance same as an 80-wavelength system
- Compatibility with an 80-wavelength system

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

Typical Application

The 96-wavelength and 80-wavelength systems have the same application scenarios. The following uses OTM and ROADM sites as examples to describe how to apply a 96-wavelength system in typical scenarios.

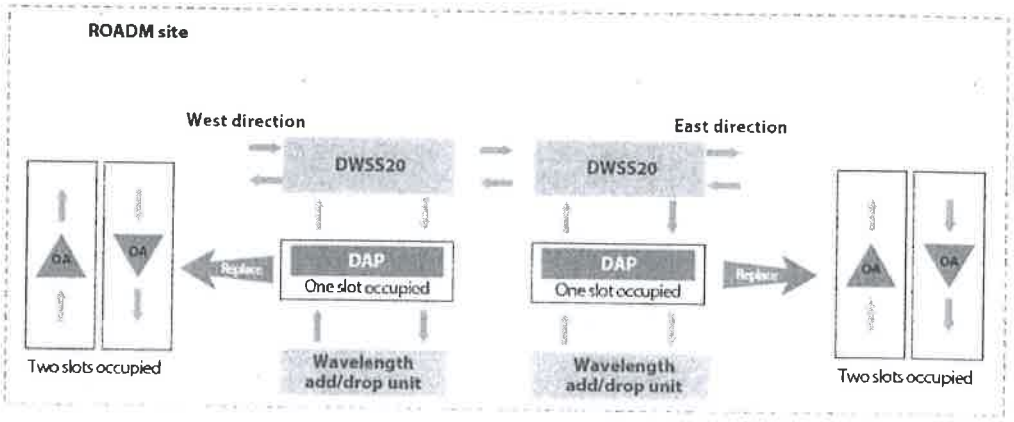
Figure 4-15 OTM site



Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-16 ROADM site



4.2.2 OTN Cross-Connection

With the help of OTN cross-connections, any granularity traffic can be aggregated into any ODUk pipe, and different types of services from multiple sites can be mixed in one ODUk pipe. This enables flexible service grooming and improves bandwidth utilization.

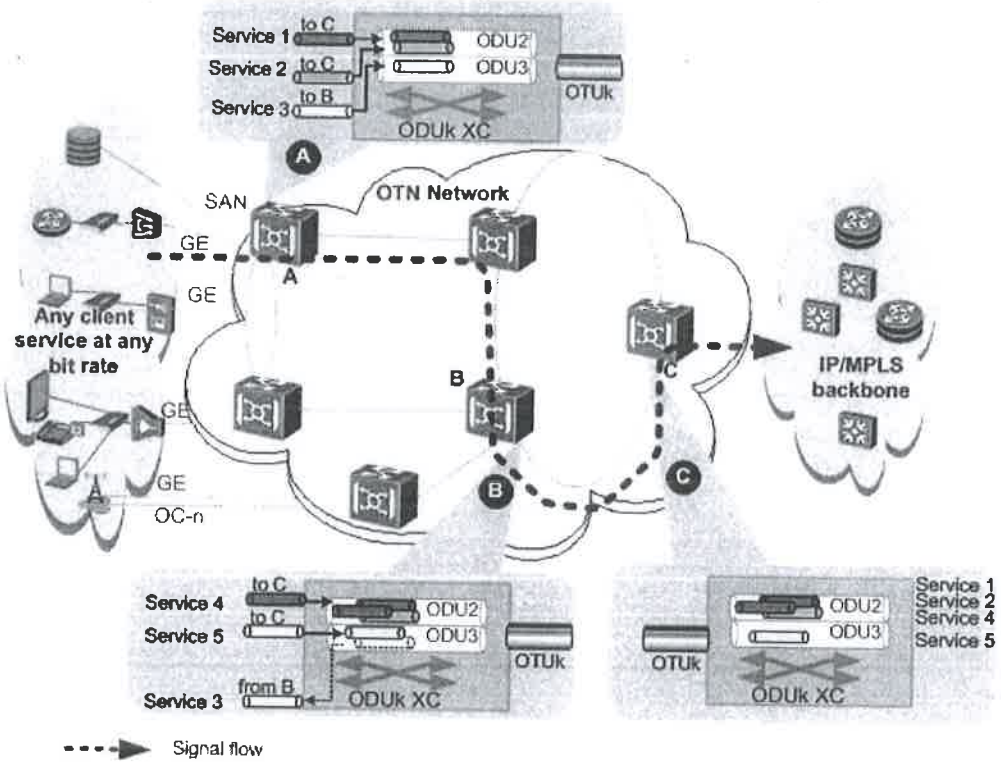
Figure 4-17 shows an OTN cross-connection application. The OTN network flexibly cross-connects client services at any bit rate and enables them to share bandwidth. Then these client services reach the IP/MPLS backbone.

- Site A receives service 1, service 2, and service 3. The services are encapsulated separately while they share bandwidth.
  - At site A, service 1 and service 2 are encapsulated into one ODU2 pipe, which still has idle bandwidth; service 3 is encapsulated into an ODU3 pipe.
  - ODU2 and ODU3 are converted into OTU signals, which are then transmitted to site B.
- After the OTU signals reach site B, they are flexibly added or dropped, and then encapsulated into an ODUk pipe for further transmission to their destinations.
  - At site B, service 3 is terminated and service5 can use the ODU3 pipe, which is initially used by service 3.
  - Service4 is placed in the same ODU2 pipe as service 1 and service 2, which uses the idle bandwidth.
  - Then ODU2 and ODU3 are processed as OTU signals and are further transmitted to site C.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-17 OTN cross-connection application



4.2.3 GE E2E Transmission Based on ODU0

For end-to-end service cross-connections, cross-connections are only required on the line side for intermediate sites. Physical fiber connections between back-to-back installed equipment are not required. This application helps save time in connecting fibers at intermediate sites, which enables quick service provisioning. This application also reduces fault potentials and maintenance workloads.

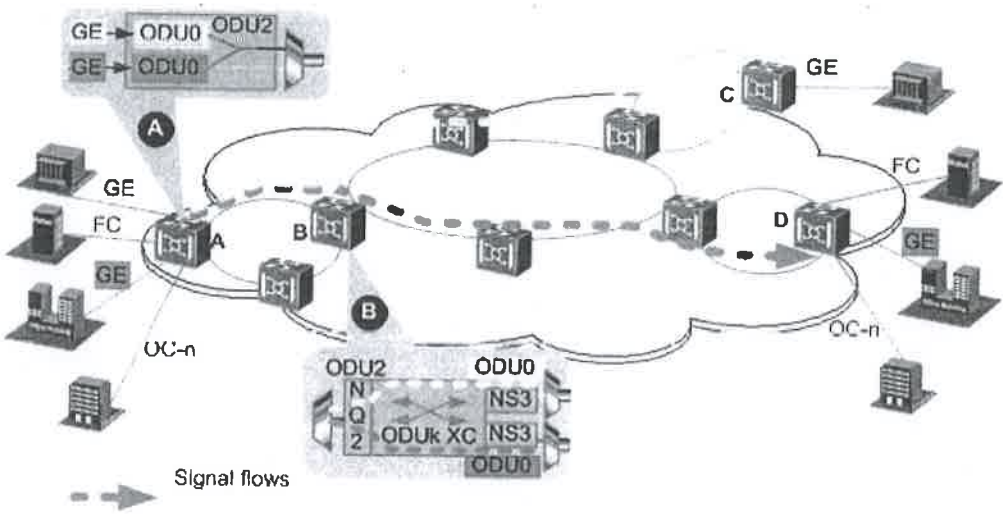
Figure 4-18 shows GE E2E transmission based on ODU0. In a system with tributary/line separation, after GE signals are encapsulated in ODU0 signals, users only need to configure cross-connections on the NMS, instead of connecting the fibers on site.

- After receiving two client services, site A encapsulates them in two ODU0 signals, and maps them to one ODU2 signal, which is carried over one wavelength to site B.
- After the wavelength reaches site B, the signals are cross-connected at the ODU0 level between different line boards, such as NQ2 and NS3, and are encapsulated with other ODUk signals from site B for further cross-connections. Then they are transmitted separately to site C and site D.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-18 GE E2E transmission based on ODU0



4.2.4 Flexible Bandwidth Utilization Based on ODUflex

The OSN 8800 supports the optical data unit flexible (ODUflex) feature. This feature enables the OptiX OSN 8800 to adapt itself to various services, such as video, storage, and data services as well as future IP services.

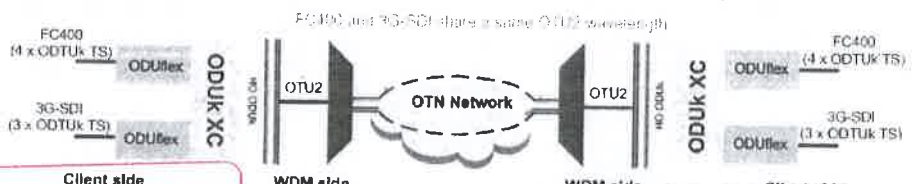
Transport of Generic CBR Signals

ODUflex can be used to transmit constant bit rate (CBR) services on an optical transport network (OTN). The services whose CBRs are higher than 2.48832 Gbit/s are mapped to an ODUflex (CBR) container in bit synchronization mode. Functions such as end-to-end performance monitoring and protection switching are feasible on the ODUflex (CBR) container. The overheads and monitoring management modes of ODUflex services and traditional ODUk are the same.

Figure 4-19 shows how ODUflex is used to transport generic CBR signals. An FC400 service occupies four ODTUk timeslots and is mapped to an ODUflex container. A 3G-SDI service occupies three ODTUk timeslots and is mapped to an ODUflex container. Each ODTUk timeslots provides 1.25 Gbit/s bandwidth. The FC400 and 3G-SDI services share the same OTU2 wavelength.

Figure 4-20 shows how ODU2 is used to transport generic CBR signals. The FC400 and 3G-SDI services are mapped to different ODU2 containers. Therefore they occupy different OTU2 wavelengths.

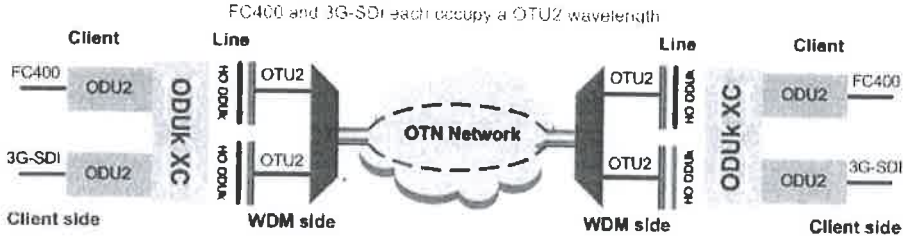
Figure 4-19 Transport of generic CBR signals (ODUflex)



Information and Communication Networks Public Company Limited
Information and Communication Networks Public Company Limited

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-20 Transport of generic CBR signals (ODU2)



Transport of VBR Packet Services

ODUflex can also be used to transport variable bit rate (VBR) packet services to address the requirements of transporting packet services running at VBRs. Since packet services run at VBRs, ITU-T has defined ODUflex(GFP) signals for transporting packet services over an OTN network. The ODUflex(GFP) signals are mapped differently from CBR client signals and use different bit rates as the ODUflex(CBR) signals. The ODUflex(GFP) signals are mapped using the GFP-F method and the bit rate for the signals is defined to about N x 1.25 Gbit/s, where N represents the number of the ODTUk timeslots.

In this application, ODUflex ensures that resilient packet services are correctly transmitted over an OTN network. For example, ODUflex can be used in a 3G backhaul bearer network or an enterprise/bank packet quality private line application. ODUflex(GFP) can flexibly resize the bandwidth based on the bandwidth required by packet services and therefore adapts to flexible changes in service bandwidth and ensures high-quality service transmission.

4.2.5 E2E Service Management Based on OTN Overhead

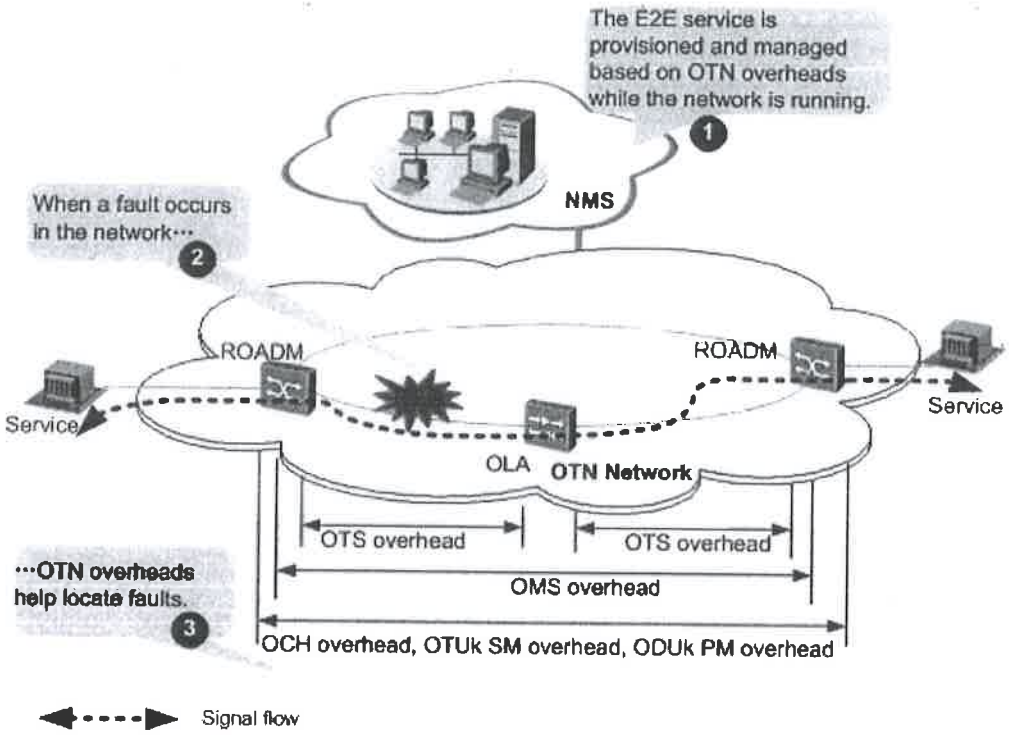
With the help of numerous OTN overheads defined in ITU-T G.709 as well as easy operations on the NMS, services can be managed and monitored in an end-to-end manner.

With the help of OTN overheads, an OTN network can transparently transmit client services and provide powerful forward error correction (FEC) capabilities. The overheads and NMS together enables easy end-to-end service monitoring and management. They can easily locate a fault. **Figure 4-21** shows E2E service management based on OTN overhead.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
N.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-21 E2E service management based on OTN overhead



OTS: Optical transmission section
OMS: Optical multiplex section
OCH: Optical channel
SM: Section monitoring
PM: Path monitoring

4.2.6 Channel Monitoring over Different Operators' Networks

When networks of different operators are interconnected, the OTN overheads at the tandem connection monitoring (TCM) layer can be used to monitor the quality of the channels that different operators provide. The ODUk TCM function makes it easy to locate faults.

Figure 4-22 shows how a network uses TCM overheads to monitor the quality of the channels that different operators provide. According to ITU-G G.709, six levels of TCM overheads are supported to the maximum. In this example, three levels of TCM overheads are used to supervise different networks:

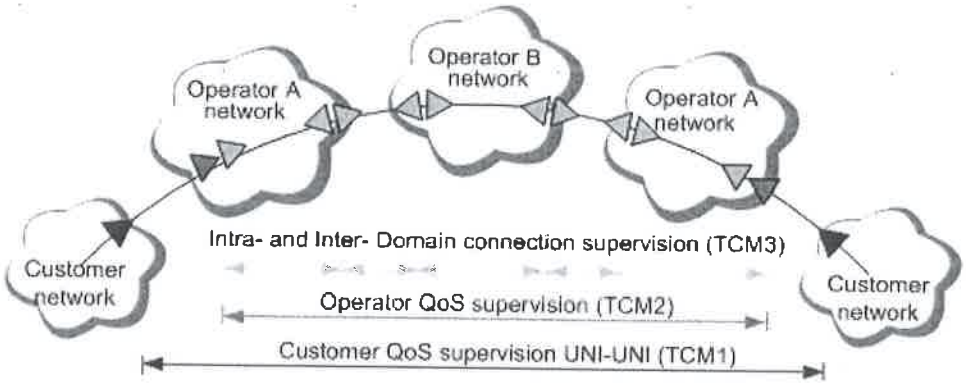
- The customer uses TCM1 to monitor the optical UNI-UNI QoS.
- The operator uses TCM2 to monitor the QoS of the operator's network.
- Operators A and B use TCM3 to monitor the intra- and inter-domain connections of their own networks.

If a fault occurs, the specific position of the fault can be located based on the TCM1, TCM2, and TCM3 status.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-22 TCM functions



4.2.7 OTN OCS Application

A traditional WDM network is usually a segmented chain network built with WDM equipment from only one vendor. Such a network transmits small-granular services with a limited service grooming capability, and thus cannot function as a national backbone network, which involves multiple vendors and planes. Huawei's OTN optical core switching (OCS) application supports electrical-layer grooming of large-granular services with a large capacity. In this application, WDM equipment from different vendors is interconnected to achieve OTN networking, and the complex physical-layer environment is no longer an obstacle. The OTN OCS application supports free transmission of multiple services, such as SDH, Ethernet, OTN, and video, between WDM equipment from different vendors. Services can be added/dropped or transparently transmitted as planned.

Figure 4-23 shows an example of the OTN OCS application.

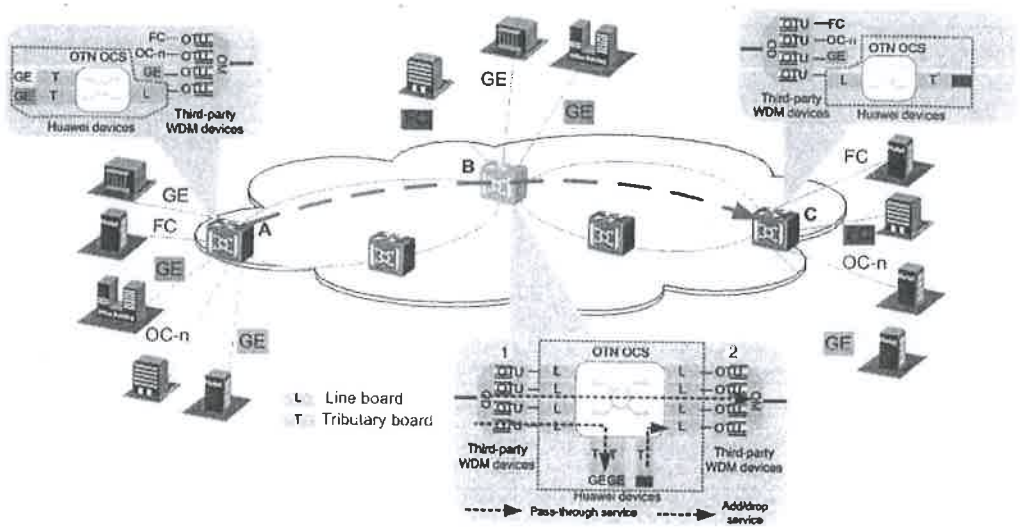
- The OTN signals from site A are sent to third-party WDM device [1] at site B and then are converted into OTUk gray optical signals.
- Some of the OTUk gray optical signals are locally dropped through Huawei's OTN OCS application.
- The other OTUk gray optical signals and locally added service signals are mapped and multiplexed into OTUk gray optical signals by third-party WDM device [2] at site B, and then the OTUk gray optical signals are sent to site C.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-23 Example of the OTN OCS application



4.3 OCS Feature

As optical core switching (OCS) equipment, the OptiX OSN 8800 has a large switching capacity and supports flexible networking modes, such as chain, ring, and mesh networks. The OptiX OSN 8800 supports cross-connections of VC–4, VC–3, and VC–12 granularities, which satisfies various requirements.

- Multi-Granularity Service Grooming and Convergence

  The OptiX OSN 8800 can provide the networking application of the multi-granularity service grooming and service convergence functions.

  The OptiX OSN 8800 implements the large-capacity grooming of STM-64, STM-16, STM-4, and STM-1 services. The OptiX OSN 8800 can form a hybrid network with different equipment such as DWDM and MSTP.

- Ethernet Service Transmission and Layer 2 Switching

  The networking application of Ethernet services includes point-to-point networking for GE/10GE services, Layer 2 switching networking for GE/10GE services, and transparent transmission networking for GE services.

4.3.1 Multi-Granularity Service Grooming and Convergence

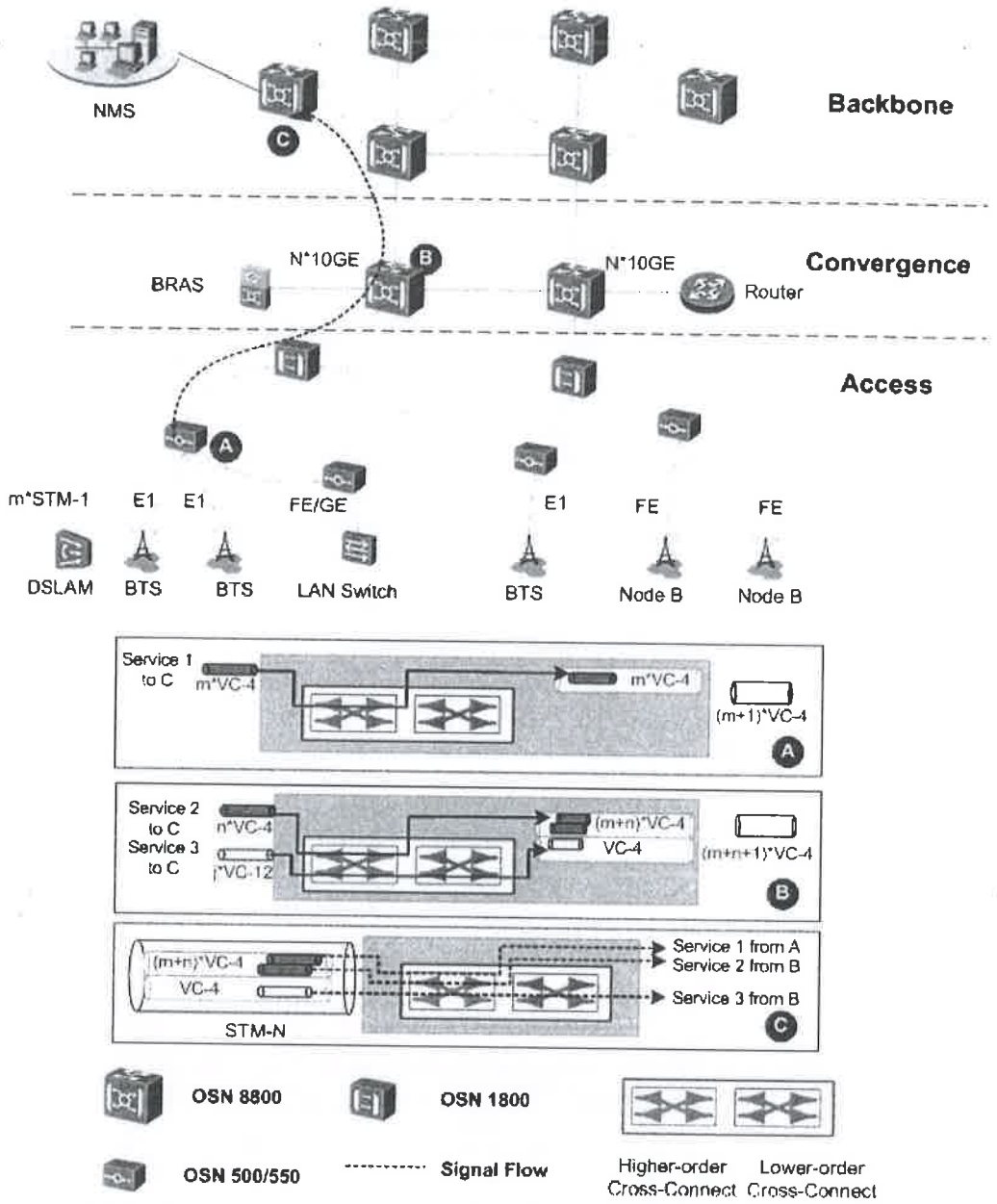
The OptiX OSN 8800 can provide the networking application of the multi-granularity service grooming and service convergence functions.

Figure 4-24 shows the networking application of the multi-granularity service grooming and service convergence functions of the OptiX OSN 8800. The OptiX OSN 8800 implement the large-capacity grooming of STM-64, STM-16, STM-4, and STM-1 services. The OptiX OSN 8800 can form a hybrid network with different equipment such as DWDM and MSTP.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-24 Networking configuration of the OptiX OSN 8800 performing multi-granularity service grooming and service convergence



4.3.2 Ethernet Service Transmission and Layer 2 Switching

The networking application of Ethernet services includes point-to-point networking for GE/10GE services, Layer 2 switching networking for GE/10GE services, and transparent transmission networking for GE/10GE services.

Table 4-1 describes the networking application of Ethernet services.

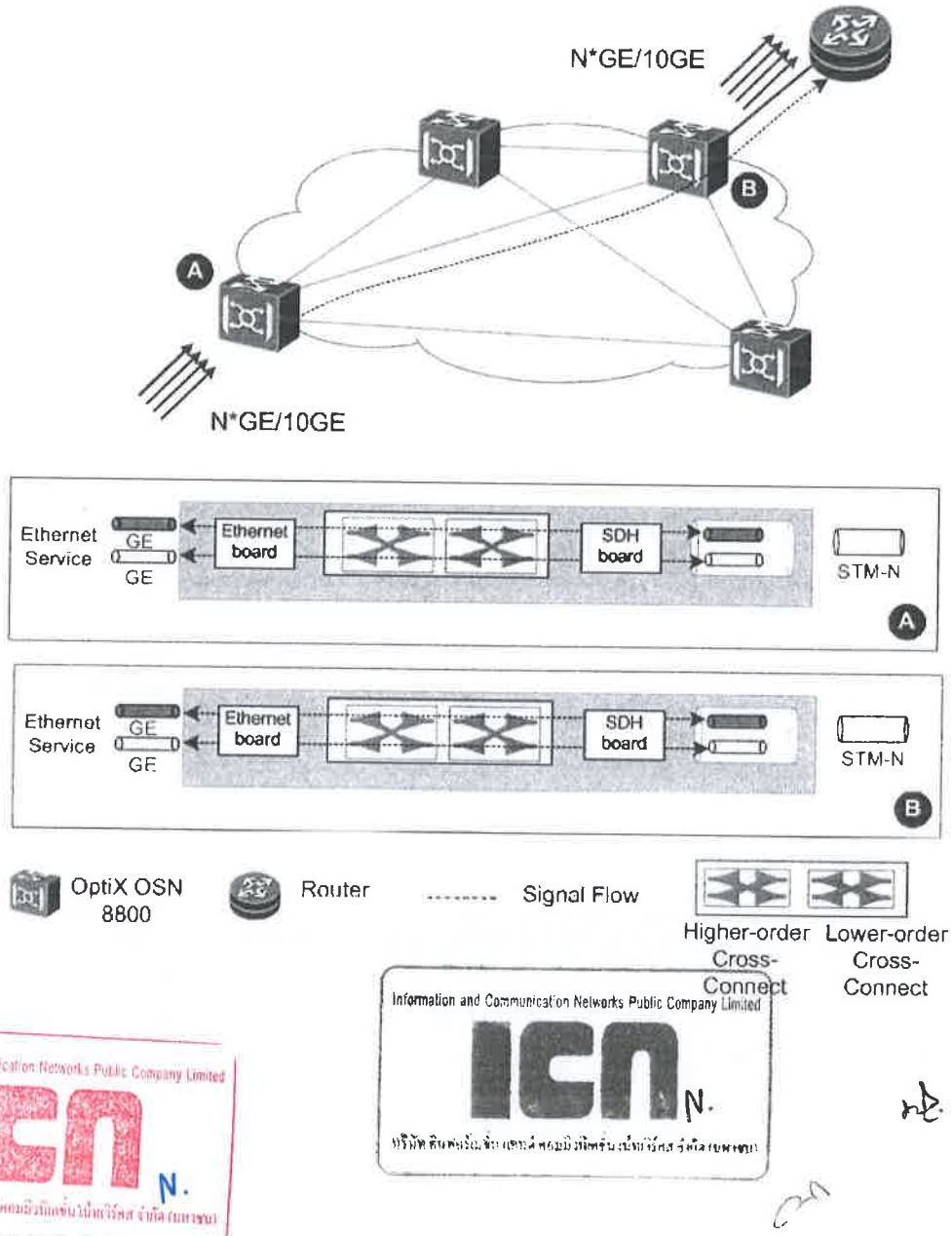
Information and Communication Networks Public Company Limited
Information and Communication Networks Public Company Limited

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Table 4-1 Ethernet over SDH service applications

EoS Application	Description
Transparent transmission networking for GE/10GE services	The Layer 2 switching boards of the OptiX OSN 8800 can transparently transmit GE/10GE services. Moreover, it can be directly accessed to a router.
Layer 2 switching networking for GE/10GE services	The OptiX OSN 8800 provides Layer 2 switching boards to achieve Layer 2 switching from a GE/10GE service to a GE/10GE service.

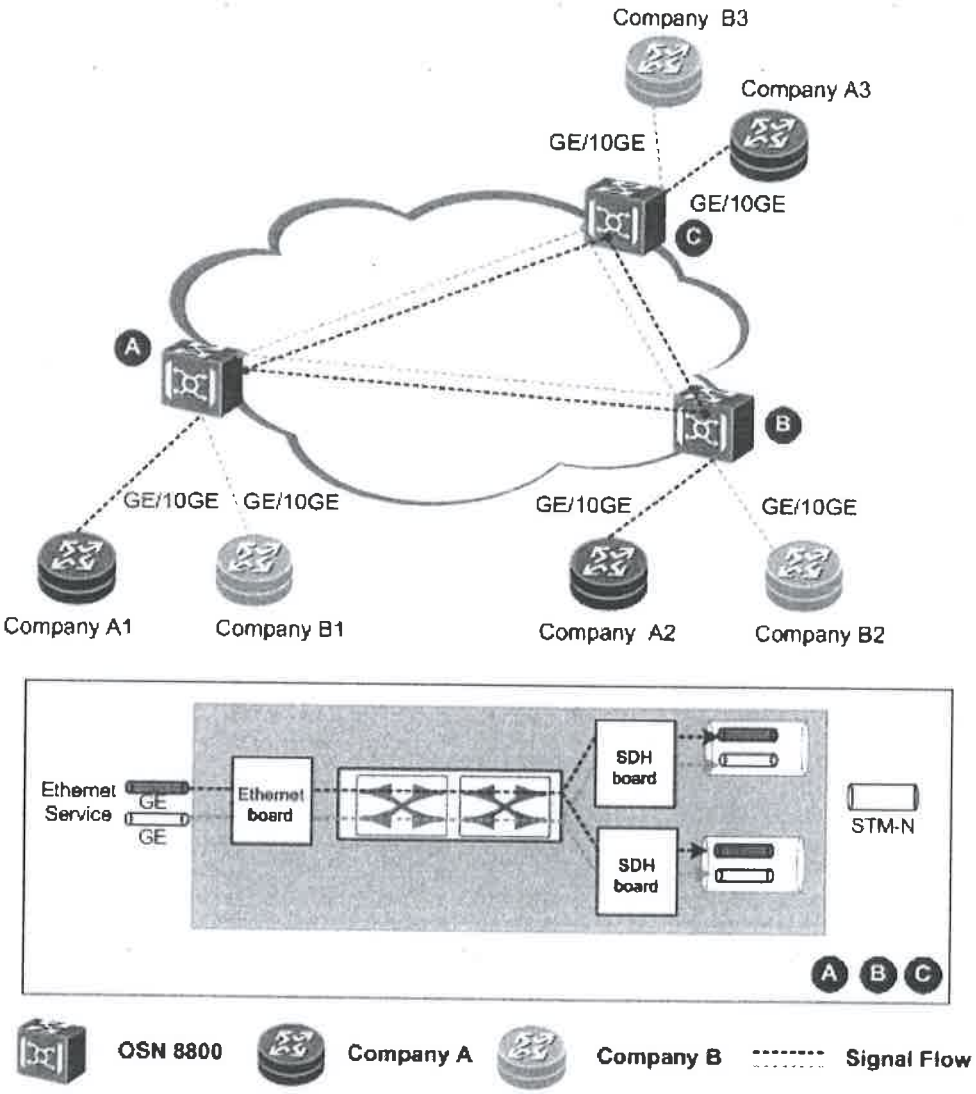
Figure 4-25 Transparent transmission of GE/10GE services



Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-26 Layer 2 switching networking for GE/10GE services



4.4 ROADM Feature

TOR Technical Specification, Item 5.2.2.1, 5.2.2.2

With ROADM technology, the OptiX OSN 8800 supports flexible optical-layer grooming in one to nine degrees. The ROADM solution realizes reconfiguration of wavelengths by blocking or cross-connecting of wavelengths. This ensures that the static distribution of the wavelength resource is flexible and dynamic. ROADM with U2000 can remotely and dynamically adjust the status of wavelength adding/dropping and passing through for a maximum of 80 wavelengths, and support 1-degree to 9-degree optical-layer grooming.

The OptiX OSN 8800 delivers flexible-grid ROADM features in addition to traditional fixed-grid ROADM features.

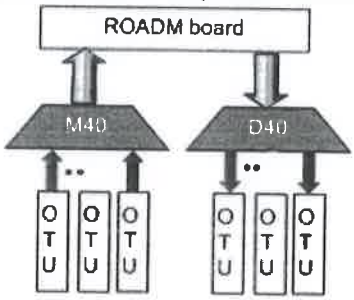
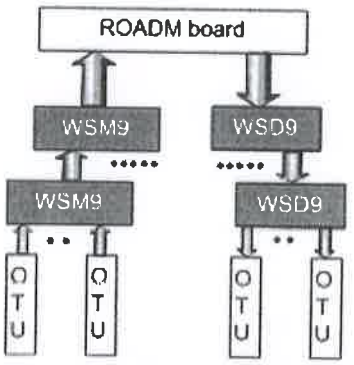
Information and Communication Networks Public Company Limited
Information and Communication Networks Public Company Limited

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

4.4.1 Basic Concepts

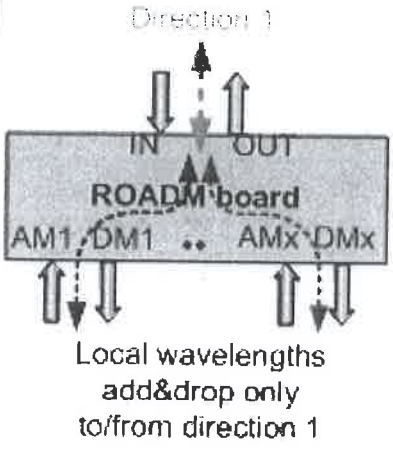
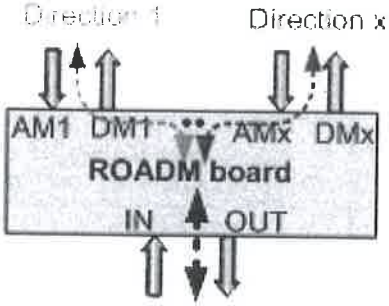
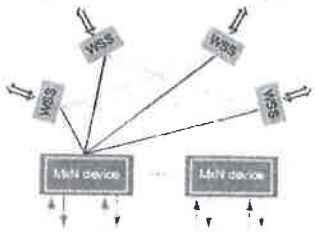
ROADM application scenarios include colored & directioned, colored & directionless, colorless & directionless, and colorless & directionless & contentionless & flexible grid. For concepts about colored, colorless, directioned, directionless and contentionless, see **Table 4-2**.

Table 4-2 Basic Concept

Concept	Description	Application
Colored	The M40, D40, and M40V boards are used to add and drop wavelengths. Each add port or drop port can add or drop fixed wavelengths only. 	● Colored add/drop ports(fixed wavelength) have the advantages of lower insertion loss and lower cost. If new wavelengths need to replace the existing wavelengths, a site visit is necessary to connect the line card/OTU colored port to the matching add/drop port. ● On an ASON network, the services can be rerouted only on the same wavelength, so the wavelengths may be blocked.
Colorless	The WSM9+WSD9, WSM9+RDU9, TM20+TD20, WSMD4, WSMD9 boards are used to add and drop wavelengths. Any wavelengths can be added at a port on the board and dropped at the port. **NOTE** The following figure shows a non-coherent system that uses WSM9+WSD9 boards. For the applications of a coherent system that uses TM20+TD20 boards, see **4.4.5 3-Degree ROADM**, **4.4.6 4-Degree ROADM**, and **4.4.7 9-Degree ROADM**. 	● Colorless add/drop ports(tunable) allow remotely provisioned reconfigurability of the ROADM. However, the OTU/line boards must be installed in the subrack in order to automatically provision new services. If the OTU/line boards are not physically present in the subrack, a site visit is necessary to install the required boards for the new services. ● On an ASON network, if a wavelength-tunable OTU or line board is used in the colorless scenario, service wavelengths can be flexibly converted during rerouting to avoid a wavelength congestion.

Information and Communication Networks Public Company Limited
Information and Communication Networks Public Company Limited

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Concept	Description	Application
Directioned	A local wavelength carrying services can be transmitted to a specific direction. 	• In a directioned scenario, the current path cannot be adjusted flexibly. If the current path must be adjusted, a site visit is required to adjust the fiber connections for the network. • A directioned scenario applies to non-ASON networks.
Directionless	A local wavelength carrying services can be transmitted to any directions. 	• On a non-ASON network, the current path cannot be automatically adjusted in the directionless scenario. When services are adjusted or the protection path is used in case of a faulty working path, manually configure optical cross-connections to achieve flexible service grooming. • On an ASON network, the rerouting function automatically finds a path and automatically creates an optical cross-connection.
Contentionless	Optical signals over different wavelengths can be received from any direction and added or dropped on the same module without any wavelength blocking. 	• On a non-ASON network of the Contentionless scenario, you can manually configure optical cross-connections to enable services with the same wavelength to be added or dropped at the same site without any blocking. • On an ASON network, automatic rerouting of the same wavelength can be achieved without any wavelength conflict.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

4.4.2 Flexible ROADM Application

The beyond 100G system supports flexible grid bandwidth grooming in addition to the 50 GHz and 100 GHz bandwidth grooming supported by traditional ROADM. Flexible grid supports flexible allocation and grooming of bandwidth.

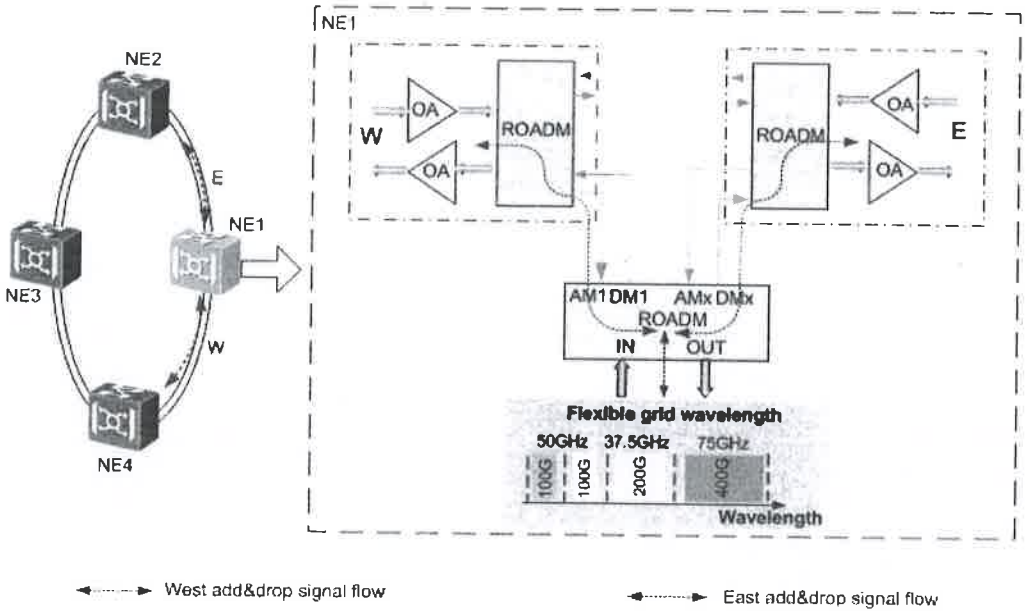
The beyond 100G system requires more flexible spectrum allocation for high-rate optical signals and different bandwidths for signals in different modulation formats. The current ROADM technology uses the fixed grid technique, in which the bandwidth is fixed to 50 or 100 GHz. Hence, this technique cannot provide flexible bandwidth allocation.

Flexible ROADM uses the flexible grid technique to allocate different bandwidths for different signals, improving spectrum utilization and addressing the flexible signal grooming requirements of future beyond 100G systems.

Flexible ROADM is compatible with existing networks and supports fixed 50 GHz and 100 GHz bandwidth defined in ITU-T Recommendations.

Figure 4-27 shows the networking of an example 2-degree flexible ROADM. Flexible grid wavelengths are received, and the bandwidth of the wavelengths is not fixed to 50 or 100 GHz but can be configured. Flexible ROADM allocates different bandwidths for different signals and grooms the signals to the specified direction based on network configurations.

Figure 4-27 Networking of a flexible ROADM



Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

NOTE

OTU boards that use the flexible grid technique will be provided in future versions.

4.4.3 1-Degree ROADM

This configuration generally applies to a terminal node. Services are not interrupted during expansion.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

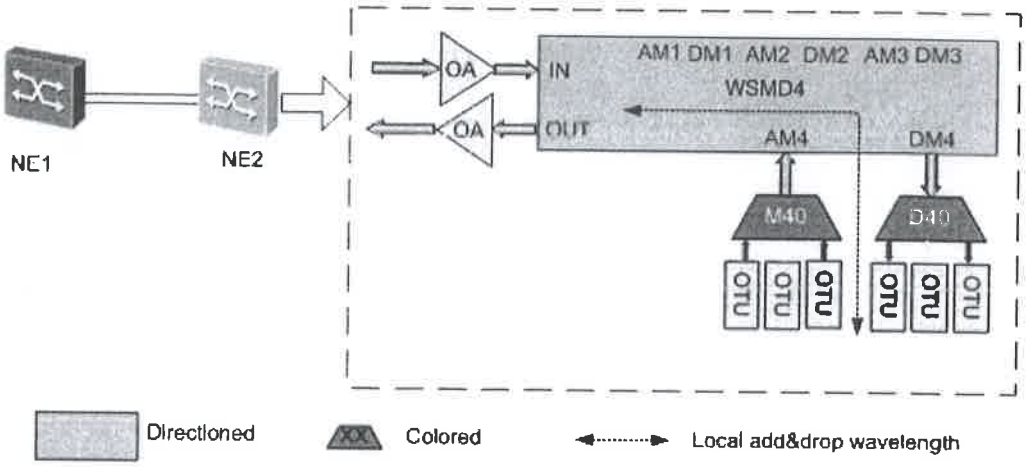
Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

NOTE

The WSMD4 in the figure below can be replaced with the RDU9+WSM9, WSD9+WSM9, WSMD2 , or WSMD9.

The WSMD2 board supports only a 40-channel system, and other board groups support 80-channel systems.

Figure 4-28 1-degree ROADM application



4.4.4 2-Degree ROADM

On a 2-degree ROADM network, services can be transmitted in two directions. To smoothly upgrade a network to one with over four degrees, configure RDU9+WSM9, WSD9+WSM9, WSMD2, or WSMD9.

NOTE

The WSMD4 in the figure below can be replaced with the RDU9+WSM9, WSD9+WSM9, WSMD2, or WSMD9.

The WSMD2 supports only a 40-channel system, and other board groups support 80-channel systems.

Colored & Directioned Scenario

This section uses the west service as an example to describe the signal flow.

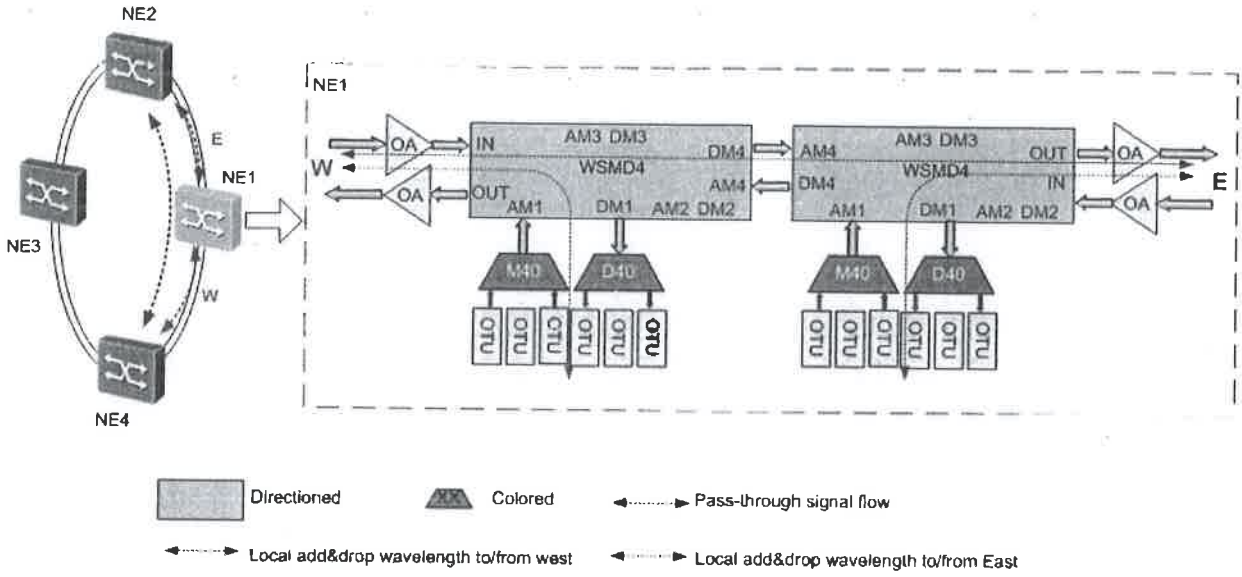
Local services are added to the west WSMD4 board through the AM1 port and then transmitted to the west through the OUT port. Services from the east pass through the AM4 port on the west WSMD4 board and head west.

In a colored & directioned scenario, to ensure that local services of NE1 can be transmitted in optical directions west and east, one group of M40+D40 must be configured for each optical direction. In each optical directions, the WSMD4 board connects to one M40 board and one D40 board.

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-29 Colored & directioned scenario of the 2-degree ROADM application



Colored & Directionless Scenario

Services on NE1 can be transmitted along paths in direction west or east.

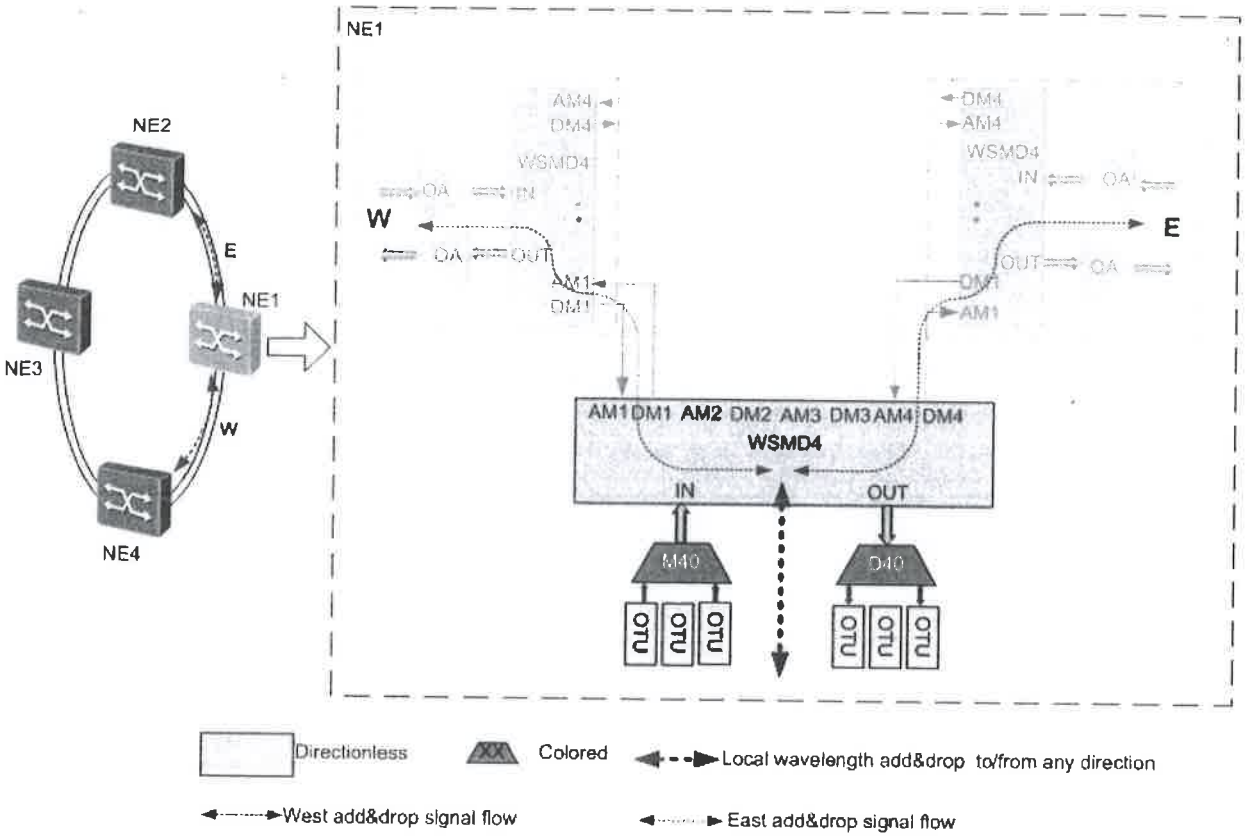
- To adjust the current path (for example, when services are adjusted or the protection path is used in case of a faulty working path), manually configure optical cross-connections to achieve flexible service grooming.
- On an ASON network, the rerouting function automatically finds a path and automatically creates an optical cross-connection to ensure proper service transmission on NE1. In the colored scenario, only the same wavelength can be used for service rerouting.

In this scenario, to cross-connect local services on NE1 in direction west or east, only one group of M40+D40 is required.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-30 Colored & directionless scenario of the 2-degree ROADM application



4.4.5 3-Degree ROADM

On a 3-degree ROADM network, services can be transmitted in three directions. To smoothly upgrade a network to one with over four degrees, configure RDU9+WSM9, WSD9+WSM9, or WSMD9.

NOTE

The WSMD4 in the figure below can be replaced with the RDU9+WSM9, WSD9+WSM9, or WSMD9.

Colored & Directioned Scenario

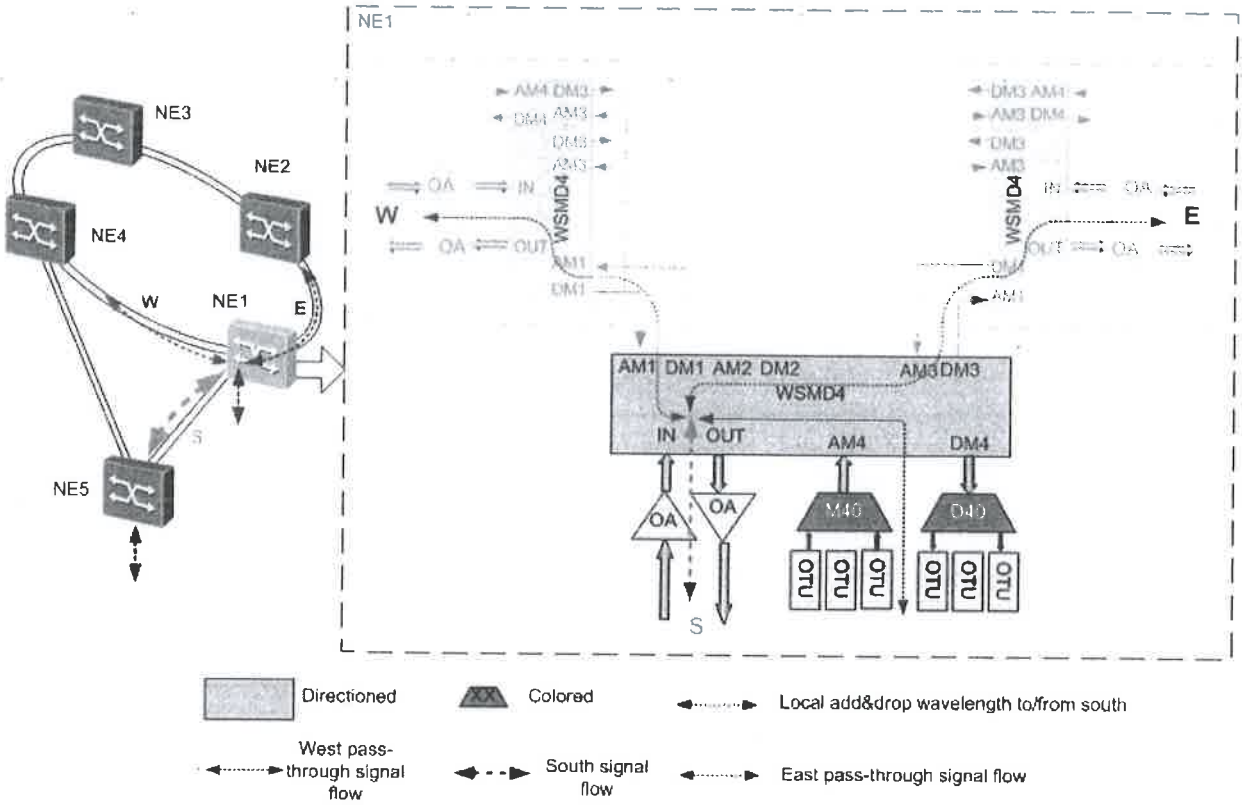
Local services are added to the WSMD4 through the AM4 port and then transmitted to the south through the OUT port. Services from the west and east pass through the AM1 and AM3 ports on the WSMD4 and head south.

In this scenario, to cross-connect services on NE1 in directions west, south, and east, three groups of M40+D40 must be configured. In each optical directions, the WSMD4 board connects to one M40 board and one D40 board.

Information and Communication Networks Public Company Limited
Information and Communication Networks Public Company Limited

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-31 Colored & directioned scenario of the 3-degree ROADM application



Colored & Directionless Scenario

Services on NE1 can be transmitted along paths in direction west, north, or east.

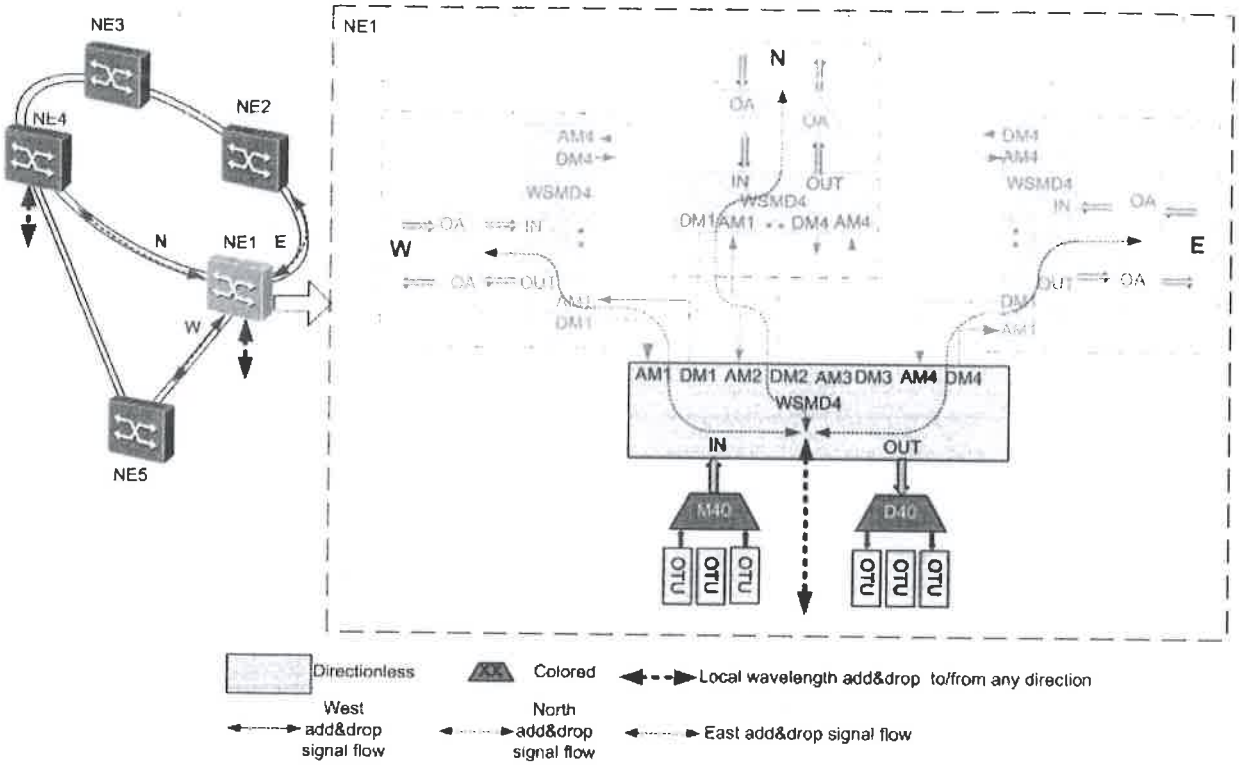
- To adjust the current path (for example, when services are adjusted or the protection path is used in case of a faulty working path), manually configure optical cross-connections to achieve flexible service grooming.
- On an ASON network, the rerouting function automatically finds a path and automatically creates an optical cross-connection to ensure proper service transmission on NE1. In the colored scenario, only the same wavelength can be used for service rerouting.

In this scenario, to cross-connect local services on NE1 in direction west, north, or east, only one group of M40+D40 is required.

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-32 Colored & directionless scenario of the 3-degree ROADM application



Colorless & Directionless Scenario

Services on NE1 can be transmitted along paths in direction west, north, or east.

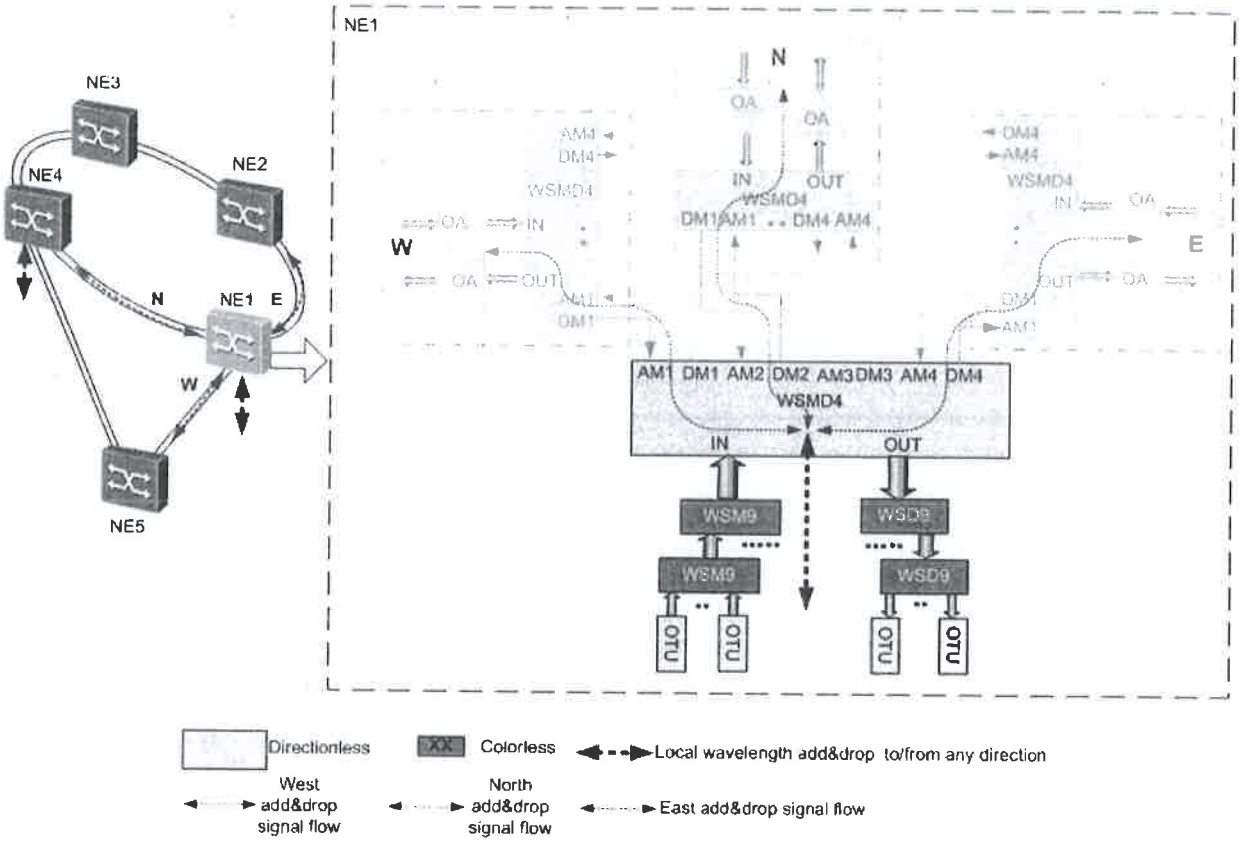
- To adjust the current path (for example, when services are adjusted or the protection path is used in case of a faulty working path), manually configure optical cross-connections to achieve flexible service grooming.
- On an ASON network, the rerouting function automatically finds a path and automatically creates an optical cross-connection to ensure proper service transmission on NE1. If a wavelength-tunable OTU or line board is used in the colorless scenario, service wavelengths can be flexibly converted during rerouting to avoid a wavelength congestion.

A WSM9+WSD9 combination can be used for colorless scenarios in a non-coherent system, as shown in **Figure 4-33**.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-33 Colorless & directionless scenario of the 3-degree ROADM application (non-coherent system)

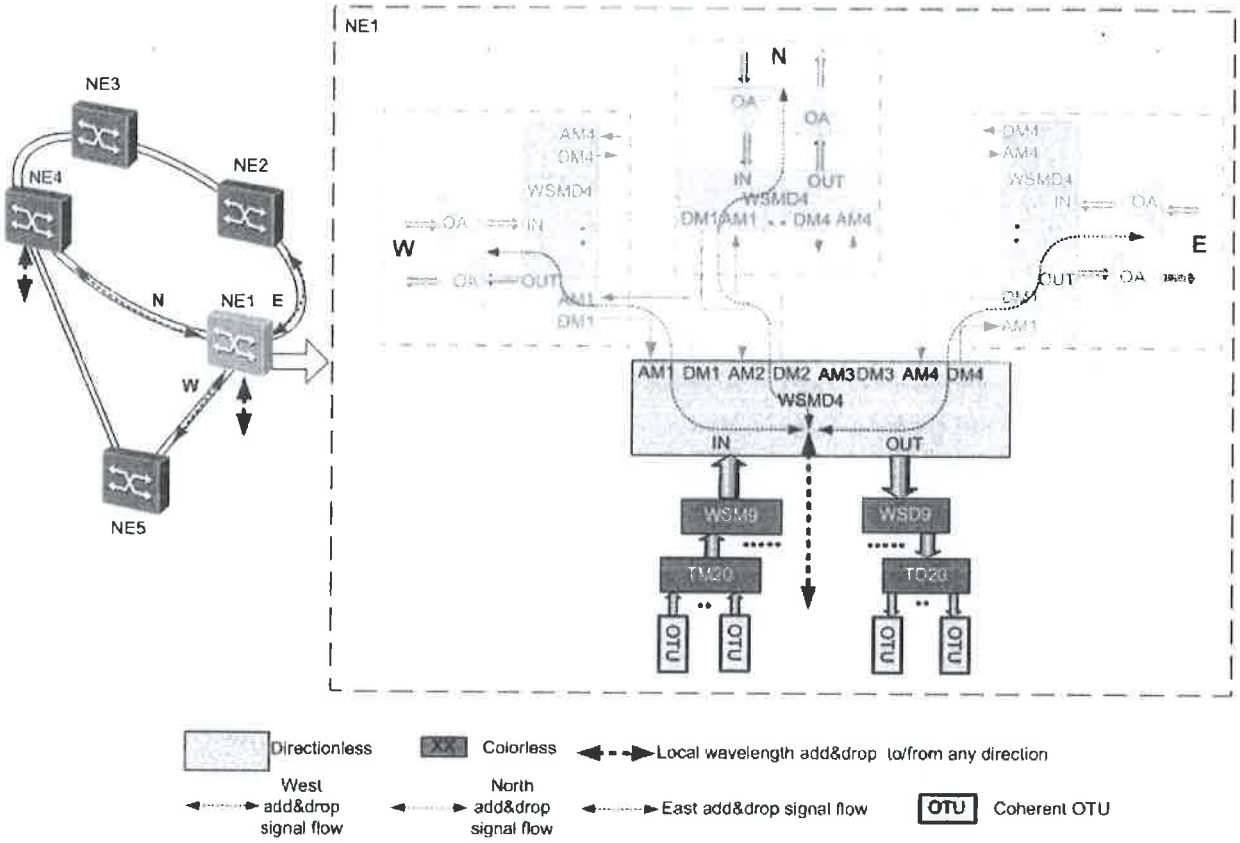


As for the colorless scenario in a coherent system, when the WSMD4, WSMD9, RDU9 or TD20 board is used to drop services, it is not necessary to configure a DEMUX board. The coherent OTU board uses the coherent receiver technology and therefore can correctly select the wavelength to be dropped at the local end among the multiplexed signals. The following uses the TM20+TD20 combination to describe the colorless scenario, as shown in **Figure 4-34**.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-34 Colorless & directionless scenario of the 3-degree ROADM application (coherent transmission systems)



4.4.6 4-Degree ROADM

On a 4-degree ROADM network, services can be transmitted in four directions. To smoothly upgrade a network to one with over four degrees, configure RDU9+WSM9, WSD9+WSM9, or WSMD9.

NOTE

The WSMD4 in the figure below can be replaced with the RDU9+WSM9, WSD9+WSM9, or WSMD9.

Colored & Directioned Scenario

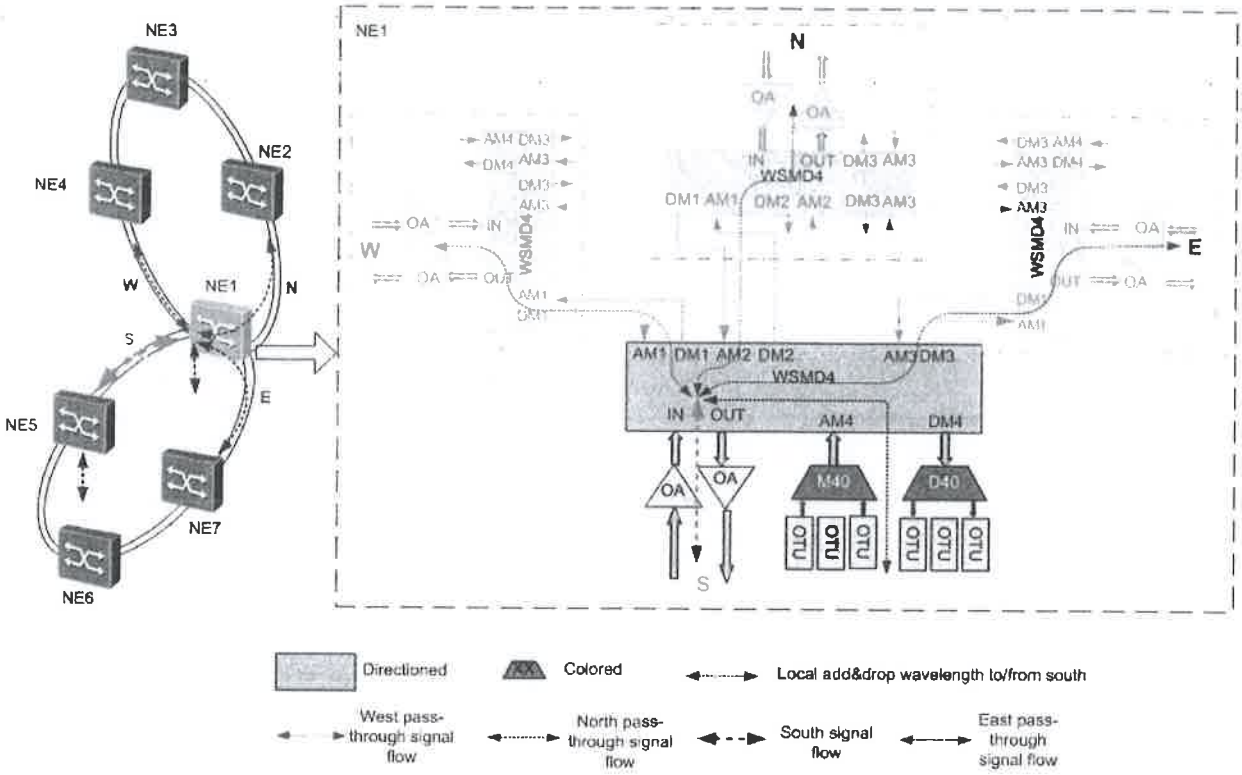
Local services are added to the WSMD4 board through the AM4 port and then transmitted to the south through the OUT port. Services from the west, north, and east pass through the AM1, AM2, and AM3 ports on the WSMD4 board, heading for the south.

In this scenario, to cross-connect services on NE1 in directions west, north, east, and south, four groups of M40+D40 must be configured. In each direction, a M40+D40 combination must be configured.

Information and Communication Networks Public Company Limited
Information and Communication Networks Public Company Limited

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-35 Colored & directioned scenario of the 4-degree ROADM application



Colored & Directionless Scenario

Services on NE1 can be transmitted along paths in direction west, north, east, or south.

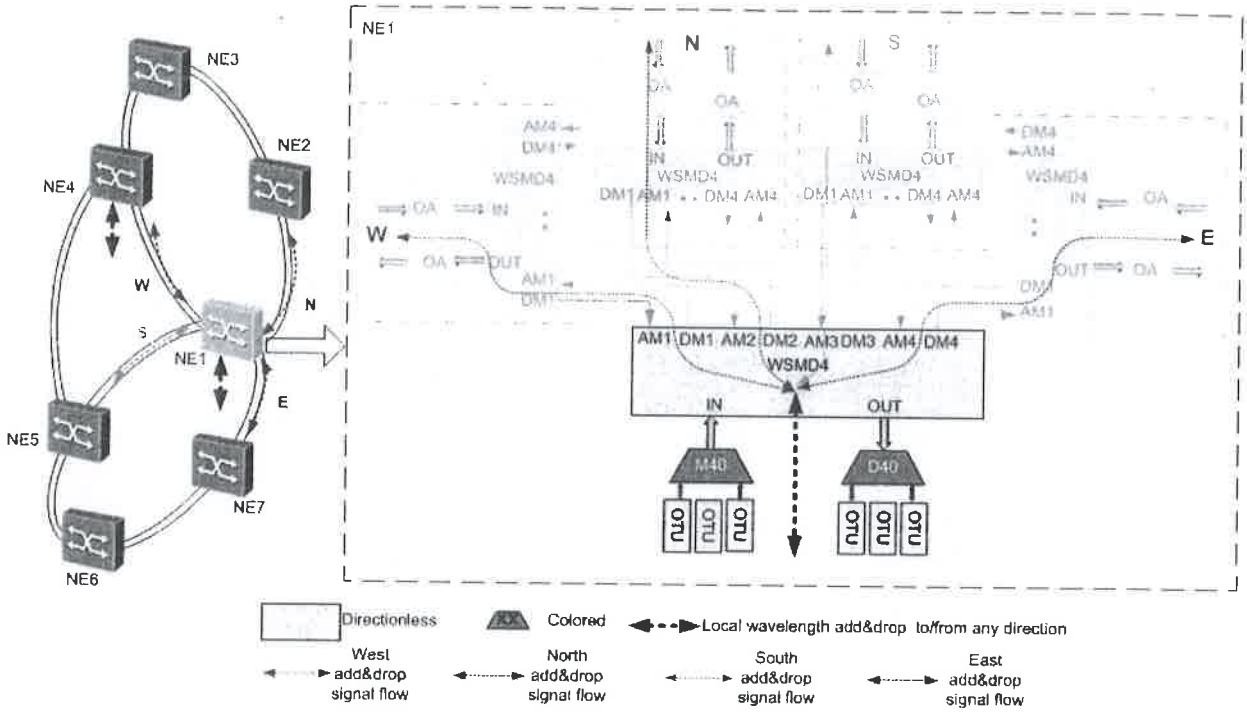
- To adjust the current path (for example, when services are adjusted or the protection path is used in case of a faulty working path), manually configure optical cross-connections to achieve flexible service grooming.
- On an ASON network, the rerouting function automatically finds a path and automatically creates an optical cross-connection to ensure correct service transmission on NE1. In the colored scenario, only the same wavelength can be used for service rerouting.

In this scenario, to cross-connect local services on NE1 in direction west, north, east, or south, only one group of M40+D40 is required.

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-36 Colored & directionless scenario of the 4-degree ROADM application



Colorless & Directionless Scenario

Services on NE1 can be transmitted along paths in direction west, north, east, or south.

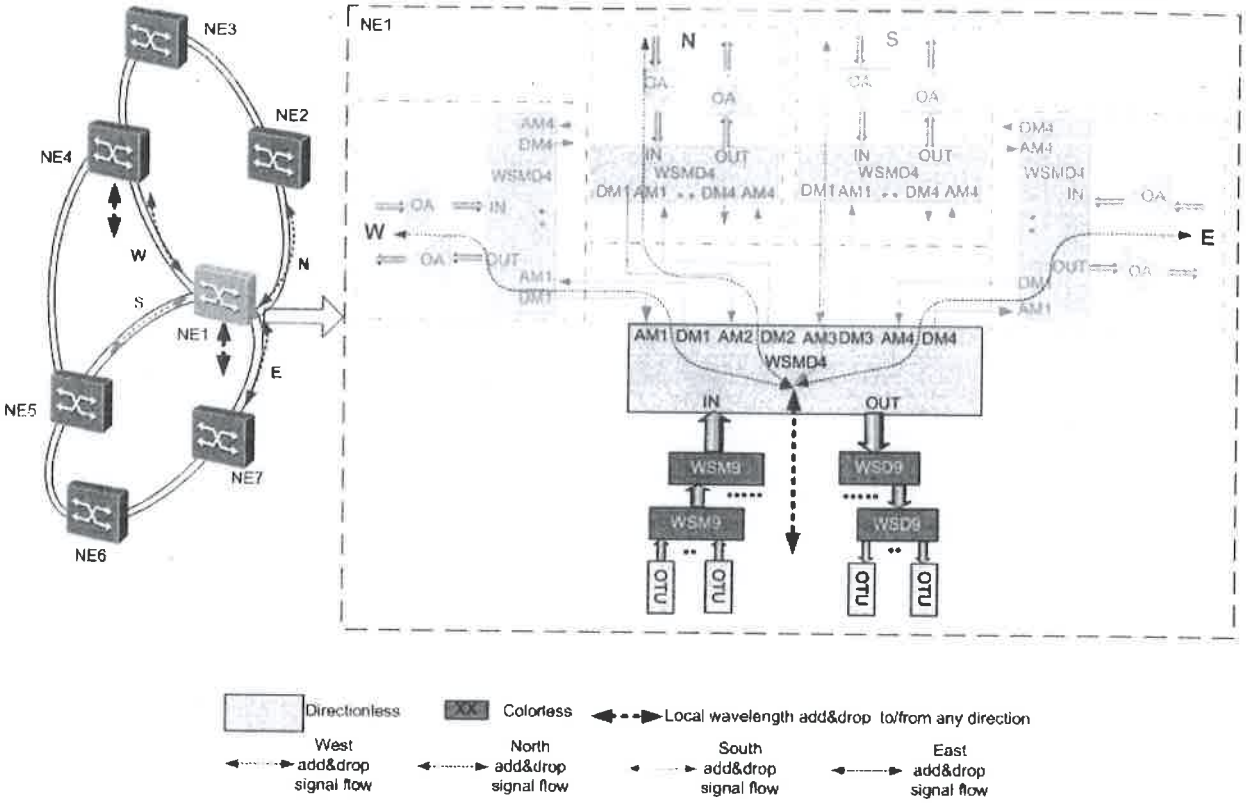
- To adjust the current path (for example, when services are adjusted or the protection path is used in case of a faulty working path), manually configure optical cross-connections to achieve flexible service grooming.
- On an ASON network, the rerouting function automatically finds a path and automatically creates an optical cross-connection to ensure correct service transmission on NE1. If a wavelength-tunable OTU or line board is used in the colorless scenario, service wavelengths can be flexibly converted during rerouting to avoid a wavelength congestion.

A WSM9+WSD9 combination can be used for colorless scenarios in a non-coherent system, as shown in **Figure 4-37**.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

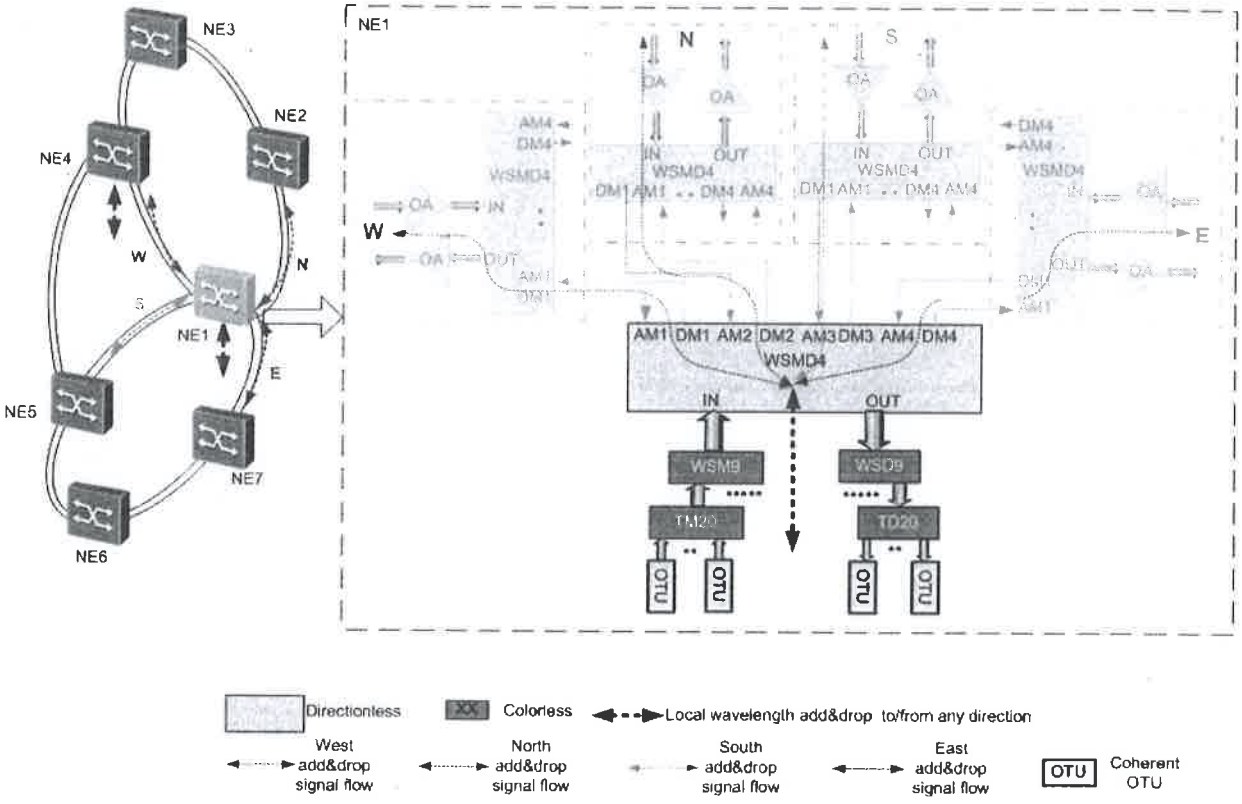
Figure 4-37 Colorless & directionless scenario of the 4-degree ROADM application (non-coherent system)



As for the colorless scenario in a coherent system, when the WSMD4, WSMD9, RDU9 or TD20 board is used to drop services, it is not necessary to configure a DEMUX board. The coherent OTU board uses the coherent receiver technology and therefore can correctly select the wavelength to be dropped at the local end among the multiplexed signals. The following uses the TM20+TD20 combination to describe the colorless scenario, as shown in **Figure 4-38**.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN.
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์กส์ จำกัด (มหาชน)

Figure 4-38 Colorless & directionless scenario of the 4-degree ROADM application (coherent transmission systems)



TOR Technical Specification, Item 5.1.6.1, 5.1.6.2, 5.1.6.3, 5.2.3.1, 5.2.3.2, 5.2.3.3, 5.2.3.4, 5.2.4.1, 5.2.4.2

4.4.7 9-Degree ROADM

On a 9-degree ROADM network, services can be transmitted in nine directions. Each node must use RDU9+WSM9 boards, WSD9+WSM9 boards, or WSMD9 boards

Colored & Directionless Scenario

Services on NE1 can be transmitted along paths in nine directions.

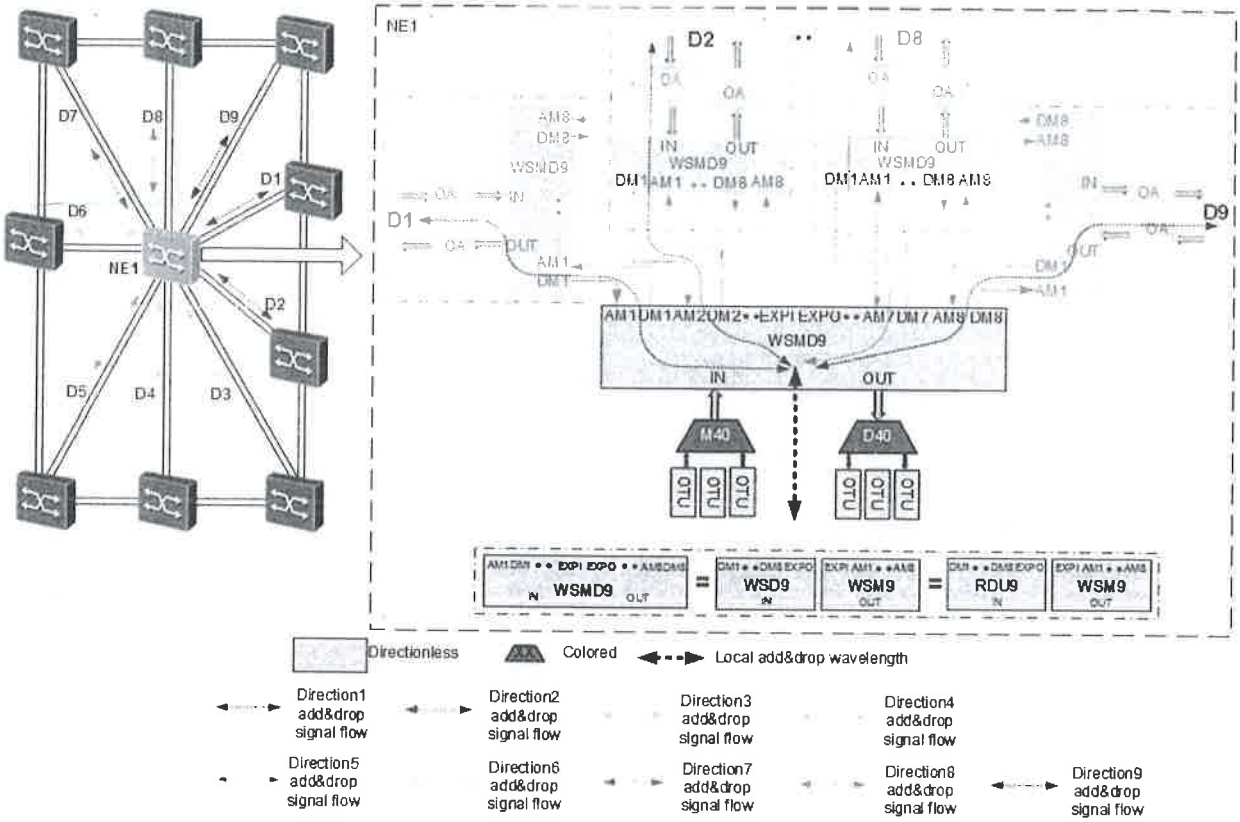
- To adjust the current path (for example, when services are adjusted or the protection path is used in case of a faulty working path), manually configure optical cross-connections to achieve flexible service grooming.
- On an ASON network, the rerouting function automatically finds a path and automatically creates an optical cross-connection to ensure correct service transmission on NE1. In the colored scenario, only the same wavelength can be used for service rerouting.

In this scenario, to cross-connect local services on NE1 in direction 1 to direction 9, only one group of M40+D40 is required.

Information and Communication Networks Public Company Limited

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-39 Colored & directionless scenario of the 9-degree ROADM application



Colorless & Directionless Scenario

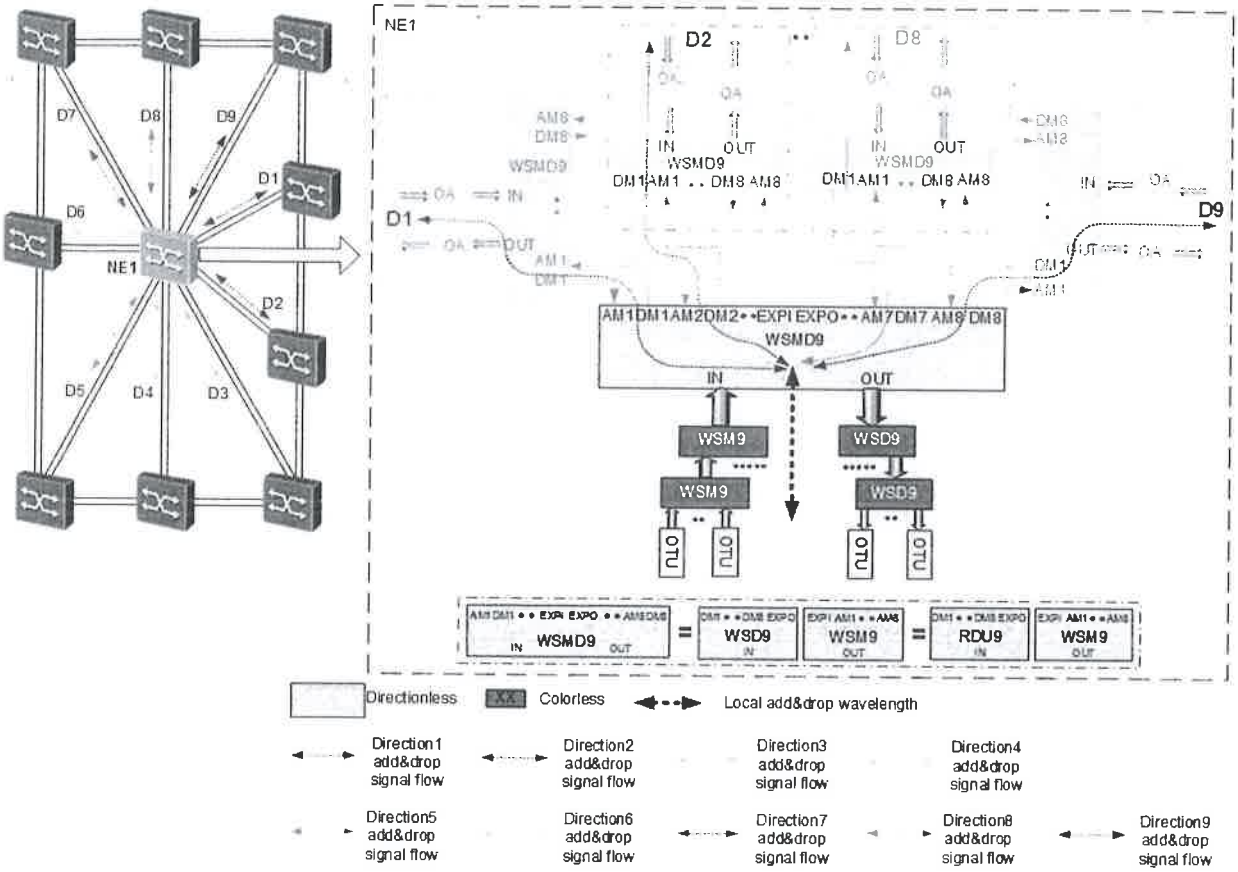
Services on NE1 can be transmitted along paths in nine directions.

- To adjust the current path (for example, when services are adjusted or the protection path is used in case of a faulty working path), manually configure optical cross-connections to achieve flexible service grooming.
- On an ASON network, the rerouting function automatically finds a path and automatically creates an optical cross-connection to ensure correct service transmission on NE1. If a wavelength-tunable OTU or line board is used in the colorless scenario, service wavelengths can be flexibly converted during rerouting to avoid a wavelength congestion.

A WSM9+WSD9 combination can be used for colorless scenarios in a non-coherent system, as shown in **Figure 4-40**.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
N.

Figure 4-40 Colorless & directionless scenario of the 9-degree ROADM application (non-coherent system)

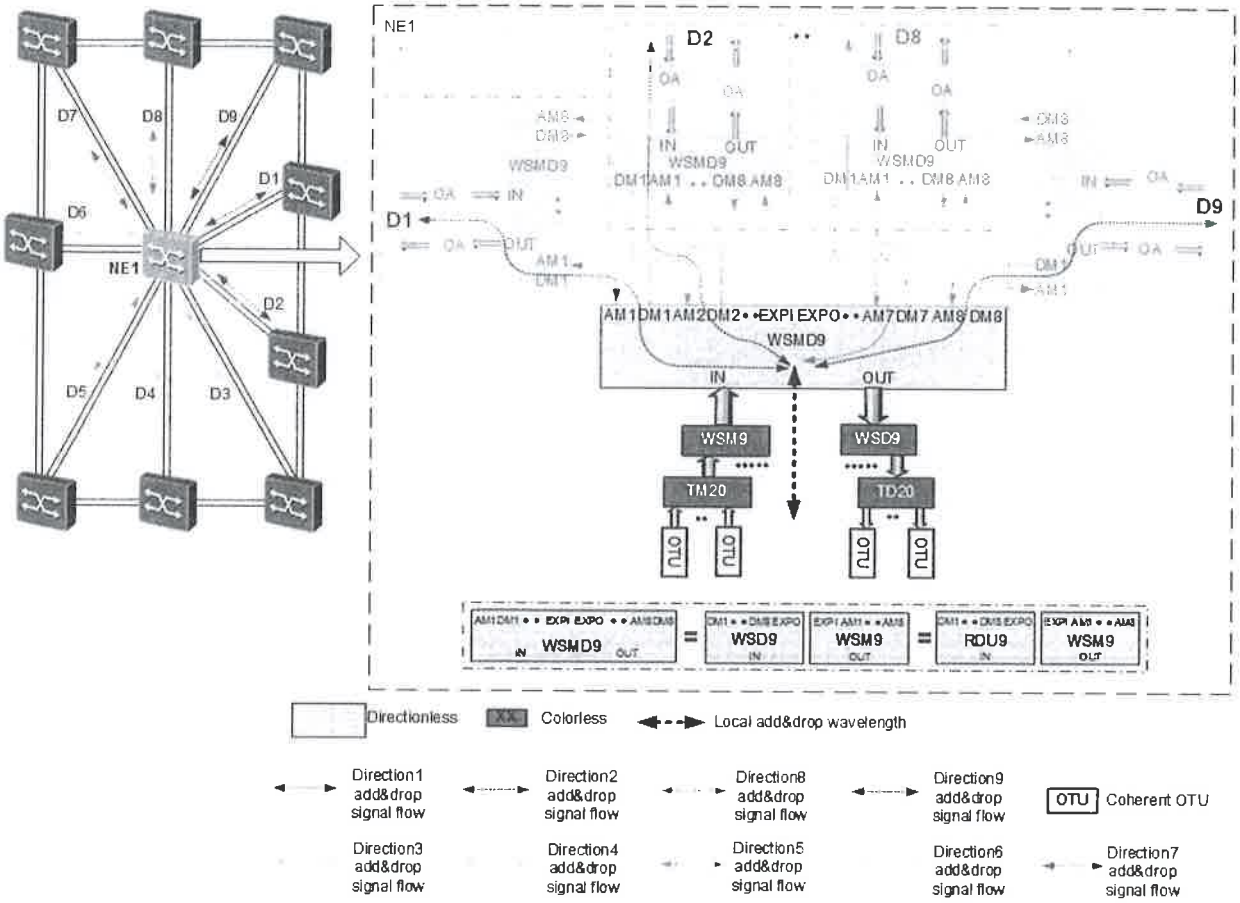


As for the colorless scenario in a coherent system, when the WSMD4, WSMD9, RDU9 or TD20 board is used to drop services, it is not necessary to configure a DEMUX board. The coherent OTU board uses the coherent receiver technology and therefore can correctly select the wavelength to be dropped at the local end among the multiplexed signals. The following uses the TM20+TD20 combination to describe the colorless scenario, as shown in **Figure 4-41**.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-41 Colorless & directionless scenario of the 9-degree ROADM application (coherent transmission systems)



4.4.8 20-Degree ROADM

On a 20-degree ROADM network, services can be transmitted in twenty directions. Each node must use DWSS20+DWSS20 boards

Colored & Directionless Scenario

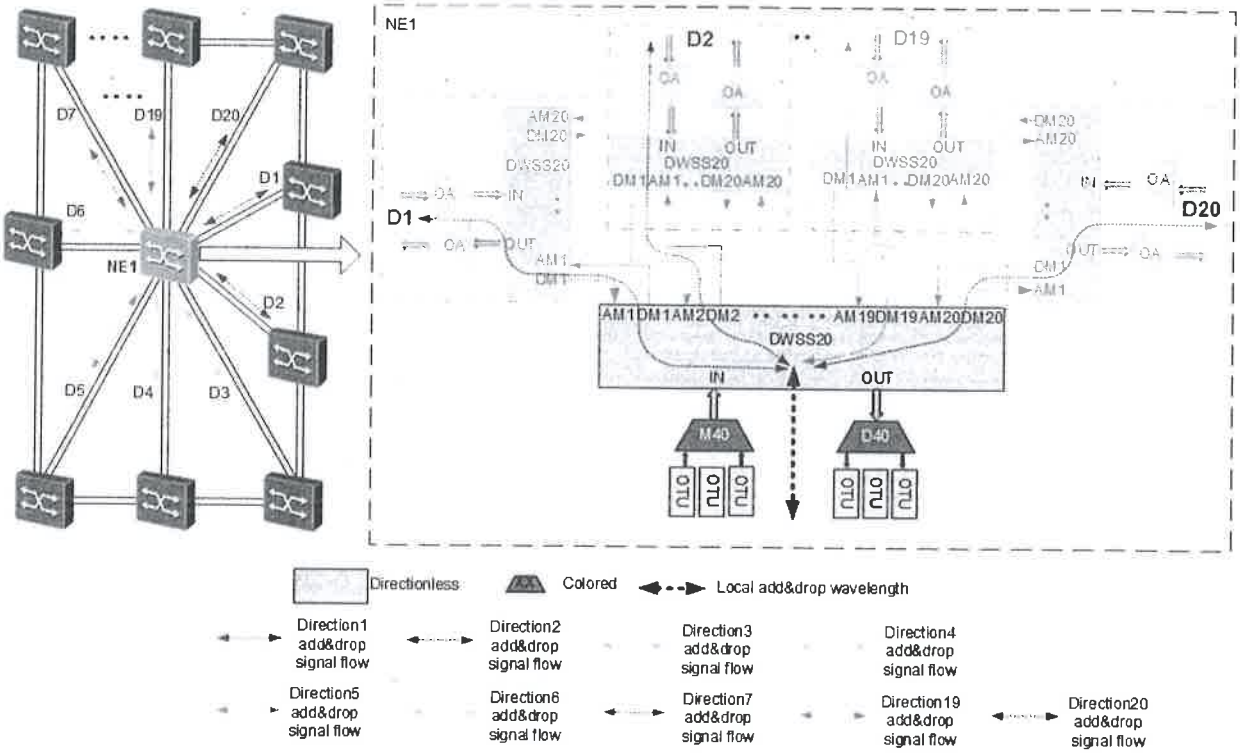
Services on NE1 can be transmitted along paths in twenty directions.

- To adjust the current path (for example, when services are adjusted or the protection path is used in case of a faulty working path), manually configure optical cross-connections to achieve flexible service grooming.
- On an ASON network, the rerouting function automatically finds a path and automatically creates an optical cross-connection to ensure correct service transmission on NE1. In the colored scenario, only the same wavelength can be used for service rerouting.

In this scenario, to cross-connect local services on NE1 in direction 1 to direction 20, only one group of M40+D40 is required.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-42 Colored & directionless scenario of the 20-degree ROADM application



Colorless & Directionless Scenario

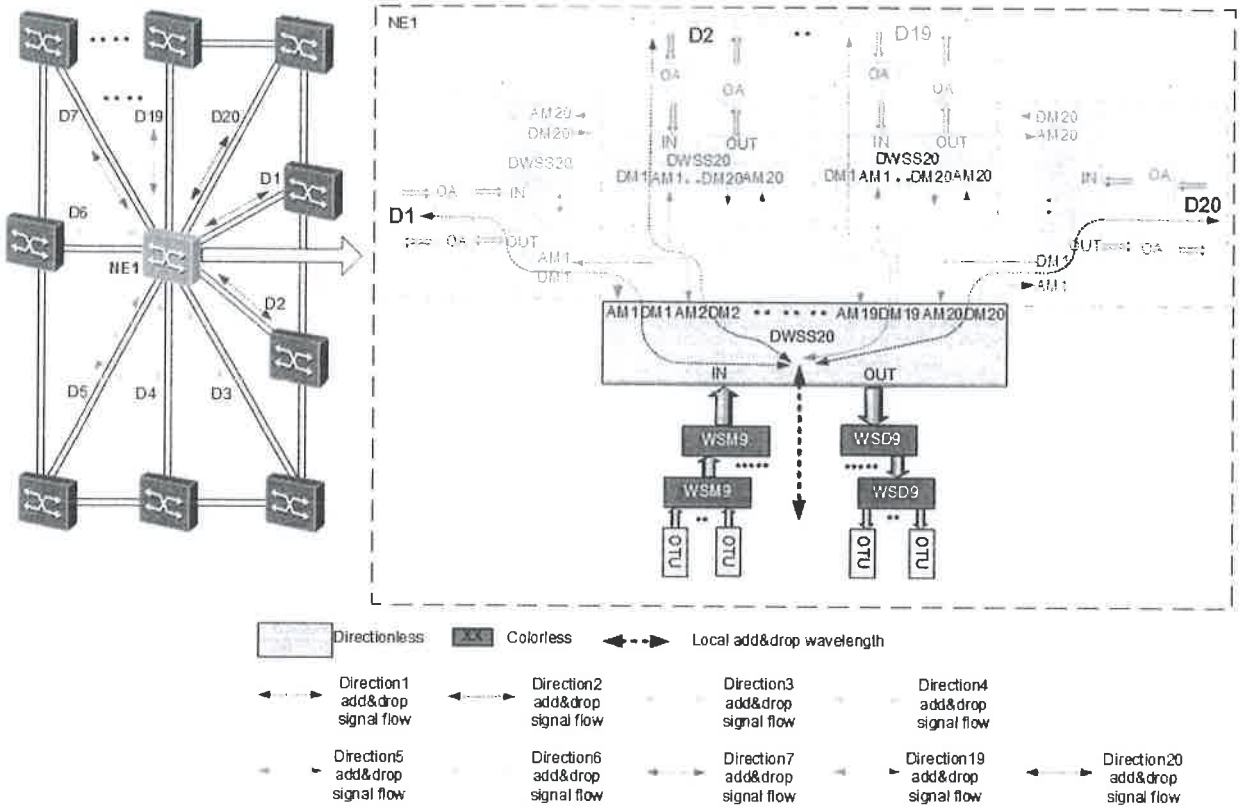
Services on NE1 can be transmitted along paths in twenty directions.

- To adjust the current path (for example, when services are adjusted or the protection path is used in case of a faulty working path), manually configure optical cross-connections to achieve flexible service grooming.
- On an ASON network, the rerouting function automatically finds a path and automatically creates an optical cross-connection to ensure correct service transmission on NE1. If a wavelength-tunable OTU or line board is used in the colorless scenario, service wavelengths can be flexibly converted during rerouting to avoid a wavelength congestion.

A WSM9+WSD9 combination can be used for colorless scenarios in a non-coherent system, as shown in **Figure 4-43**.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

Figure 4-43 Colorless & directionless scenario of the 20-degree ROADM application (non-coherent system)

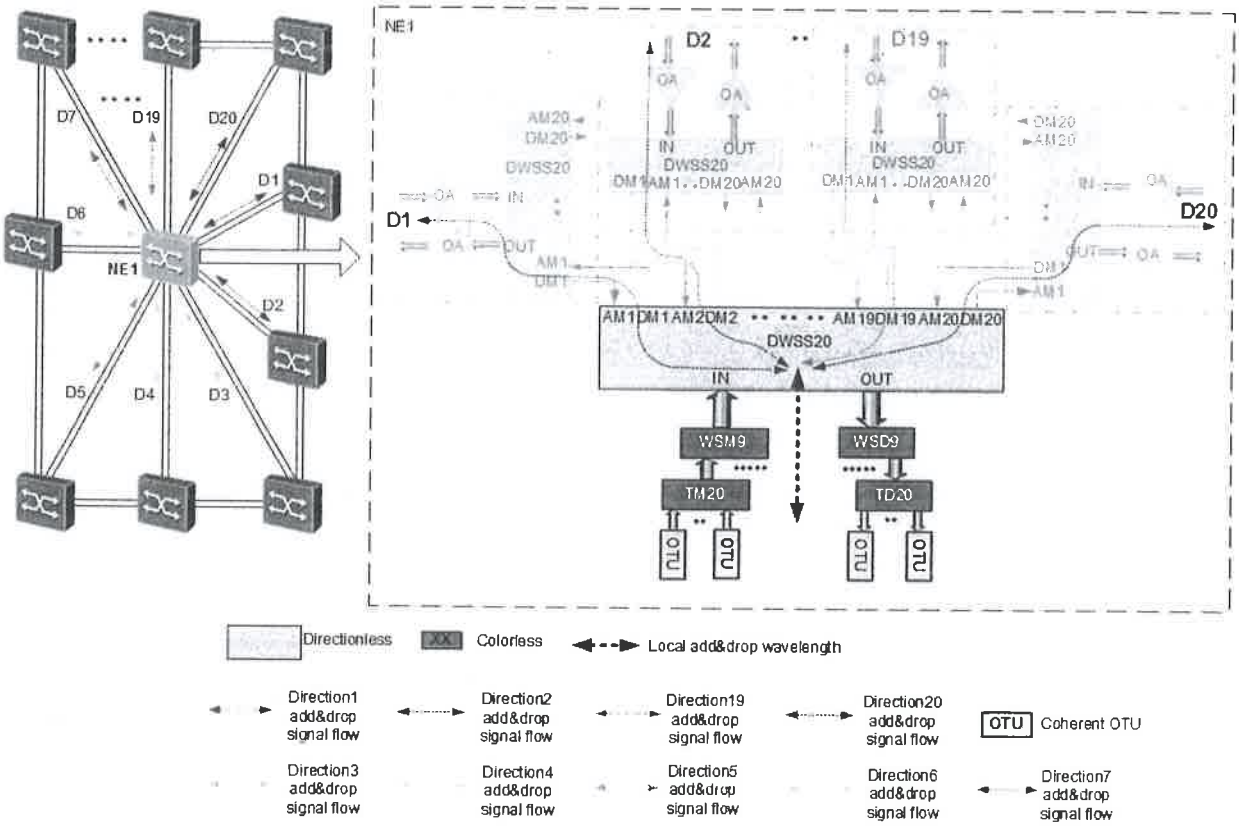


As for the colorless scenario in a coherent system, when the WSMD4, WSMD9, RDU9 or TD20 board is used to drop services, it is not necessary to configure a DEMUX board. The coherent OTU board uses the coherent receiver technology and therefore can correctly select the wavelength to be dropped at the local end among the multiplexed signals. The following uses the TM20+TD20 combination to describe the colorless scenario, as shown in **Figure 4-44**.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
N.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-44 Colorless & directionless scenario of the 20-degree ROADM application (coherent transmission systems)



4.5 OTN + ROADM Feature

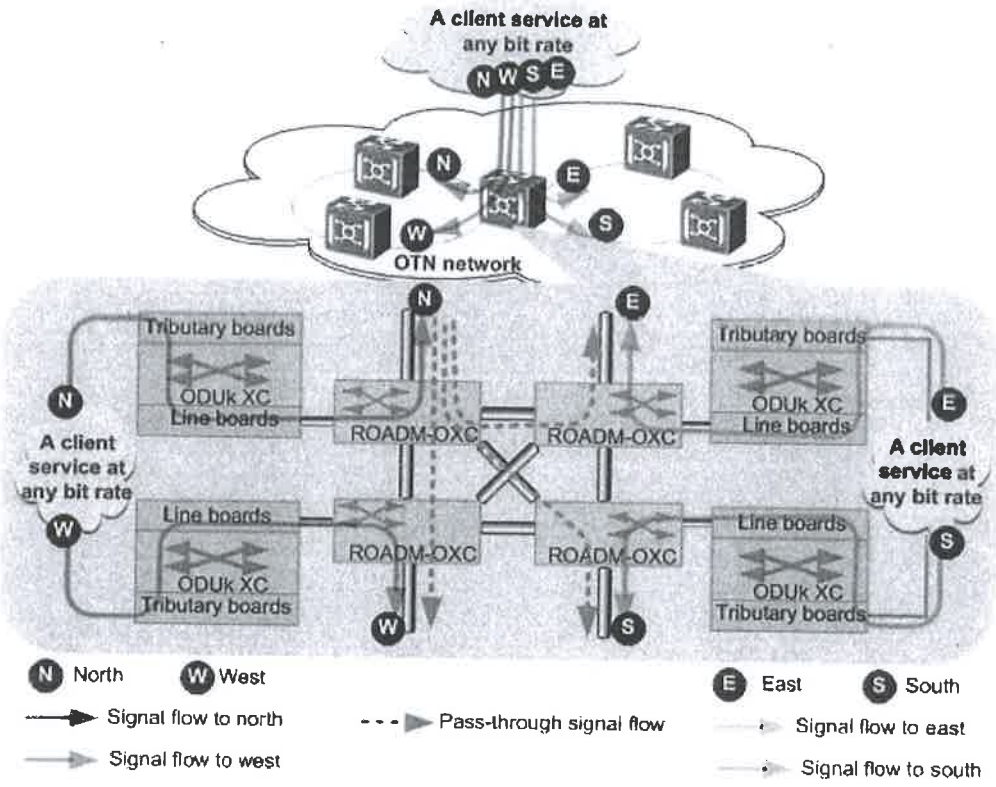
The OTN + ROADM feature cross-connects a client service in any optical direction while ensuring high bandwidth utilization.

Figure 4-45 illustrates how OTN and ROADM effectively transmit client services.

- A tributary board receives client services at any bit rate. After OTN mapping and ODUk cross-connection are complete, the client signals are flexibly cross-connected on the electrical layer and share bandwidth. A line board then outputs the signals over different wavelengths.
- Along the optical cross-connections on the ROADM board, the signals over different wavelengths can be transmitted in any optical direction.
- If the signals in an optical direction do not need to be locally terminated, they can be directly transmitted to another optical direction through the optical cross-connections on the ROADM board.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

Figure 4-45 OTN + ROADM application



4.6 Ethernet and Packet Feature

The product supports various Ethernet services and provides multiple solutions to carry them.

4.6.1 Supported Ethernet Service Models

MEF, ITU-T, and IETF have separately defined Ethernet service models at Layer 2.

In essence, the Ethernet service models defined by MEF, ITU-T and IETF are the same although they have different names. The product support all the service models listed in **Table 4-3**. This table also presents the mappings between the service models, transport tunnels, and service multiplexing methods.

Table 4-3 Ethernet service models

MEF Model	ITU-T Model	IETF Model	Transport Tunnel (Network Side)	Service Multiplexing Method (Access Side)
E-Line	EPL	-	Physically isolated	Physically isolated

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

MEF Model	ITU-T Model	IETF Model	Transport Tunnel (Network Side)	Service Multiplexing Method (Access Side)
	EVPL	-	VLAN	Physically isolated
		VPWS	MPLS	
		-	Physically isolated	VLAN
		-	VLAN	
		VPWS	MPLS	
E-LAN	EPLAN	-	Physically isolated	Physically isolated
	EVPLAN	-	Physically isolated	VLAN
		-	VLAN	
		VPLS	MPLS	

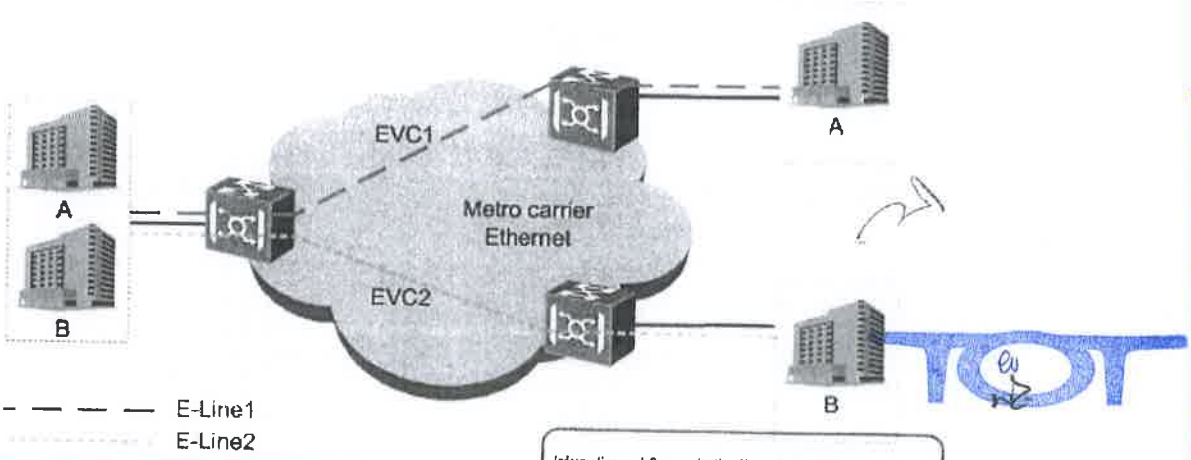
4.6.1.1 E-Line/E-LAN

MEF defines two types of Layer 2 Ethernet services: E-Line service using point-to-point Ethernet virtual connection (EVC) and E-LAN service using multipoint-to-multipoint EVC.

E-Line Service

Any Ethernet service that is based on a point-to-point EVC shall be designated as an Ethernet Line (E-Line) service type, as shown in **Figure 4-46**.

Figure 4-46 E-Line Service



Information and Communication Networks Public Company Limited
Information and Communication Networks Public Company Limited

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

The E-Line services that the product support are:

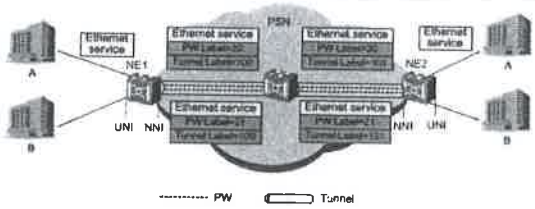
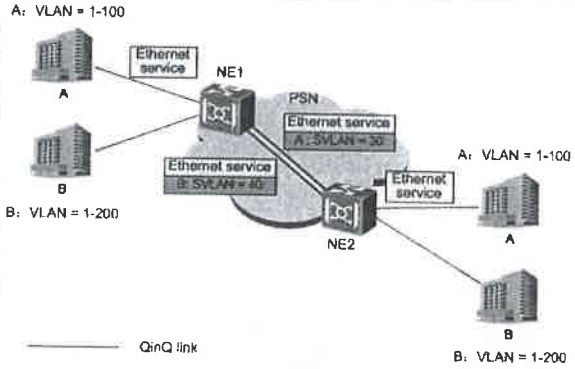
- E-Line Services Carried by PWs
- E-Line Services Carried by QinQ Links
- E-Line Services Carried by Ports
- Configuration Flow for the UNI-UNI E-Line Services

NOTE

Native Ethernet services include E-Line/E-LAN services carried over QinQ links, E-Line/E-LAN services carried over PWs, and UNI-UNI E-Line services. The E-Line services carried over PWs are also called PWE3 services.

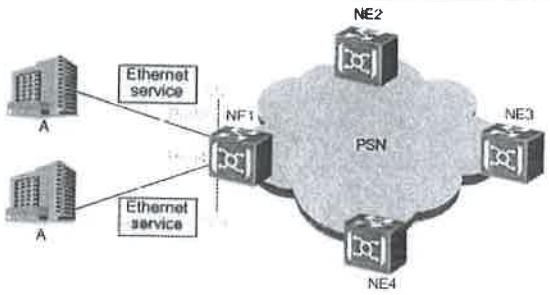
Table 4-4 shows different E-Line services and related carrier technologies.

Table 4-4 E-Line Service

E-Line Service	Carrier technologies	Schematic Diagram
E-Line Services Carried by PWs	MPLS	
E-Line Services Carried by QinQ Links	VLAN	
E-Line Services Carried by Ports	Port carrier (physical isolation)	

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

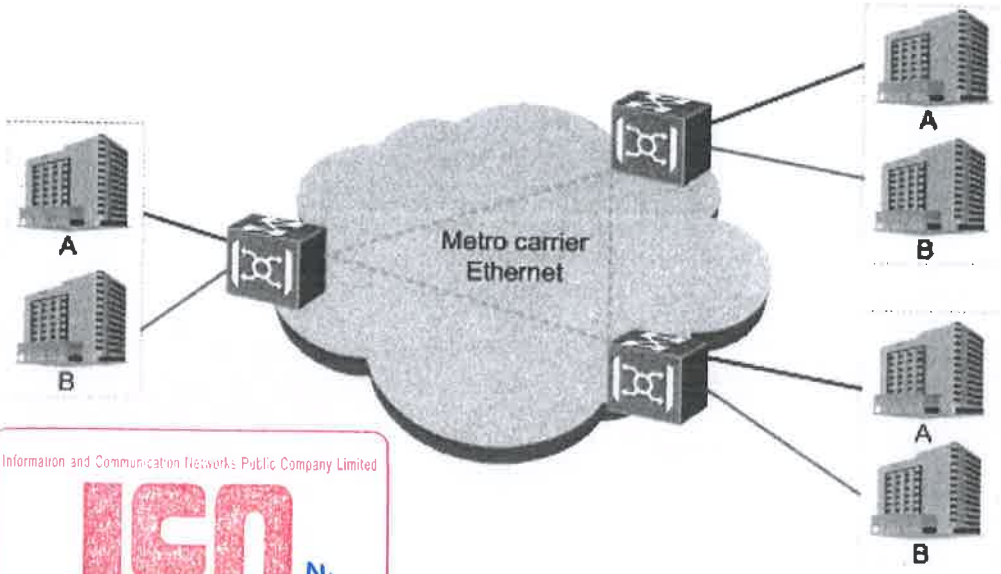
Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

E-Line Service	Carrier technologies	Schematic Diagram
Configuration Flow for the UNI-UNI E-Line Services	Port carrier (physical isolation)	

E-LAN Service

Any Ethernet service that is based on a Multipoint-to-Multipoint Ethernet Virtual Connection (EVC) shall be designated as an Ethernet Line (E-LAN) Service type, as shown in **Figure 4-47**.

Figure 4-47 E-LAN Service



Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

The E-LAN services that the product support are:

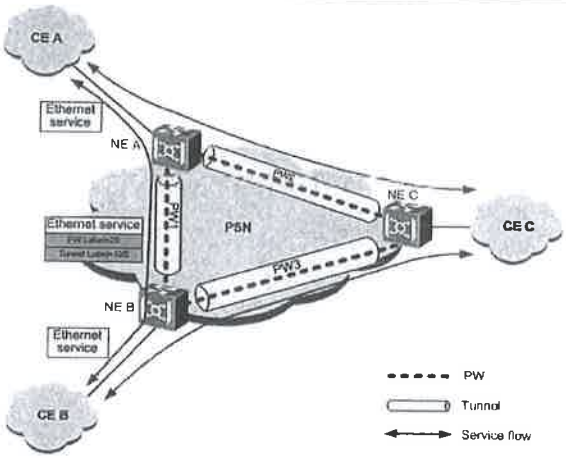
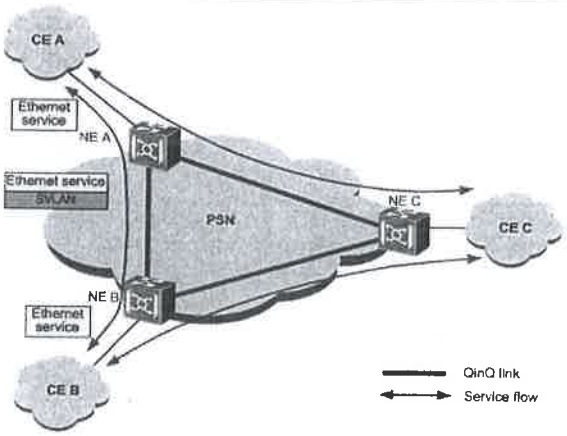
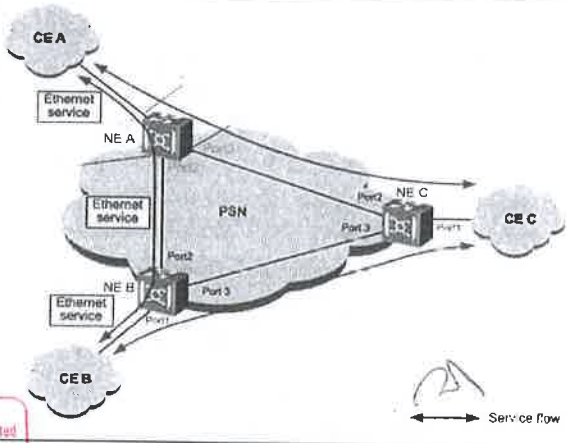
- E-LAN Services Carried by PWs
- E-LAN Services Carried by QinQ Links
- E-LAN Services Carried by Ports

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Table 4-5 shows the different E-LAN services and related carrier technologies.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Table 4-5 E-LAN Service

E-LAN Service	Carrier technologies	Schematic Diagram
E-LAN Services Carried by PWs	MPLS	
E-LAN Services Carried by QinQ Links	VLAN	
E-LAN Services Carried by Ports	Port carrier (physical isolation)	

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส์ จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

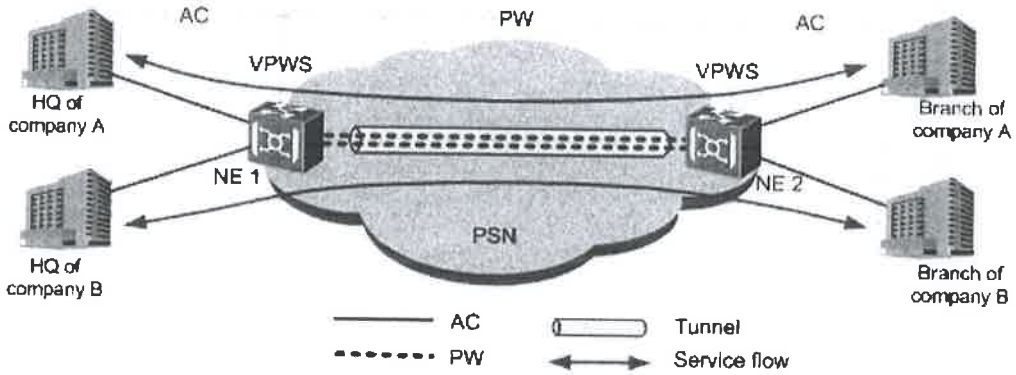
4.6.1.2 VPWS/VPLS

Layer 2 virtual private network (L2VPN) defined by IETF includes the virtual private wire service (VPWS) and virtual private LAN service (VPLS). VPWS is used to provide point-to-point service at Layer 2 and VPLS is used to simulate a local area network (LAN) in a wide area network (WAN).

VPWS

VPWS is a Layer 2 virtual private network (VPN) technology for point-to-point transmission. It performs one-to-one mapping between a received attachment circuit (AC) and a pseudo wire (PW). By binding ACs and PWs in the <AC, PW, AC> format to form a virtual circuit, VPWS achieves transparent transmission of Layer 2 services between users. **Figure 4-48** shows the application of VPWS.

Figure 4-48 Application of VPWS



VPLS

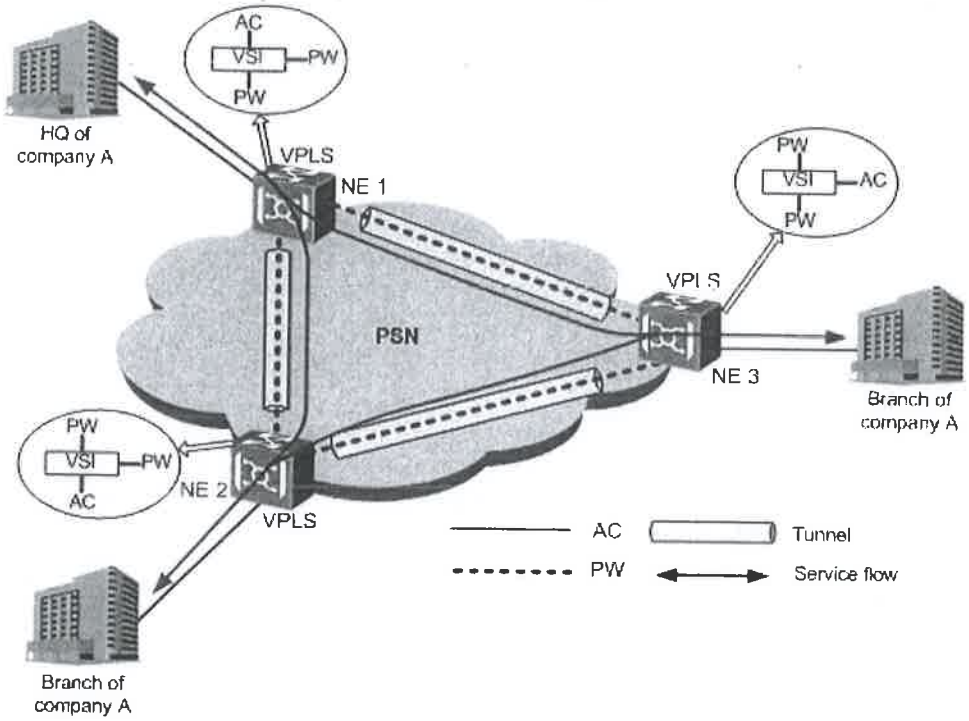
VPLS is a Layer 2 VPN technology for simulating LANs. Using VPLS, each L2VPN considers an NE as a virtual switching instance (VSI), and this VSI is used to achieve mapping between multiple ACs and PWs, and connect multiple Ethernet LANs so that the LANs work as if they are one LAN.

VPLS is an important technology for MANs. It can connect multiple Ethernet-powered enterprise networks. As shown in **Figure 4-49**, VPLS provides LAN services across the WAN for customer A.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
TOT

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-49 Application of VPLS



4.6.1.3 EPL/EVPL/EPLAN/EVPLAN

According to ITU-T, Layer 2 Ethernet services are classified into four types: Ethernet private line (EPL), Ethernet virtual private line (EVPL), Ethernet private LAN (EPLAN), and Ethernet virtual private LAN (EVPLAN).

The OptiX OTN product series support transmission of EPL/EVPL or EPLAN/EVPLAN services between the headquarters (HQ) of a company and its branches through a Layer 2 switching network. **Table 4-6** shows the Ethernet service models of the equipment.

Table 4-6 Ethernet service models

Service Model		Description
Private line service	Ethernet private line (EPL)	Both EPL and EVPL services are point-to-point (P2P) services, using a communication channel between two ends. The difference is that, each EPL service exclusively uses network resources, while multiple EVPL services share network resources.
	Ethernet virtual private line (EVPL)	
Private network service	Ethernet private LAN (EPLAN)	EPLAN and EVPLAN are multipoint-to-multipoint services but they can provide point-to-multipoint services. They are used to establish communication channels between multiple organizations. Each EPLAN service

Information and Communication Networks Public Company Limited

 Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

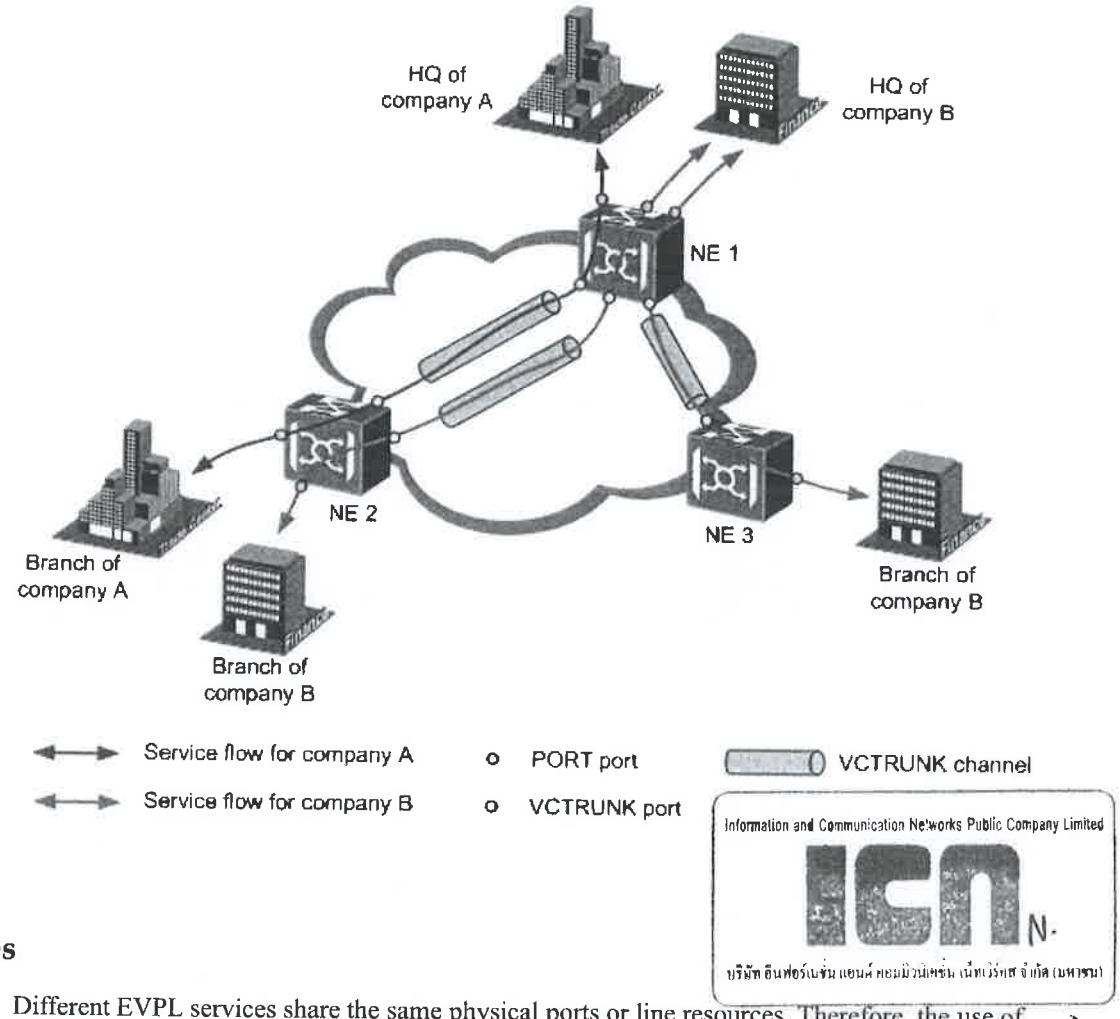
Information and Communication Networks Public Company Limited

Service Model		Description
	Ethernet virtual private LAN (EVPLAN)	exclusively uses network resources but different EVPLAN services share the same network resources.

EPL Services

Each EPL service exclusively uses physical ports and line resources. It features high costs and high security. As shown in **Figure 4-50**, the EPL service between the HQ of company A and its branch, and the EPL service between the HQ of company B and its two branches are transmitted using their own VCTRUNK channels. In this context, "VCTRUNK channel" is a channel that carries Ethernet services. It can be a standard ODUk or VC container, or a virtual container consisting of multiple concatenated standard containers.

Figure 4-50 EPL services



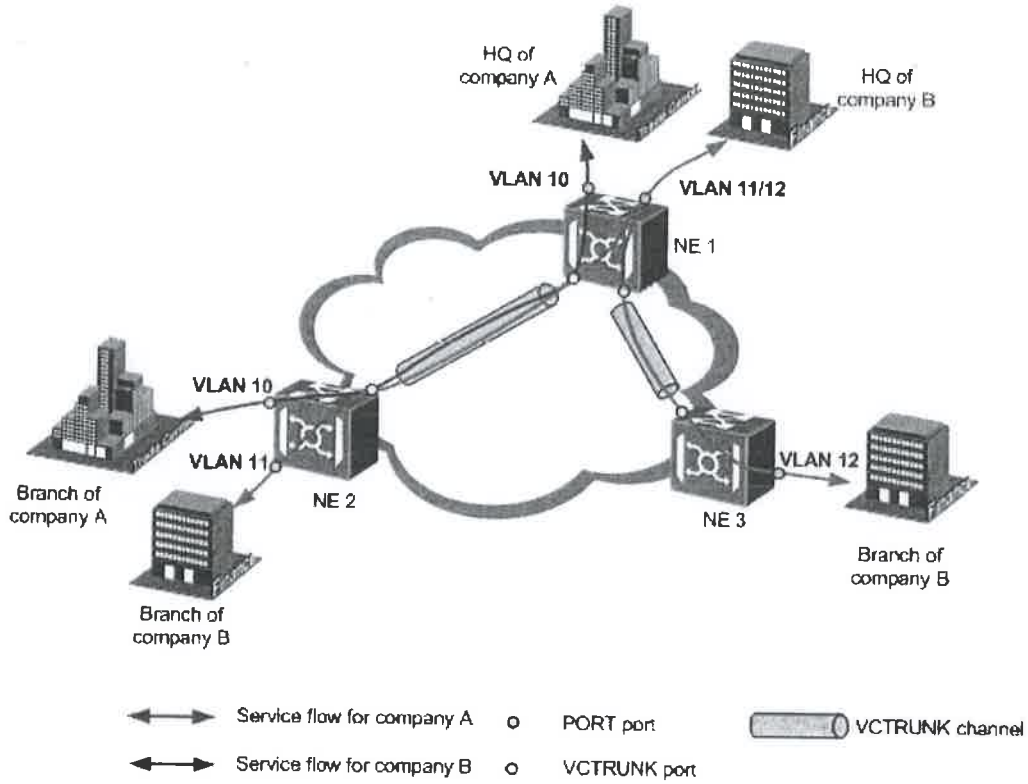
EVPL Services

Different EVPL services share the same physical ports or line resources. Therefore, the use of EVPL services increases bandwidth utilization and reduces network costs. Different EVPL services are distinguished by VLAN IDs or QinQ tags, ensuring high reliability. **Figure 4-51** shows the application of EVPL services.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-51 EVPL Services



As shown in **Figure 4-51**, EVPL services are classified into two types:

- EVPL services sharing the same PORT port: Data for multiple users is transmitted on the same PORT port at a site and the data is isolated by VLAN IDs. As shown in **Figure 4-51**, the two EVPL services between the HQ of company B and its two branches are identified as VLAN 11 and VLAN 12, each being transmitted over a specific VCTRUNK channel.
- EVPL services sharing the same VCTRUNK port: Data for multiple users is transmitted over the same VCTRUNK channel and the data is isolated by VLAN IDs. As shown in **Figure 4-51**, between the HQ of company A and its branch, and between the HQ of company B and one of its branches, two EVPL services are transmitted over the same VCTRUNK channel and identified as VLAN 10 and VLAN 11.

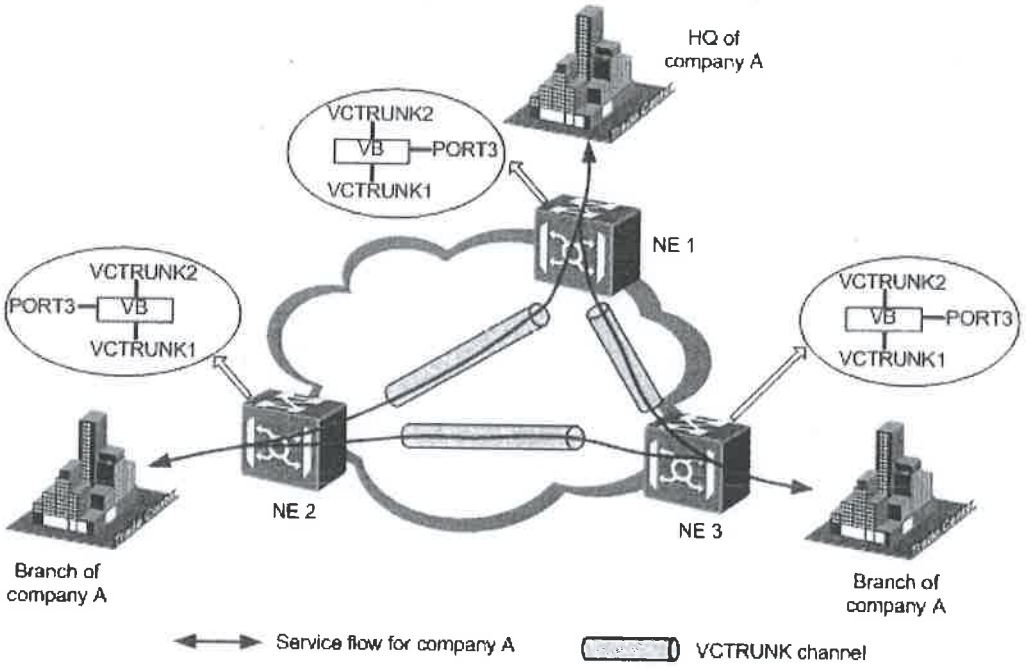
EPLAN Services

Each EPLAN service exclusively uses physical ports and line resources. It features high costs and high security. As shown in **Figure 4-52**, each NE has one or more IEEE 802.1d virtual bridges (VBs). Each VB creates a forwarding table that is based on MAC addresses. The forwarding table is updated periodically using the self-learning function of the system. The incoming Ethernet services are transmitted through different ports based on the MAC addresses stored in the forwarding table.

Information and Communication Networks Public Company Limited
Information and Communication Networks Public Company Limited

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-52 EPLAN Services



NOTE

EPLAN services cannot form a ring. Otherwise, a broadcast storm may occur. If necessary, run a spanning tree protocol on the network or configure some ports mounted to VBs as SPOKEN ports as required.

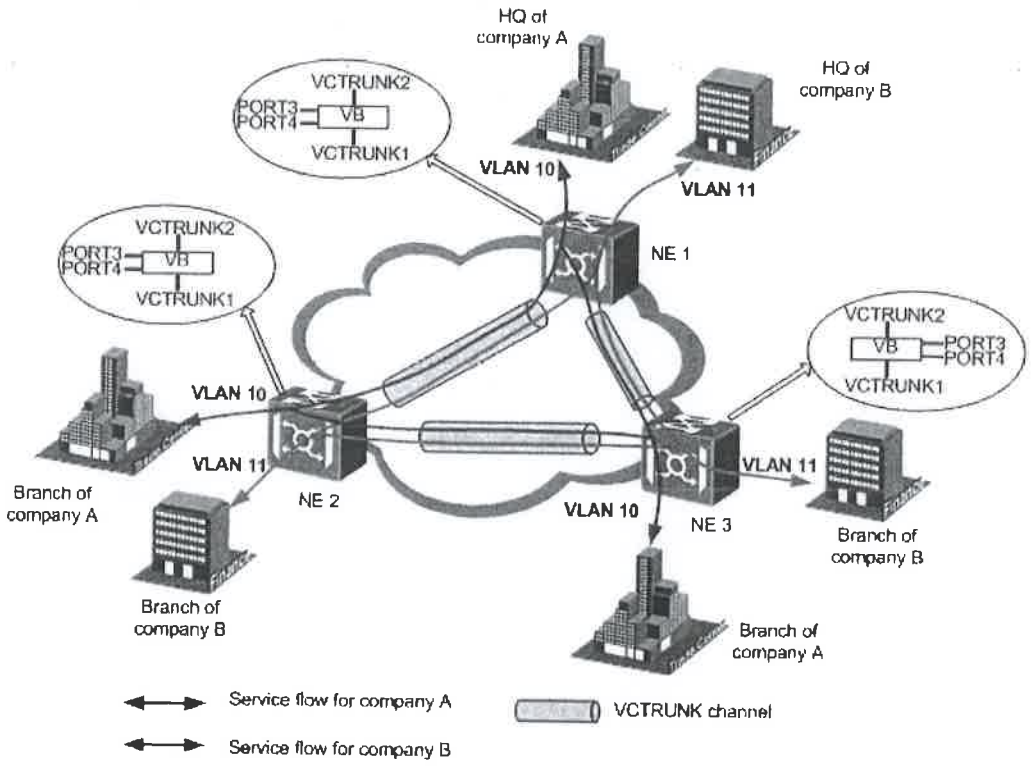
EVPLAN Services

EVPLAN services can dynamically share resources between multiple points after IEEE 802.1q VBs or IEEE 802.1ad VBs are established. Unlike EPLAN services, different EVPLAN services share the same physical ports and line resources. Therefore, the use of EVPLAN services increases bandwidth utilization and reduces network costs. Different EVPLAN services are distinguished by VLAN IDs, ensuring high reliability. See **Figure 4-53**.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
TOT

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-53 EVPLAN Services



NOTE

EVPLAN services cannot form a ring. Otherwise, a broadcast storm may occur. If necessary, run a spanning tree protocol on the network or configure some ports mounted to VBs as SPOKEN ports as required.

4.6.2 Service Carrier Solutions and Technologies

The product provide multiple solutions and technologies for carrying Ethernet services.

4.6.2.1 Service Carrier Solutions

In addition to transparently transmitting traditional Ethernet services, the product support Layer 2 switching of Ethernet data packets, provides protection for Ethernet services, and performs QoS and OAM functions for the Ethernet services. It provides a series of flexible data service transmission solutions, including packet transport, Ethernet over OTN (EoO), Ethernet over WDM (EoW), and Ethernet over SDH (EoS).

Table 4-7 describes the Ethernet service transmission solutions.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ตเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Table 4-7 Transmission solutions for Ethernet services

Ethernet Service Transmission Solution	Main Feature	Supported Ethernet Services	Available Board Type
Packet transmission	• Supports end-to-end MPLS-TP packet transmission. • Supports end-to-end flexible LSPs, providing bandwidth at any rate. • Uses the centralized packet service grooming algorithm to achieve directionless grooming between boards and ports.	E-Line/E-LAN, VPWS/VPLS	EX2, EX8, EG16, PND2, HUNS3, HUNQ2
EoO	• Encapsulates services into 16 channels of ODU0, 8 channels of ODU1, 2 channels of ODU2, or 8 channels of ODUflex signals, and supports ODUk grooming, fully using functions of the OTN cross-connect plane. • Provides tributary-line-separate boards.	EPL, EVPL, EPLAN, EVPLAN	TEM28

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Ethernet Service Transmission Solution	Main Feature	Supported Ethernet Services	Available Board Type
EoW	● Encapsulates services into OTU2 signals and enables all the received services to share OTU2 bandwidth. ● Provides tributary-line-combined boards.	EPL, EVPL, EPLAN, EVPLAN	LEM24, LEX4
EoS	● Encapsulates services into VC-4 or VC-3 signals and supports VC grooming. ● Provides tributary-line-separate boards.	EPL, EVPL, EPLAN, EVPLAN	EGSH, EAS2

4.6.2.2 Service Carrier Technologies

The product support Ethernet service carrier technologies such as port carrier (physical isolation), VLAN, and multi-protocol label switching (MPLS). The VLAN technology includes QinQ technology. This section describes the MPLS and QinQ technologies, which are more complex.

MPLS

MPLS is a type of transmission technology and it is used to transparently transmit data packets between users. The MPLS technology includes pseudo wire edge to edge emulation (PWE3) and MPLS tunnel.

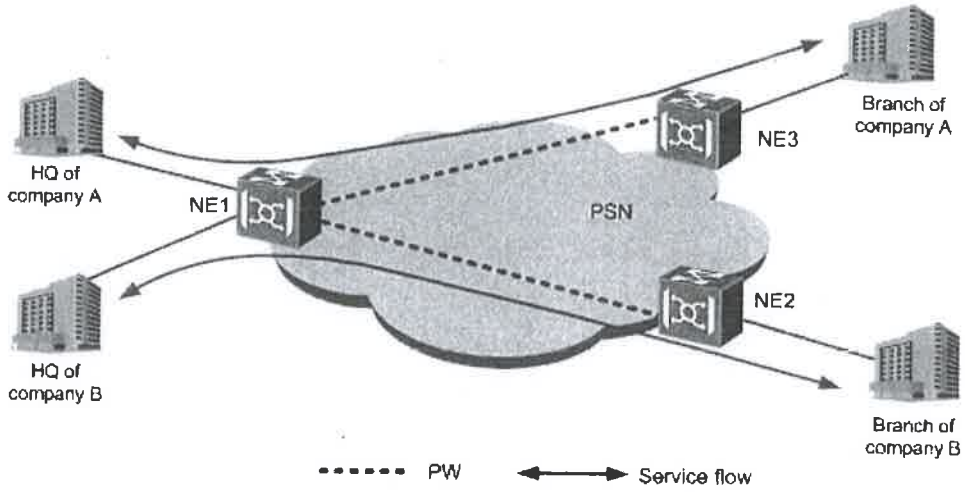
- PWE3

  PWE3 is a type of L2VPN protocol. In a packet switched network (PSN), PWE3 provides tunnels and emulates various services, for example, Ethernet services. PWE3 carries services that are received over different mediums on one MPLS network, eliminating the need for constructing multiple networks and therefore reducing the OPEX.

  PWE3 creates point-to-point tunnels, which are separated from each other. The Layer 2 packets from users are transparently transmitted in PWs. PWs must be carried on the MPLS Tunnel.

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

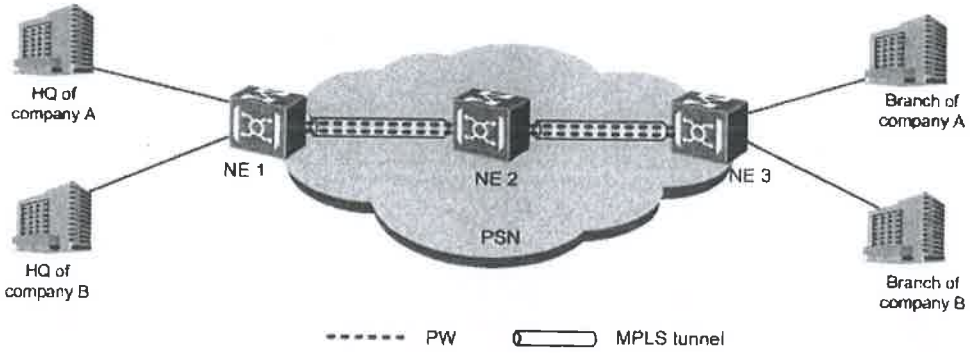
Figure 4-54 Application of PWE3



- MPLS Tunnel

  The MPLS tunnel is defined by the MPLS protocol. Independent from services, the MPLS tunnel implements end-to-end transmission and carries PWs that contain the services. **Figure 4-55** shows how the MPLS tunnel is used to transmit services.

Figure 4-55 Application of the MPLS tunnel

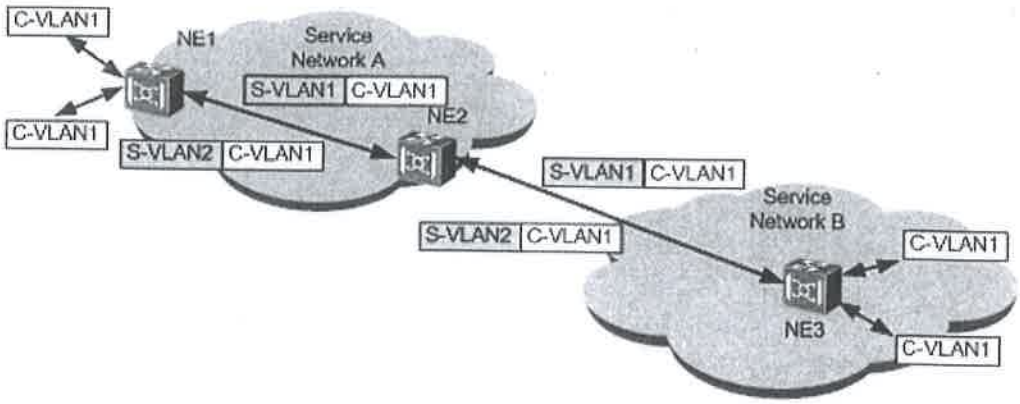


QinQ

Services from the user side are carried by the QinQ link on the network side. Multiple VLANs of the user network are encapsulated in QinQ mode into one VLAN in the transport network. In this way, the VLAN resources in the transport network are saved. The QinQ technology is a VLAN stacking and nesting technology. Using the QinQ technology, data packets carry two layers of VLAN tags for the identification purpose. This removes the limit of the original solution in which only one layer of VLAN tag is used, extending the VLAN IDs. **Figure 4-56** shows the application of the QinQ technology.

Information and Communication Networks Public Company Limited
Information and Communication Networks Public Company Limited

Figure 4-56 Application of the QinQ technology



4.6.3 Quality of Service (QoS)

Quality of service (QoS) can properly allocate limited bandwidth resources by service type. In case of network congestion, QoS preferentially guarantees committed bandwidth for important services to ensure their availability.

QoS is a network traffic management mechanism ensuring end-to-end transmission quality of customer services.

The mechanism provides the following functions:

- Identifies and classifies incoming service flows, and specifies service levels for different classes.
- Allocates different traffic classes their required network resources, such as bandwidth and forwarding priorities. If network congestion occurs, ensuring that data packets with higher priorities are forwarded according to the specified QoS requirements.
- Uses uniform QoS policies networkwide to provide quality guarantees for customer services from end to end.

QoS Behaviors for Packet Transport Networks

The following describes the QoS behaviors that are performed by the product in a packet transport network.

- When functioning as an edge node on a PSN network, OTN equipment implements the following QoS behaviors:
  - DiffServ domain mapping

    Supports mapping between service packet priorities and PHB levels, providing different QoS guarantees for service traffic with different PHB levels.
  - Port policies
    - At an ingress port

      Filters service traffic using the access control list (ACL) and denies the access of service traffic in the blacklist.
    - At an egress port

      Configures discarding policies to specify different discarding modes for packets with different forwarding priorities, ensuring a lower discarding rate and discarding delay for packets with high forwarding priorities compared with those with low forwarding priorities.

Information and Communication Networks Public Company Limited

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Information and Communication Networks Public Company Limited

Configures scheduling policies for queues at the egress port, ensuring that queues with high priorities are preferentially forwarded.

- V-UNI ingress policies

  Performs class of service (CoS) and committed access rate (CAR) behaviors for service traffic in the complex traffic classification, providing precise QoS control over service traffic.

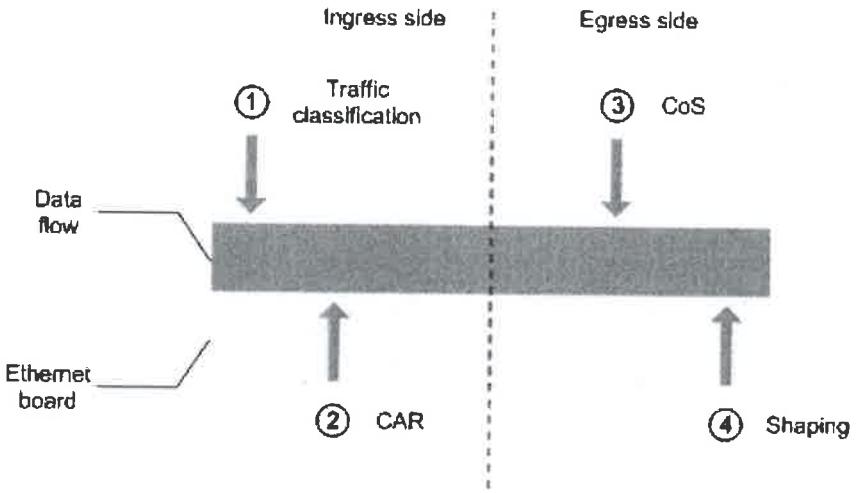
- Traffic shaping: Shapes service flows into an egress port, ensuring that the port evenly transmits packets.

- When functioning as intermediate nodes on a PSN network, the product provides required PHB levels for service traffic with different priorities according to the DiffServ domain mapping.

QoS Behaviors for EoO/EoW/EoS Networks

Figure 4-57 shows QoS behaviors on Ethernet boards on an EoO/EoW/EoS network.

Figure 4-57 QoS application points



- On the ingress side, OptiX OSN 8800 support the following QoS behaviors:
  - Traffic classification: identifies the data flow that enters the board. Ethernet boards support simple traffic classification based on ports and Ethernet packet labels.
  - CAR: limits the rate of the specified data flow, ensuring that the conformant packets are forwarded.
- On the egress side, OptiX OSN 8800 support the following QoS behaviors:
  - CoS: binds CoS behaviors to specified packets, ensuring that high-priority data packets are preferentially forwarded.
  - Traffic shaping: ensures that the specified packets are transmitted evenly at a defined rate, preventing burst traffic and packet loss.

Information and Communication Networks Public Company Limited
Information and Communication Networks Public Company Limited

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

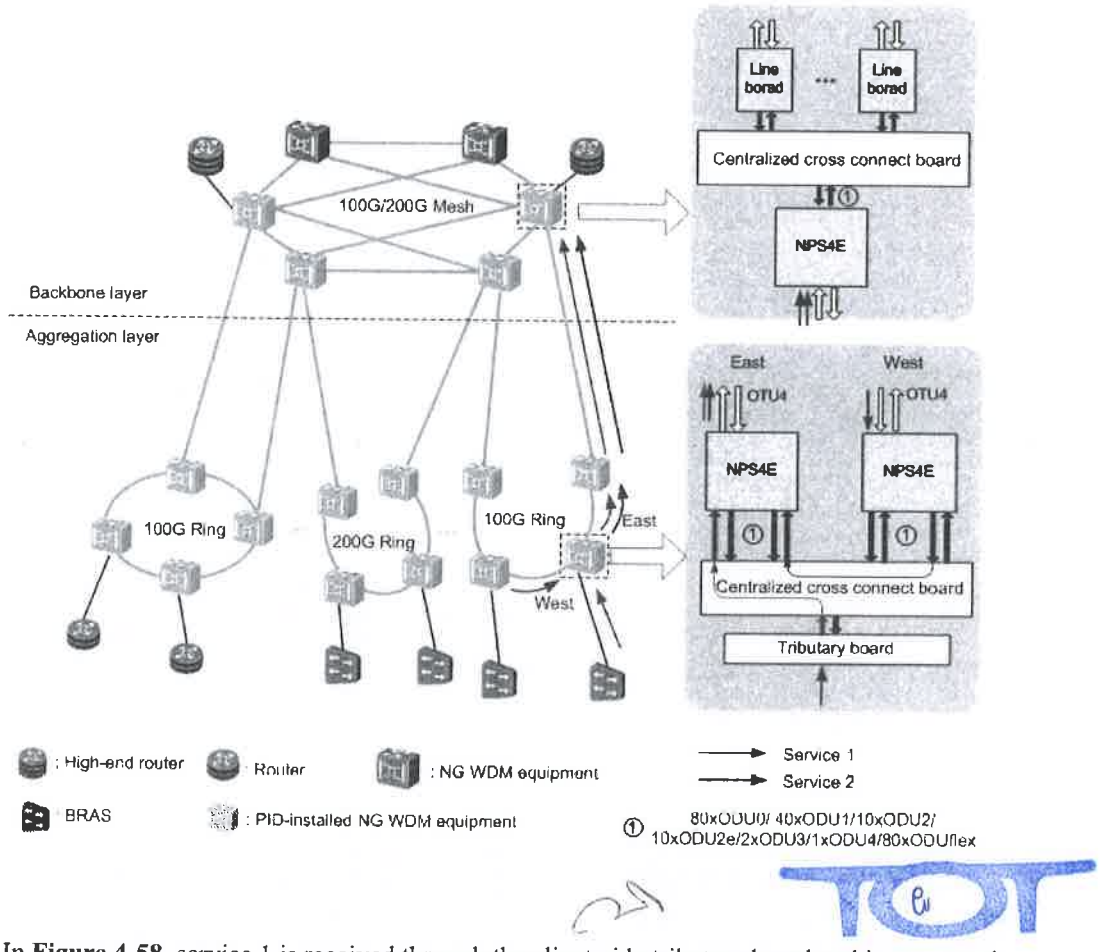
4.7 PID Feature

PID helps to effectively eliminate bandwidth and O&M bottlenecks on a WAN, leveraging the features such as large capacity, high integration, versatile multi-service access, small size, and environment-friendly design.

PID(NPS4E/NPS4)

On a WAN, a 100G/200G aggregation ring based on PID boards only is recommended, eliminating commissioning while enabling quick service provision. At the OTN aggregation layer, 13 to 20 aggregation rings can be deployed with two to four NEs in each ring. A PID board(s) is used on each NE's line side. Build a 100G/200G network using PID groups as required. **Figure 4-58** shows the details.

Figure 4-58 Typical application(NPS4E/NPS4)



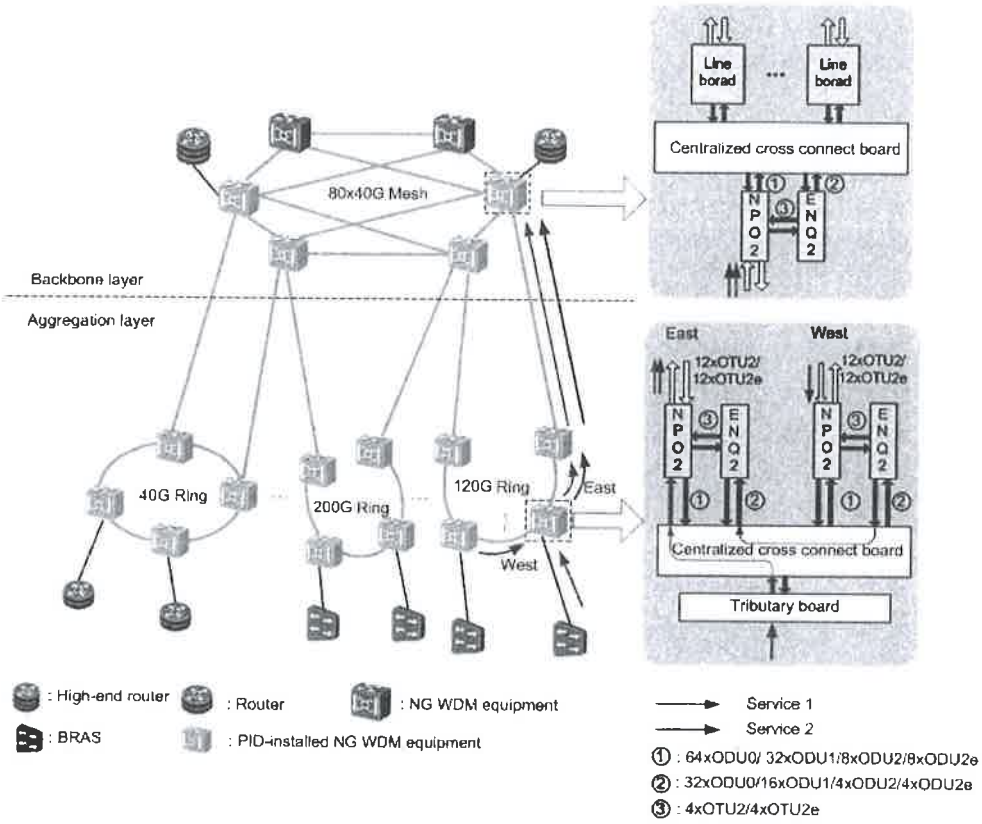
In **Figure 4-58**, service 1 is received through the client-side tributary board and is converted into an ODUk signal. Then the ODUk signal is cross-connected to the PID board by the cross-connect board and is finally converted into an OTU4 optical signal before it is sent to the east direction on the WDM side. Service 2 is received by the west PID board. After the OTUk-to-ODUk conversion is performed, the signal is cross-connected to the east PID board by the cross-connect board. After the ODUk-to-OTU4 conversion, the signal is sent to the east direction on the WDM side.

Information and Communication Networks Public Company Limited
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

PID(NPO2/NPO2E/ENQ2)

At the OTN aggregation layer, 13 to 20 aggregation rings can be deployed with two to four NEs in each ring. A PID board(s) is used on each NE's line side: Build a 40G/80G/120G/200G network using PID groups as required. **Figure 4-59** shows the details.

Figure 4-59 Typical application(NPO2/NPO2E/ENQ2)



In **Figure 4-59**, service 1 is received through the client-side tributary board and is converted into an ODUk signal. Then the ODUk signal is cross-connected to the PID board by the cross-connect board and is finally converted into an OTU2 optical signal before it is sent to the east direction on the WDM side. Service 2 is received by the west PID board. After the OTU2-to-ODUk conversion is performed, the signal is cross-connected to the east PID board by the cross-connect board. After the ODUk-to-OTU2 conversion, the signal is sent to the east direction on the WDM side.

4.8 CWDM Feature

The OptiX OSN 8800 provides an 8-wavelength CWDM transmission solution with a channel spacing of 20nm in the C band, which complies with ITU-T G.694.2, and can carry 2.5 Gbit/s or 5 Gbit/s services over a single wavelength.

Information and Communication Networks Public Company Limited
Information and Communication Networks Public Company Limited

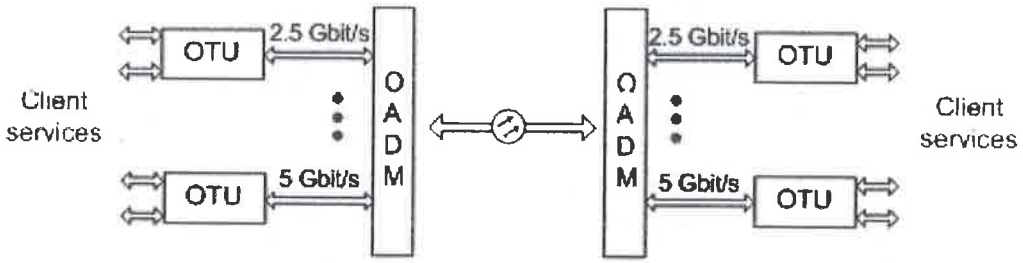
Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Application

CWDM systems have no OA boards or multiplexer and demultiplexing boards. They use fixed optical add/drop multiplexer boards to multiplex single-wavelength signals from OTU boards and send the multiplexed wavelength to the line for transmission

Figure 4-60 shows a typical application of CWDM systems.

Figure 4-60 Typical application of CWDM systems



4.9 DWDM over CWDM Feature

DWDM wavelengths can be transported in the window of CWDM 1531 nm to 1551 nm to expand the CWDM system capacity.

Figure 4-61 shows the expansion of wavelength allocation. With this expansion scheme, a CWDM system can transmit a maximum of 26 DWDM wavelengths at 100 GHz channel spacing. If the DWDM wavelength is 50 GHz in channel spacing, a CWDM system can transmit a maximum of 50 DWDM wavelengths.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-61 DWDM wavelength expansion and allocation in a CWDM system

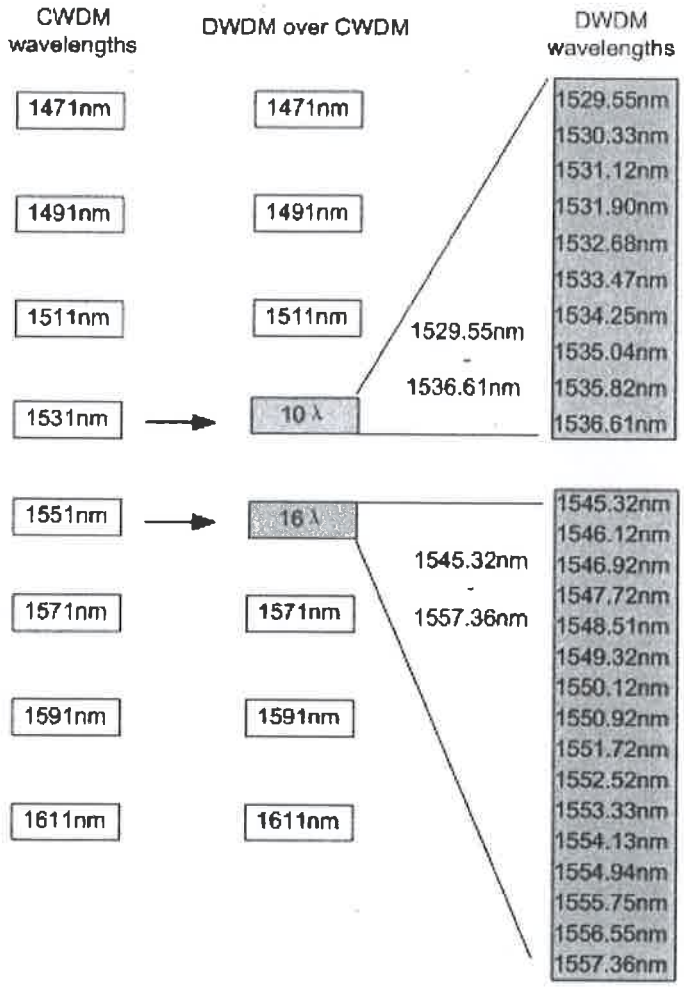
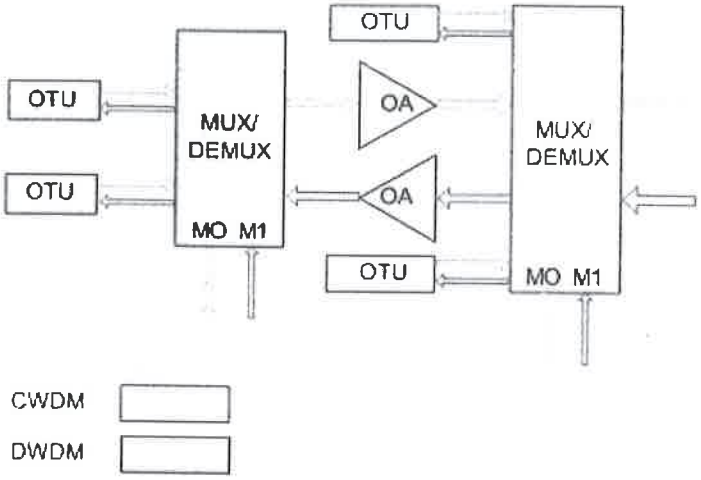


Figure 4-62 shows the equipment configuration in which DWDM wavelengths are transported in the window of CWDM 1531 nm to 1551 nm. The DWDM wavelengths need to pass through the DWDM MUX/DEMUX and CWDM MUX/DEMUX. Hence, the optical amplifier unit needs to be configured in between.

Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
Information and Communication Networks Public Company Limited
ICN
บริษัท อินฟอร์เมชั่น แอนด์ คอมมิวนิเคชั่น เน็ทเวิร์คส จำกัด (มหาชน)
TOT

Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd.

Figure 4-62 Application of DWDM wavelengths in a CWDM system



4.10 Single-Fiber Bidirectional Transmission

Traditional WDM optical network usually use the single-fiber directional transmission. That is, one receive fiber and one transmit fiber are used for multi-wavelength optical signals. The products provide the single-fiber bidirectional transmission solution. That is, the filter function of an board enables sharing of one fiber for receiving and transmitting multi-wavelength optical signals. In this way, fiber resources are effectively utilized. The following details the application scenarios:

- On the WDM side, the SBM2 board extracts two wavelengths of optical signals from the multiplexed signals and multiplexes another two wavelengths of optical signals into the multiplexed signals, thereby achieving the add/drop and transmission of four wavelengths. This scenario applies only to the CWDM system.
- On the client side, a client-side single-fiber bidirectional eSFP/XFP optical module simultaneously transmits one wavelength of optical signals and receives another wavelength of optical signals, achieving transmission of signals in both directions over one fiber.

4.11 Redundancy and Protection

The OptiX OSN 8800 provides abundant equipment-level protection and network-level protection.

4.11.1 Network Level Protection (OTN)

The OptiX OSN 8800 provides various types of network level protection (OTN), as listed in **Table 4-8**.

Information and Communication Networks Public Company Limited
Information and Communication Networks Public Company Limited