ต้นฉบับ

สัญญาจ้าง

สัญญาเลขที่ A01/3160027610/2563

สัญญาฉบับนี้ทำขึ้น ณ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)
เลขที่ 89/2 ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร
เมื่อวันที่ 30 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2563

ระหว่าง

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ทะเบียนเลขที่ 0107545000161
โดย นายมรกต เธียรมนตรี รองกรรมการผู้จัดการใหญ่สายงานพัฒนาองค์กร รักษาการแทนรองกรรมการผู้จัดการใหญ่ หน่วยธุรกิจโครงสร้างพื้นฐาน ผู้รับมอบอำนาจตามคำสั่ง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ที่ รบ.9/2561 ลงวันที่ 11 เมษายน 2561 (ฉบับประมวลครั้งที่ 2 ลงวันที่ 7 สิงหาคม 2562) ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า "ผู้ว่าจ้าง" ฝ่ายหนึ่ง

กับ

บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด ทะเบียนเลขที่ 0105548021396
โดย นางสาวศศิตาภ์ พลากุลมณฑล ผู้รับมอบอำนาจ ตามหนังสือมอบอำนาจ ลงวันที่ 21 พฤษภาคม 2563 จาก นายพัชรพล พิพัฒน์พงศา กรรมการผู้มีอำนาจลงนามผูกพันบริษัท สำนักงานใหญ่ตั้งอยู่เลขที่ 14/2 ซอยชุลีพร แขวงพระโขนงเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร ปรากฏตามหนังสือรับรองของสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัทฯ กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ ที่ 10031220013660 ออกให้ ณ วันที่ 15 กรกฎาคม 2563 แนบท้ายสัญญานี้ ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า "ผู้รับจ้าง" อีกฝ่ายหนึ่ง

คู่สัญญาได้ตกลงทำสัญญากันมีข้อความดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ข้อตกลงว่าจ้าง

ผู้ว่าจ้างตกลงจ้างและผู้รับจ้างตกลงรับ**จ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย เป็นเงินรวมทั้งสิ้น 63,650,020.00 บาท (หกสิบสามล้านหกแสนห้าหมื่นยี่สิบบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม** ตามขอกำหนดและเงื่อนไขแห่งสัญญานี้รวมทั้งเอกสารแนบท้ายสัญญา

ผู้รับจ้างตกลงที่จะจัดหาแรงงานและวัสดุ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ชนิดดี เพื่อใช้ในงานจ้างตามสัญญานี้

ข้อ 2 เอกสารอันเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

เอกสารแนบท้ายสัญญาดังต่อไปนี้ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญานี้

2.1	ภาคผนวก 1	**ใบเสนอราคา ลงวันที่ 21 พฤษภาคม 2563 และเอกสารประกอบ**	จำนวน	296	หน้า
2.2	ภาคผนวก 2	**หนังสือลดราคา เลขที่ TOT-R-ISP 100G 18 Sites -01 ลงวันที่ 27 พฤษภาคม 2563**	จำนวน	40	หน้า
2.3	ภาคผนวก 3	**ข้อกำหนดด้านพาณิชย์**	จำนวน	10	หน้า
2.4	ภาคผนวก 4	**ความต้องการทางเทคนิค หมายเลข: DND – 08/2020**	จำนวน	29	หน้า
2.5	ภาคผนวก 5	**หนังสือรับทราบนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)**	จำนวน	1	หน้า
2.6	ภาคผนวก 6	**นโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่นของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)**	จำนวน	2	หน้า
2.7	ภาคผนวก 7	**สัญญาไม่เปิดเผยข้อมูล**	จำนวน	2	หน้า
2.8	ภาคผนวก 8	**หนังสือรับรองของสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัทฯ กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์**	จำนวน	8	หน้า
2.9	ภาคผนวก 9	**หนังสือมอบอำนาจ**	จำนวน	1	หน้า
2.10	ภาคผนวก 10	**หนังสือค้ำประกันสัญญา**	จำนวน	1	หน้า

ข้อความใดในเอกสารแนบท้ายสัญญาที่ขัดหรือแย้งกับข้อความในสัญญานี้ ให้ใช้ข้อความในสัญญานี้บังคับ และในกรณีที่เอกสารแนบท้ายสัญญาขัดหรือแย้งกันเองผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง

ข้อ 3 หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา

ในขณะทำสัญญานี้ ผู้รับจ้างได้นำหลักประกันเป็น**หนังสือค้ำประกันของธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) เลขที่ 02152201000130 ลงวันที่ 29 มิถุนายน 2563 เป็นจำนวนเงิน 3,182,501.00 บาท (สามล้านหนึ่งแสนแปดหมื่นสองพันห้าร้อยเอ็ดบาทถ้วน) ซึ่งเท่ากับร้อยละห้า (5%) ของค่าจ้างทั้งหมดตามสัญญา** มามอบไว้แก่ผู้ว่าจ้างเพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญานี้

หลักประกันที่ผู้รับจ้างนำมามอบไว้ตามวรรคหนึ่ง ผู้ว่าจ้างจะคืนให้เมื่อผู้รับจ้างพ้นจากข้อผูกพันตามสัญญานี้แล้ว

ในกรณีที่หลักประกันตามวรรคหนึ่งเป็นสัญญาค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกัน และสัญญาค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันนั้นได้สิ้นผลผูกพันลงก่อนที่ผู้รับจ้างจะพ้นภาระผูกพันตามสัญญาฉบับนี้ ไม่ว่าด้วยเหตุใด ๆ ผู้รับจ้างจะต้องนำสัญญาค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันฉบับใหม่ที่มีเงื่อนไขการค้ำประกันครอบคลุมความรับผิดตามสัญญาฉบับนี้ มามอบให้แก่ผู้ว่าจ้างภายใน 15 วันนับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจากผู้ว่าจ้าง หากพ้นกำหนดเวลานี้ผู้รับจ้างตกลงจะชดใช้ค่าเสียหายให้แก่ผู้ว่าจ้างเต็มตามจำนวนค่าเสียหายที่เกิดขึ้นจริง

ข้อ 4 ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

ผู้ว่าจ้างตกลงจ่ายและผู้รับจ้างตกลงรับเงินค่าจ้างจำนวนเงิน **63,650,020.00 บาท (หกสิบสามล้านหกแสนห้าหมื่นยี่สิบบาทถ้วน)** ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มและภาษีอากรอื่น ๆ รวมทั้งค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว โดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์และผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินค่าจ้างตามสัญญาให้แก่ผู้รับจ้างโดยแบ่งเป็น 2 งวด ดังนี้

4.1 **งวดที่ 1** จำนวนเงินร้อยละสี่สิบ (40%) ของวงเงินค่าจ้างทั้งหมดตามสัญญา จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบอุปกรณ์ทุกรายการ ณ สถานที่ติดตั้งถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา และผ่านการตรวจนับจากคณะกรรมการตรวจรับของผู้ว่าจ้างเรียบร้อยแล้ว และเมื่อผู้รับจ้างได้วางใบเรียกเก็บเงินแล้ว ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องออกใบกำกับภาษีให้แก่ผู้ว่าจ้างด้วย

4.2 **งวดสุดท้าย** จำนวนเงินส่วนที่เหลือทั้งหมดของวงเงินค่าจ้างทั้งหมดตามสัญญา จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ เชื่อมโยงระบบ แนะนำการใช้งาน ส่งมอบเอกสารคู่มือการใช้งาน ทดสอบการทำงานของระบบและอุปกรณ์ต่าง ๆ จนสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ และดำเนินการต่าง ๆ ให้ถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา และผ่านการตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจรับของผู้ว่าจ้างเรียบร้อยแล้ว 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 เงินจำนวนใดๆ ก็ตามที่ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายให้แก่ผู้ว่าจ้างเพื่อชำระหนี้ หรือเพื่อชดใช้ความรับผิดต่างๆ ตามสัญญา ผู้ว่าจ้างจะหักเอาจากเงินค่าจ้างงวดที่จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างก่อนที่จะหักชดใช้คืนเงินค่าจ้างล่วงหน้า

5.4 ในกรณีที่มีการบอกเลิกสัญญา หากเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลือเกินกว่าจำนวนเงินที่ผู้รับจ้างจะได้รับหลังจากหักชดใช้ในกรณีอื่นแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายคืนเงินจำนวนที่เหลือนั้นให้แก่ผู้ว่าจ้างภายใน 7 วันนับถัดจากวันได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง

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

.....

ข้อ 6 การหักเงินประกันผลงาน

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

ผู้ว่าจ้างจะคืนเงินประกันผลงานและหรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารดังกล่าวตามวรรคหนึ่งให้แก่ผู้รับจ้างพร้อมกับการจ่ายเงินงวดสุดท้าย

ข้อ 7 กำหนดเวลาแล้วเสร็จ และสิทธิของผู้ว่าจ้างในการบอกเลิกสัญญา

ก่อนเข้าทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเจ้าของสถานที่ให้ทราบล่วงหน้า 3 วัน

ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบอุปกรณ์ พร้อมติดตั้ง เชื่อมโยงระบบ ทดสอบการทำงาน แนะนำการใช้งาน และส่งมอบเอกสารคู่มือการใช้งาน และดำเนินการต่าง ๆ เพื่อให้งานแล้วเสร็จตามขอบเขตของงาน และสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา สถานที่ติดตั้งเป็นไปตามความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) หมายเลข : DND-08/2020 ทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงสถานที่ติดตั้ง ถ้าผู้รับจ้างมิได้ลงมือทำงานภายในกำหนดเวลา หรือไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา หรือมีเหตุให้เชื่อได้ว่าผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จภายในกำหนดเวลา หรือจะแล้วเสร็จล่าช้าเกินกว่ากำหนดเวลา หรือ ผู้รับจ้างทำผิดสัญญาข้อใดข้อหนึ่ง หรือตกเป็นบุคคลล้มละลาย หรือเพิกเฉยไม่ปฏิบัติตามคำสั่งของคณะกรรมการตรวจรับหรือผู้ควบคุมงานหรือบริษัทที่ปรึกษาซึ่งได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะบอกเลิกสัญญานี้ได้ และมีสิทธิจ้างผู้รับจ้างรายใหม่เข้าทำงานของผู้รับจ้างให้ลุล่วงไปได้ด้วย

การที่ผู้ว่าจ้างไม่ใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาดังกล่าวข้างต้น ไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างพ้นจากความรับผิดตามสัญญา

ข้อ 8 ความรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่องของงานจ้าง

เมื่องานแล้วเสร็จบริบูรณ์และผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานจากผู้รับจ้าง หรือจากผู้รับจ้างรายใหม่ในกรณีที่มีการบอกเลิกสัญญาตามสัญญาข้อ 7 หากมีเหตุชำรุดบกพร่องขัดข้องหรือเสียหายเกิดขึ้นจากงานจ้างนี้ **ภายในกำหนด 1 ปี นับแต่วันที่ผู้ว่าจ้างได้รับมอบงาน และผ่านการตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจรับของผู้ว่าจ้างเรียบร้อยแล้ว** ซึ่งความชำรุดบกพร่อง ขัดข้องหรือเสียหายนั้นเกิดจากความบกพร่องของผู้รับจ้าง อันเกิดจากการใช้วัสดุที่ไม่ถูกต้องหรือทำไว้ไม่เรียบร้อย หรือทำไม่ถูกต้องตามมาตรฐานแห่งหลักวิชา หรืออันเนื่องจากการใช้งานตามปกติ ผู้รับจ้างจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือดำเนินการแก้ไขให้สามารถใช้การได้ดีดังเดิม ภายใน 4 ชั่วโมง นับตั้งแต่เวลาที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น โดยให้นับเวลาที่ได้รับแจ้งเป็นเวลาเริ่มต้น หากผู้รับจ้างไม่ทำการแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยภายในเวลาที่ผู้ว่าจ้างกำหนด ให้ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะทำการนั้นเองหรือจ้างบุคคลอื่นให้ทำงานนั้น โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย **ทั้งนี้ รายละเอียดตามเอกสารแนบท้ายสัญญาภาคผนวก 3 ข้อกำหนดด้านพาณิชย์ ข้อ 13 การรับประกัน**

ในระหว่างการรับประกันหากระบบหรืออุปกรณ์ฯ เกิดเหตุเสียขัดข้องไม่สามารถใช้งานได้และผู้รับจ้างไม่สามารถแก้ไขให้ใช้งานได้ดีดังเดิมภายในเวลาที่กำหนดจนทำให้มีผลเสียหายต่อการให้บริการ ผู้รับจ้างยินยอมให้ผู้ว่าจ้างคิดค่าเสียหายในอัตราชั่วโมงละ 1,0 00.-บาท (หนึ่งพันบาทถ้วน) จนกว่าผู้รับจ้างจะแก้ไขแล้วเสร็จและใช้การได้ดีดังเดิม เว้นแต่ความล่าช้าเกิดจากเหตุสุดวิสัยหรือเหตุใด ๆ ที่ผู้ว่าจ้างหรือบุคลากรของผู้ว่าจ้างต้องรับผิดชอบ และในกรณีที่เวลาแจ้งเหตุเสียของผู้ว่าจ้างกับผู้รับจ้างไม่ตรงกัน ให้ถือเวลาแจ้งเหตุเสียของผู้ว่าจ้างเป็นหลักในการคิดค่าเสียหาย การกำหนดเวลา เศษของชั่วโมงให้คิดเป็น 1 ชั่วโมง

ข้อ 9 การจ้างช่วง

ผู้รับจ้างจะต้องไม่เอางานทั้งหมด หรือบางส่วนแห่งสัญญานี้ไปจ้างช่วงอีกต่อหนึ่ง โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างก่อน ทั้งนี้ นอกจากในกรณีที่สัญญานี้จะได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ความยินยอมดังกล่าวนั้นไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างหลุดพ้นจากความรับผิดหรือพันธะหน้าที่ตามสัญญานี้และผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดในความผิดและความประมาทเลินเล่อของผู้รับจ้างช่วงหรือของตัวแทนหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างช่วงนั้นทุกประการ

ข้อ 10 การควบคุมงานของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมงานที่รับจ้างอย่างเอาใจใส่ด้วยประสิทธิภาพและความชำนาญ และในระหว่างทำงานที่รับจ้างจะต้องจัดให้มีผู้แทนซึ่งทำงานเต็มเวลาเป็นผู้ควบคุมงาน ผู้ควบคุมงานดังกล่าวจะต้องเป็นผู้แทนผู้ได้รับมอบอำนาจจากผู้รับจ้าง คำสั่งหรือคำแนะนำต่างๆ ที่ได้แจ้งแก่ผู้แทนผู้ได้รับมอบอำนาจนั้นให้ถือว่าเป็นคำสั่งหรือคำแนะนำที่ได้แจ้งแก่ผู้รับจ้าง การแต่งตั้งผู้ควบคุมงานนั้นจะต้องทำเป็นหนังสือและต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง การเปลี่ยนตัวหรือแต่งตั้งผู้ควบคุมงานใหม่จะทำมิได้หากไม่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน

ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะขอให้เปลี่ยนตัวผู้แทนผู้ได้รับมอบอำนาจนั้น โดยแจ้งเป็นหนังสือไปยังผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างจะต้องทำการเปลี่ยนตัวโดยพลัน โดยไม่คิดราคาเพิ่มหรืออ้างเป็นเหตุเพื่อขยายอายุสัญญาอันเนื่องมาจากเหตุนี้

บริษัท โทรัส โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Toras Solution Supply Co.,Ltd. TSS
TOT

ข้อ 11 ความรับผิดของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดต่ออุปัทวเหตุ ความเสียหาย หรือภยันอันตรายใดๆ อันเกิดจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง และจะต้องรับผิดต่อความเสียหายจากการกระทำของลูกจ้างของผู้รับจ้าง

ความเสียหายใดๆ อันเกิดแก่งานที่ผู้รับจ้างได้ทำขึ้นแม้จะเกิดขึ้นเพราะเหตุสุดวิสัย นอกจากกรณีอันเกิดจากความผิดของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดโดยซ่อมแซมให้คืนดีหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง ความรับผิดของผู้รับจ้างดังกล่าวในข้อนี้จะสิ้นสุดลงเมื่อผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานครั้งสุดท้ายซึ่งหลังจากนั้นผู้รับจ้างคงต้องรับผิดเพียงในกรณีชำรุดบกพร่องหรือความเสียหายดังกล่าวในสัญญาข้อ 8 เท่านั้น

ข้อ 12 การจ่ายเงินแก่ลูกจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายเงินแก่ลูกจ้างที่ผู้รับจ้างได้จ้างมาในอัตราและตามกำหนดเวลาที่ผู้รับจ้างได้ตกลง หรือทำสัญญาไว้ต่อลูกจ้างดังกล่าว

ถ้าผู้รับจ้างไม่จ่ายเงินค่าจ้างหรือค่าทดแทนอื่นใดแก่ลูกจ้างดังกล่าวในวรรคหนึ่ง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะเอาเงินค่าจ้างที่จะต้องจ่ายแก่ผู้รับจ้างมาจ่ายให้แก่ลูกจ้างของผู้รับจ้างดังกล่าว และให้ถือว่าผู้ว่าจ้างได้จ่ายเงินจำนวนนั้นเป็นค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างตามสัญญาแล้ว

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีประกันภัยสำหรับลูกจ้างทุกคนที่จ้างมาทำงาน โดยให้ครอบคลุมถึงความรับผิดทั้งปวงของผู้รับจ้างรวมทั้งผู้รับจ้างช่วงอันหากจะพึงมีในกรณีความเสียหายที่คิดค่าสินไหมทดแทนได้ตามกฎหมายซึ่งเกิดจากอุปัทวเหตุหรือภยันตรายใดๆ 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 หรือบริษัทที่ปรึกษา ที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้งเพื่อให้งานแล้วเสร็จบริบูรณ์ โดยจะคิดค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มขึ้นจากผู้ว่าจ้างไม่ได้

บริษัท ไทยซัพพลาย โซลูชั่น จำกัด Thai Supply Solution Co.,Ltd. TSS Sam

TOT 3

ข้อ 15 การควบคุมงานโดยผู้ว่าจ้าง

ผู้รับจ้างตกลงว่าคณะกรรมการตรวจรับ หรือผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษาที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้ง มีอำนาจที่จะตรวจสอบและควบคุมงานเพื่อให้เป็นไปตามเอกสารสัญญา และมีอำนาจที่จะสั่งให้แก้ไขเปลี่ยนแปลง เพิ่มเติม หรือตัดทอนซึ่งงานตามสัญญานี้ หากผู้รับจ้างขัดขืนไม่ปฏิบัติตาม คณะกรรมการตรวจรับ หรือผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษามีอำนาจที่จะสั่งให้หยุดกิจการนั้นชั่วคราวได้ ความล่าช้าในกรณีเช่นนี้ผู้รับจ้างจะถือเป็นเหตุขอขยายวันทำการออกไปไม่ได้

ข้อ 16 งานพิเศษและการแก้ไขงาน

ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างทำงานพิเศษซึ่งไม่ได้แสดงไว้หรือรวมอยู่ในเอกสารสัญญา หากงานพิเศษนั้นๆ อยู่ในขอบข่ายทั่วไปแห่งวัตถุประสงค์ของสัญญานี้ นอกจากนี้ผู้ว่าจ้างยังมีสิทธิสั่งให้เปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขแบบรูปและข้อกำหนดต่างๆ ในเอกสารสัญญานี้ได้ด้วย โดยไม่ทำให้สัญญาเป็นโมฆะแต่อย่างใด

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

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 ผู้ว่าจ้างหรือผู้ที่รับจ้างทำงานนั้นต่อมีสิทธิใช้เครื่องใช้ในการก่อสร้างสิ่งที่สร้างขึ้นชั่วคราว สำหรับงานก่อสร้างและวัสดุต่างๆ ซึ่งเห็นว่าจะต้องสงวนเอาไว้เพื่อการปฏิบัติงานตามสัญญาตามที่จะเห็นสมควร

ในกรณีดังกล่าว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิริบหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาทั้งหมดหรือบางส่วนตามแต่จะเห็นสมควร นอกจากนั้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าเสียหายซึ่งเป็นจำนวนเกินกว่าหลักประกันการปฏิบัติงาน และค่าเสียหายต่าง 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) ทั้งจะต้องกลบเกลี่ยพื้นดินให้เรียบร้อย เพื่อให้บริเวณทั้งหมดอยู่ในสภาพที่สะอาดและใช้การได้ทันที

ข้อ 21 การขยายเวลาปฏิบัติงานตามสัญญา

ในกรณีที่มีเหตุสุดวิสัยหรือเหตุใดๆ อันเนื่องมาจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่ายผู้ว่าจ้าง หรือพฤติการณ์อันหนึ่งอันใดที่ผู้รับจ้างไม่ต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย ทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเงื่อนไขและกำหนดเวลาแห่งสัญญานี้ได้ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเหตุหรือพฤติการณ์ดังกล่าวพร้อมหลักฐานเป็นหนังสือให้ผู้ว่าจ้างทราบภายใน 15 วันนับถัดจากวันที่เหตุนั้นสิ้นสุดลง เพื่อขอขยายเวลาทำงานออกไป

ถ้าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติให้เป็นไปตามความในวรรคหนึ่ง ให้ถือว่าผู้รับจ้างได้สละสิทธิเรียกร้องในการที่จะขอขยายเวลาทำงานออกไปโดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น เว้นแต่กรณีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่ายผู้ว่าจ้างซึ่งมีหลักฐานชัดแจ้งหรือผู้ว่าจ้างทราบอยู่แล้วตั้งแต่ต้น

การขยายกำหนดเวลาทำงานตามวรรคหนึ่ง อยู่ในดุลพินิจของผู้ว่าจ้างที่จะพิจารณา

ข้อ 22 การใช้เรือไทย

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

ในการส่งมอบงานตามสัญญาให้แก่ผู้ว่าจ้าง ถ้างานนั้นมีสิ่งของตามวรรคหนึ่ง ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบใบตราส่ง (Bill of Lading) หรือสำเนาใบตราส่งสำหรับของนั้น ซึ่งแสดงว่าได้บรรทุกมาโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยให้แก่ผู้ว่าจ้างพร้อมกับการส่งมอบงานด้วย

ในกรณีที่สิ่งของดังกล่าวไม่ได้บรรทุกจากต่างประเทศมายังประเทศไทยโดยเรือหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทย ผู้รับจ้างต้องส่งมอบหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้รับอนุญาตจากสำนักส่งเสริมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวีให้บรรทุกของโดยเรืออื่นได้หรือหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้ชำระค่าธรรมเนียมพิเศษเนื่องจากการไม่บรรทุกของโดยเรือไทยตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชยนาวีแล้วอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้ว่าจ้างด้วย

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ส่งมอบหลักฐานอย่างใดอย่างหนึ่งดังกล่าวในสองวรรคข้างต้นให้แก่ผู้ว่าจ้าง แต่จะขอส่งมอบงานดังกล่าวให้ผู้ว่าจ้างก่อนโดยยังไม่รับชำระเงินค่าจ้าง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิรับงานดังกล่าวไว้ก่อน และชำระเงินค่าจ้างเมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติถูกต้องครบถ้วนดังกล่าวแล้วได้

ข้อ 23 มาตรฐานฝีมือช่าง

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

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

23.2 .....

.....สาขา.....

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำบัญชีแสดงจำนวนช่างทั้งหมดโดยจำแนกตามแต่ละสาขาช่าง และระดับช่าง พร้อมกับระบุรายชื่อช่างผู้ที่ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างหรือผู้มีวุฒิบัตรดังกล่าวในวรรคหนึ่งนำมาแสดงพร้อมหลักฐานต่าง ๆ ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง/ตรวจรับหรือผู้ควบคุมงานก่อนเริ่มลงมือทำงาน และพร้อมที่จะให้ผู้ว่าจ้างหรือเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างตรวจสอบดูได้ตลอดเวลาการทำงานตามสัญญานี้ของผู้รับจ้าง

ข้อ 24 การโอนสิทธิเรียกร้อง

การโอนสิทธิเรียกร้องตามสัญญาฉบับนี้ให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่ผู้ว่าจ้างกำหนด **รายละเอียดตามเอกสารแนบท้ายสัญญาภาคผนวก 3 ข้อกำหนดด้านพาณิชย์ข้อ 15 การโอนสิทธิเรียกร้อง**

สัญญานี้ทำขึ้นเป็นสองฉบับมีข้อความถูกต้องตรงกัน คู่สัญญาได้อ่านและเข้าใจข้อความโดยละเอียดตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อพร้อมทั้งประทับตรา (ถ้ามี) ไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยานและคู่สัญญาต่างยึดถือไว้ฝ่ายละหนึ่งฉบับ

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) **บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด**

(ลงชื่อ).....ผู้ว่าจ้าง (ลงชื่อ).....ผู้รับจ้าง

(นายมรกต เธียรมนตรี) (นางสาวศศิตาภ์ พลากุลมณฑล)

(ลงชื่อ).....พยาน (ลงชื่อ).....พยาน

(นางรัชนี หมื่นอภัย) (นายกิตติทัต อุยามโฆษ)

ต้นฉบับสัญญาได้สลักหลังเป็นตราสารตามประมวลรัษฎากรครบถ้วนเรียบร้อยแล้วเป็นเงิน 59,486.00 บาท

อ.ส.5 ใบสลักหลังดราสำรา

เลขที่ 11998
วันที่ 5 สิงหาคม 2563

เลขประจำตัว 0105548021396 เลขที่สาขา
ชื่อผู้เสียภาษีอากร บริษัท โททัล โซลูชั่น อัพพลาย จำกัด

ในฐานะ ผู้มีหน้าที่เสียอากร

ที่อยู่ : เลขที่หรือประจำบ้าน ชื่ออาคาร -
ห้องเลขที่ - ชั้นที่ -
หมู่บ้าน -
เลขที่ 14/2 หมู่ที่ -
ตรอก/ซอย ซุลีพร ถนน -
แขวง/ตำบล หนองเหนือ เขต/อำเภอ วัฒนา
จังหวัด กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10110

คู่สัญญา
เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร 0107545000161 เลขที่สาขา
ชื่อ บริษัท ทิโอที จำกัด (มหาชน)

ได้เสียอากรแสตมป์เป็นตัวเงินสำหรับดราสำรตามบัญชีอัตราอากรแสตมป์ ข้อ 4
ลักษณะดราสำร สัญญาจ้าง ดังนี้ :

	บาท	สต.
มูลค่าดราสำร	0	00
ค่าอากรแสตมป์	59,486	00
เงินเพิ่ม	0	00
รวมเงิน	59,486	00

จำนวนเงินเป็นตัวอักษร(ห้าหมื่นเก้าพันสี่ร้อยแปดสิบหกบาทถ้วน)
ตามใบเสร็จ เลขที่ 028754 ลงวันที่ 5 สิงหาคม 2563
เลขประจำเอกสาร อ.ส.4 คือ 01009410-25630805-1-04-000137

(นางสาวพิมพ์ชนก ภานุวัชร์ทวีสิน)
ผู้อำนวยการสำนักบริหารพาณิชย์ธุรกรรมชำนาญงาน

ใบสลักหลังดราสำรนี้จะสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อได้ปิดแสตมป์ของหน่วยเก็บภาษีอากร
ได้ลงชื่อและออกใบเสร็จรับเงินเรียบร้อยแล้ว

ภาคผนวก 1

บริษัท โทเทิล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd.
TSS

TOT

ใบเสนอราคา

เขียนที่ บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด
วันที่ 21 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2563

เรื่อง เสนอราคา งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

เรียน คณะกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ

1. ข้าพเจ้าในนามของ บริษัท/ห้างหุ้นส่วน โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด ได้จดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม เลขที่ 0105548021396 สำนักงานตั้งอยู่เลขที่ 14/2 ซอย ชุลีพร หมู่ - ถนน สุขุมวิท 71 ตำบล/แขวง พระโขนงเหนือ อำเภอ/เขต วัฒนา จังหวัด กรุงเทพฯ รหัสไปรษณีย์ 10110 โทรศัพท์ 02-392-2126 โดย นางสาว ศศิตาภ์ พลากุลมณฑล ผู้มีอำนาจกระทำนิติกรรมผูกพัน บริษัท/ห้างหุ้นส่วน โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด ได้พิจารณาเงื่อนไขต่างๆ ในเอกสารการยื่นเสนอราคาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ โดยตลอด และยอมรับข้อกำหนดและเงื่อนไขนั้นแล้ว รวมทั้งรับรองว่าข้าพเจ้าเป็นผู้มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่กำหนด และไม่เป็นผู้ทิ้งงานของทางราชการ หรือเป็นผู้ที่ทำความเสียหาย ให้กับงานของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มาก่อน
2. ข้าพเจ้าขอเสนอที่จะทำงาน งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย ตามข้อกำหนดและเข้าใจเงื่อนไขและรายละเอียดแห่งเอกสารการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ โดยเสนอราคาดัง ที่ได้ระบุไว้ในรายการบัญชีราคาซึ่งแนบท้ายเอกสารฉบับนี้ ในราคารวมทั้งค่าอุปกรณ์ ค่าติดตั้ง ค่าเชื่อมโยง และทดสอบระบบ ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวง โดยรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม เป็นราคารวมทั้งสิ้น 63,698,170.00 บาท (หกสิบสามล้านหกแสนเก้าหมื่นแปดพันหนึ่งร้อยเจ็ดสิบบาทถ้วน) โดยมีรายละเอียดดังนี้
   - วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 59,531,000.00 บาท
   - ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% 4,167,170.00 บาท
   - วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 63,698,170.00 บาท
3. คำเสนอนี้จะยืนอยู่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 120 วัน (หนึ่งร้อยยี่สิบวัน) นับตั้งแต่วันที่เสนอราคาและบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) อาจรับคำเสนอนี้ ณ เวลาใดก็ได้ ก่อนที่จะครบกำหนดระยะเวลาดังกล่าว หรือระยะเวลาที่ได้ยืดไปตามเหตุผลอันสมควรที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ร้องขอ
4. กำหนดแล้วเสร็จ ภายใน 150 วัน (หนึ่งร้อยห้าสิบวัน) นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
5. กำหนดรับประกัน ตามเงื่อนไข บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)
6. ข้าพเจ้ายอมรับว่าบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ไม่มีความผูกพันที่จะรับคำเสนอนี้ หรือใบเสนอราคาใด ๆ รวมทั้งไม่ต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายใด ๆ อันอาจเกิดขึ้นในการที่ข้าพเจ้าได้เข้าเสนอราคา
7 ข้าพเจ้าได้ไปสำรวจตรวจสอบสถานที่ที่ดำเนินงานด้วยตนเอง และยินยอมที่จะปฏิบัติให้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนดทุกประการ

ขอแสดงความนับถือ

ลงชื่อ _____

(นางสาว ศศิตาภ์ พลากุลมณฑล)
ตำแหน่งผู้จัดการฝ่ายขาย
บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด

ประทับตรา (ถ้ามี)

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ลำดับ	สถานที่ติดตั้ง	ราคารวม (บาท)
1	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ ทีโอทีสำนักงานใหญ่	11,590,250.00
2	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ กรุงเกษม	7,027,460.00
3	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ พระโขนง	1,821,610.00
4	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ ลาดหญ้า	2,814,750.00
5	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ สุรวงศ์	3,086,230.00
6	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ ภาษีเจริญ	3,496,130.00
7	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ ลาดกระบัง	3,678,970.00
8	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ ดอนเมือง	3,495,330.00
9	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ บางเขน	3,496,130.00
10	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ อยุธยา	2,032,460.00
11	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ สิงห์บุรี	1,426,630.00
12	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ อ่างทอง	1,973,890.00
13	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ นครปฐม	4,146,700.00
14	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ สมุทรสงคราม	2,164,730.00
15	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ เพชรบุรี	2,770,010.00
16	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ ปราณบุรี	544,220.00
17	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ ประจวบคีรีขันธ์	1,983,870.00
18	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ หัวหิน	1,981,630.00
	วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม	**59,531,000.00**
	ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%	**4,167,170.00**
	วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม	**63,698,170.00**

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ทุกชุมสาย

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	**อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย**		26	134,000.00	3,484,000.00	243,880.00	3,727,880.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	26				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	52	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	52	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	26	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	26	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	26	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	26	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	26	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	52	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	26	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	26	-	-	-	-
1.2	**อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย**						-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	14	360.00	5,040.00	352.80	5,392.80
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	6	1,000.00	6,000.00	420.00	6,420.00
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	6	220.00	1,320.00	92.40	1,412.40
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	7	800.00	5,600.00	392.00	5,992.00
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	9	800.00	7,200.00	504.00	7,704.00
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	28	800.00	22,400.00	1,568.00	23,968.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	21	800.00	16,800.00	1,176.00	17,976.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	222	360.00	79,920.00	5,594.40	85,514.40
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	99	460.00	45,540.00	3,187.80	48,727.80
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	24	320.00	7,680.00	537.60	8,217.60
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	45	2,990.00	134,550.00	9,418.50	143,968.50
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	13	9,950.00	129,350.00	9,054.50	138,404.50
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	45	177,000.00	7,965,000.00	557,550.00	8,522,550.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	12	37,400.00	448,800.00	31,416.00	480,216.00
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	13	40,500.00	526,500.00	36,855.00	563,355.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	21	7,100.00	149,100.00	10,437.00	159,537.00
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	2	139,500.00	279,000.00	19,530.00	298,530.00
1.8	**ระบบ Network Management System ประกอบด้วย**		1	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	1				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	1				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	29				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage.	29				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	29				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	1				
2	**อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย**		25	958,500.00	23,962,500.00	1,677,375.00	25,639,875.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	25				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	25				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	25				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	25				
3	**อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย**		8	990,000.00	7,920,000.00	554,400.00	8,474,400.00
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	8				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	8				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	8				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	8				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	16				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	8				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	8				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	8				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	16				
4	**อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย**		3	2,709,000.00	8,127,000.00	568,890.00	8,695,890.00
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-Port 100GE Line Card	3	-	-	-	-
5	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย**		21	15,000.00	315,000.00	22,050.00	337,050.00
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	21	-	-	-	-
6	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย**		20	110,000.00	2,200,000.00	154,000.00	2,354,000.00
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE-LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	20				
7	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย**		6	299,000.00	1,794,000.00	125,580.00	1,919,580.00

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ทุกชุมสาย

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	6				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	1,898,700.00	1,898,700.00	132,909.00	2,031,609.00
				ราคารวม	59,531,000.00	4,167,170.00	63,698,170.00

หกสิบสามล้านหกแสนเก้าหมื่นแปดพันหนึ่งร้อยเจ็ดสิบบาทถ้วน

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายที่โอทีสำนักงานใหญ่

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	**อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย**		3	134,000.00	402,000.00	28,140.00	430,140.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	3				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	6	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	6	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	3	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	3	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	3	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	3	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	3	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	6	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	3	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	3	-	-	-	-
1.2	**อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย**					-	-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	1	360.00	360.00	25.20	385.20
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	4	1,000.00	4,000.00	280.00	4,280.00
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	4	220.00	880.00	61.60	941.60
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	5	800.00	4,000.00	280.00	4,280.00
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	5	800.00	4,000.00	280.00	4,280.00
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	5	800.00	4,000.00	280.00	4,280.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	5	800.00	4,000.00	280.00	4,280.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	24	360.00	8,640.00	604.80	9,244.80
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	8	460.00	3,680.00	257.60	3,937.60
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	2	320.00	640.00	44.80	684.80
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	5	2,990.00	14,950.00	1,046.50	15,996.50
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	2	9,950.00	19,900.00	1,393.00	21,293.00
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	5	177,000.00	885,000.00	61,950.00	946,950.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	1	37,400.00	37,400.00	2,618.00	40,018.00
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	1	40,500.00	40,500.00	2,835.00	43,335.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	3	7,100.00	21,300.00	1,491.00	22,791.00
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	**ระบบ Network Management System ประกอบด้วย**		1	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	1				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	1				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	29				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	29				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	29				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	1				
2	**อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย**		4	958,500.00	3,834,000.00	268,380.00	4,102,380.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	4				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	4				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	4				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	4				
3	**อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย**		0	990,000.00			-
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	0				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	0				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	0				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	0				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	0				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port S Exhaust/Back to Front	0				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software SDFS	0				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	0				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	0				
4	**อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย**		2	2,709,000.00	5,418,000.00	379,260.00	5,797,260.00
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-Port 100GE Line card	2				
5	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย**		8	15,000.00	120,000.00	8,400.00	128,400.00
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver (MPO), 100m over OM4 MMF	8	-			
6	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย**		6	110,000.00	[illegible]	[illegible]	[illegible]200.00
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE-LR4 QSFP Transceiver Mod, 10km over SMF	6				
7	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย**		0	299,000.00	-	-	-

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายทีโอทีสำนักงานใหญ่

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	0				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	103,000.00	103,000.00	7,210.00	110,210.00
				ราคารวม	11,590,250.00	811,317.50	12,401,567.50

สิบสองล้านสี่แสนหนึ่งพันห้าร้อยหกสิบเจ็ดบาทห้าสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายกรุงเกษม

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	**อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย**		1	134,000.00	134,000.00	9,380.00	143,380.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	1				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	2	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	2	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	1	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	1	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	1	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	1	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	1	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	2	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	1	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	1	-	-	-	-
1.2	**อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย**						
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	1	360.00	360.00	25.20	385.20
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	2	1,000.00	2,000.00	140.00	2,140.00
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	2	220.00	440.00	30.80	470.80
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	2	800.00	1,600.00	112.00	1,712.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	20	360.00	7,200.00	504.00	7,704.00
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	6	460.00	2,760.00	193.20	2,953.20
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	0	320.00	-	-	-
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	0	2,990.00	-	-	-
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	0	9,950.00	-	-	-
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	0	177,000.00	-	-	-
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	0	37,400.00	-	-	-
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	0	40,500.00	-	-	-
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	0	7,100.00	-	-	-
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	**ระบบ Network Management System ประกอบด้วย**		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	**อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย**		3	958,500.00	2,875,500.00	201,285.00	3,076,785.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	3				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	3				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	3				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	3				
3	**อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย**		1	990,000.00	990,000.00	69,300.00	1,059,300.00
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	1				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	1				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	1				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	1				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	2				
3.6	NCS-1100W-DCPV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	1				
3.7	XR-NC55-PK9-06.06	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software ODEC	1				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	1				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	2				
4	**อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย**		1	2,709,000.00	2,709,000.00	189,630.00	2,898,630.00
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9900 4-port 100GE Line card	1				
5	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย**		6	15,000.00	90,000.00	6,300.00	96,300.00
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	6	-			
6	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย**		1	110,000.00	110,000.00	7,700.00	117,700.00
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE-LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF					
7	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย**		0	299,000.00		-	-

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายกรุงเกษม

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	0				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	103,800.00	103,800.00	7,266.00	111,066.00
				ราคารวม	7,027,460.00	491,922.20	7,519,382.20

เจ็ดล้านห้าแสนหนึ่งหมื่นเก้าพันสามร้อยแปดสิบสองบาทยี่สิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายพระโขนง

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	**อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย**		0	134,000.00	-	-	-
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	0				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	0	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	0	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	0	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	0	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	0	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	0	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	0	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	0	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	0	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	0	-	-	-	-
1.2	**อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย**						
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	0	360.00	-	-	-
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	2	800.00	1,600.00	112.00	1,712.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	12	360.00	4,320.00	302.40	4,622.40
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	0	460.00	-	-	-
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	0	320.00	-	-	-
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	1	2,990.00	2,990.00	209.30	3,199.30
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	0	9,950.00	-	-	-
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	1	177,000.00	177,000.00	12,390.00	189,390.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	0	37,400.00	-	-	-
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	0	40,500.00	-	-	-
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	1	7,100.00	7,100.00	497.00	7,597.00
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	**ระบบ Network Management System ประกอบด้วย**		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	**อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย**		0	958,500.00	-	-	-
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	0				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	0				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	0				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	0				
3	**อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย**		1	990,000.00	990,000.00	69,300.00	1,059,300.00
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	1				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	1				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	1				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	1				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	2				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	1				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	1				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	1				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	2				
4	**อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4X100GE ประกอบด้วย**		0	2,709,000.00	-	-	-
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9K 4-port 100GE Linecard	0				
5	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย**		1	15,000.00	15,000.00	1,050.00	16,050.00
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE-SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	1				
6	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย**		2	110,000.00	220,000.00	15,400.00	235,400.00
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE-LR4 QSFP Transceiver, OC, 10km over SMF	2				
7	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย**		1	299,000.00	299,000.00	20,930.00	319,930.00

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายพระโขนง

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	1				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	103,800.00	103,800.00	7,266.00	111,066.00
				ราคารวม	1,821,610.00	127,512.70	1,949,122.70

หนึ่งล้านแปดแสนสี่หมื่นแปดร้อยสิบสองบาทเจ็ดสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS

บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS

TOT

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายลาดหญ้า

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย		0	134,000.00	-	-	-
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	0				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	0	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	0	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	0	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	0	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	0	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	0	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	0	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	0	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	0	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	0	-	-	-	-
1.2	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย						
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	0	360.00	-	-	-
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	3	800.00	2,400.00	168.00	2,568.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	12	360.00	4,320.00	302.40	4,622.40
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	0	460.00	-	-	-
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	2	320.00	640.00	44.80	684.80
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	1	2,990.00	2,990.00	209.30	3,199.30
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	0	9,950.00	-	-	-
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	1	177,000.00	177,000.00	12,390.00	189,390.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	0	37,400.00	-	-	-
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	1	40,500.00	40,500.00	2,835.00	43,335.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	0	7,100.00	-	-	-
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	ระบบ Network Management System ประกอบด้วย		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย		1	958,500.00	958,500.00	67,095.00	1,025,595.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	1				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	1				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	1				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	1				
3	อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย		1	990,000.00	990,000.00	69,300.00	1,059,300.00
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	1				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	1				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	1				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	1				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	2				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	1				
3.7	XR NC55 PK9 00.05	Cisco IOS XR IPMPLS Core Software 3DES	1				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	1				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	2				
4	อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย		0	2,709,000.00	-	-	-
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE Line card	0				
5	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย		1	15,000.00	15,000.00	1,050.00	16,050.00
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	1	-			
6	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย		2	110,000.00	220,000.00	15,400.00	235,400.00
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, ... 10km over SMF	2				
7	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย		1	299,000.00	299,000.00	20,930.00	319,930.00

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายลาดหญ้า

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	1				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	103,600.00	103,600.00	7,252.00	110,852.00
				ราคารวม	2,814,750.00	197,032.50	3,011,782.50

สามล้านบหนึ่งหมื่นบหนึ่งพันเจ็ดร้อยแปดสิบสองบาทห้าสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายสุรวงศ์ Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	**อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย**		2	134,000.00	268,000.00	18,760.00	286,760.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	2				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	4	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	4	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	2	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	2	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	2	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	2	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	2	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	4	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	2	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	2	-	-	-	-
1.2	**อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย**						
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	1	360.00	360.00	25.20	385.20
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	8	360.00	2,880.00	201.60	3,081.60
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	8	460.00	3,680.00	257.60	3,937.60
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	2	320.00	640.00	44.80	684.80
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	3	2,990.00	8,970.00	627.90	9,597.90
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	0	9,950.00	-	-	-
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	3	177,000.00	531,000.00	37,170.00	568,170.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	1	37,400.00	37,400.00	2,618.00	40,018.00
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	1	40,500.00	40,500.00	2,835.00	43,335.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	2	7,100.00	14,200.00	994.00	15,194.00
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	**ระบบ Network Management System ประกอบด้วย**		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	**อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย**		1	958,500.00	958,500.00	67,095.00	1,025,595.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	1				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	1				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	1				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	1				
3	**อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย**		1	990,000.00	990,000.00	69,300.00	1,059,300.00
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	1				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	1				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	1				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	1				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	2				
3.6	NCS 1100W DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port S Exhaust/Back to Front	1				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	1				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	1				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	2				
4	**อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4X100GE ประกอบด้วย**		0	2,709,000.00	-	-	-
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE Line card	0				
5	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย**		1	15,000.00	15,000.00	1,050.00	16,050.00
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	1	-			
6	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย**		1	110,000.00	110,000.00	7,700.00	117,700.00
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	1				
7	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย**		0	299,000.00	-	-	-

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายสุรวงศ์

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	0				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	103,500.00	103,500.00	7,245.00	110,746.00
				ราคารวม	3,086,230.00	216,036.10	3,302,266.10

สามล้านสามแสนสองพันสองร้อยหกสิบหกบาทสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายภาษีเจริญ

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	**อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย**		2	134,000.00	268,000.00	18,760.00	286,760.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	2				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	4	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	4	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	2	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	2	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	2	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	2	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	2	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	4	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	2	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	2	-	-	-	-
1.2	**อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย**						-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	1	360.00	360.00	25.20	385.20
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	2	800.00	1,600.00	112.00	1,712.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	8	360.00	2,880.00	201.60	3,081.60
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	8	460.00	3,680.00	257.60	3,937.60
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	2	320.00	640.00	44.80	684.80
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	3	2,990.00	8,970.00	627.90	9,597.90
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	0	9,950.00	-	-	-
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	3	177,000.00	531,000.00	37,170.00	568,170.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	1	37,400.00	37,400.00	2,618.00	40,018.00
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	1	40,500.00	40,500.00	2,835.00	43,335.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	2	7,100.00	14,200.00	994.00	15,194.00
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	**ระบบ Network Management System ประกอบด้วย**		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	**อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย**		1	958,500.00	958,500.00	67,095.00	1,025,595.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	1				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	1				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	1				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	1				
3	**อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย**		1	990,000.00	990,000.00	69,300.00	1,059,300.00
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	1				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	1				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	1				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	1				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	2				
3.6	NC5-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	1				
3.7	XR-NC55-PK9-06.06	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	1				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	1				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	2				
4	**อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย**		0	2,709,000.00			-
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE Line Card	0				
5	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย**		1	15,000.00	15,000.00	1,050.00	16,050.00
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE-SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	1	-			
6	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย**		2	110,000.00	220,000.00	15,400.00	235,400.00
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE-LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	2				
7	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย**		1	299,000.00	299,000.00	20,930.00	319,930.00

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายภาษีเจริญ

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	1				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	103,600.00	103,600.00	7,252.00	110,852.00
				ราคารวม	3,496,130.00	244,729.10	3,740,859.10

สามล้านเจ็ดแสนสี่หมื่นแปดร้อยห้าสิบเก้าบาทสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายลาดกระบัง

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	**อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย**		2	134,000.00	268,000.00	18,760.00	286,760.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	2				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	4	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	4	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	2	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	2	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	2	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	2	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	2	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	4	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	2	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	2	-	-	-	-
1.2	**อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย**						-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	1	360.00	360.00	25.20	385.20
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	2	800.00	1,600.00	112.00	1,712.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	8	360.00	2,880.00	201.60	3,081.60
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	8	460.00	3,680.00	257.60	3,937.60
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	2	320.00	640.00	44.80	684.80
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	4	2,990.00	11,960.00	837.20	12,797.20
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	1	9,950.00	9,950.00	696.50	10,646.50
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	4	177,000.00	708,000.00	49,560.00	757,560.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	1	37,400.00	37,400.00	2,618.00	40,018.00
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	1	40,500.00	40,500.00	2,835.00	43,335.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	1	7,100.00	7,100.00	497.00	7,597.00
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	**ระบบ Network Management System ประกอบด้วย**		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	**อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย**		1	958,500.00	958,500.00	67,095.00	1,025,595.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	1				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	1				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	1				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	1				
3	**อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย**		1	990,000.00	990,000.00	69,300.00	1,059,300.00
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	1				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	1				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	1				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	1				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	2				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	1				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	1				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	1				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	2				
4	**อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย**		0	2,709,000.00	-	-	-
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE line card	0				
5	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย**		1	15,000.00	15,000.00	1,050.00	16,050.00
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE-SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	1	-			-
6	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย**		2	110,000.00	[illegible]	[illegible]	235,400.00
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE-LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	2				
7	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย**		1	299,000.00	299,000.00	20,930.00	319,930.00

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายลาดกระบัง

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	1				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	103,600.00	103,600.00	7,252.00	110,852.00
				ราคารวม	3,678,970.00	257,627.90	3,936,497.90

สามล้านเก้าแสนสามหมื่นหกพันสี่ร้อยเก้าสิบเจ็ดบาทเก้าสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง RHSP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายดอนเมือง

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย		2	134,000.00	268,000.00	18,760.00	286,760.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	2				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	4	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	4	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	2	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	2	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	2	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	2	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	2	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	4	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	2	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	2	-	-	-	-
1.2	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย						-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	1	360.00	360.00	25.20	385.20
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	8	360.00	2,880.00	201.60	3,081.60
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	8	460.00	3,680.00	257.60	3,937.60
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	2	320.00	640.00	44.80	684.80
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	3	2,990.00	8,970.00	627.90	9,597.90
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	0	9,950.00	-	-	-
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	3	177,000.00	531,000.00	37,170.00	568,170.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	1	37,400.00	37,400.00	2,618.00	40,018.00
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	1	40,500.00	40,500.00	2,835.00	43,335.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	2	7,100.00	14,200.00	994.00	15,194.00
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	ระบบ Network Management System ประกอบด้วย		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย		1	958,500.00	958,500.00	67,095.00	1,025,595.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	1				-
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	1				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	1				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	1				
3	อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย		1	990,000.00	990,000.00	69,300.00	1,059,300.00
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	1				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	1				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	1				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	1				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	2				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	1				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	1				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501 SE	1				
3.9	NC55P CRAGR 5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	2				
4	อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย		0	2,709,000.00	-	-	-
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE Line card	0				
5	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย		1	15,000.00	15,000.00	1,050.00	16,050.00
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE-SR4 QSFP Transceiver, MPO, 150m over OM4 MMF	1				
6	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย		2	110,000.00	220,000.00	15,400.00	235,400.00
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE-LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	2				
7	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย		1	299,000.00	299,000.00	20,930.00	319,930.00

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย ชุมสายตอบเมือง

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	1				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	103,600.00	103,600.00	7,252.00	110,852.00
				ราคารวม	3,495,330.00	244,673.10	3,740,003.10

สามล้านเจ็ดแสนสี่หมื่นสามบาทสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายบางเขน

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	**อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย**		2	134,000.00	268,000.00	18,760.00	286,760.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	2				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	4	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	4	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	2	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	2	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	2	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	2	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	2	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	4	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	2	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	2	-	-	-	-
1.2	**อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย**						-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	1	360.00	360.00	25.20	385.20
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	2	800.00	1,600.00	112.00	1,712.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	8	360.00	2,880.00	201.60	3,081.60
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	8	460.00	3,680.00	257.60	3,937.60
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	2	320.00	640.00	44.80	684.80
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	3	2,990.00	8,970.00	627.90	9,597.90
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	0	9,950.00	-	-	-
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	3	177,000.00	531,000.00	37,170.00	568,170.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	1	37,400.00	37,400.00	2,618.00	40,018.00
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	1	40,500.00	40,500.00	2,835.00	43,335.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	2	7,100.00	14,200.00	994.00	15,194.00
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	**ระบบ Network Management System ประกอบด้วย**		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	**อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย**		1	958,500.00	958,500.00	67,095.00	1,025,595.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	1				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	1				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	1				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	1				
3	**อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย**		1	990,000.00	990,000.00	69,300.00	1,059,300.00
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	1				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	1				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	1				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	1				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	2				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	1				
3.7	XR NC55 PK0 06.06	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software ODTG	1				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	1				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	2				
4	**อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย**		0	2,709,000.00			-
4.1	A9K-4X100GE=	A9K 4-port 100GE Line Card	0				
5	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย**		1	15,000.00	15,000.00	1,050.00	16,050.00
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	1	-			
6	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย**		2	110,000.00	220,000.00	15,400.00	235,400.00
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	2				
7	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย**		1	299,000.00	299,000.00	20,930.00	319,930.00

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายบางเขน

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	1				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	103,600.00	103,600.00	7,252.00	110,852.00
				ราคารวม	3,496,130.00	244,729.10	3,740,859.10

สามล้านเจ็ดแสนสี่หมื่นแปดร้อยห้าสิบเก้าบาทสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายอยุธยา

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	**อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย**		0	134,000.00	-	-	-
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	0				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	0	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	0	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	0	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	0	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	0	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	0	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	0	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	0	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	0	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	0	-	-	-	-
1.2	**อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย**					-	-
1.2.1	NCS2K-M-R10 1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	0	360.00	-	-	-
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	2	800.00	1,600.00	112.00	1,712.00
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	16	360.00	5,760.00	403.20	6,163.20
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	0	460.00	-	-	-
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	0	320.00	-	-	-
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	0	2,990.00	-	-	-
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	0	9,950.00	-	-	-
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	0	177,000.00	-	-	-
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	0	37,400.00	-	-	-
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	0	40,500.00	-	-	-
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	0	7,100.00	-	-	-
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	**ระบบ Network Management System ประกอบด้วย**		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	**อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย**		2	958,500.00	1,917,000.00	134,190.00	2,051,190.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	2				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	2				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	2				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	2				
3	**อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย**		0	990,000.00	-	-	-
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	0				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	0				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	0				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	0				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	0				
3.6	NC3-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	0				
3.7	XR-NC55-PK9-06.06	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	0				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	0				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Aggregation Lic for NCS-5501-SE	0				
4	**อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย**		0	2,709,000.00			-
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE Line card	0				
5	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย**		0	15,000.00	-	-	-
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	0	-			
6	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย**		0	110,000.00	-	-	-
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	0				
7	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย**		0	299,000.00			-

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายอยุธยา

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	0				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	106,500.00	106,500.00	7,455.00	113,955.00
				ราคารวม	2,032,460.00	142,272.20	2,174,732.20

สองล้านหนึ่งแสนเจ็ดหมื่นสี่พันเจ็ดร้อยสามสิบสองบาทยี่สิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายสิงห์บุรี

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	**อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย**		1	134,000.00	134,000.00	9,380.00	143,380.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	1				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	2	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	2	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	1	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	1	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	1	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	1	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	1	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	2	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	1	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	1	-	-	-	-
1.2	**อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย**						-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	0	360.00	-	-	-
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	8	360.00	2,880.00	201.60	3,081.60
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	6	460.00	2,760.00	193.20	2,953.20
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	0	320.00	-	-	-
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	1	2,990.00	2,990.00	209.30	3,199.30
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	0	9,950.00	-	-	-
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	1	177,000.00	177,000.00	12,390.00	189,390.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	0	37,400.00	-	-	-
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	1	40,500.00	40,500.00	2,835.00	43,335.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	0	7,100.00	-	-	-
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	**ระบบ Network Management System ประกอบด้วย**		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	**อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย**		1	958,500.00	958,500.00	67,095.00	1,025,595.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	1				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	1				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	1				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	1				
3	**อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย**		0	990,000.00	-	-	-
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	0				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	0				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	0				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	0				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	0				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	0				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	0				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	0				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	0				
4	**อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย**		0	2,709,000.00			-
4.1	A9K-4X100GE=	ASR-9000 4-port 100GE Line Card	0				
5	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย**		0	15,000.00			-
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	0				
6	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย**		0	110,000.00			-
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF					
7	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย**		0	299,000.00			-

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายสิงห์บุรี

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	0				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	106,400.00	106,400.00	7,448.00	113,848.00
				ราคารวม	1,426,630.00	99,864.10	1,526,494.10

หนึ่งล้านห้าแสนสองหมื่นหกพันสี่ร้อยเก้าสิบสี่บาทสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายอ่างทอง

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย		2	134,000.00	268,000.00	18,760.00	286,760.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	2				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	4	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	4	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	2	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	2	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	2	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	2	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	2	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	4	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	2	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	2	-	-	-	-
1.2	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย					-	-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	1	360.00	360.00	25.20	385.20
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	8	360.00	2,880.00	201.60	3,081.60
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	8	460.00	3,680.00	257.60	3,937.60
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	0	320.00	-	-	-
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	3	2,990.00	8,970.00	627.90	9,597.90
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	0	9,950.00	-	-	-
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	3	177,000.00	531,000.00	37,170.00	568,170.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	1	37,400.00	37,400.00	2,618.00	40,018.00
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	1	40,500.00	40,500.00	2,835.00	43,335.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	2	7,100.00	14,200.00	994.00	15,194.00
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	ระบบ Network Management System ประกอบด้วย		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย		1	958,500.00	958,500.00	67,095.00	1,025,595.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	1				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	1				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	1				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	1				
3	อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย		0	990,000.00	-	-	-
3.1	NCS 5501 SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scalu Chassis	0				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	0				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	0				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	0				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	0				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	0				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	0				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	0				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	0				
4	อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย		0	2,709,000.00			-
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE Line Card	0				
5	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย		0	15,000.00			-
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE-SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	0				
6	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย		0	110,000.00			-
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE-LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	0				
7	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย		0	299,000.00	-	-	-

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายอ่างทอง

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	0				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	106,800.00	106,800.00	7,476.00	114,276.00
				ราคารวม	1,973,890.00	138,172.30	2,112,062.30

สองล้านหนึ่งแสนหนึ่งหมื่นสองพันหกสิบสองบาทสามสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายนครปฐม

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (included VAT) (Baht)
1	**อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย**		0	134,000.00	-	-	-
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	0				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	0	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	0	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	0	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	0	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	0	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	0	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	0	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	0	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	0	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	0	-	-	-	-
1.2	**อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย**						-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	0	360.00	-	-	-
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	2	800.00	1,600.00	112.00	1,712.00
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	36	360.00	12,960.00	907.20	13,867.20
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	0	460.00	-	-	-
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	0	320.00	-	-	-
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	1	2,990.00	2,990.00	209.30	3,199.30
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	1	9,950.00	9,950.00	696.50	10,646.50
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	1	177,000.00	177,000.00	12,390.00	189,390.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	0	37,400.00	-	-	-
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	0	40,500.00	-	-	-
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	0	7,100.00	-	-	-
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	**ระบบ Network Management System ประกอบด้วย**		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	**อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย**		4	958,500.00	3,834,000.00	268,380.00	4,102,380.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	4				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	4				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	4				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	4				
3	**อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย**		0	990,000.00	-	-	-
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	0				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	0				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	0				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	0				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	0				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	0				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	0				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	0				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	0				
4	**อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย**		0	2,709,000.00			-
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE Line Card	0				
5	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย**		0	15,000.00			-
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE-SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	0	-			
6	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย**		0	110,000.00			-
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE-LR4 QSFP Transceiver, MPO, 10km over SMF	0				
7	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย**		0	299,000.00	-	-	-

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายนครปฐม

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	0				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	106,600.00	106,600.00	7,462.00	114,062.00
				ราคารวม	4,146,700.00	290,269.00	4,436,969.00

สี่ล้านสี่แสนสามหมื่นหกพันเก้าร้อยหกสิบเก้าบาทถ้วน

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายสมุทรสงคราม

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย		2	134,000.00	268,000.00	18,760.00	286,760.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	2				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	4	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	4	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	2	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	2	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	2	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	2	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	2	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	4	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	2	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	2	-	-	-	-
1.2	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย					-	-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	1	360.00	360.00	25.20	385.20
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	10	360.00	3,600.00	252.00	3,852.00
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	7	460.00	3,220.00	225.40	3,445.40
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	2	320.00	640.00	44.80	684.80
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	4	2,990.00	11,960.00	837.20	12,797.20
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	1	9,950.00	9,950.00	696.50	10,646.50
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	4	177,000.00	708,000.00	49,560.00	757,560.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	1	37,400.00	37,400.00	2,618.00	40,018.00
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	1	40,500.00	40,500.00	2,835.00	43,335.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	2	7,100.00	14,200.00	994.00	15,194.00
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	ระบบ Network Management System ประกอบด้วย		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย		1	958,500.00	958,500.00	67,095.00	1,025,595.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	1				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	1				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	1				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	1				
3	อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย		0	990,000.00	-	-	-
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	0				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	0				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	0				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	0				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	0				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	0				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	0				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	0				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	0				
4	อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย		0	2,709,000.00			
4.1	A9K-4X100GE-	A9K 9000 4-port 100GE Line Card	0				
5	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย		0	15,000.00			
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE-SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	0	-			
6	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย		0	110,000.00			
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE-LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	0				
7	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย		0	299,000.00			

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายสมุทรสงคราม

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	0				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	106,800.00	106,800.00	7,476.00	114,276.00
				ราคารวม	2,164,730.00	151,531.10	2,316,261.10

สองล้านสามแสนหนึ่งหมื่นหกพันสองร้อยหกสิบเอ็ดบาทสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายเพชรบุรี

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย		2	134,000.00	268,000.00	18,760.00	286,760.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	2				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	4	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	4	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	2	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	2	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	2	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	2	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	2	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	4	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	2	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	2	-	-	-	-
1.2	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย					-	-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	2	360.00	720.00	50.40	770.40
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	2	800.00	1,600.00	112.00	1,712.00
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	16	360.00	5,760.00	403.20	6,163.20
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	4	460.00	1,840.00	128.80	1,968.80
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	3	320.00	960.00	67.20	1,027.20
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	7	2,990.00	20,930.00	1,465.10	22,395.10
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	2	9,950.00	19,900.00	1,393.00	21,293.00
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	7	177,000.00	1,239,000.00	86,730.00	1,325,730.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	2	37,400.00	74,800.00	5,236.00	80,036.00
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	1	40,500.00	40,500.00	2,835.00	43,335.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	4	7,100.00	28,400.00	1,988.00	30,388.00
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	ระบบ Network Management System ประกอบด้วย		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย		1	958,500.00	958,500.00	67,095.00	1,025,595.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	1				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	1				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	1				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	1				
3	อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย		0	990,000.00	-	-	-
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	0				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	0				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	0				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	0				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	0				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	0				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	0				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	0				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	0				
4	อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย		0	2,709,000.00			
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE LPI card	0				
5	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย		0	15,000.00	-	-	-
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	0	-			
6	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย		0	110,000.00			-
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	0				
7	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย		0	299,000.00	-	-	-

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายเพชรบุรี

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	0				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	107,500.00	107,500.00	7,525.00	115,025.00
				ราคารวม	2,770,010.00	193,900.70	2,963,910.70

สองล้านเก้าแสนหกหมื่นสามพันเก้าร้อยสิบบาทเจ็ดสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

บริษัท โทเทิล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS Sanil

บริษัท โทเทิล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS Sanil

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายปราณบุรี

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	**อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย**		1	134,000.00	134,000.00	9,380.00	143,380.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	1				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	2	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	2	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	1	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	1	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	1	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	1	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	1	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	2	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	1	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	1	-	-	-	-
1.2	**อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย**					-	-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	1	360.00	360.00	25.20	385.20
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	0	800.00	-	-	-
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	0	800.00	-	-	-
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	2	360.00	720.00	50.40	770.40
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	4	460.00	1,840.00	128.80	1,968.80
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	0	320.00	-	-	-
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	0	2,990.00	-	-	-
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	2	9,950.00	19,900.00	1,393.00	21,293.00
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	0	177,000.00	-	-	-
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	0	37,400.00	-	-	-
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	0	40,500.00	-	-	-
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	0	7,100.00	-	-	
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	2	139,500.00	279,000.00	19,530.00	298,530.00
1.8	**ระบบ Network Management System ประกอบด้วย**		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	**อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย**		0	958,500.00	-	-	-
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	0				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	0				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft Decision FEC on WDM Trunk port	0				
2.4	CPAK 100G SR4	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	0				
3	**อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย**		0	990,000.00	-	-	-
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	0				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	0				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	0				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	0				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	0				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	0				
3.7	XR-NC55-PK0.06.06	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	0				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	0				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	0				
4	**อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย**		0	2,709,000.00	-	-	-
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE line card	0				
5	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย**		0	15,000.00	-	-	-
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	0	-			
6	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย**		0	110,000.00	-	-	-
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	0				
7	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย**		0	299,000.00	-	-	-

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายปราณบุรี

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	0				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	108,400.00	108,400.00	7,588.00	115,988.00
				ราคารวม	544,220.00	38,095.40	582,315.40

หนึ่งแสนแปดหมื่นบาทสองพันสามร้อยสิบห้าบาทสี่สิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายประจวบคีรีขันธ์ Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	**อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย**		2	134,000.00	268,000.00	18,760.00	286,760.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	2				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	4	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	4	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	2	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	2	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	2	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	2	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	2	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	4	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	2	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	2	-	-	-	-
1.2	**อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย**					-	-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	1	360.00	360.00	25.20	385.20
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	10	360.00	3,600.00	252.00	3,852.00
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	8	460.00	3,680.00	257.60	3,937.60
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	3	320.00	960.00	67.20	1,027.20
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	3	2,990.00	8,970.00	627.90	9,597.90
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	2	9,950.00	19,900.00	1,393.00	21,293.00
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	3	177,000.00	531,000.00	37,170.00	568,170.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	1	37,400.00	37,400.00	2,618.00	40,018.00
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	1	40,500.00	40,500.00	2,835.00	43,335.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	0	7,100.00	-	-	-
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	**ระบบ Network Management System ประกอบด้วย**		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	**อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย**		1	958,500.00	958,500.00	67,095.00	1,025,595.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	1				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	1				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	1				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	1				
3	**อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย**		0	990,000.00	-	-	-
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	0				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	0				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	0				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	0				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	0				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	0				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	0				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	0				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	0				
4	**อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย**		0	2,709,000.00			-
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE Line card	0				
5	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย**		0	15,000.00			-
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	0	-			
6	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย**		0	110,000.00			-
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	0				
7	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย**		0	299,000.00	-	-	-

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายประจวบคีรีขันธ์ Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	0				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	109,400.00	109,400.00	7,658.00	117,058.00
				ราคารวม	1,983,870.00	138,870.90	2,122,740.90

สองล้านหนึ่งแสนสองหมื่นสองพันเจ็ดร้อยสี่สิบบาทเก้าสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง RHSP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายหัวหิน

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	**อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย**		2	134,000.00	268,000.00	18,760.00	286,760.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	2				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	4	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	4	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	2	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	2	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	2	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	2	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	2	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	4	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	2	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	2	-	-	-	-
1.2	**อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย**						
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	1	360.00	360.00	25.20	385.20
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	8	360.00	2,880.00	201.60	3,081.60
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	8	460.00	3,680.00	257.60	3,937.60
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	2	320.00	640.00	44.80	684.80
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	3	2,990.00	8,970.00	627.90	9,597.90
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	2	9,950.00	19,900.00	1,393.00	21,293.00
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	3	177,000.00	531,000.00	37,170.00	568,170.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	1	37,400.00	37,400.00	2,618.00	40,018.00
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	1	40,500.00	40,500.00	2,835.00	43,335.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	0	7,100.00	-	-	-
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	**ระบบ Network Management System ประกอบด้วย**		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	**อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย**		1	958,500.00	958,500.00	67,095.00	1,025,595.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	1				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	1				
2.3	L-NCS2K SD FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	1				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	1				
3	**อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย**		0	990,000.00	-	-	-
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	0				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	0				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	0				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	0				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	0				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	0				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	0				
3.8	NC55P-ADVL2-55013	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	0				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	0				
4	**อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย**		0	2,709,000.00			-
4.1	A9K-4X100GE=	A9K 9000 4-port 100GE Line Card	0				
5	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย**		0	15,000.00			-
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE-SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	0	-			
6	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย**		0	110,000.00			-
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	0				
7	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย**		0	299,000.00			-

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายหัวหิน

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	0				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	108,200.00	108,200.00	7,574.00	115,774.00
				ราคารวม	1,981,630.00	138,714.10	2,120,344.10

สองล้านหนึ่งแสนสองหมื่นสามร้อยสี่สิบสี่บาทสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

Cisco Systems (Thailand) Limited
28th Floor, The Offices at Central World
999/9 Rama 1 Road, Pathumwan,
Bangkok 10330 THAILAND
Tel: +66 (0) 2263-7000
Fax: +66 (0) 2254-6000
www.cisco.com/th

Cisco/354/2020

วันที่ 20 พฤษภาคม 2563

เรื่อง หนังสือขอรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายและรับรองผลิตภัณฑ์
เรียน ประธานกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ
อ้างถึง งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย
หนังสือขอให้เสนอราคาเลขที่ ทีโอที พพบ./ 352 วันที่ 14 พฤษภาคม 2563

หนังสือฉบับนี้ทำขึ้นเพื่อแสดงว่า บริษัท ซิสโก้ ซีสเต็มส์ (ประเทศไทย) จำกัด สำนักงานตั้งอยู่เลขที่ 999/9 อาคารดิ ออฟฟิศเศส แอท เซ็นทรัลเวิลด์ ชั้น 28 ถ.พระราม 1 ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 ขอรับรอง **บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด เลขที่ 14/2 ซอยชุลีพร ถนนสุขุมวิท 71 แขวงพระโขนงเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110** เป็นผู้แทนจำหน่าย ผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้ายี่ห้อ Cisco ในการเสนอราคางานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่ นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

บริษัทฯ ขอรับรองว่าผลิตภัณฑ์ที่เสนอให้แก่ **บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด** สำหรับโครงการดังกล่าวข้างต้นนั้น เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการออกแบบตามมาตรฐานของผู้ผลิต และขอรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอนั้นอุปกรณ์ใหม่ที่ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน และไม่อยู่ในระหว่างการวิจัยและพัฒนา เป็นผลิตภัณฑ์ที่ยังอยู่ในสายการผลิตปัจจุบัน และยังไม่มีแผนที่จะยกเลิกการผลิตและจำหน่าย ภายในระยะเวลา 2 ปี นับตั้งแต่วันที่ลงนามในสัญญา

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายวัตสัน ถิรภัทรพงศ์)

กรรมการผู้จัดการ

บริษัท ซิสโก้ ซีสเต็มส์ (ประเทศไทย) จำกัด

บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS

บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS TOT

บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด
TOTAL SOLUTION SUPPLY CO., LTD.
14/2 ซ.ชุลีพร ถ.สุขุมวิท 71 แขวงพระโขนงเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110
14/2 Soi Chuleeporn, Sukhumvit 71 Rd., Prakhanong-Nue, Wattana, Bangkok 10110
Tel : 02-392-2126 Fax : 02-392-2198

หนังสือแสดงการยอมรับขอบเขตของงาน

วันที่ 21 เดือน พฤษภาคม พ.ศ 2563

เรื่อง การยอมรับขอบเขตของงาน ของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)
เรียน คณะกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ

ในการเสนอราคา ตามการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ ข้าพเจ้าในนามของ บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด ขอยอมรับขอบเขตของงาน ทุกๆ หัวข้อ ของงานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย โดยไม่มีข้อโต้แย้งใด ๆ ทั้งสิ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

ลงชื่อ .....

(นางสาว ศศิตาภ์ พลากุลมณฑล)
ตำแหน่ง ผู้รับมอบอำนาจเสนอราคา

บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด
TOTAL SOLUTION SUPPLY CO., LTD.
14/2 ซ.ชุลีพร ถ.สุขุมวิท 71 แขวงพระโขนงเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110
14/2 Soi Chuleeporn, Sukhumvit 71 Rd., Prakhanong-Nue, Wattana, Bangkok 10110
Tel : 02-392-2126 Fax : 02-392-2198

วันที่ 21 เดือน พฤษภาคม พ.ศ 2563

เรื่อง รับรองอุปกรณ์ที่เสนอ
งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย
เรียน คณะกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

เนื่องด้วย บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด ได้เข้าร่วมการเสนอราคางานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย บริษัทฯ ขอรับรองว่า

1. อุปกรณ์ที่เสนอและส่งมอบเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และไม่ใช่อุปกรณ์ที่นำกลับมาปรับสภาพใหม่ (Re-Condition) และ
2. จะเก็บรักษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ไว้เป็นความลับ ซึ่งครอบคลุมถึง เอกสารข้อมูล หรือสัญญาที่เกี่ยวข้องกับโครงการทั้งหมด ทั้งที่ร่วมดำเนินการกับผู้รับจ้าง และเอกสารที่ผู้รับจ้างจัดทำ ถือเป็นสมบัติของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

ลงชื่อ .....
(นางสาว ศศิตาภ์ พลากุลมณฑล)
ตำแหน่ง ผู้รับมอบอำนาจเสนอราคา

บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด
TOTAL SOLUTION SUPPLY CO., LTD.
14/2 ซ.ชูฉัตร ถ.สุขุมวิท 71 แขวงพระโขนงเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110
14/2 Soi Chuleepom, Sukhumvit 71 Rd., Prakhanong-Nue, Wattana, Bangkok 10110
Tel 02-392-2126 Fax : 02-392-2198

รายการอุปกรณ์

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ที่	เลขรหัส	รายการ	จำนวน	ยี่ห้อ/ประเทศผู้ผลิต
1.1	อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย			Cisco/USA
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	26	
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	52	
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	52	
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	26	
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	26	
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	26	
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	26	
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	26	
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	52	
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	26	
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	26	
1.2	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย			Cisco/USA
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	14	
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	6	
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	6	
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	7	
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	9	
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	28	
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	21	
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	222	
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	99	
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	24	
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	45	
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	13	
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	45	
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	12	
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	13	
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	21	
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	2	
1.8	ระบบ Network Management System ประกอบด้วย		1	
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	1	

บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด
TOTAL SOLUTION SUPPLY CO., LTD.
14/2 ซ.ชุลีพร ถ.สุขุมวิท 71 แขวงพระโขนงเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110
14/2 Soi Chuleepom, Sukhumvit 71 Rd., Prakhanong-Nue, Wattana, Bangkok 10110
Tel 02-392-2126 Fax 02-392-2198

รายการอุปกรณ์

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ที่	เลขรหัส	รายการ	จำนวน	ยี่ห้อ/ประเทศผู้ผลิต
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	1	
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	29	
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	29	
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	29	
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	1	
2	**อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย**			Cisco/USA
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	25	
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	25	
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	25	
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	25	
3	**อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย**			Cisco/USA
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	8	
3.2	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	8	
3.3	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	8	
3.4	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	8	
3.5	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	16	
3.6	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	8	
3.7	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	8	
3.8	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	8	
3.9	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	16	
4	**อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย**			Cisco/USA
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE Line card	3	
5	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย**			Cisco/USA
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	21	
6	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย**			Cisco/USA
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	20	
7	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย**			Cisco/USA
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	6	

ตารางยอมรับขอบเขตของงานด้านพาณิชย์งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ข้อกำหนดด้านพาณิชย์	✓			
(Commercial Condition)	✓			
งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย	✓			
1. **วัตถุประสงค์**	✓			
บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มีความประสงค์จะจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย โดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ	✓			
2. **ขอบเขตของงาน**	✓			
ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการงานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย ตามที่กำหนดไว้ในความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) หมายเลข : DND 08/2020 อนุมัติวันที่ 19 มกราคม 2563 ให้ถูกต้องครบถ้วน	✓			
3. **คุณสมบัติของผู้เสนอราคา**	✓			
3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลที่จดทะเบียนในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถึงวันที่ยื่นซองเสนอราคา และจะต้องประกอบธุรกิจประเภทรับจ้างงานดังกล่าวข้างต้น	✓			
3.2 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะไม่รับพิจารณาในกรณีที่ผู้เสนอราคาเป็นผู้เสนอราคาร่วมกันในฐานะกิจการร่วมค้า/ กลุ่มร่วมค้า (Joint Venture/ Consortium)	✓			
3.3 ผู้เสนอราคาจะต้องมีผลงานรับจ้างติดตั้งอุปกรณ์โครงข่ายสารสนเทศ หรืองานจ้างติดตั้งโครงข่ายโทรคมนาคม ประเภทอุปกรณ์สื่อสัญญาณ หรืออุปกรณ์ IP Network อย่างใดอย่างหนึ่ง กับหน่วยงานราชการ/รัฐวิสาหกิจ หรือ สถาบันการศึกษา หรือ สถาบันการเงินหรือเอกชน ในวงเงินไม่น้อยกว่า 16 ล้านบาท (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) ต่อ 1 สัญญา ภายในระยะเวลา 5 ปี นับแต่วันที่งานในสัญญาแล้วเสร็จจนถึงวันที่ยื่นซองเอกสารการเสนอราคา โดยแนบสำเนาหนังสือรับรองผลงานที่ออกโดยเจ้าของโครงการ (Main Contract) พร้อมสำเนาสัญญา ให้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) พิจารณา ทั้งนี้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ ที่จะขอต้นฉบับมาตรวจสอบ	✓		บทที่ 2	
3.4 ผู้เสนอราคาจะต้องไม่เป็นผู้ที่ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาล	✓			

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคา จะได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น				
3.5 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานของทางราชการ หรือ ของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคล หรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทิ้งงานตามระเบียบของทางราชการ หรือตามระเบียบของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	✓			
3.6 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม	✓			
4. <u>การยื่นเอกสารการเสนอราคา</u>	✓			
4.1 ในการยื่นซองเสนอราคาให้แยกเป็น 2 ส่วน ซึ่งต้องยื่นพร้อมกัน ดังนี้	✓			
4 1.1 ส่วนที่ 1 เอกสารที่จัดไว้นอกซอง อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้	✓			
(1) ในกรณีผู้เสนอราคาเป็นนิติบุคคล	✓			
ก. ห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคลหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคลของสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัท ฉบับที่รับรองภายใน 1 ปี นับถึงวันที่ยื่นซองเสนอราคา บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม(ถ้ามี) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง	✓			
ข. บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคลของสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัทฉบับที่รับรองภายใน 1 ปี นับถึงวันที่ ยื่นซองหนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ บัญชีรายชื่อผู้ถือหุ้น (ถ้ามี) และผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง	✓			
(2) ผู้เสนอราคาต้องแนบสำเนาทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (ภ.พ.20) หรือสำเนาคำขอจดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (ภ.พ.01) (กรณีกรมสรรพากรยังไม่ได้ออกทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่มให้)	✓			
กรณีผู้เสนอราคาเป็นผู้ประกอบการ ซึ่งได้รับการยกเว้นไม่ต้องจดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม ตามพระราชบัญญัติแก้ไขเพิ่มเติมประมวลรัษฎากร (ฉบับที่ 30) พ.ศ. 2534 มาตรา 85/3 ให้แสดงหลักฐาน พร้อมการยื่นซองเอกสารเสนอราคาด้วยทุก	✓			

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
(3) หนังสือมอบอำนาจซึ่งปิดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย ในกรณีที่ผู้เสนอราคามอบอำนาจให้บุคคลอื่นยื่นซองเสนอราคาแทน (ถ้ามี) โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ	✓			
(4) บัญชีเอกสารส่วนที่ 1 ตามแบบที่กำหนด	✓			
(5) เอกสารอื่นๆ (ถ้ามี)	✓			
4.1.2 ส่วนที่ 2 เอกสารที่อยู่ในซองเสนอราคาปิดผนึกอย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้	✓			
(1) ใบเสนอราคา และรายการบัญชีราคา (การเสนอราคาวัสดุหรืออุปกรณ์ในแต่ละรายการราคาต่อหน่วยในรายการเดียวกันจะต้องมีมูลค่าเท่ากัน) โดยแยกราคาค่าอุปกรณ์ออกมาให้เป็นรายการให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ **ทั้งนี้ ห้ามเสนอราคาโดยไม่คิดมูลค่า (Free of Charge)**	✓			
(2) รายละเอียดข้อเสนอทางด้านเทคนิคและคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่เสนอตามความต้องการทางด้านเทคนิค ตามที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด โดยจัดทำดัชนีอ้างอิงหน้าเอกสาร ที่เสนอให้ครบถ้วน เพื่อประกอบการพิจารณา	✓		บทที่ 5	
(3) เอกสารประกอบการเสนอราคา เช่น Specification, แคตตาล็อก ฯลฯ	✓		บทที่ 5	
(4) เอกสารแสดงคุณสมบัติของผู้เสนอราคาตาม ข้อ 3.3	✓		บทที่ 2	
(5) เอกสารหลักฐานแสดงการเป็นผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายอุปกรณ์ อุปกรณ์ DWDM และ Line Interface Card ที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิต หรือจากผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทย ให้เป็นตัวแทนจำหน่ายในการรับจ้างของโครงการนี้ โดยผู้เสนอราคาแนบเอกสารหลักฐานมาพร้อมกับเอกสารเสนอราคา ทั้งนี้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะขอต้นฉบับมาตรวจสอบ	✓		บทที่ 2	
(6) เอกสารคำรับรอง	✓		บทที่ 2	
6.1 เอกสารคำรับรองของผู้เสนอราคา โดยผู้เสนอราคาจะต้องให้คำรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอและส่งมอบเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และไม่ใช่อุปกรณ์ที่นำกลับมาปรับสภาพใหม่ (Re-Condition)	✓		บทที่ 2	

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
6.2 ผู้เสนอราคาทุกรายและผู้เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกเป็นผู้รับจ้างจะต้องรับรองว่าจะเก็บรักษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ไว้เป็นความลับ ซึ่งครอบคลุมถึง เอกสารข้อมูล หรือสัญญาที่เกี่ยวข้องกับโครงการทั้งหมด ทั้งที่ร่วมดำเนินการกับผู้รับจ้าง และเอกสารที่ผู้รับจ้างจัดทำ ถือเป็นสมบัติของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กรณีนำไปเปิดเผย เผยแพร่ หรือคัดลอก โดยไม่ได้รับอนุญาตจาก บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะถูกดำเนินการตามกฎหมายทุกกรณี	✓		บทที่ 2	
(7) ตารางการยอมรับขอบเขตของงาน Compliance Statement)	✓		บทที่ 4	
(8) หนังสือแสดงการยอมรับขอบเขตของงาน	✓		บทที่ 2	
(9) **หนังสือรับทราบนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)**	✓		บทที่ 2	
(10) หนังสือมอบอำนาจซึ่งปิดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย ในกรณีที่ผู้เสนอราคามอบอำนาจให้บุคคลอื่นลงนามแทน (ถ้ามี) โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ	✓			
(11) บัญชีเอกสารส่วนที่ 2 ตามแบบที่กำหนด	✓			
(12) เอกสารอื่น ๆ (ถ้ามี)	✓			
กรณีผู้เสนอราคา ยื่นเอกสารตาม ข้อ 4.1.1 และ 4.1.2 ไม่ครบถ้วน ซึ่ง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ถือเป็นสาระสำคัญ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะไม่รับพิจารณาการเสนอราคา	✓			
4.2 ก่อนการเสนอราคา ผู้เสนอราคาต้องอ่านเอกสารในการเสนอราคา และเอกสารอื่น ๆ อย่างละเอียดถี่ถ้วน จนเข้าใจอย่างแจ่มแจ้งถึงความหมายแห่งข้อความในเอกสารเหล่านั้น ทั้งที่เป็นความหมายของแต่ละข้อความและความหมายรวมของข้อความทั้งหมด ผู้เสนอราคาจะยกเป็นข้อเรียกร้องหรือข้ออ้างโดยอาศัยเหตุที่มิได้ตรวจสอบเอกสารฉบับใดฉบับหนึ่งในจำนวนเหล่านั้นมิได้ หากปรากฏว่าผู้เสนอราคามีข้อสงสัย หรือความเคลือบแคลงเกี่ยวกับความหมายส่วนใดในเอกสารการเสนอราคา หรือเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เสนอราคาจะต้องกระทำ หรือไม่ต้องกระทำตามสัญญา หรือเกี่ยวข้องกับเรื่อง หรือสิ่งอื่นใดที่	✓			

ขอบเขตของงาน		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	เกี่ยวพันกับสัญญา ผู้เสนอราคาจะต้องแจ้งข้อสงสัย หรือความเคลือบแคลงเหล่านั้น เพื่อขอคำชี้แจงจาก บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ทั้งนี้ ก่อนวันยื่นซองเสนอราคา				
4.3	ในการเสนอราคา ให้ผู้เสนอราคาใช้แบบฟอร์มของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หรือจะจัดทำใบเสนอราคาขึ้นใหม่ก็ได้ แต่จะต้องแสดงรายละเอียดในลักษณะเดียวกันให้ครบถ้วนตามแบบฟอร์มของ บริษัท ทีโอทีจำกัด (มหาชน)	✓			
4.4	ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอราคาเป็นเงินบาท และเสนอราคาเพียงราคาเดียว โดยเสนอราคารวม และ/หรือราคาต่อหน่วย และ/ หรือต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุให้ถูกต้อง **โดยรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอากรอื่น ๆ รวมทั้งค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว** และใบเสนอราคาให้ลงราคาต่อหน่วยและราคารวมของทุกรายการที่เสนอให้ชัดเจนอีกทั้งให้ลงราคารวมทั้งสิ้นเป็นตัวเลขและต้องมีตัวหนังสือกำกับ หากตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน **ให้ถือราคาที่ต่ำกว่าเป็นสำคัญ**	✓			
4.5	ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอราคาค่าอุปกรณ์และค่าติดตั้ง แยกออกมาเป็นรายการโดยละเอียดให้มากที่สุด เท่าที่จะมากได้เป็นราคาต่อหน่วย เพื่อที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และคู่สัญญาจะได้ใช้เป็นราคามาตรฐานอ้างอิงในระหว่างการดำเนินการจริง	✓			
4.6	ผู้เสนอราคาจะต้องยอมรับขอบเขตของงาน (Compliance Statement) ทุกๆ หัวข้อ ในกรณีที่บางหัวข้อไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ผู้เสนอราคาต้องอธิบายเหตุผลด้วย	✓			
4.7	**ผู้เสนอราคา/คู่สัญญา ต้องให้ความร่วมมือ และถือปฏิบัติตามนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และจะไม่ฝ่าฝืนนโยบายดังกล่าว โดยลงนามรับทราบนโยบายดังกล่าว ตามแบบที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด**	✓			
4.8	ผู้เสนอราคาที่สำนักงานมิได้ตั้งอยู่ในจังหวัดที่ต้องยื่นซองเอกสารเสนอราคา หรือไม่สามารถติดต่อได้ทางโทรศัพท์ ผู้เสนอราคาจะต้องจัดตั้งตัวแทนผู้มีอำนาจตามกฎหมายซึ่งอยู่ในจังหวัดที่จะต้องยื่นซองเอกสารเสนอราคา และสามารถทำการติดต่อตกลงการใด ๆ กับ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ได้ทันที	✓			
4.9	ผู้เสนอราคาจะต้องกรอกข้อความทั้งหมดด้วยหมึก หรือพิมพ์จากเครื่องพิมพ์ และผู้ลงนามในการเสนอเอกสารเสนอราคา ต้องเป็นผู้มีอำนาจตามกฎหมาย พร้อมประทับตรา (ถ้ามี) เป็นหลักฐานในเอกสารทุกหน้า หากต้องการแก้ไขส่วนที่ผิดพลาด ให้แก้ไขด้วย	✓			

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
หมึกหรือพิมพ์จากเครื่องพิมพ์แล้วให้ผู้มีอำนาจตามกฎหมายลงลายมือชื่อกำกับพร้อมประทับตรา (ถ้ามี) ทุกแห่ง				
4.10 เอกสารเสนอราคาทั้งหมดให้จัดทำเป็นภาษาไทย ยกเว้น ข้อเสนอทางด้านเทคนิค ให้จัดทำเป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษก็ได้	✓			
4.11 เอกสารเสนอราคาทั้งหมด ให้จัดทำทั้งสิ้น 4 ชุด ประกอบด้วย ต้นฉบับ 1 ชุด และสำเนา 3 ชุด เอกสารต้นฉบับทุกหน้าให้ลงนามกำกับโดยผู้มีอำนาจหรือผู้รับมอบอำนาจ(ถ้ามี) พร้อมประทับตรา(ถ้ามี) เป็นหลักฐานการจัดทำสำเนาให้ถ่ายจากต้นฉบับ หากต้นฉบับและสำเนาไม่ตรงกันจะถือต้นฉบับเป็นสำคัญ	✓			
4.12 เอกสารของผู้เสนอราคาทั้งหมดที่ได้ยื่นไว้ต่อ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) แล้ว ถือว่าเป็นกรรมสิทธิ์ของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะถอนคืนมิได้	✓			
5. <u>กำหนดยืนราคา</u>	✓			
5.1 ผู้เสนอราคาจะต้องยืนราคาไม่น้อยกว่า 120 วัน นับตั้งแต่วันที่เสนอราคาเป็นต้นไป	✓			
5.2 ภายในกำหนดยืนราคา ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบราคาที่ตนเสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามิได้	✓			
6. <u>การพิจารณา</u>	✓			
6.1 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะพิจารณาราคารวมในใบเสนอราคาเป็นเกณฑ์การตัดสิน หากราคารวมที่เสนอในใบเสนอราคาไม่ตรงกับราคาที่คำนวณได้จากรายละเอียดแต่ละรายการ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะถือราคาที่ต่ำกว่าเป็นสำคัญ	✓			
ราคารวม หมายถึง ค่าจ้างเหมา โดยรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม รวมทั้งค่าอุปกรณ์ ค่าติดตั้ง ค่าเชื่อมโยงและทดสอบระบบ และค่าใช้จ่ายทุกชนิด ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว ทั้งนี้ จะไม่นำข้อเสนอเผื่อเลือกมารวมพิจารณาในการตัดสินครั้งนี้	✓			
<u>หมายเหตุ</u> การเสนอราคา การคิดภาษีมูลค่าเพิ่ม ให้ใช้ทศนิยม 2 ตำแหน่ง กรณีการปัดเศษทศนิยมตำแหน่งที่ 3 มีค่าตั้งแต่ 5 ขึ้นไปให้ปัดขึ้น ยกเว้นถ้าการปัดเศษทศนิยมในแต่ละรายการแล้วทำให้สูงกว่าราคารวม ให้ปัดเศษทศนิยมขึ้นหรือลงในรายการใดก็ได้ เพื่อให้เท่ากับราคารวม	✓			

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
6.2 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะพิจารณาเอกสารส่วนที่ 1 เอกสารที่อยู่นอกซอง และเอกสารส่วนที่ 2เอกสารที่อยู่ในซองเสนอราคาปิดผนึก ของผู้เสนอราคาทุกราย โดยพิจารณาตามขอบเขตของงาน ของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กรณีที่ข้อเสนอของผู้เสนอรายใดที่เสนอไว้แล้วยังไม่ชัดเจนเพียงพอ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สามารถเรียกให้ผู้เสนอราคามาชี้แจง หรือส่งเป็นเอกสารได้แต่ทั้งนี้จะเปลี่ยนแปลงสาระสำคัญของข้อเสนอที่ผู้เสนอราคา เคยยื่นเสนอไว้ต่อ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) แล้วมิได้	✓			
6.3 ผู้เสนอราคารายใดเสนอเอกสารไม่ครบถ้วน ไม่ถูกต้อง และ/หรือ ไม่ปฏิบัติตามขอบเขตของงาน ในการจัดหาครั้งนี้ข้อหนึ่งข้อใดก็ดี บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาผู้เสนอราคารายนั้น	✓			
6.4 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาผู้เสนอราคาที่อยู่ในบัญชีรายชื่อห้ามค้าขายด้วยของหน่วยราชการต่าง ๆ หรือเป็นผู้ทำความเสียหายให้กับงานของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มาก่อน	✓			
6.5 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะเพิ่ม/ ลดเนื้องานหรือไม่รับราคาต่ำสุดหรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกจ้างในจำนวน หรือขนาด หรือเนื้องาน หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการเสนอราคาโดยไม่พิจารณาจัดจ้างเลยก็ได้สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสิน ของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นเด็ดขาด ผู้เสนอราคาจะเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ มิได้ รวมทั้ง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะพิจารณายกเลิกการจัดหา และลงโทษผู้เสนอราคาเป็น ผู้ทิ้งงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อได้ว่าการเสนอราคา กระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ การใช้ชื่อบุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคลอื่น มาเสนอราคาแทน เป็นต้น	✓			
ในกรณีที่ผู้เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามสัญญาได้ คณะกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ หรือ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะให้ผู้เสนอราคานั้น ชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้เสนอราคาสามารถดำเนินงานตามการเสนอราคาฯ ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ บริษัท ทีโอ	✓			

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ที่ จำกัด (มหาชน) มีสิทธิที่จะไม่รับราคาของผู้เสนอราคารายนั้น				
6.6 การพิจารณาตัดสินของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ให้ถือเป็นข้อยุติ และ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะยกเลิกการจัดหาครั้งนี้ โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผลไม่ว่ากรณีใดๆ ให้ผู้เสนอราคาทราบ โดยผู้เสนอราคาจะเรียกร้องค่าตอบแทน และค่าเสียหายใดๆ ทั้งสิ้นไม่ได้ รวมทั้งจะฟ้องร้อง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และ/หรือ คณะกรรมการฯ มิได้	✓			
6.7 ผลการตัดสินของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ถือเป็นเด็ดขาด	✓			
6.8 ในการเสนอราคา บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ไม่มีความผูกพันที่จะรับราคาที่เสนอ หรือใบเสนอราคาใด ๆ รวมทั้งไม่ต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่าย และค่าเสียหายใด ๆ ของผู้เสนอราคาอันอาจเกิดขึ้นในการที่ผู้เสนอราคา ได้เข้าเสนอราคาครั้งนี้	✓			
7. <u>การลดราคา</u>	✓			
ในกรณีที่มีการลดราคา หากผู้เสนอราคารายใดยินยอมลดราคา ให้ทำเป็นหนังสือระบุรายละเอียดให้ชัดเจนว่าลดราคาในรายการใด เป็นจำนวนเงินเท่าใด และผู้ลงนามในหนังสือลดราคาต้องเป็นผู้มีอำนาจตามกฎหมาย พร้อมประทับตรา (ถ้ามี) เป็นหลักฐาน หากไม่ระบุรายละเอียดที่ลดราคาให้ชัดเจนว่า ลดราคาในรายการใด เป็นจำนวนเงินเท่าใด บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะนำส่วนลดกระจายลงเป็นอัตราส่วนลงในราคาต่อหน่วย ทุกรายการที่เสนอ	✓			
8. <u>การทำสัญญาจ้าง</u>	✓			
8.1 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะถือว่าผู้ที่ไม่ไปทำสัญญา หรือข้อตกลงกับ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ภายใน **10 (สิบ)** วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือให้ไปทำสัญญา หรือถอนการเสนอราคาจะถูกลงโทษให้เป็นผู้ทิ้งงาน และหาก บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะต้องพิจารณาจ้างรายอื่นต่อไป ผู้ที่ไม่ไปทำสัญญาจ้างหรือข้อตกลงนั้นจะต้องรับผิดชอบในราคาที่เพิ่มขึ้นอีกร้อยละหนึ่ง	✓			
8.2 ผู้ที่ได้รับการพิจารณาให้เป็นผู้รับจ้างจะต้องทำสัญญาตามแบบที่บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด พร้อมทั้งวางหลักประกันสัญญาที่มีมูลค่าเป็นจำนวนเงินร้อยละห้า (5%) ของราคาจ้างตามสัญญา ในกรณีที่ใช้หลักประกันสัญญาเป็นหนังสือค้ำประกันของธนาคารในประเทศ จะต้องเป็นไปตามแบบที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด ทั้งนี้	✓			

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะคืนหลักประกันดังกล่าวให้ผู้รับจ้าง เมื่อพ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาแล้ว				
ในกรณีที่หลักประกันสัญญาตามวรรคหนึ่งเป็นสัญญาค้ำประกัน หรือหนังสือค้ำประกันและสัญญาค้ำประกัน หรือหนังสือค้ำประกันนั้นได้สิ้นผลผูกพันลงก่อนที่ผู้รับจ้างจะพ้นการผูกพันตามสัญญาฉบับนี้ไม่ว่าด้วยเหตุใด ๆ ผู้รับจ้างจะต้องนำสัญญาค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันฉบับใหม่ที่มีเงื่อนไขการค้ำประกันครอบคลุมความรับผิดตามสัญญาฉบับนี้มามอบให้แก่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หากพ้นกำหนดเวลานี้ผู้รับจ้างตกลงจะชดใช้ค่าเสียหายให้แก่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เต็มตามจำนวนค่าเสียหายที่เกิดขึ้นจริง	✓			
8.3 ผู้ที่ได้รับการพิจารณาให้เป็นผู้รับจ้าง จะต้องนำสำเนาหนังสือรับรองของสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัท ฉบับที่รับรองภายใน 30 วัน นับถึงวันที่นัดลงนามในสัญญามามอบให้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	✓			
8.4 ในการส่งมอบงานจ้างตามสัญญา หากพัสดุนั้นนำเข้าจากต่างประเทศ ผู้รับจ้างจะต้องนำเอกสาร การนำเข้ามาแสดงต่อ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	✓			
8.5 ผู้ที่ได้รับการพิจารณาให้เป็นผู้รับจ้าง และ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ได้ตกลงจ้างตามการจัดหาในครั้งนี้แล้ว ถ้าผู้รับจ้างจะต้องสั่ง หรือนำสิ่งของมาเพื่องานจ้างดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศ และของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้เสนอราคาซึ่งเป็นผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริม การพาณิชยนาวี ดังนี้	✓			
8.5.1 แจ้งการสั่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศต่อกรมเจ้าท่า ภายใน 7 วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างสั่งหรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่ เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้	✓			
8.5.2 จัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้นโดยเรืออื่น ที่มิใช่ เรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศ	✓			

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น				
8.5.3 ในกรณีที่ไม่ปฏิบัติตาม 8.5.1 หรือ 8.5.2 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชยนาวี	✓			
8.6 สำหรับการสำรวจตรวจสอบสถานที่ที่จะทำการติดตั้ง ตลอดจนแหล่งจำหน่ายสิ่งของเครื่องใช้ที่ระบุไว้ ในรายการทุกอย่างเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง ภายหลังจากที่ได้ลงนามในสัญญาแล้ว หากเกิดข้อผิดพลาดบกพร่องหรือขัดข้อง อันเนื่องมาจากผู้รับจ้างไม่ไปสำรวจตรวจสอบ ผู้รับจ้างจะนำมาเป็นเหตุในการขยายระยะเวลาหรือเพิ่มเงินมิได้ หรือหากปัญหาดังกล่าวข้างต้นเป็นเหตุทำให้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ผู้รับจ้างยอมรับผิดชอบและเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น	✓			
8.7 ก่อนเข้าทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเจ้าของสถานที่ให้ทราบล่วงหน้า 3 วัน	✓			
8.8 **ห้ามผู้รับจ้างเอางานทั้งหมด หรือบางส่วนแห่งสัญญานี้ไปจ้างช่วงอีกต่อหนึ่ง โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจาก บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ก่อน ทั้งนี้ นอกจากในกรณีที่สัญญานี้จะได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ความยินยอม ดังกล่าวนั้นไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างหลุดพ้นจากความรับผิดหรือพันธะหน้าที่ตามสัญญานี้ และผู้รับจ้างยังคงต้อง รับผิดในความผิดและความประมาทเลินเล่อของผู้รับจ้างช่วงหรือของตัวแทนหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างช่วงนั้น ทุกประการ**	✓			
8.9 ผู้รับจ้างจะต้องทำสัญญาไม่เปิดเผยข้อมูลตามแบบสัญญาที่แนบท้าย	✓			
8.10 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่ออุบัติเหตุ ภยันตราย หรือความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานของผู้รับจ้างเอง และต้องรับผิดชอบในบรรดาความเสียหาย หรือสูญหายอย่างใด ๆ อันเกิดแก่บุคคลภายนอก หรือทรัพย์สินของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) โดยการกระทำของผู้รับจ้าง หรือบริวารของผู้รับจ้าง ทั้งนี้ ผู้รับจ้างยินยอมชดใช้ค่าเสียหายให้แก่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หรือบุคคลภายนอกจนเต็มจำนวนภายในกำหนด 30 วัน นับแต่วันที่ได้รับคำบอกกล่าวเป็นหนังสือจากบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หรือ ตัวแทนของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	✓			
9. <u>การแนะนำการใช้งาน</u>	✓			
ผู้รับจ้างจะต้องทำการแนะนำการใช้งาน ตามที่กำหนดไว้ในความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) หมายเลข : DND 08/2020 บทที่ 6 ให้กับพนักงานของบริษัท ทีโอ	✓			

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ที่สำคัญ (มหาชน) โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น				
10. กำหนดแล้วเสร็จ	✓			
ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบอุปกรณ์ พร้อมติดตั้ง เชื่อมโยงระบบ ทดสอบการทำงาน และส่งมอบเอกสารคู่มือการใช้งาน และดำเนินการต่าง ๆ เพื่อให้งานแล้วเสร็จตามขอบเขตของงาน และสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา	✓			
11. สถานที่ติดตั้ง	✓			
สถานที่ติดตั้งเป็นไปตามความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) หมายเลข : DND 08/2020 อนุมัติวันที่ 19 มกราคม 2563 ทั้งนี้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ขอสงวนสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงสถานที่ติดตั้ง	✓			
12. การชำระเงิน	✓			
บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะจ่ายเงินค่าจ้างตามสัญญาให้กับผู้รับจ้าง โดยแบ่งเป็น 2 งวด ดังนี้	✓			
งวดที่ 1 จำนวนเงินร้อยละสี่สิบ (40%) ของวงเงินค่าจ้างทั้งหมดตามสัญญา จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบอุปกรณ์ทุกรายการ ณ สถานที่ติดตั้งถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา และผ่านการตรวจนับจากคณะกรรมการตรวจรับของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เรียบร้อยแล้ว และเมื่อผู้รับจ้าง ได้วางใบเรียกเก็บเงินแล้ว ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องออกใบกำกับภาษีให้แก่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ด้วย	✓			
งวดสุดท้าย จำนวนเงินส่วนที่เหลือทั้งหมดของวงเงินค่าจ้างทั้งหมดตามสัญญา จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ เชื่อมโยงระบบ แนะนำการใช้งาน ส่งมอบเอกสารคู่มือการใช้งาน ทดสอบการทำงานของระบบและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ และดำเนินการต่าง ๆ ให้ถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา และผ่านการตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจรับของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เรียบร้อยแล้ว และเมื่อผู้รับจ้าง ได้วางใบเรียกเก็บเงินแล้ว ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องออกใบกำกับภาษีให้แก่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ด้วย	✓			

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
13. การรับประกัน	✓			
13.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องของอุปกรณ์ที่ติดตั้ง เป็นระยะเวลา 1 ปี นับแต่วันที่ได้รับมอบงาน และผ่านการตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจรับของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เรียบร้อยแล้ว และภายในระยะเวลา ดังกล่าว หากเกิดชำรุดบกพร่องหรือข้อขัดข้องอันเนื่องจากการใช้งานตามปกติ ผู้รับจ้างจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือดำเนินการแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ดีดังเดิม ภายใน 4 ชั่วโมง นับตั้งแต่เวลาที่ได้รับแจ้งจาก บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น โดยให้ถือเวลาที่ได้รับแจ้งเป็นเวลาเริ่มต้น หากผู้รับจ้างไม่ดำเนินการตามระยะเวลาที่กำหนด บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะว่าจ้างผู้อื่นมาดำเนินการ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ชำระค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด	✓			
13.2 กรณีที่อุปกรณ์เสียหายติดต่อกันด้วยเหตุเดิมมากกว่า 2 ครั้งในเวลา 1 เดือน หรือมากกว่า 6 ครั้งรวมกันในเวลา 1 ปี โดยสาเหตุมาจากด้านเทคนิคของอุปกรณ์ ผู้รับจ้างต้องทำการเปลี่ยนอุปกรณ์นั้นให้ใหม่ ภายใน 7 วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับแจ้งจาก บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย ใด ๆ ทั้งสิ้น	✓			
14. การคิดค่าปรับและค่าเสียหาย	✓			
14.1 เมื่อครบกำหนดแล้วเสร็จตามสัญญา หากผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จตามสัญญา และ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ยังมิได้บอกเลิกสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นรายวันในอัตราร้อยละศูนย์จุดหนึ่ง (0.1%) ของวงเงินทั้งหมดตามสัญญา แต่ไม่ต่ำกว่าวันละ 100.- บาท (หนึ่งร้อยบาทถ้วน) นับแต่วันที่ล่วงเลยกำหนด วันแล้วเสร็จตามสัญญาจนถึงวันที่งานแล้วเสร็จสมบูรณ์	✓			
14.2 ในระหว่างการรับประกันหากเกิดเหตุเสียขัดข้องไม่สามารถใช้งานได้และผู้รับจ้างไม่สามารถแก้ไขให้ใช้งานได้ดีดังเดิมภายในเวลาที่กำหนดตามข้อ 13 จนทำให้มีผลเสียหายต่อการให้บริการผู้รับจ้างยินยอมให้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) คิดค่าเสียหายในอัตราชั่วโมงละ 1,000.-บาท (หนึ่งพันบาทถ้วน) จนกว่าผู้รับจ้างจะแก้ไขแล้วเสร็จและใช้การได้ดีดังเดิม เว้นแต่ความล่าช้าเกิดจากเหตุสุดวิสัยหรือ เหตุใดๆ ที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หรือบุคลากรของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ต้องรับผิดชอบ	✓			

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
14.3 การคำนวณเวลา เศษชั่วโมง ให้คิดเป็น 1 ชั่วโมง				
14.4 ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ดำเนินการจัดการซ่อมแซมหรือดำเนินการแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายในกำหนดเวลาดังกล่าว อันเป็นเหตุให้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ต้องจ้างรายอื่นให้จัดการซ่อมแซม หรือดำเนินการแก้ไขแทนค่าจ้างดังกล่าวให้ถือเป็นค่าเสียหายที่เกิดขึ้นจริงจากการรับประกัน และ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สามารถเรียกร้องค่าเสียหายดังกล่าวได้	✓			
14.5 ในกรณีที่เวลาแจ้งเหตุเสียของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กับผู้รับจ้างไม่ตรงกันให้ถือเวลาแจ้งเหตุเสียของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นหลักในการคิดค่าเสียหาย	✓			
15. <u>การโอนสิทธิเรียกร้อง</u>	✓			
การโอนสิทธิเรียกร้องจะกระทำได้เฉพาะกรณีที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ไม่ได้มีข้อกำหนดหรือสัญญาห้ามการโอนสิทธิเรียกร้องไว้ และจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในสัญญา กรณีการโอนสิทธิเรียกร้อง การรับเงิน ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนด ดังนี้	✓			
15.1 การโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงินจะโอนได้แต่เฉพาะธนาคารภายในประเทศเท่านั้น	✓			
15.2 การโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงินให้กระทำได้เพียงครั้งเดียว และต้องโอนเต็มจำนวนวงเงินที่ผู้โอนพึงมีสิทธิได้รับตามสัญญา	✓			
15.3 เมื่อมีการโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงิน ให้ทั้งผู้โอนและผู้รับโอนสิทธิเรียกร้อง ต้องมีหนังสือบอกกล่าวการโอนสิทธิไปยังส่วนงานที่รับผิดชอบในการจ่ายเงินตามข้อผูกพันสัญญา	✓			
15.4 การบอกกล่าวการโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงิน หากเป็นเหตุให้การจ่ายเงินตามสัญญาล่าช้าออกไปไม่ถือว่า บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ผิดนัดในการชำระหนี้	✓			
15.5 ผู้โอนสิทธิเรียกร้องการรับเงินยังต้องรับผิดชอบในหน้าที่ตามสัญญาทุกประการ	✓			
15.6 การโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงิน ถ้ามิได้ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด ผู้โอนและผู้รับโอนจะยกเรื่องการโอนสิทธิเรียกร้องใช้ยันกับ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มิได้	✓			
15.7 เงื่อนไขการโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงินนี้ ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของเงื่อนไขในการจัดหาและสัญญา ของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)	✓			

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
16. <u>หลักประกัน</u>	✓			
บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนดให้ใช้ประเภทของหลักประกันอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้	✓			
16.1 เงินสด	✓			
16.2 เช็คที่ธนาคารลงนามสั่งจ่าย (Cashier Cheque) ซึ่งเป็นเช็คลงวันที่ที่นำเช็คนั้นมาชำระต่อ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน 3 วันทำการ	✓			
16.3 หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามแบบที่บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด	✓			
16.4 ตั๋วแลกเงิน (Draft)	✓			
17. <u>ข้อสงวนสิทธิ์</u>	✓			
17.1 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ที่จะแก้ไข หรือ เพิ่มเติม หรือ ลดงาน จากแบบรูป และรายละเอียดตามสัญญาได้ทุกอย่าง โดยไม่ต้องเลิกสัญญา การเพิ่มเติม หรือ ลดงาน จะต้องคิด และ ตกลงราคากันใหม่ และ ถ้าต้องเพิ่ม หรือ ลดเงิน หรือ ยืดเวลาออกไปอีก ก็จะได้ตกลงกัน ณ บัดนั้น	✓			
17.2 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ขอสงวนสิทธิ์ในการยกเลิกการจัดหาครั้งนี้ โดยผู้เสนอราคาจะเรียกร้อง ค่าตอบแทน หรือค่าเสียหายใด ๆ มิได้ รวมทั้งจะฟ้องร้อง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มิได้	✓			
17.3 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบสัญญา ตามที่บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด	✓			
18. <u>การพิจารณาความหมายที่คลาดเคลื่อน</u>	✓			
กรณีที่มีข้อขัดแย้งระหว่างกันภายในเอกสารนี้ หรือเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะพิจารณาโดยยึดถือประโยชน์สูงสุดของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นหลัก และให้ถือการพิจารณาของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นที่สิ้นสุด	✓			
19. <u>ข้อมูลเพิ่มเติม</u>	✓			
คำว่าองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย / ทศท. / Telephone Organization of Thailand / บริษัท ทศท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) / บมจ. ทศท คอร์ปอเรชั่น / TOT Corporation	✓			

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
Public Company Limited ที่ปรากฏในเอกสารการจัดหา / แบบสัญญา / เงื่อนไขและข้อกำหนดต่างๆ / ประกาศหรือเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดหา ต่อไปนี้ให้หมายถึง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) / TOT Public Company Limited				

ตารางยอมรับขอบเขตของงานด้านเทคนิคงานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
บทที่ 1	✓			
ความต้องการทั่วไป	✓			
1.1 **บทนำ**	✓			
เอกสารฉบับนี้ เป็นรายละเอียดความต้องการทางด้านเทคนิคของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) (บมจ.ทีโอที) ใช้เพื่ออ้างอิงสำหรับงานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย	✓			
1.1.1 ข้อมูลต่างๆ ในความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) เป็นเพียงข้อมูลพื้นฐาน เบื้องต้น เพื่อให้ผู้เสนอราคาใช้ประกอบการพิจารณายื่นราคาเท่านั้น ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้สำรวจ และตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเพื่อนำเสนอ บมจ.ทีโอที ต่อไป	✓			
1.1.2 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนออุปกรณ์ใหม่ที่ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน และไม่อยู่ในระหว่างการวิจัยและพัฒนา เป็นผลิตภัณฑ์ที่ยังอยู่ในสายการผลิตปัจจุบัน และยังไม่มีแผนที่จะยกเลิกการผลิตและจำหน่าย ภายในระยะเวลา 2 ปี นับตั้งแต่วันที่ลงนามในสัญญา	✓		**บทที่ 2 หนังสือรับรอง**	
1.1.3 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอราคาค่าอุปกรณ์ และราคาค่าติดตั้งแยกจากกันอย่างละเอียด โดยให้เสนอราคาเป็นเงินบาท หากมีการปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มเติมรายการอุปกรณ์ใด บมจ.ทีโอที จะยึดถือตามราคา ที่ผู้เสนอราคาได้เสนอเป็นรายอุปกรณ์เพื่อคำนวณราคาค่าอุปกรณ์และค่าติดตั้ง ที่มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติม	✓			
1.1.4 หากมีรายละเอียดทางเทคนิคใดไม่ปรากฏในเอกสารความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) ผู้เสนอราคาต้องยึดถือรายละเอียดทางเทคนิคในเอกสารข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Specification) ของ บมจ.ทีโอที ที่ใช้อ้างอิงในเอกสารฉบับนี้เป็นหลัก	✓			
1.1.5 ในกรณีที่มีข้อขัดแย้งระหว่างกันภายในเอกสารนี้ หรือเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง ให้ถือประโยชน์สูงสุดของ ทีโอที เป็นหลัก	✓			

ตารางยอมรับขอบเขตของงานด้านเทคนิคงานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
1.2 ขอบเขตของงาน	✓			
1.2.1 งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย มีรายละเอียดความต้องการตามที่กำหนดในภาคผนวก ก โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคของอุปกรณ์ตามที่กำหนดในบทที่ 2 และบทที่ 3	✓			
1.2.2 ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการต่าง ๆ ในลักษณะของงานจ้างเหมาแบบ Turnkey ให้ครบถ้วนตามความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) พร้อมทั้งทดสอบการทำงานให้พร้อมใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	✓			
1.2.3 ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบในการคำนวณและออกแบบด้านวิศวกรรมของระบบสื่อสัญญาณที่เกี่ยวข้องทั้งหมด และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้เป็นไปตามความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) และข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Specification)	✓			
1.2.4 ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการคำนวณ ออกแบบ จัดหา เพื่อติดตั้ง และปรับปรุงอุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM ยี่ห้อ Cisco ที่มีอยู่เดิม ติดตั้งอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ที่จำเป็น พร้อมทั้งทดสอบการใช้งาน เพื่อให้งานขยายระบบสื่อสัญญาณระดับ 100Gbps ทำงานได้ตรงตามที่ต้องการ โดยมีเนื้องานดังต่อไปนี้	✓			
1.2.4.1 จัดหา ติดตั้ง และโยกย้ายปรับปรุงอุปกรณ์สื่อสัญญาณเดิม เพื่อสร้างและขยายวงจรเชื่อมโยงโครงข่าย R-ISP ขนาด 100Gbps จำนวน 12 วงจร (18 ชุมสาย) ตามเส้นทางที่กำหนดในภาคผนวก ข	✓			
1.2.4.2 จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ Transponder Interface Card ขนาด 100G สำหรับอุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM และ Transceiver Module ตามจำนวนที่กำหนดในภาคผนวก	✓			
1.2.4.3 จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ Aggregate Router, อุปกรณ์ Line Interface Card สำหรับ ISP Router ขนาด 4x100GE และ Transceiver Module ตามจำนวนที่กำหนดในภาคผนวก ก	✓			
1.2.4.4 จัดหาและติดตั้ง อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ได้แก่ Optical Distribution Panel (ODP), Tie Cable, Optical	✓			

ขอบเขตของงาน		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	Patch Cord, Connectors, Power Distributed Box (PDB), Indoor Ladder และ Grounding เป็นต้น				
1.2.1.5	แนะนำการใช้งานในลักษณะ On The Job Training ให้พนักงาน บมจ.ทีโอที	✓			
1.3	**การจัดทำข้อเสนอด้านเทคนิค**	✓			
	ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นข้อเสนอด้านเทคนิค โดยเอกสารต้นฉบับทุกแผ่นต้องลงนามโดยผู้มีอำนาจหรือผู้รับมอบอำนาจในการจัดทำข้อเสนอให้ บมจ.ทีโอที พิจารณา ประกอบด้วยเอกสารอย่างน้อยดังต่อไปนี้	✓			
1.3.1	จัดทำร่างการยอมรับข้อกำหนด (Compliance Statement) ตามหัวข้อในเอกสารความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) ฉบับนี้ทุกหัวข้อ โดยจะต้องจัดทำรายละเอียดการยอมรับ เรียงตามหัวข้อ พร้อมคำอธิบายที่ชัดเจนและการอ้างอิงเอกสารทางเทคนิคแต่ละหัวข้อของผู้ผลิตอุปกรณ์ ให้ระบุหัวข้อ, หน้า (page) และบรรทัดที่ให้ชัดเจน ของเอกสารที่อ้างถึงด้วย ทั้งนี้ Compliance Statement จะต้องระบุที่มาของข้อมูล (Reference) ในเอกสารข้อเสนอ เพื่อแสดงให้เห็นว่ารายละเอียดอุปกรณ์และระบบอื่นๆ ที่ผู้เสนอราคาเสนอ มีความถูกต้องตรงตามความต้องการที่ บมจ.ทีโอที กำหนดไว้ ซึ่งหากคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่เสนอแตกต่างไปจากที่กำหนด หรือดีกว่าที่ได้กำหนด ผู้เสนอราคาจะต้องอธิบายหรือแสดงรายละเอียดมาให้ชัดเจนด้วย โดยต้องแสดงเอกสารทางด้านเทคนิคที่ใช้ประกอบในการอ้างอิงให้ครบถ้วน ในกรณีที่ผู้เสนอราคายื่นเอกสารดังกล่าวไม่ครบถ้วน บมจ.ทีโอที จะถือเป็นสาระสำคัญและสงวนสิทธิ์ที่จะไม่รับพิจารณาผู้เสนอราคารายนั้น	✓			
1.3.2	การยอมรับข้อกำหนด (Compliance Statement) หากผู้เสนอราคาระบุการยอมรับข้อกำหนด ในช่อง “เป็นไปตามข้อกำหนด” บมจ.ทีโอที จะถือว่าผู้เสนอราคาจะต้องทำรายการตามหัวข้อนั้นได้ และหากหัวข้อใดที่ไม่สามารถทำได้หรือทำได้ไม่สมบูรณ์ ผู้เสนอราคาจะต้องระบุการยอมรับข้อกำหนดในช่อง “ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด” โดยให้ใช้เครื่องหมาย “√ “ ในช่องที่ต้องการห้ามใช้คำอื่นใด ในการแสดงการยอมรับข้อกำหนดนี้	✓			
1.3.3	การจัดทำ Compliance Statement ของอุปกรณ์ที่เสนอ ผู้เสนอราคาต้องชี้แจงรายละเอียดตามความเป็นจริง หาก บมจ.ทีโอที ตรวจพบในภายหลังว่าอุปกรณ์และ/หรือ	✓			

ขอบเขตของงาน		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	ระบบงานไม่สามารถทำงานได้ตามที่กำหนด บมจ.ทีโอที สงวนสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาผู้เสนอราคารายนั้น ทั้งนี้ผู้เสนอราคาไม่มีสิทธิ์เรียกร้องใดๆ ทั้งสิ้น และผลการตัดสินของ บมจ.ทีโอที ถือเป็นเด็ดขาด				
1.3.4	ในการจัดทำการยอมรับข้อกำหนด หากมีรายละเอียดหรือคุณสมบัติทางเทคนิคใดที่เห็นว่าเป็นส่วนสำคัญที่แตกต่างหรือดีกว่าข้อกำหนดของ บมจ.ทีโอที ผู้เสนอราคาจะต้องอธิบายหรือแสดงรายละเอียด และเปรียบเทียบ ข้อดี – ข้อเสีย ให้ชัดเจนด้วย	✓			
1.3.5	หากรายละเอียดในเอกสารข้อเสนอด้านเทคนิค มีความขัดแย้งกับความต้องการทางเทคนิคของ บมจ.ทีโอที แต่ตรวจสอบไม่พบในขั้นตอนการพิจารณาข้อเสนอของผู้เสนอราคา และผู้เสนอราคาได้ระบุไว้ใน Compliance Statement ว่าสามารถทำได้ ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบต่อการยอมรับดังกล่าวโดยส่งมอบอุปกรณ์ และ/หรือระบบงานให้ตรงตามข้อกำหนด	✓			
1.3.6	เอกสารข้อเสนอด้านเทคนิคจะต้องมีเอกสารอธิบายหรือเอกสารทางเทคนิคประกอบ เพื่อแสดงได้ว่าอุปกรณ์ หรือระบบที่ผู้เสนอราคา เสนอมานั้น สามารถทำงานตามความต้องการที่กำหนดไว้ของ บมจ.ทีโอที ได้อย่างสมบูรณ์ หากมีความต้องการทางเทคนิคใดที่อุปกรณ์ และหรือระบบงานดังกล่าวไม่สามารถทำงานได้ หรือทำงานได้แต่ไม่สมบูรณ์ ผู้เสนอราคาจะต้องอธิบายรายละเอียดอย่างชัดเจน โดยรายละเอียดของข้อเสนอด้านเทคนิคจะต้องประกอบด้วยเอกสารอย่างน้อยดังนี้	✓			
	1.3.6.1 System Design Concept, System Description	✓			
	1.3.6.2 Feature & Specification	✓			
	1.3.6.3 Power Consumption and Heat Dissipation of Each Equipment	✓			
	1.3.6.4 Technical Description and Characteristic of Each Equipment	✓			
	1.3.6.5 Catalogues	✓			
1.3.7	ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำ Network Configuration Diagram และตารางที่แสดงถึงการเชื่อมโยงระบบสื่อสัญญาณ DWDM ตามที่เสนอมาโดยให้มีรายละเอียดดังนี้เป็นต้น	✓			
	1.3.7.1 การเชื่อมโยงระบบสื่อสัญญาณ การคำนวณ Link Capacity	✓		เอกสาร 5.1 Network	

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
			Configuration Diagram	
1.3.7.2 การคำนวณ Link Budget เลือกขนาด Optical Amplifier	✓		เอกสาร 5.1 Network Configuration Diagram	
1.3.7.3 การคำนวณ Optical Signal to Noise Ratio (OSNR)	✓		เอกสาร 5.1 Network Configuration Diagram	
1.3.7.4 DWDM Channel Plan ทุก Section ในระบบ	✓		เอกสาร 5.1 Network Configuration Diagram	
1.3.8 ผู้เสนอราคาจะต้องแสดงรายละเอียดการออกแบบวงจรที่เสนอในแต่ละวงจร ว่าได้ออกแบบวงจรที่เป็นเส้นทางหลัก (Main Route) เส้นทางสำรอง (Protection / Restoration Route) การ Regeneration Traffic และ Concept ในการเพิ่ม Traffic ในแต่ละเส้นทาง	✓			
1.3.9 ผู้เสนอราคาจะต้องแสดงภาพ Rack Layout และ Equipment Layout ของอุปกรณ์สื่อสัญญาณDWDM ที่เสนอมาในแต่ละสถานี ตามรายการที่ปรากฏใน BOQ ให้เห็นชัดเจนว่ามีรูปแบบการติดตั้งและวางอุปกรณ์อย่างไร	✓		เอกสาร 5.2 Equipment Rack Layout	
1.3.10 ในกรณีที่ Specification หรือ Catalogues ของอุปกรณ์และ/หรือระบบงานมีรายละเอียดทางด้านเทคนิคต่างจากความต้องการทางเทคนิคของ บมจ.ทีโอที แต่ผู้เสนอราคาระบุไว้ใน Compliance Statement ว่า "เป็นไปตามข้อกำหนด" (Compliance) ผู้เสนอราคาจะต้องอธิบายและชี้แจงให้ชัดเจนทุกๆ หัวข้อ พร้อมทั้งแนบหนังสือยืนยันจากผู้ผลิตอุปกรณ์มาในเอกสารข้อเสนอด้านเทคนิคด้วย มิฉะนั้น บมจ.ทีโอที จะถือว่าอุปกรณ์และ/หรือระบบงานที่เสนอมีคุณสมบัติไม่ตรงตามข้อกำหนด	✓			
1.3.11 ผู้เสนอราคาจะต้องแจ้งชื่อผลิตภัณฑ์ และประเทศที่จดทะเบียนเครื่องหมายการค้า พร้อมจัดทำตารางแสดงรายการ และจำนวนอุปกรณ์ Hardware และ/หรือ Software ที่เสนอทั้งหมดอย่างละเอียด (Material List) โดยให้ระบุยี่ห้อ รุ่น Part number ประเทศที่ผลิต และอื่น ๆ (ถ้ามี) รวมทั้งแสดงรายการ Breakdown อุปกรณ์ชิ้นใหญ่ที่มีอุปกรณ์ย่อยประกอบอยู่ให้แยกออกเป็นรายการย่อย ๆ พร้อมทั้งแสดงวิธีการคำนวณจำนวนอุปกรณ์อย่างละเอียด และเข้าใจง่าย (ถ้ามี) ทั้งนี้ถ้าการเสนออุปกรณ์นั้นไม่ถูกต้องครบถ้วน และ	✓			

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ไม่เป็นไปตามความต้องการของ บมจ.ทีโอที ที่กำหนดไว้ หากได้รับการคัดเลือกแล้วจะต้องจัดหาอุปกรณ์เพิ่มเติมให้โดยไม่คิดมูลค่า (Free of Charge) เพื่อให้อุปกรณ์และระบบทำงานได้เต็มประสิทธิภาพตามความต้องการ				
1.3.12 รายการอุปกรณ์และ Software License (ถ้ามี) ของอุปกรณ์ที่เสนอ ต้องเพียงพอครอบคลุมความต้องการที่กำหนดไว้ทั้งหมด ผู้เสนอราคาต้องแสดงรายการอย่างชัดเจน กรณีเสนอไม่ครบหรือไม่ครอบคลุมการใช้งานตามความต้องการครั้งนี้ หาก บมจ.ทีโอที ตรวจสอบพบภายหลัง เมื่อได้รับการคัดเลือกแล้วจะต้องจัดหาเพิ่มเติมให้ครบถ้วน โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดให้เป็นภาระของคู่สัญญา	✓			
1.4 หน้าที่ของคู่สัญญา	✓			
คู่สัญญามีหน้าที่ดำเนินการต่าง ๆ ที่จำเป็น เพื่อให้งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ตามความต้องการของ บมจ.ทีโอที ที่กำหนดไว้ทั้งในเอกสารนี้ และเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง หรืออ้างถึง ในลักษณะของงานจ้างเหมา ซึ่งคู่สัญญามีหน้าที่ในการดำเนินงานอย่างน้อย ได้แก่	✓			
1.4.1 การออกแบบ จัดหา จัดส่ง สำรวจ ติดตั้ง ทดสอบ ตรวจรับเพื่อส่งมอบ รับประกันอุปกรณ์ทั้งหมด	✓			
1.4.2 คู่สัญญาจะต้องจัดทำแผนการดำเนินงานโครงการ (Project Implementation Plan) อย่างละเอียดเสนอให้ บมจ.ทีโอที พิจารณาอนุมัติ ภายในระยะเวลา 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาโดย บมจ.ทีโอที สงวนสิทธิ์ที่จะปรับปรุงแผนการดำเนินที่คู่สัญญาเสนอตามความเหมาะสม	✓			
1.4.3 คู่สัญญาจะต้องจัดทีมงานเฉพาะสำหรับการดำเนินการโครงการ และปฏิบัติงานเต็มเวลาตั้งแต่ วันที่ บมจ.ทีโอที อนุมัติแผนการดำเนินงาน จนถึงวันที่ส่งมอบงานและผ่านการตรวจรับจาก บมจ.ทีโอที	✓			
1.4.4 คู่สัญญาจะต้องแจ้งรายชื่อผู้ประสานงานทางเทคนิคของระบบที่ติดตั้งตามสัญญานี้ เพื่อให้ บมจ.ทีโอที สามารถแจ้งปัญหาทางเทคนิคโดยตรงและแก้ปัญหาได้โดยเร็ว	✓			
1.4.5 คู่สัญญามีหน้าที่รับผิดชอบในการออกสำรวจพื้นที่ทุกชุมสาย/สถานี ตามที่ บมจ.ทีโอที กำหนดไว้เพื่อวางแผน ออกแบบ และติดตั้งอุปกรณ์ ยกเว้นในกรณี ที่คณะกรรมการตรวจ	✓			

ตารางยอมรับขอบเขตของงานด้านเทคนิคงานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
การจ้างของบมจ.ทีโอที เร่งรัดงานติดตั้งให้แล้วเสร็จโดยเร็ว อนุโลมให้คู่สัญญาสามารถดำเนินการติดตั้งไปก่อน เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วให้นำเสนอแบบการติดตั้งเพื่อขออนุมัติในภายหลัง				
1.4.6 คู่สัญญามีหน้าที่รับผิดชอบความเสียหายของทรัพย์สิน อาคาร ส่วนประกอบอาคารต่างๆ ในพื้นที่ซึ่งทำการติดตั้งที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการดำเนินงาน โดยจะต้องแก้ไขให้ดีดังเดิม	✓			
1.4.7 ดำเนินการตั้งค่า (Configuration) และปรับแต่ง Parameter ต่างๆ เพื่อให้อุปกรณ์ระบบ DWDM ทำงานได้อย่างสมบูรณ์	✓			
1.4.8 คู่สัญญาต้องรับผิดชอบการดำเนินการ Inter-Working Test ในการเชื่อมต่อเข้ากับระบบและอุปกรณ์ต่าง ๆ ของ บมจ.ทีโอที	✓			
1.4.9 คู่สัญญาจะต้องมีหน้าที่ประสานงานกับคณะกรรมการตรวจรับฯ และเจ้าหน้าที่ของ บมจ.ทีโอที ที่ดูแลเพื่อประชุมหารือและกำหนดตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์ที่แน่นอนและเหมาะสม	✓			
1.4.10 จัดเตรียมและส่งมอบเอกสาร คู่มือการใช้งาน ระบบและอุปกรณ์ทั้งหมดตามที่กำหนด	✓			
1.4.11 จัดส่งแบบติดตั้ง As Built Drawing หลังจากงานติดตั้งทั้งหมดเสร็จเรียบร้อย โดยจะต้องส่งมอบทั้งหมดก่อนวันตรวจรับขั้นสุดท้าย (Final Acceptance Test)	✓			
1.4.12 คู่สัญญามีหน้าที่สนับสนุนงานปฏิบัติ รวมถึงการบำรุงรักษาและซ่อมแซมอุปกรณ์หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีตลอดระยะเวลาการรับประกัน	✓			
1.4.13 คู่สัญญาจะต้องให้ความสนับสนุนและช่วยเหลือในการดำเนินงานหรือแก้ไขปัญหา ตามที่ บมจ.ทีโอที ร้องขอตลอดระยะเวลาการรับประกัน	✓			
1.5 หน้าที่ของ บมจ.ทีโอที	✓			
1.5.1 กำหนดสถานที่เพื่อใช้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์สื่อสัญญาณและอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ	✓			
1.5.2 จัดเตรียมระบบไฟฟ้า และกำหนดจุดเชื่อมโยงระบบไฟฟ้า สำหรับจ่ายให้กับอุปกรณ์	✓			
1.5.3 จัดเตรียมและกำหนด Core Assignment ของ OFC ในแต่ละเส้นทางที่กำหนดให้ใช้งาน	✓			
1.5.4 กำหนดรายละเอียดจุดเชื่อมต่อ ODF/FDP และ Port ที่ new Gateway Router, CDN	✓			

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
Switch, BRAS/BNG และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือเกี่ยวเนื่อง				
1.5.5 ตรวจสอบแบบติดตั้งอุปกรณ์และพิจารณาอนุมัติแจ้งกำหนดความพร้อมสำหรับการเข้าทำงานในแต่ละพื้นที่ให้คู่สัญญาทราบ	✓			
1.5.6 จัดส่งรายชื่อผู้ประสานงานโครงการด้านเทคนิคให้คู่สัญญาทราบ	✓			
1.5.7 จัดส่งรายชื่อผู้ควบคุมงาน หรือ ผู้ปฏิบัติงานที่รับผิดชอบงานด้านปฏิบัติการอุปกรณ์ที่ติดตั้งและงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องให้คู่สัญญาทราบก่อนการเริ่มงานติดตั้งอุปกรณ์ อย่างน้อย 15 วัน	✓			
1.5.8 จัดทำหนังสือรับรองหรือเอกสารที่จำเป็นเพื่อการขออนุญาตต่าง ๆ ต่อหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง	✓			
บทที่ 2	✓			
ความต้องการทางเทคนิค	✓			
2.1 ความต้องการทั่วไป	✓			
2.1.1 ผู้เสนอราคาต้องเสนออุปกรณ์ที่มีสถาปัตยกรรมการทำงานตามมาตรฐานแบบเปิด (Open Standard เช่น ITU, IEEE, IETF Published RFCs และ Metro Ethernet Forum ซึ่งสามารถนำมาประกอบ (Integration) ทำงานร่วม (Interoperability) และเชื่อมต่อใช้งาน (Inter Working) กับอุปกรณ์ผู้ผลิตรายอื่น ๆ ที่มีการทำงานตามมาตรฐานเปิดแบบเดียวกัน และลักษณะสถาปัตยกรรมที่เสนอ ต้องมีความยืดหยุ่น สะดวก และง่ายในการปรับเปลี่ยนให้ดีขึ้น (Upgrade) ทั้งขนาด (Capacity) และการเพิ่มขีดความสามารถ (Performance)	✓			
2.1.2 กรณีที่ผู้เสนอราคาไม่มั่นใจว่าสามารถปฏิบัติตามนี้ แต่จำเป็นต้องนำเสนอ ต้องแจ้งส่วนที่เป็นการใช้เทคโนโลยีเฉพาะ(Proprietary Technology) และคาดว่าจะมีผลกระทบต่ออุปกรณ์ของผู้ผลิตรายอื่นๆ ที่นำมาต่อและใช้งานร่วมด้วย หรืออยู่ระหว่างการพัฒนาให้เข้ามาตรฐานตามข้อ 2.1.1 ให้แจ้งระยะเวลาแล้วเสร็จ พร้อมกับเสนอวิธีการปรับปรุงแก้ไข โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม	✓			
2.1.3 คู่สัญญาต้องรับประกันว่าข้อเสนอที่เสนอมามีอุปกรณ์ครบสมบูรณ์เพียงพอที่จะให้ บมจ.ที	✓			

ขอบเขตของงาน		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	โอที นำไปใช้ในการให้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และตอบสนองความต้องการได้เป็นอย่างดี หากพบว่าคู่สัญญาคำนวณอุปกรณ์ผิดพลาด คู่สัญญาจะต้องจัดหาอุปกรณ์เพิ่มเติมให้ครบพร้อมให้บริการ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม				
2.1.4	คู่สัญญาจะต้องเสนอรายละเอียดของอุปกรณ์ที่เสนอทุกชนิดอย่างละเอียด ทั้งด้านเทคนิค ฟังก์ชันการทำงาน ขนาดและความสามารถของอุปกรณ์	✓			
2.2	ความต้องการของระบบโครงข่าย	✓			
2.2.1	สร้างวงจรสื่อสัญญาณบนอุปกรณ์ DWDM ขนาด 100 Gbps จำนวน 12 เส้นทาง (18 ชุมสาย) ให้ได้เส้นทางการเชื่อมต่อตามที่ระบุในเอกสารภาคผนวก ข	✓			
2.2.2	อุปกรณ์สื่อสัญญาณหลักในโครงการนี้ต้องเป็นระบบ DWDM Coherent (Non DCU/DCM Base)	✓		เอกสาร 5.3 อุปกรณ์ DWDM หน้า 40	
2.2.3	อุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM ที่เสนอทั้งหมด จะต้องเป็นอุปกรณ์ที่อยู่ใน Product Series เดียวกัน และทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ	✓			
2.2.4	อุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM Coherent ที่เสนอจะต้องสามารถบริหารจัดการบนระบบ NMS/EMS ระบบเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ	✓		เอกสาร 5.3 อุปกรณ์ DWDM หน้า 41	
2.2.5	ในการออกแบบโครงข่าย กำหนดให้ทำโดยการปรับปรุงอุปกรณ์เดิมหรือติดตั้งอุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM ใหม่ ที่มีคุณสมบัติเป็น Optical add-drop Multiplexer (OADM) และติดตั้ง In-Line Amplifier/Optical Line Amplifier ตาม Network Configuration ในภาคผนวก ค	✓			
2.2.6	ให้ออกแบบและทำการเชื่อมโยงอุปกรณ์ DWDM Coherent ตาม Network Configuration ในภาคผนวก ค	✓			
2.2.7	อุปกรณ์ Optical Amplifier Card ที่เสนอมากับอุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM Coherent จะต้องเป็นแบบ EDFA Type ไม่อนุญาตให้เสนอแบบ Raman Amplifier Type	✓		เอกสาร 5.3 อุปกรณ์ DWDM หน้า 34, 35	
2.2.8	การออกแบบและเลือกสถานีทวนสัญญาณ In-Line Amplifier/Optical Line Amplifier (ILA/OLA) ตาม Network Configuration ในภาคผนวก ค หรือให้เลือกจากเส้นทางของเคเบิลใยแก้ว ตามภาคผนวก ง	✓			

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
2.2.9 การออกแบบ DWDM Section ให้ทำการออกแบบโดยใช้เส้นทางของเคเบิลใยแก้ว และค่า Loss ตามที่กำหนดไว้ในภาคผนวก ง	✓			
2.2.10 ผู้เสนอราคาจะต้องแสดงรายละเอียดในการออกแบบและการคำนวณ Power Budget และ System Performance ของระบบ OFC ตาม ITU-T G.652 โดยกำหนดให้ใช้ค่าพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้ในการออกแบบ	✓			
2.2.10.1 Loss Budget ของแต่ละเส้นทาง ตามภาคผนวก ง	✓			
2.2.10.2 System Margin ของแต่ละช่วง อย่างน้อย 3 dB	✓			
2.2.10.3 Connector Loss 0.2 dB/point	✓			
2.2.11 จะต้องปรับปรุงระบบ NMS/EMS ที่ใช้งานในปัจจุบันให้สามารถรองรับการบริหารจัดการโครงข่ายสื่อสัญญาณ ที่มีอยู่เดิมและที่จัดซื้อใหม่เพิ่มเติมในครั้งนี้ได้ โดยการปรับปรุงระบบ NMS/EMS ต้องครอบคลุมถึงลิขสิทธิ์ (Node License) ในการใช้งานด้วย	✓			
บทที่ 3	✓			
คุณสมบัติด้านเทคนิคของอุปกรณ์	✓			
3.1 อุปกรณ์ DWDM Chassis & Common Controller มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้	✓		เอกสาร 5.3 อุปกรณ์ DWDM	
3.1.1 อุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM Coherent ที่เสนอจะต้องมีจำนวน Service slots ไม่น้อยกว่า 6 slots/shelf	✓		หน้า 2, 3	
3.1.2 ต้องออกแบบให้รองรับช่องสัญญาณขนาด 100Gbps หรือมากกว่าได้	✓		หน้า 2	
3.1.3 จะต้องเสนอให้มีช่องสัญญาณที่ระดับ 100G ให้เพียงพอกับการใช้งานแต่ต้องไม่น้อยกว่า 10 Channels และสามารถเพิ่มจำนวนช่องสัญญาณ (Channel) ได้จนครบ 40 Channels ได้ในอนาคต	✓		หน้า 37	
3.1.4 สามารถ Upgrade เพื่อรองรับเทคโนโลยี WSON/GMPLS control plane ได้	✓		หน้า 2	
3.1.5 สนับสนุนโปโตคอล IEEE1588v2 Precision Timing Protocol (PTP) และ time of day (ToD) with pulse per second (PPS)	✓		หน้า 21	
3.1.6 ในตัวอุปกรณ์หลัก (Master Shelf) ต้องมีจอ LCD แสดงสถานะของอุปกรณ์	✓		หน้า 5, 11	
3.1.7 ต้องมี Redundant Node Controller หรือ Processor Unit	✓		หน้า 3, 24	

ตารางยอมรับขอบเขตของงานด้านเทคนิคงานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ขอบเขตของงาน		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
3.1.8	อุปกรณ์ ROADM ต้องมี OSC add/drop filter, pre-amplifier, boost amplifiers และ 4-1 WSS-based แบบ Built-In ใน Card เดียวกัน	✓		หน้า 26	
3.1.9	ต้องมี OSC (Optical Supervisory channel) ไม่น้อยกว่า 2 channel สำหรับทำ In-band Management	✓		หน้า 7, 18	
3.1.10	ส่วนของ pre-amp และ booster amplifiers แบบ Built-In ต้องมี Gain range สำหรับ pre-amp อยู่ระหว่าง 5-38 dB และ สำหรับ booster amp อยู่ระหว่าง 13-26 dB	✓		หน้า 31, 32	
3.1.11	อุปกรณ์ ROADM มี Wavelength Selective Switch (WSS) ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนเส้นทางของ Traffic ที่เป็น Optical Channel โดยให้เสนอ WSS ที่สามารถเปลี่ยนเส้นทางได้อย่างน้อย 4 ทิศทาง	✓		หน้า 26, 27	
3.1.12	จะต้องเสนอ Optical Add/Drop Node และ OLA ที่เป็น Series เดียวกันทั้งหมด โดย OLA สามารถเสนอ shelf ที่มีจำนวน service slots น้อยกว่าได้ และต้องเพียงพอต่อการทำงานใน function Optical Line Amplifier	✓			
3.1.13	จะต้องสามารถทำงานด้วยไฟฟ้ากระแสสลับ AC 220V 50Hz หรือกระแสตรง DC -48V และมี Redundant Power Supply	✓		หน้า 3, 4, 24	
3.2	อุปกรณ์ Transponder Interface Card ขนาด 100G มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้	✓		เอกสาร 5.3 อุปกรณ์ DWDM	
3.2.1	เป็น Transponder Card Multi-Rate 200G Coherent polarization ที่สนับสนุน Client Interface แบบ 100GE LAN-PHY และแบบ OUT-4 ตามมาตรฐาน G.709	✓		หน้า 39, 42	
3.2.2	สนับสนุนการใช้งาน 100 Gbps ด้วย Moculation Type แบบ DQPSK หรือดีกว่า	✓		หน้า 39	
3.2.3	รองรับการใช้งาน 200 Gbps ด้วย Modulation Type แบบ 16QAM หรือดีกว่า	✓		หน้า 39	
3.2.4	รองรับการใช้งาน 50 Gbps ด้วย Modulation Type แบบ BPSK หรือดีกว่า	✓		หน้า 39	
3.2.5	Client Interface ของ 100G Ethernet จะต้องใช้ Transceiver Module ชนิด CPAK หรือ CFP หรือดีกว่า โดยจะต้องรองรับ Optical Transceiver Module ชนิด 100GBase-SR4, 100GBase-SR10 และ 100GBase-LR4 โดยในการจัดหาครั้งนี้ให้เสนอตามชนิดและจำนวนที่กำหนดในตารางความต้องการ “ชนิดของ Transceiver Module”	✓		หน้า 48, 49	

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ภาคผนวก จ				
3.2.6 สนับสนุนเทคโนโลยี SDFEC (Soft-Decision Forward Error Correction) หรือดีกว่า	✓		หน้า 40, 43	
3.2.7 สนับสนุนการทำ Software-provisionable tunability full C band รองรับได้ 96 channels ห่าง 50-GHz grid	✓		หน้า 40	
3.2.8 สนับสนุนการทำ Protection แบบ 1+1, Optical Channel Trails และ Y-Cable	✓		หน้า 41	
3.2.9 สนับสนุนการทำ Automatic laser shutdown and restart ตามมาตรฐาน ITU-T G.664	✓		หน้า 45	
3.3 อุปกรณ์ Optical Add Drop Multiplexer และอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน (Accessories)	✓		**เอกสาร 5.3 อุปกรณ์ DWDM**	
3.3.1 ผู้เสนอราคาต้องจัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ของวงจรสื่อสัญญาณ DWDM ให้สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ตามเส้นทางการเชื่อมต่อในภาคผนวก ข. และรูปแบบการเชื่อมต่อ (Network configuration) ในภาคผนวก ค. ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ผู้ผลิตกำหนด เช่น	✓			
3.3.1.1 อุปกรณ์ Passive อาทิเช่น Optical Add Drop Module, Patch Panel	✓		หน้า 27, 28, 33, 55	
3.3.1.2 อุปกรณ์ Optical Amplifier หรือ Line Amplifier	✓		หน้า 13	
3.3.1.3 อุปกรณ์ Transceiver Mocule (SFP). Attenuator, Fiber Patch Cord, etc.	✓			
3.4 อุปกรณ์ Aggregate Router มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้	✓		**เอกสาร 5.4 อุปกรณ์ Aggregate Router**	
3.4.1 มีขนาด Switching Fabric หรือ Switching Capacity หรือ Hardware Throughput ไม่น้อยกว่า 800 Gbps	✓		หน้า 2, 15	
3.4.2 มี Forwarding Rate ได้ไม่น้อยกว่า 600 Mpps	✓		หน้า 15	
3.4.3 มี CPU ที่มีสถาปัตยกรรมแบบ 8-Core ทำงานที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 2 GHz และมี RAM ไม่น้อยกว่า 32 GB	✓		หน้า 2, 14, 16	
3.4.4 มี Flash Storage ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 64GB	✓		หน้า 14, 16	
3.4.5 มี Software Architecture ที่มีลักษณะเป็น Modular OS 64-Bit ซึ่งออกแบบมาให้ใช้งานในสภาพแวดล้อมที่เป็น Fully Distributed System และ Virtualized ที่สามารถ	✓		หน้า 2, 19	

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
แยกการทำงานของ System Administration ออกจาก Routing Functions บน Virtual Container ที่แตกต่างกันได้				
3.4.6 มี Port ชนิด 1/10 Gigabit Ethernet แบบ SFP+ ที่สามารถทำงานได้ที่ความเร็ว 1/10 Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า 40 Ports และ 40/100 Gbps (QSFP) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 Port	✓		หน้า 2, 13	
3.4.7 มี Port สำหรับ Out of Band Management ชนิด 10/100/1000 ไม่น้อยกว่า 2 Ports	✓		หน้า 18	
3.4.8 มี Port สำหรับ ต่อ console port แบบ RS-232 Serial Port ไม่น้อยกว่า 1 Port	✓		หน้า 18	
3.4.9 มี Port สำหรับ USB 2.0 ขึ้นไป ไม่น้อยกว่า 1 Port	✓		หน้า 18	
3.4.10 มี Power Supply ใช้กับระบบไฟฟ้า DC -48V แบบ Hot-Swappable 1+1 Redundancy	✓		หน้า 2, 18	
3.4.11 มี Fan Module แบบ Hot-Swappable 1+1 Redundancy	✓		หน้า 2, 18	
3.4.12 สนับสนุนการทำ Link Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE802.3ad ได้	✓		หน้า 3	
3.4.13 สนับสนุนการทำ IPv4 Routing Protocol ได้แก่ Static Route, OSPFv2, ISIS และ BGP ได้	✓		หน้า 3	
3.4.14 สนับสนุนการทำ IPv6 Routing Protocol ได้แก่ OSPFv3 และ ISISv6 ได้เป็นอย่างน้อย	✓		หน้า 3	
3.4.15 สนับสนุนการทำ Multicast Protocol ได้แก่ PIM-SM, PIM-SSM และ IGMP version 3 เป็นอย่างน้อย	✓		หน้า 40, 41, 42, 43, 44	
3.4.16 สนับสนุนการทำ Quality of Service (QoS) ได้แก่ L2-L4 Classification, DSCP, IP Precedence และ Pricrity queuing ได้เป็นอย่างน้อย	✓		หน้า 4	
3.4.17 สามารถทำ Modular QoS, Policy-Based Routing (PBR), ePBR, และ Access list–Based Routing (ABR) ได้	✓		หน้า 21	
3.4.18 สามารถทำ BGP Prefix-Independent Convergence (BGP PIC), Topology-Independent Loop-Free Alternate (TI-LFA) และ IP Fast Reroute (IP-FRR) ได้	✓		หน้า 21	
3.4.19 รองรับการทำ Segment Routing อย่างน้อยดังนี้	✓			
3.4.19.1 Segment Routing based transport	✓		หน้า 4	

ขอบเขตของงาน		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
3.4.19.2	ISIS extensions to segment routing	✓		หน้า 4	
3.4.19.3	OSPF extensions to segment routing	✓		หน้า 4	
3.4.19.4	BGP egress peering engineering	✓		หน้า 4	
3.4.19.5	Segment Routing Traffic Engineering (SR-TE)	✓		หน้า 4	
3.4.20	รองรับ Function เพื่อการทำงานในรูปแบบ L2 และ L3 ได้ดังต่อไปนี้	✓			
3.4.20.1	Application Hosting	✓		หน้า 13	
3.4.20.2	Programmability	✓		หน้า 13	
3.4.20.3	Enhanced Automation	✓		หน้า 13	
3.4.20.4	Machine-to-Machine Interface (M2M)	✓		หน้า 13	
3.4.20.5	Telemetry	✓		หน้า 13	
3.4.20.6	Flexible Package Delivery	✓		หน้า 13	
3.4.21	รองรับการทำงานแบบ L2 VPN และ MPLS traffic engineering (MPLS-TE) ได้	✓		หน้า 4, 6, 20	
3.4.22	สนับสนุน Function ป้องกันระบบเครือข่ายพื้นฐาน ได้แก่ Access Control List (ACL), Control-plane protection, Management plane protection ได้	✓		หน้า 3, 4	
3.4.23	รองรับ Route scale ได้ไม่น้อยกว่า 2M FIB Entries	✓		หน้า 15	
3.4.24	สามารถทำ Ethernet OAM (LSP ping, LSP traceroute) และ Ethernet CFM (IEEE 802.1ag, ITU-T Y.1731) ได้	✓		หน้า 4, 38, 39	
3.4.25	สามารถเข้าไปบริหารและจัดการอุปกรณ์ด้วย CLI, Telnet, SSH v2, TFTP, NTP, Logging และ SNMP v3 ได้เป็นอย่างน้อย	✓		หน้า 4, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 35,	
3.4.26	สามารถทำงานร่วมกับระบบบริหารอื่น ๆ ภายนอก ด้วย XML, NETCONF/YANG, JSON ได้เป็นอย่างน้อย	✓		หน้า 4	
3.4.27	รองรับ Internet Protocol Flow Information Export (IPFIX) สำหรับการส่งข้อมูล IP Flow information ได้	✓		หน้า 4	
3.4.28	มีขนาด 1U สามารถติดตั้งใน Rack มาตรฐาน 19 นิ้วได้	✓		หน้า 3, 15	

ตารางยอมรับขอบเขตของงานด้านเทคนิคงานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
3.4.29 ได้รับการออกแบบตามมาตรฐาน อย่างน้อยดังนี้ UL, CSA, IEC, EN และ VCCI	✓		หน้า 5	
3.5 อุปกรณ์ Line Interface Card ขนาด 4x100GE มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้	✓		เอกสาร 5.5 อุปกรณ์ Line Interface Card	
3.5.1 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ Cisco Router รุ่น ASR9000 และ ASR9900 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	✓		หน้า 2	
3.5.2 มีพอร์ตแบบ 100 Gigabit Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต ที่รองรับโมดูลแบบ 100GBase-X ชนิด Quad Small form Factor Pluggable (QSFP) แบบ SR4, LR4 และ ER4	✓		หน้า 2, 3	
3.5.3 มีความสามารถในการรับส่งข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 100 Gbps ต่อพอร์ต และสามารถรับส่งข้อมูลได้ในระดับ Wire Speed หรือ Line Rate	✓		หน้า 2	
3.5.4 เป็น Line Card ที่สามารถให้บริการได้แบบ LAN รองรับ Ethernet, IP, MPLS และ L3VPN Services	✓		หน้า 1	
3.5.5 สนับสนุนการทำงาน OAM ตามมาตรฐานดังต่อไปนี้	✓			
3.5.5.1 IEEE 802.1ag, IEEE 802.3ah	✓		หน้า 2	
3.5.5.2 ITU Y.1731, NetFlow	✓		หน้า 2	
3.5.5.3 IP service-level agreement (IP SLA)	✓		หน้า 2	
3.5.5.4 virtual circuit connectivity verification (VCCV)	✓		หน้า 2	
3.5.5.5 ping, และ traceroute	✓		หน้า 2	
3.5.6 สนับสนุนมาตรฐานการทำงานและโปโตคอล 100-Gbps IEEE-802.3ba และ 100G Ethernet PHY monitoring	✓		หน้า 2	
3.5.7 สนับสนุนการทำ QoS และการจัดการทราฟฟิคดังต่อไปนี้	✓			
3.5.7.1 Per-port byte and packet counters for policy drops	✓		หน้า 2	
3.5.7.2 oversubscription drops	✓		หน้า 2	
3.5.7.3 cyclic redundancy check (CRC) error drops	✓		หน้า 2	

ขอบเขตของงาน		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
3.5.7.4	packet sizes, unicast, multicast, และ broadcast packets	✓		หน้า 2	
3.5.8	สามารถถอดเปลี่ยน Card ได้โดยไม่กระทบต่อการทำงานของ Router (Online Insertion and Removal)	✓		หน้า 2	
3.5.9	รองรับการทำ MPLS VPN ในรูปแบบของ Layer 3 VPN ได้ไม่น้อยกว่า 8 VRF Instances หรือรองรับการทำ full-scale VRF โดยการขยาย VRF Licenses หรือ Advanced IP Licenses เพิ่มในภายหลัง	✓		หน้า 3	
3.5.10	ได้รับการรับรองทางด้านความปลอดภัยตามมาตรฐานของ UL, IEC และ EN	✓		หน้า 3	
3.5.11	ได้รับการรับรองทางด้านการแผ่รังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าตามมาตรฐานของ FCC, EN และ IEC	✓		หน้า 2	
3.6	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้**	✓		**เอกสาร 5.6 อุปกรณ์ QSFP-100G-SR4**	
3.6.1	อุปกรณ์ Transceiver Module ที่เสนอต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับอุปกรณ์ Line Interface Card	✓		หน้า 3	
3.6.2	มี Form Factor ชนิด QSFP สามารถรองรับความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 100 Gigabit Ethernet	✓		หน้า 3, 12	
3.6.3	เป็น Module แบบ 100G-SR4 สามารถทำงานร่วมกับสาย Fiber Optic แบบ Multi-mode (MMF)	✓		หน้า 4, 7	
3.6.4	มีช่องเชื่อมต่อเป็น Connector แบบ MPO-12 Connector	✓		หน้า 3	
3.6.5	สามารถรองรับระยะทางการรับส่งข้อมูลได้สูงสุดอย่างน้อย 100 เมตร	✓		หน้า 7	
3.6.6	สนับสนุนการทำ Hot-swappable ได้	✓		หน้า 3	
3.6.7	รองรับมาตรฐาน IEEE802.3ba, IEEE802.3bm, GR-20-CORE, GR-326-CORE, GR-1435-CORE และ RoHS-5	✓		หน้า 12	
3.6.8	รองรับด้านความปลอดภัยตามมาตรฐาน Laser Class 1	✓		หน้า 12	
3.6.9	สามารถทำงานได้ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่อุณหภูมิ 0 – 70°C	✓		หน้า 10	
3.7	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้**	✓		**เอกสาร 5.7 อุปกรณ์ QSFP-**	

ตารางยอมรับขอบเขตของงานด้านเทคนิคงานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ขอบเขตของงาน		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
				100G-LR4	
3.7.1	อุปกรณ์ Transceiver Module ที่เสนอต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับอุปกรณ์ Line Interface Card	✓		หน้า 3	
3.7.2	มี Form Factor ชนิด QSFP รองรับความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูล ได้ไม่น้อยกว่า 100 Gbps	✓		หน้า 3, 12	
3.7.3	เป็น Module แบบ 100G-LR4 สามารถทำงานร่วมกับสาย Fiber Optic แบบ Single-moce (SMF) ขนาดตามมาตรฐาน G.652	✓		หน้า 4, 7	
3.7.4	มีช่องเชื่อมต่อเป็น Connector แบบ LC Connector	✓		หน้า 3	
3.7.5	สามารถรองรับระยะทางการรับส่งข้อมูลได้สูงสุดอย่างน้อย 10 กิโลเมตร	✓		หน้า 7	
3.7.6	สนับสนุนการทำ Hot-swappable ได้	✓		หน้า 3	
3.7.7	รองรับมาตรฐาน IEEE802.3ba, IEEE802.3bm, GR-20-CORE, GR-326-CORE, GR-1435-CORE และ RoHS-6	✓		หน้า 12	
3.7.8	รองรับด้านความปลอดภัยตามมาตรฐาน Laser Class 1	✓		หน้า 12	
3.7.9	สามารถทำงานได้ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่อุณหภูมิ 0 – 70°C	✓		หน้า 10	
3.8	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้**	✓		**เอกสาร 5.8 อุปกรณ์ QSFP-100G-ER4**	
3.8.1	อุปกรณ์ Transceiver Module ที่เสนอต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับอุปกรณ์ Line Interface Card	✓		หน้า 3	
3.8.2	มี Form Factor ชนิด QSFP รองรับความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูล ได้ไม่น้อยกว่า 100 Gbps	✓		หน้า 3, 12	
3.8.3	เป็น Module แบบ 100G-ER4 สามารถทำงานร่วมกับสาย Fiber Optic แบบ Single-mode (SMF) ขนาดตามมาตรฐาน G.652	✓		หน้า 5, 8	
3.8.4	มีช่องเชื่อมต่อเป็น Connector แบบ LC Connector	✓		หน้า 3	
3.8.5	สามารถรองรับระยะทางการรับส่งข้อมูลได้สูงสุดอย่างน้อย 40 กิโลเมตร	✓		หน้า 8	
3.8.6	สนับสนุนการทำ Hot-swappable ได้	✓		หน้า 3	

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
3.8.7 รองรับมาตรฐาน IEEE802.3ba, IEEE802.3bm, GR-20-CORE, GR-326-CORE, GR-1435-CORE และ RoHS-6	✓		หน้า 12	
3.8.8 รองรับด้านความปลอดภัยตามมาตรฐาน Laser Class 1	✓		หน้า 12	
3.8.9 สามารถทำงานได้ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่อุณหภูมิ 0 – 70°C	✓		หน้า 10	
บทที่ 4	✓			
การออกแบบและการติดตั้ง	✓			
4.1 คู่สัญญา จะต้องเสนอแบบการติดตั้งอุปกรณ์ (Installation Drawing) และการต่อเชื่อมให้ บมจ.ทีโอที พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการติดตั้งอย่างน้อย 7 วันทำการ หรือในกรณีที่คณะกรรมการตรวจรับ ของ บมจ.ทีโอที เร่งรัดให้งานติดตั้ง อาจจะให้คู่สัญญาดำเนินการติดตั้งไปก่อน แล้วจึงนำเสนอแบบการติดตั้งเพื่อขออนุมัติในภายหลังก็ได้ แต่ต้องไม่เกิน 15 วันทำการนับถัดจากวันเข้าติดตั้งอุปกรณ์	✓			
4.2 คู่สัญญาจะต้องแสดงแบบ Rack Layout, Equipment Layout และ Bay-Face Layout ของอุปกรณ์รุ่นที่เสนอให้เห็นชัดเจน ว่ามีรูปแบบการติดตั้งและวางอุปกรณ์อย่างไร	✓			
4.3 คู่สัญญาต้องติดตั้งตู้ Rack ใหม่ (ติดตั้งเฉพาะในชุมสาย/สถานี ที่ไม่มีตู้ Rack เดิม) โดยตู้มีขนาดกว้าง 60 หรือ 80 เซนติเมตร ลึกประมาณ 100 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 42U และติดตั้ง DC PDB พร้อม DC Breaker จำนวน 16 ลูก สำหรับระบบไฟ DC Source A และ Source B	✓			
4.4 คู่สัญญาต้องติดตั้ง Telecom Ladder ทั้งแนวตั้งและแนวนอน (ถ้ามี) เพื่อรองรับสายไฟ และสายสัญญาณต่างๆ ให้เพียงพอกับการใช้งานและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ที่ติดตั้ง	✓			
4.5 การติดตั้งอุปกรณ์ DWDM และ Aggregate Router ให้คู่สัญญาติดตั้งระบบไฟฟ้า ดังนี้	✓			
4.5.1 ติดตั้งสาย DC Cable จาก DC Fuse Box มายัง DC PDB ของตู้ Rack ที่ติดตั้งใหม่ โดยใช้สายชนิด NYY หรือ VCT ขนาดไม่น้อยกว่า 25 sq.mm ความยาวโดยประมาณเส้นละ 30 เมตร พร้อมเตรียม Fuse แบบใบมีดสำหรับติดตั้งด้าน DC Fuse Box ให้มีขนาดและจำนวนที่เหมาะสมและเพียงพอกับการใช้งาน	✓			
4.5.2 ติดตั้งสาย DC Cable จาก DC PDB มายัง Power Module ของอุปกรณ์ DWDM และ Aggregate Router ให้ครบทุก Module โดยใช้สาย NYY หรือ VCT ใช้ขนาดตาม	✓			

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
มาตรฐานที่ผู้ผลิตอุปกรณ์กำหนด				
4.5.3 ติดตั้งระบบสายดินจาก Rack Ground Bar ไปยัง System Ground Bar ที่ บมจ.ทีโอที กำหนด โดยใช้สายชนิด THW แบบ Single Core ขนาดไม่น้อยกว่า 10 sq.mm. หุ้มฉนวนสีเขียว	✓			
4.6 คู่สัญญาต้องติดตั้งอุปกรณ์ FDP ขนาดไม่น้อยกว่า 96 Core (48 Fiber Pair) Connector แบบ LC-PC ที่ด้านบนของตู้ Rack พร้อม Wire way ให้เพียงพอต่อการใช้งานทั้งหมดสำหรับการต่อเชื่อม Optic Cable ระหว่างอุปกรณ์ภายในชุมสายพร้อมติดตั้ง OFC Patch Cord ดังนี้	✓			
4.6.1 ติดตั้ง OFC Patch Cord จาก FDP ที่ตู้ Rack ที่ติดตั้งใหม่ไปยัง Aggregate Router เท่ากับจำนวนที่ใช้งานจริง แต่ไม่เกินจำนวนพอร์ทที่ติดตั้งตามสัญญานี้	✓			
4.6.2 ติดตั้ง OFC Patch Cord จาก FDP ที่ตู้ Rack ที่ติดตั้งใหม่ไปยังตำแหน่ง ODF/FDP เดิมที่เชื่อมไปยังโครงข่าย DWDM/TOT MPLS/TOT ISP/BRAS/BNG เท่ากับจำนวนที่ใช้งานจริง แต่ไม่เกินจำนวนพอร์ทที่ติดตั้งตามสัญญานี้	✓			
4.6.3 ติดตั้ง MPO-12 Fiber Cable เท่ากับจำนวนที่ใช้งานจริง พร้อมส่งมอบเพิ่มเติม จำนวน 5 เส้น ความยาวเส้นละไม่น้อยกว่า 30 เมตร	✓			
4.6.4 ติดตั้งรางสำหรับเก็บสาย OFC Patch Cord เพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย	✓			
4.7 ตำแหน่งจุดเชื่อมสายสัญญาณและบนตัวอุปกรณ์ทั้งหมดต้องติดป้ายหรือฉลากเพื่อแสดงรายละเอียดที่จำเป็นต่าง ๆ และความเป็นเจ้าของ ของ บมจ.ทีโอที เพื่อประโยชน์สำหรับการบำรุงรักษา และยืนยันตรวจสอบสิทธิความเป็นเจ้าของในอนาคต	✓			
4.8 เมื่อดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ คู่สัญญาจะต้องรื้อถอนสิ่งของต่าง ๆ จากการติดตั้งที่ไม่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน รวมทั้งซ่อมแซม ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ติดตั้ง ให้เรียบร้อยดังเดิม	✓			
4.9 คู่สัญญาจะต้องจัดทำคู่มือการบริหารงานของแต่ละอุปกรณ์ (Administrator Procedure) ส่งมอบให้กับ บมจ. ทีโอที ไว้สำหรับเป็นข้อแนะนำการปฏิบัติสำหรับผู้ดูแลอุปกรณ์ในอนาคต โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้	✓			
4.9.1 Network Physical and Logical Diagram วงจรการเชื่อมต่อของอุปกรณ์นั้น ๆ ต่อเชื่อมอยู่	✓			

ตารางยอมรับขอบเขตของงานด้านเทคนิคงานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
4.9.2 รายการอุปกรณ์ทั้งหมด (Equipment Inventory) แยกเป็นรายการย่อยของอุปกรณ์โดยละเอียดพร้อมหมายเลขเครื่อง (Serial Number) และสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์นั้น ๆ	✓			
4.9.3 Configuration ที่ได้ Setup ไว้ของอุปกรณ์นั้น ๆ	✓			
4.9.4 คำแนะนำขั้นตอนการเข้าทำ Maintenance อย่างปลอดภัยและสามารถตรวจสอบได้ภายหลัง	✓			
4.10 จะต้องจัดส่งแบบติดตั้ง (As Built Drawing) หลังจากติดตั้งทั้งหมดเสร็จเรียบร้อย โดยจัดทำเป็น Soft Copy รูปแบบไฟล์ AUTOCAD หรือรูปแบบไฟล์ที่ทาง บมจ.ทีโอที กำหนด บรรจุในแผ่น CD-ROM จำนวน 2 ชุด/ชุมสาย และเป็น Hard Copy ขนาดกระดาษ A3 จำนวน 2 ชุด/ชุมสาย	✓			
4.11 คู่สัญญาจะต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์อย่างประณีต ใช้วัสดุอย่างดีมีคุณภาพและติดตั้งโดยช่างที่มีฝีมือเฉพาะ ทั้งนี้ คู่สัญญาจะต้องจัดให้มีผู้ควบคุมงาน เพื่อควบคุมงานติดตั้งให้เรียบร้อยและดูแลความปลอดภัย ณ สถานที่ติดตั้ง ซึ่งคู่สัญญาจะต้องแจ้งรายชื่อผู้ปฏิบัติงานและประสบการณ์ทำงานให้ บมจ. ทีโอที ทราบ ก่อนเข้าดำเนินการ	✓			
4.12 ป้ายหรือฉลาก (Labeling)	✓			
4.12.1 ป้ายหรือฉลากที่ใช้จะต้องเป็นภาษาอังกฤษหรือภาษาไทย ส่วนเครื่องหมายสัญลักษณ์จะต้องมีความเป็นสากล	✓			
4.12.2 ป้ายหรือฉลากที่ใช้จะต้องเป็นกระดาษขาวเคลือบ PVC หรือเคลือบพลาสติก หรือชนิดคงทนถาวร บมจ.ทีโอที ไม่อนุญาตให้ใช้ป้ายหรือฉลากที่สามารถดึงออก ฉีกขาด หรือทำเสียหายได้ง่าย	✓			
4.12.3 อุปกรณ์แต่ละตัวจะต้องมีป้ายหรือฉลากแสดงตัว ติดให้เห็นได้อย่างชัดเจน เพื่อให้เกิดความสะดวกในการดูแลและบำรุงรักษา	✓			
4.12.4 อุปกรณ์แต่ละตัวจะต้องมีการแสดงถึงโรงงานที่ผลิต ชนิดของอุปกรณ์ Part Number และ Serial Number ที่ชัดเจน	✓			
4.12.5 คู่สัญญาจะต้องมีหน้าที่ประสานงานกับเจ้าหน้าที่ของ บมจ.ทีโอที เพื่อหาแนวทางหรือวิธีการในการกำหนดขนาดป้ายหรือฉลาก และการติดป้ายลงบนตัวอุปกรณ์ โดยมีรายละเอียดอย่างน้อย ตามตัวอย่างในรูป	✓			

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	✓			
4.13 อุปกรณ์ประกอบ (Accessories)	✓			
คู่สัญญาจะต้องมีหน้าที่ในการจัดเตรียมอุปกรณ์ประกอบที่ใช้ในการติดตั้งเช่น Power Line, Configuration Wire, Accessories Connecting to Standard Rack, Manufacturer Accessories หรืออุปกรณ์เชื่อมต่ออื่นๆที่เกี่ยวข้องให้ครบถ้วน เพื่อให้อุปกรณ์ที่เสนอ สามารถติดตั้งและทำงานได้อย่างสมบูรณ์	✓			
บทที่ 5	✓			
การส่งมอบ การทดสอบ และการตรวจรับ	✓			
5.1 คู่สัญญาจะต้องจัดทำคู่มือขั้นตอนและวิธีการ ตลอดจนแบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง สำหรับการทดสอบอุปกรณ์สื่อสัญญาณ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	✓			
5.2 คู่สัญญาจะต้องจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ ที่ใช้ในการทดสอบอุปกรณ์สื่อสัญญาณ และอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	✓			
5.3 คู่สัญญาจะต้องดำเนินการทดสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เสนอทั้งหมด ให้เป็นไปตามความต้องการทางเทคนิคและข้อกำหนดทางเทคนิค ทั้งนี้ถ้าอุปกรณ์มีคุณสมบัติไม่ตรงกับที่กำหนด บมจ.ทีโอที ขอสงวนสิทธิ์ในการยกเลิกสัญญา โดยที่คู่สัญญาไม่มีสิทธิ์เรียกร้องหรือโต้แย้งใด ๆ	✓			
5.4 การทดสอบเพื่อตรวจรับ ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้	✓			
5.4.1 Provisional Acceptance Test (PAT)	✓			

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
5.4.2 Final Acceptance Test (FAT)	✓			
5.5 คู่สัญญาจะต้องจัดทำแบบฟอร์ม สำหรับการกรอกข้อมูลในการทดสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยต้องมีรายละเอียดที่จำเป็นครบถ้วน เช่น ชื่อผู้ทำการทดสอบ เครื่องมือที่ใช้ทดสอบ วิธีการทดสอบ และวันที่ทดสอบ เป็นต้น	✓			
5.6 คู่สัญญาจะต้องนำเสนอแผนการทดสอบอุปกรณ์ เพื่อขอความเห็นชอบจาก บมจ.ทีโอที อย่างน้อย 2 สัปดาห์ก่อนเริ่มดำเนินการทดสอบ ทั้งนี้ บมจ.ทีโอที ขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพื่อให้มั่นใจว่าระบบโครงข่ายที่นำเสนอใหม่นี้ สามารถทำงานได้จริงตามที่ต้องการ	✓			
5.7 คู่สัญญาจะต้องสาธิตวิธีการใช้และบำรุงรักษาอุปกรณ์ให้ บมจ.ทีโอที ทั้งนี้ให้ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการทดสอบอุปกรณ์	✓			
5.8 การทดสอบเพื่อตรวจรับอุปกรณ์ในโครงการ มีดังนี้	✓			
5.8.1 ระบบสื่อสัญญาณ (Transmission System)	✓			
5.8.2 ระบบบริหารโครงข่าย (Network Management System/Element Management	✓			
5.8.3 อุปกรณ์ Aggregate Router	✓			
5.8.4 อุปกรณ์ Line Interface Card	✓			
5.8.5 อุปกรณ์ Transceiver Module	✓			
5.9 คู่มือการทดสอบ (Acceptance Test Manual: ATM)	✓			
5.9.1 คู่สัญญาต้องจัดทำคู่มือการทดสอบให้ บมจ.ทีโอที พิจารณาให้ความเห็นชอบ ภายใน 1 เดือน ก่อนเริ่มดำเนินการทดสอบ ซึ่งคู่มือการทดสอบประกอบด้วย	✓			
5.9.2 วิธีการทดสอบ (Acceptance Test Procedure: ATP) จะต้องอธิบายถึงวัตถุประสงค์และขั้นตอนในการทดสอบ รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบโดยละเอียด ซึ่งแยกเป็นหัวข้อ ดังนี้	✓			
5.9.2.1 การตรวจสอบทางกายภาพ (Visual Inspection Check) ประกอบด้วย	✓			
5.9.2.2 แบบติดตั้งของอุปกรณ์ ของแต่ละสถานี	✓			
5.9.2.3 รายการอุปกรณ์ที่ติดตั้งในแต่ละสถานี	✓			

ขอบเขตของงาน		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
5.9.2.4	เอกสารประกอบที่เกี่ยวข้อง	✓			
5.9.2.5	การทดสอบแยกตามอุปกรณ์ โดยหัวข้อการทดสอบของแต่ละอุปกรณ์จะต้องครอบคลุมครบถ้วน ตามที่ระบุใน TOR นี้ บมจ.ทีโอที สงวนสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมหัวข้อการทดสอบเพื่อให้ได้อุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติตามที่ บมจ.ทีโอที ต้องการ ซึ่งอุปกรณ์หลักประกอบด้วยอุปกรณ์ DWDM และ Transponder Interface Card	✓			
5.9.2.6	การทดสอบระบบโครงข่ายรวมอุปกรณ์ทั้งหมด	✓			
5.9.3	รูปแบบการรายงานผลการทดสอบ (Acceptance Test Result Form : ATRF) จะต้องประกอบด้วยรายการอย่างน้อย ดังนี้	✓			
5.9.3.1	ชื่อสถานี และสถานภาพของสถานี ตลอดจนประเภทอุปกรณ์ที่ทำการทดสอบ	✓			
5.9.3.2	ผลการทดสอบพร้อมค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดทางเทคนิคและความต้องการทางเทคนิค	✓			
5.9.3.3	รายชื่อและลายเซ็นของผู้ร่วมทำการทดสอบ ทั้ง บมจ.ทีโอที และคู่สัญญา	✓			
5.9.3.4	บันทึกข้อบกพร่องที่ตรวจพบในระหว่างการทดสอบ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ	✓			
	• ข้อบกพร่องระดับ Major	✓			
	a. เป็นข้อบกพร่องที่มีผลกระทบต่อการให้บริการ หรือ ในช่วงที่ดำเนินการแก้ไขจะมีผลกระทบต่อการให้บริการ	✓			
	b. เป็นข้อบกพร่องที่มีผลกระทบต่อความปลอดภัยของบุคคลหรือทรัพย์สินของ บมจ.ทีโอที หรือทรัพย์สินของผู้อื่น	✓			
	• ข้อบกพร่องระดับ Minor เป็นข้อบกพร่องอื่นที่ไม่เข้าข่ายของข้อบกพร่องระดับ Major	✓			
5.9.3.5	บมจ.ทีโอที สงวนสิทธิ์ ที่จะเป็นผู้กำหนดระดับของข้อบกพร่องที่พบว่าเป็นระดับ Major หรือ Minor	✓			

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
5.10 Commissioning Test	✓			
เป็นการทดสอบอุปกรณ์สื่อสัญญาณ และอุปกรณ์ประกอบที่เกี่ยวข้องโดยคู่สัญญา เพื่อให้มั่นใจว่าระบบทำงานได้ถูกต้องเรียบร้อยสมบูรณ์ พร้อมที่จะทำการ PAT ทั้งนี้จะต้องทดสอบตามหัวข้อการทดสอบเช่นเดียวกับการทำ FAT ของทุกอุปกรณ์ โดยบมจ.ทีโอที สงวนสิทธิ์ที่จะร่วมสังเกตการณ์การทดสอบ	✓			
5.11 Provisional Acceptance Test (PAT)	✓			
5.11.1 คู่สัญญาจะต้องส่งหนังสือพร้อมเอกสารประกอบการทดสอบ และกำหนดการทดสอบ PAT ให้ บมจ.ทีโอที ไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์ ก่อนการทดสอบ	✓			
5.11.2 ก่อนดำเนินการ PAT คู่สัญญาจะต้องดำเนินการดังนี้	✓			
5.11.2.1 ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ให้แล้วเสร็จถูกต้องสมบูรณ์ตามแบบติดตั้งอุปกรณ์ ที่ผ่านความเห็นชอบจาก บมจ.ทีโอที แล้ว	✓			
5.11.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบจะต้องมีหนังสือรับรองการปรับเทียบ (Calibration) จาก บมจ.ทีโอที	✓			
5.11.2.3 ทำความสะอาดและจัดเตรียมอุปกรณ์พร้อมเครื่องมือทดสอบให้พร้อมสำหรับการ PAT	✓			
5.11.2.4 ดำเนินการทดสอบ Commissioning Test พร้อมผลการทดสอบ	✓			
5.11.3 เอกสารประกอบในการทดสอบ PAT อย่างน้อยจะต้องประกอบด้วย	✓			
5.11.3.1 ผลการทดสอบ Commissioning Test	✓			
5.11.3.2 แบบติดตั้งอุปกรณ์ที่ผ่านความเห็นชอบจาก บมจ.ทีโอที แล้ว พร้อม Red mark ในกรณีที่การติดตั้งอุปกรณ์จริงต่างไปจากแบบติดตั้ง	✓			
5.11.3.3 คู่มือการทดสอบ (Acceptance Test Manual: ATM)	✓			
5.11.4 การทดสอบ PAT ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ดังนี้	✓			
5.11.4.1 การทดสอบทางกายภาพ	✓			
• ตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ของสถานีให้ถูกต้อง ตามมาตรฐานและแบบติดตั้งอุปกรณ์ ตลอดจนความเรียบร้อยของอุปกรณ์	✓			

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
● ตรวจนับจำนวนและรายการอุปกรณ์ที่ติดตั้งของสถานี ให้ถูกต้องตาม BOQ	✓			
5.11.4.2 การทดสอบอุปกรณ์และระบบ	✓			
5.11.5 การทดสอบอุปกรณ์และระบบ ประกอบด้วยขั้นตอนการทดสอบ ดังนี้	✓			
5.11.5.1 In-station Test	✓			
5.11.5.2 Sub-network Test / Section Test โดยในขั้นตอนนี้ บมจ. ทีโอที จะทำการกำหนดเส้นทางของ Traffic เพื่อทดสอบวงจร	✓			
5.11.5.3 Integrat on Test เป็นการทดสอบการทำงานร่วมกันของ DWDM network	✓			
5.11.5.4 ทดสอบ Service Disruption Time	✓			
5.12 Final Acceptance Test (FAT)	✓			
5.12.1 การ FAT จะดำเนินการได้ต่อเมื่อ	✓			
5.12.1.1 อุปกรณ์ทั้งหมดของทุก Sub-Network / Section ของโครงข่าย ได้ผ่านการทดสอบ PAT ซึ่งได้แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างครบถ้วนสมบูรณ์แล้ว	✓			
5.12.1.2 As-Built ได้ผ่านความเห็นชอบจาก บมจ.ทีโอที ครบทุกสถานี	✓			
5.12.2 การ FAT จะเป็นการทดสอบการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์ทั้งหมดของโครงข่าย รวมทั้งระบบบริหารโครงข่าย (EMS/NMS) ซึ่งในระหว่างการดำเนินการ FAT ระบบอุปกรณ์จะต้องทำงานได้ปกติ หากมีเหตุเสียขัดข้อง คู่สัญญาจะต้องรับผิดชอบแก้ไขเหตุเสียขัดข้องที่เกิดขึ้นทั้งหมด	✓			
5.12.3 ผลการตรวจรับตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์และเลขหมายประจำอุปกรณ์ (Serial Number) ต้องบันทึกลงในเอกสารบันทึกผลการตรวจรับโดยรวบรวมทั้งหมดเป็นรายงานการตรวจรับ (Acceptance Test Report)	✓			
บทที่ 6	✓			
การแนะนำการใช้งาน	✓			
6.1 คู่สัญญาจะต้องจัดให้มี การแนะนำการใช้งานแก่พนักงาน ของ บมจ.ทีโอที เพื่อให้มีความสามารถที่	✓			

ตารางยอมรับขอบเขตของงานด้านเทคนิคงานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ขอบเขตของงาน		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
6.1	จะ ปฏิบัติงานและดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์อย่างสมบูรณ์ สถานที่จัดแนะนำการใช้งาน ณ บมจ.ทีโอที สำนักงานใหญ่ ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ มีจำนวนผู้เข้ารับการแนะนำการใช้งานประมาณ 10 คน ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 วัน				
6.2	ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการแนะนำการใช้งาน ได้แก่ ค่าเอกสาร ค่าอุปกรณ์และวัสดุที่ใช้ในการแนะนำ ทั้งหมดเป็นภาระของคู่สัญญา	✓			
6.3	คู่สัญญาจะต้องเสนอรายละเอียดหัวข้อ การแนะนำการใช้งาน มาให้บมจ.ทีโอทีพิจารณา ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เพื่อ บมจ.ทีโอที จะได้จัดเตรียมพนักงานที่จะเข้ารับการแนะนำการใช้งาน	✓			
6.4	คู่สัญญาจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ประกอบการแนะนำการใช้งาน อื่นๆ (Demonstation material/ Equipment) ที่จำเป็นในการแนะนำการใช้งานให้ครบถ้วน	✓			
6.5	สื่อที่ใช้ในการ แนะนำการใช้งาน และเอกสารประกอบการ แนะนำการใช้งาน จะต้องเป็นภาษาไทย หรือ อังกฤษ	✓			
6.6	กำหนดการสำหรับการแนะนำการใช้งาน บมจ.ทีโอที จะพิจารณากำหนดวันที่แน่นอนกับคู่สัญญาในภายหลัง	✓			
6.7	การแนะนำการใช้งาน จะต้องรวมถึงทฤษฎีของการปฏิบัติงาน วิธีการทำงาน วิธีการ Configure วิธีการ ทดสอบ การบำรุงรักษาและการใช้งานจริงของทุกส่วนประกอบ พร้อมทั้งอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการ ดูแลบำรุงรักษาระบบทั้งหมด รวมถึงอุปกรณ์อื่นๆ ที่ถูกนำมาเสนอเพื่อใช้งานภายใต้สัญญานี้	✓			
บทที่ 7		✓			
เอกสารและคู่มือการใช้งาน		✓			
7.1	เอกสารต่างๆ สำหรับการใช้งานอย่างน้อยจะต้องเป็นดังนี้	✓			
7.1.1	ใช้ ภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษ	✓			
7.1.2	ขนาดเป็นไปตามมาตรฐาน Metric	✓			
7.1.3	ตัวอักษรจะต้องเป็นตัวพิมพ์และพิมพ์ลงกระดาษคุณภาพดี	✓			
7.1.4	ตัวอักษรจะต้องชัดเจน อ่านง่าย และไม่มีรอยเปรอะเปื้อนบนตัวอักษร รูปภาพ แผนผัง	✓			

ขอบเขตของงาน		คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
		เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
	หรืออย่างประกอบต่างๆ				
7.1.5	การเข้าเล่มและปก ต้องจัดทำอย่างดี แข็งแรง ทนทานต่อการใช้งาน	✓			
7.1.6	สารบัญ เนื้อหา สาระ จะต้องชัดเจน ครบถ้วน ผู้ปฏิบัติงานสามารถอ่านเข้าใจได้ง่าย	✓			
7.2	เอกสารต่างๆ ให้รวมถึงที่เป็น Hard Copy, Soft Copy ที่ใช้งานเกี่ยวข้องกับการออกแบบ การติดตั้ง การทดสอบ การบำรุงรักษา การแนะนำการใช้งาน การวิเคราะห์ วิธีการ ขั้นตอนการใช้งาน และอื่นๆ	✓			
7.3	เอกสารต้องอยู่ในรูปแบบเอกสารกระดาษ (Hard copy) และ/หรือ รูปแบบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Soft Copy) เช่น CD-ROM หรือ DVD ที่สามารถนำไปใช้งานโดย Computer ทั่วไปได้	✓			
7.4	เอกสารที่คู่สัญญาจะต้องจัดส่งให้ บมจ.ทีโอที ประกอบด้วย	✓			
7.4.1	System Design Documentation	✓			
7.4.2	Installation Drawing	✓			
7.4.3	As-built Drawing (ก่อนการตรวจรับครั้งสุดท้ายอย่างน้อย 1 สัปดาห์)	✓			
7.4.4	Equipment Manual (ก่อนการตรวจรับครั้งสุดท้ายอย่างน้อย 1 สัปดาห์)	✓			
7.4.5	เอกสารการแนะนำการใช้งาน	✓			
7.5	System Design Documentation อย่างน้อยจะต้องประกอบด้วย	✓			
7.5.1	System Configuration Block Diagram, Operating Principle, System Feature, Functions, Capacity, Expandability และ Interconnection ระหว่างอุปกรณ์	✓			
7.5.2	Master Equipment List	✓			
7.5.3	Configuration Detail ที่ Setup ไว้ของอุปกรณ์ต่าง ๆ	✓			
7.5.4	Network Diagram ที่มีความสมบูรณ์และเป็นเอกสารที่ Update ล่าสุดหลังจากผ่าน FAT	✓			
7.5.5	สถานที่จัดส่งเอกสาร ทั้ง Hard copy และ Soft copy จำนวน 4 ชุด ที่ ส่วนปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง บมจ.ทีโอที สนญ. ใหญ่ แจ้งวัฒนะ	✓			
7.6	Installation Drawing อย่างน้อยจะต้องประกอบด้วย	✓			

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
7.6.1 การจัดทำ Installation Drawing โดยเอกสารที่จัดทำจะต้องมีรูปแบบที่เรียบร้อยเป็นไปตามมาตรฐานสากล กระดาษมีคุณภาพทิดิขนาด A3 เนื้อหาหัวข้อและรายละเอียดอย่างน้อยจะต้องมีรายการต่อไปนี้	✓			
7.6.1.1 Site Layout (Location)	✓			
7.6.1.2 Building and Floor Plan Layout	✓			
7.6.1.3 Equipment List and Bay-Face Drawing	✓			
7.6.1.4 Rack Layout and Equipment Layout	✓			
7.6.1.5 Core assignment plan	✓			
7.6.1.6 Wiring arrangement for Optical Fiber Cable or Fiber Patch Cord or JTP Cable	✓			
7.6.1.7 Maximum Power consumption and heat dissipation for Equipment to used	✓			
7.6.2 วิธีการเสนอและจำนวนที่ต้องการ	✓			
7.6.2.1 เสนอแบบให้ ทีโอที เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบ จำนวน 1 ชุด	✓			
7.6.2.2 ทีโอที จะดำเนินการตรวจสอบแบบที่เสนอมา หากพบว่าแบบไม่ถูกต้อง ไม่เหมาะสมที่จะไปใช้ในการติดตั้ง จำเป็นต้องทำการแก้ไข ผู้รับจ้างจะต้องรีบรับไปดำเนินการแก้ไขโดยเร็ว ให้แล้วเสร็จภายใน 7 วัน นับจากวันที่ ทีโอที แจ้งให้ทราบ	✓			
7.6.2.3 สำเนา Installation Drawing ที่ได้รับความเห็นชอบ เพื่อนำไปใช้ในการควบคุมงานติดตั้ง จำนวน 3 ชุด ยกเว้นในกรณีที่คณะกรรมการตรวจการจ้างของ ทีโอที ให้ คู่สัญญาดำเนินการติดตั้งไปก่อนและให้นำเสนอแบบการติดตั้งเพื่อขออนุมัติในภายหลัง ให้คู่สัญญาประสานงานกับผู้ควบคุมงานและ/หรือผู้ดูแลสถานที่ ณ สถานที่ติดตั้ง เพื่อ ควบคุมการติดตั้งให้เป็นไปตามแนวทางและรูปแบบที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนด	✓			
7.7 As-built Drawing	✓			

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
7.7.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดส่งแบบ As-built Drawing ให้ ทีโอที พิจารณาให้ความเห็นชอบ โดยปรับปรุงแก้ไขแบบให้ถูกต้อง ตรงตามการติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้งานจริง ในแต่ละชุมสาย/สถานี ที่ผ่านการ PAT เรียบร้อยแล้ว	✓			
7.7.2 วิธีการเสนอและจำนวนที่ต้องการ	✓			
7.7.2.1 เสนอแบบเพื่อพิจารณาให้ ทีโอที พิจารณาให้ความเห็นชอบ จำนวน 1 ชุด	✓			
7.7.2.2 ส่งสำเนาแบบทั้ง Hard copy และ Soft copy (ในสกุลไฟล์ที่สามารถแก้ไขได้) แต่ละชุมสาย/สถานีที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว จำนวน 1 ชุด ที่ส่วนปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงที่ บมจ.ทีโอที สำนักงานใหญ่ แจ้งวัฒนะ	✓			
7.8 Equipment Manual อย่างน้อยจะต้องประกอบด้วย	✓			
7.8.1 รายละเอียดหลักการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ	✓			
7.8.2 รายละเอียดในการประกอบและการติดตั้ง	✓			
7.8.3 รายละเอียดขั้นตอนในการทดสอบและปรับแต่งเพื่อให้อุปกรณ์พร้อมที่จะทำงาน	✓			
7.8.4 รายการของส่วนประกอบของอุปกรณ์โดยจะต้องระบุ Part Number ของส่วนประกอบนั้น ๆ	✓			
7.8.5 รายละเอียดขั้นตอนการบำรุงรักษาโดยจะต้องมีความชัดเจนเพียงพอที่จะให้ผู้บำรุงรักษาระบบและอุปกรณ์สามารถที่จะทำการ Corrective Maintenance ได้	✓			
7.8.6 รายละเอียดของเอกสารการบำรุงรักษาอย่างน้อยประกอบด้วย	✓			
7.8.6.1 Troubleshooting Procedures	✓			
7.8.6.2 ตาราง Part Numbers ส่วนประกอบต่าง ๆ ของโรงงานผู้ผลิต	✓			
7.8.7 คู่มือการบำรุงรักษาของอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามสัญญา	✓			
7.8.8 สถานที่จัดส่งเอกสาร แต่ละชุมสายที่ติดตั้ง จำนวน 1 ชุด และ และส่วนปฏิบัติการอินเทอร์เน็ต ความเร็วสูง บมจ.ทีโอที สำนักงานใหญ่ แจ้งวัฒนะ จำนวน 1 ชุด	✓			
ภาคผนวก ก	✓			

ตารางยอมรับขอบเขตของงานด้านเทคนิคงานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
รายละเอียดความต้องการจำนวนอุปกรณ์และสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์	✓			

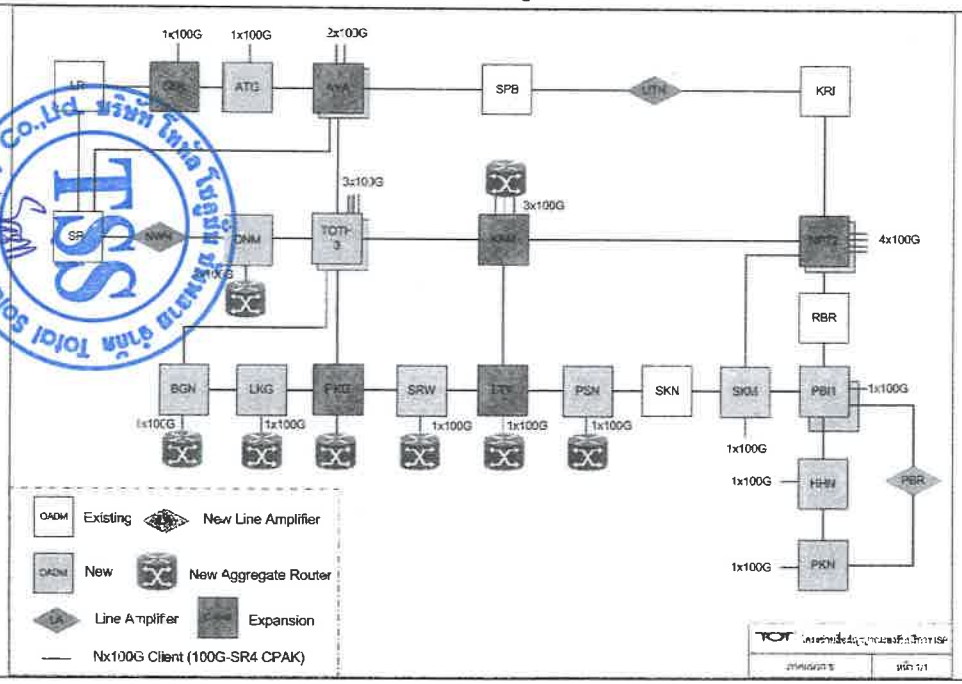
ลำดับที่	ชุมสาย	รายการ					
		Transponder 100G (Port)	Aggregate Router (ST)	Line Interface Card (PC)	QSFP 100G-SR4 (PC)	QSFP 100G-LR4 (PC)	QSFP 100G-ER4 (PC)
1	ทีโอที สนง.ใหญ่	4		2	8	6	
2	กรุงเกษม	3	1	1	6	1	
3	พระโขนง		1		1	2	1
4	ลาดหญ้า	1	1		1	2	1
5	สุรวงศ์	1	1		1	1	
6	ภาษีเจริญ	1	1		1	2	1
7	ลาดาระบัง	1	1		1	2	1
8	ดอนเมือง	1	1		1	2	1
9	บางเขน	1	1		1	2	1
10	อยุธยา	2					
11	สิงห์บุรี	1					
12	อ่างทอง	1					
13	นครปฐม	4					
14	สมุทรสงคราม	1					
15	เพชรบุรี	1					
16	ราชบุรี						
17	ประจวบคีรีขันธ์	1					
18	หัวหิน	1					
	รวม	25	8	3	21	20	6

ตารางยอมรับขอบเขตของงานด้านเทคนิคงานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
ภาคผนวก ข	✓			
วงจรเชื่อมโยงโครงข่าย R-ISP ขนาด 100Gbps จำนวน 12 วงจร (18 ชุมสาย)	✓			

ลำดับที่	ต้นทาง		ปลายทาง		ชนิดวงจร	จำนวนวงจร	วิธีป้องกันโครงข่าย
	ชื่อสถานี	ตัวย่อ	ชื่อสถานี	ตัวย่อ			
1	สนญ. บมจ.ทีโอที	TOTH	ดอนเมือง	DNM	100GE	1	R
2	สนญ. บมจ.ทีโอที	TOTH	บางเขน	BGN	100GE	1	R
3	สนญ. บมจ.ทีโอที	TOTH	ลาดกระบัง	LKG	100GE	1	R
4	กรุงเกษม	KKM	ลาดหญ้า	LTY	100GE	1	R
5	กรุงเกษม	KKM	สุรวงศ์	SRW	100GE	1	R
6	กรุงเกษม	KKM	ภาษีเจริญ	PSN	100GE	1	R
7	นครปฐม	NPT	สมุทรสงคราม	SKM	100GE	1	R
8	นครปฐม	NPT	เพชรบุรี	PBI	100GE	1	R
9	นครปฐม	NPT	หัวหิน	HHN	100GE	1	R
10	นครปฐม	NPT	ประจวบฯ	PKN	100GE	1	R
11	อยุธยา	AYA	สิงห์บุรี	SBR	100GE	1	R
12	อยุธยา	AYA	อ่างทอง	ATG	100GE	1	R

- R หมายถึง Restoration เมื่อเกิดเหตุขัดข้องภายในโครงข่าย วงจรจะ Switch ไปใช้เส้นทางสำรองโดย

ขอบเขตของงาน	คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
	เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
Switching Time ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของโครงข่าย				
ภาคผนวก ค	✓			
Network Configuration	✓			
	✓			
ภาคผนวก ง	✓			
ข้อมูล Optical Fiber	✓			

สถานี A		สถานี B		ระยะทาง (กม.)	Fiber Loss (dB)
สำนักงานใหญ่บมจ.ทีโอที	TOTH	กรุงเกษม	KKM	35.0	19
สำนักงานใหญ่บมจ.ทีโอที	TOTH	พระโขนง	PKG	66.40	20

ตารางยอมรับขอบเขตของงานด้านเทคนิคงานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ขอบเขตของงาน						คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
						เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
สำนักงานใหญ่บมจ.ทีโอที	TOTH	ดอนเมือง	DNM	12.8	11.9				
สำนักงานใหญ่บมจ.ทีโอที	TOTH	บางเขน	BGN	12	7				
สำนักงานใหญ่บมจ.ทีโอที	TOTH	อยุธยา	AYA	90.50	24				
กรุงเกษม	KKM	นครปฐม	NPT	72.00	25				
ลาดหญ้า	LTY	สุรวงศ์	SRW	5.8	5				
ลาดหญ้า	LTY	ภาษีเจริญ	PSN	10.1	6				
บางเขน	BGN	ลาดกระบัง	LKG	65	20				
ลาดกระบัง	LKG	พระโขนง	PKG	21.41	9.35				
พระโขนง	PKG	สุรวงศ์	SRW	25	18				
สมุทรสาคร	SKN	ภาษีเจริญ	PSN	35.4	10.83				
สมุทรสาคร	SKN	สมุทรสงคราม	SKM	37.7	9.66				
สมุทรสงคราม	SKM	เพรชบุรี	PBI	57.8	20.05				
เพรชบุรี	PBI	ราชบุรี	RBR	63	22.03				
เพรชบุรี	PBI	หัวหิน	HHN	68.8	23.09				
เพรชบุรี	PBI	ปราณบุรี	PRN	99	28				
หัวหิน	HHN	ประจวบฯ	PKN	97.5	31.69				
ประจวบฯ	PKN	ปราณบุรี	PRN	73	25				

ตารางยอมรับขอบเขตของงานด้านเทคนิคงานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ขอบเขตของงาน						คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
						เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
นครปฐม	NPT	ราชบุรี	RBR	49.10	12.35				
นครปฐม	NPT	กาญจนบุรี	KRI	73.40	18.48				
นครปฐม	NPT	สุพรรณบุรี	SPB	115.80	27.79				
อู่ทอง	UTN	กาญจนบุรี	KRI	60.70	15.28				
สุพรรณบุรี	SPB	อู่ทอง	UTN	34.10	8.56				
สุพรรณบุรี	SPB	อยุธยา	AYA	70.00	16.8				
อยุธยา	AYA	อ่างทอง	ATG	42	10.56				
อยุธยา	AYA	สระบุรี	SRI	70.50	17.75				
อ่างทอง	ATG	สิงห์บุรี	SBR	43.2	11.8				
สิงห์บุรี	SBR	ลพบุรี	LRI	32.10	8.06				
ลพบุรี	LRI	สระบุรี	SRI	52.0	13.08				
สระบุรี	SRI	นวนคร	NWN	70.0	20				
นวนคร	NWN	ดอนเมือง	DNM	20.7	11.9				
ภาคผนวก จ						✓			
ชนิดและจำนวน Transceiver Module						✓			

ลำดับที่	ชุมสาย	Transceiver Module type	จำนวน (PC)
1	ทีโอที สนง.ใหญ่	CPAK 100Gbase-SR4	4

ตารางยอมรับขอบเขตของงานด้านเทคนิคงานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ขอบเขตของงาน				คำตอบสนองของผู้เสนอราคา		เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
				เป็นไปตามข้อกำหนด	ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด		
2	กรุงเกษม	CPAK 100Gbase-SR4	3				
3	ลาดหญ้า	CPAK 100Gbase-SR4	1				
4	สรวงศ์	CPAK 100Gbase-SR4	1				
5	ภาษีเจริญ	CPAK 100Gbase-SR4	1				
6	ลาดกระบัง	CPAK 100Gbase-SR4	1				
7	เอ็มเมอร์	CPAK 100Gbase-SR4	1				
8	บางเขน	CPAK 100Gbase-SR4	1				
9	อยุธยา	CPAK 100Gbase-SR4	2				
10	สิงห์บุรี	CPAK 100Gbase-SR4	1				
11	อ่างทอง	CPAK 100Gbase-SR4	1				
12	นครปฐม	CPAK 100Gbase-SR4	4				
13	สมุทรสงคราม	CPAK 100Gbase-SR4	1				
14	เพชรบุรี	CPAK 100Gbase-SR4	1				
15	ประจวบคีรีขันธ์	CPAK 100Gbase-SR4	1				
16	หัวหิน	CPAK 100Gbase-SR4	1				
		รวม	25				

บทที่ 5

เอกสาร Catalog Datasheet and Specification

เอกสาร 5.1

Network Configuration Diagram

Network Configuration Diagram

สำหรับ

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง

จำนวน 18 ชุมสาย

Contents

1. Network Topology 3
2. Wavelength Channel Assignment 8
3. Wavelength usage information 9
4. Optical Result 29

1. Network Topology

This chapter will display following network topology diagrams

1. Current R-ISP 100G Network Topology (Figure 1.)
2. Proposed Network Topology with information of Distance (Figure 2.)
3. Proposed Network Topology with information of Start-of-live (SOL) span loss in dB (Figure 3.)
4. Proposed Network Topology with information of End-of-live (EOL) span loss in dB (Figure 4.)
5. Proposed Network Topology with information of Wavelength usage (Figure 5.)

Figure 1. TOT RISP 100G Network – Current Network Topology

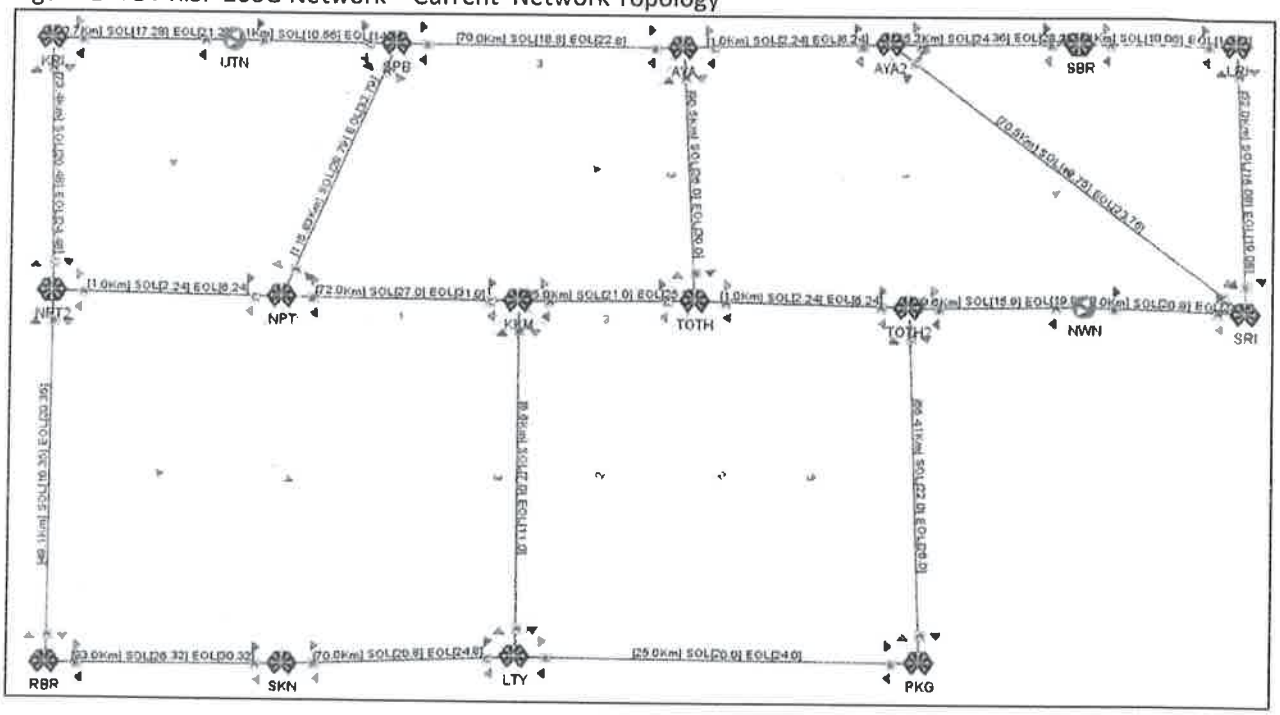


Figure 2. Proposed Network Topology with information of Distance (Km)

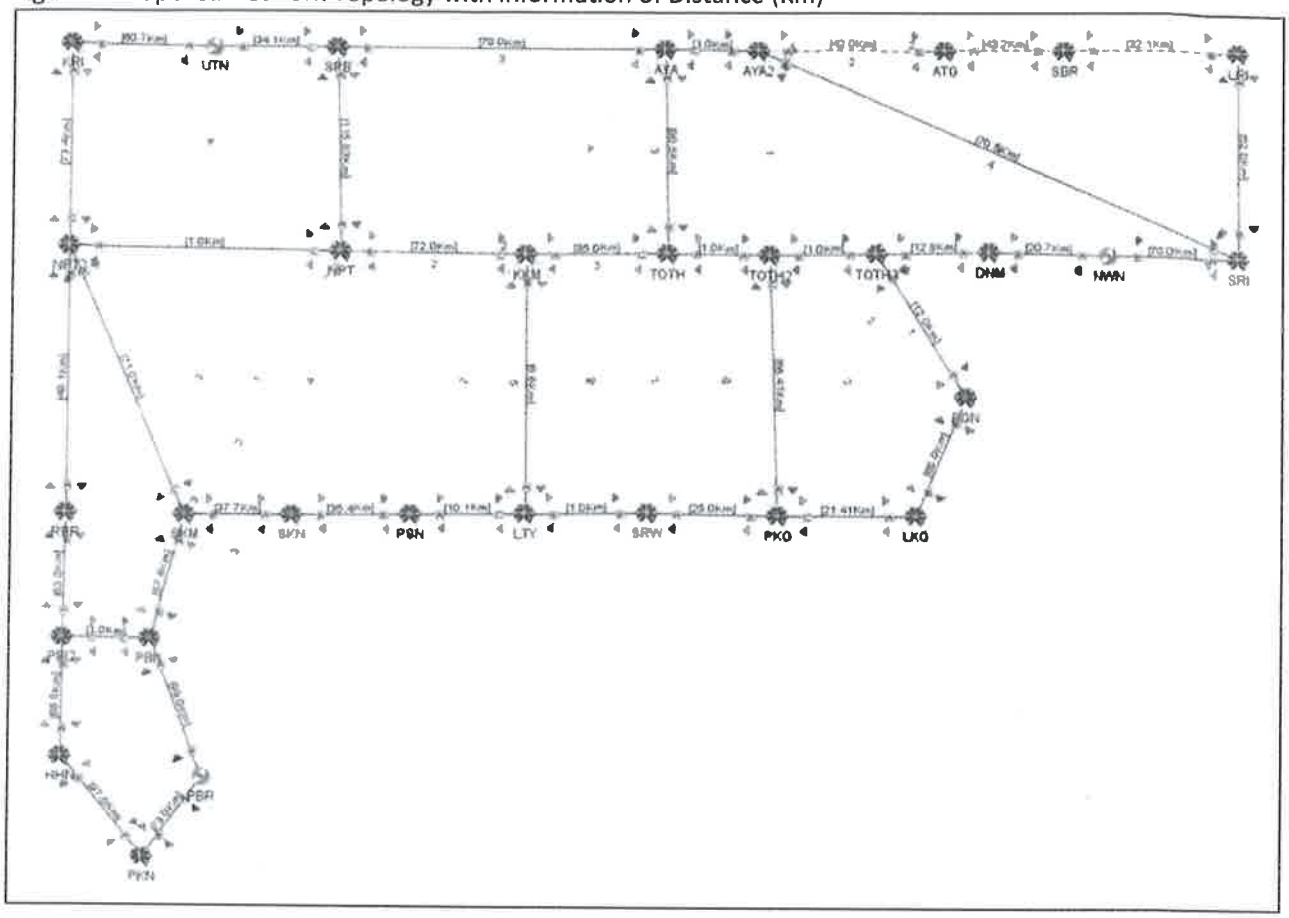


Figure 3. Proposed Network Topology with information of Start-of-live (SOL) span loss (dB)

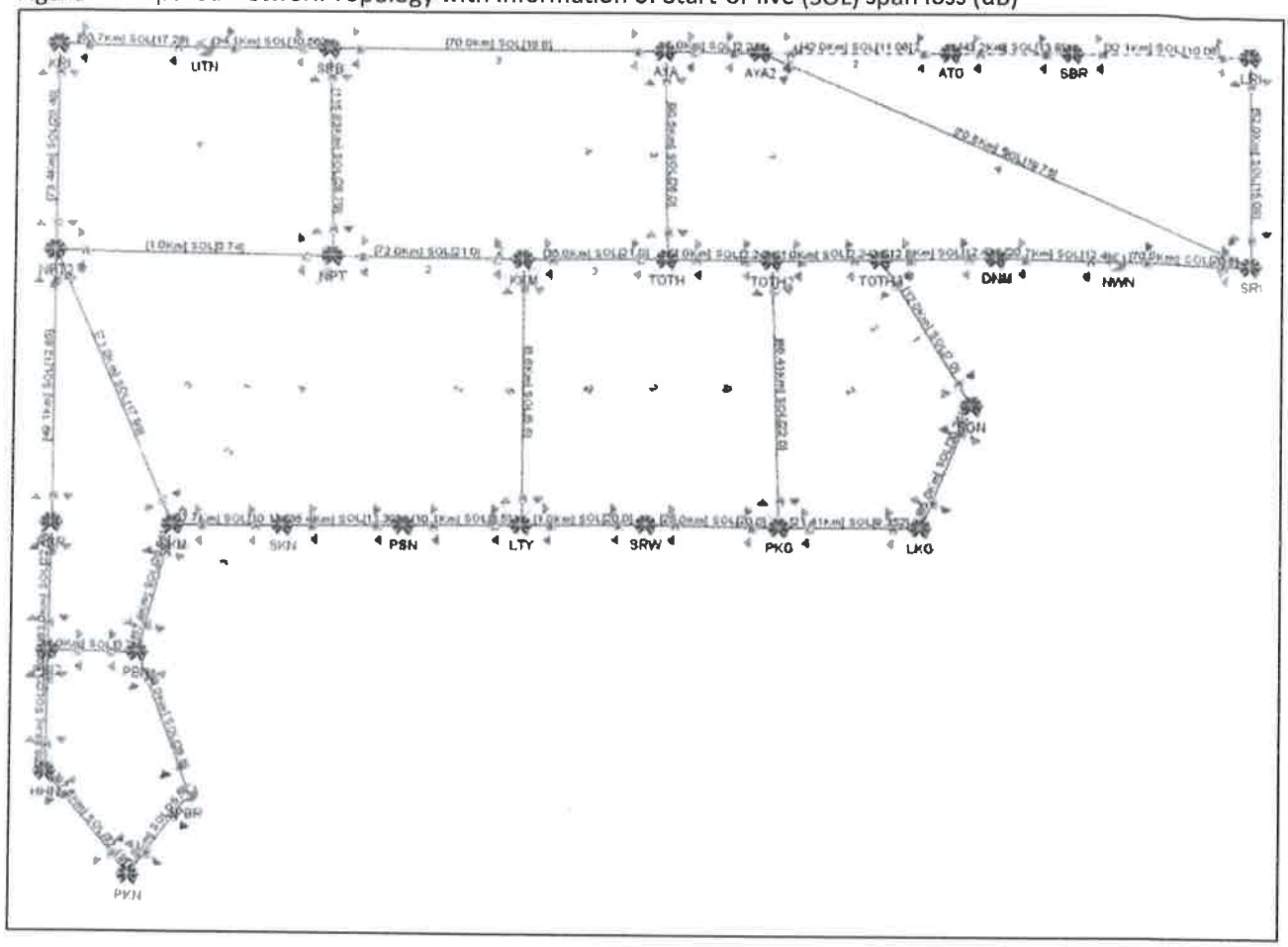


Figure 4. Proposed Network Topology with information of End-of-live (EOL) span loss (dB)

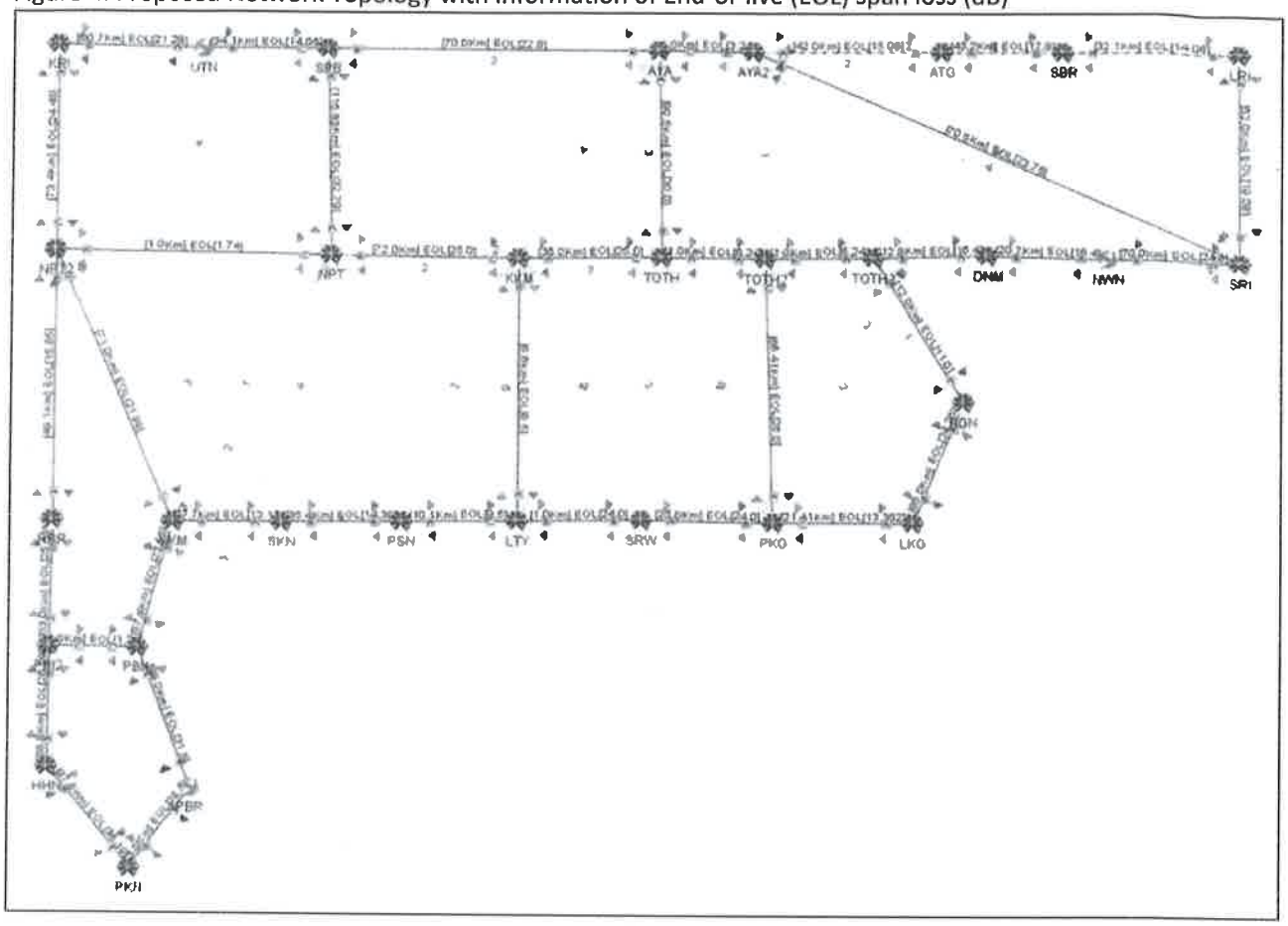
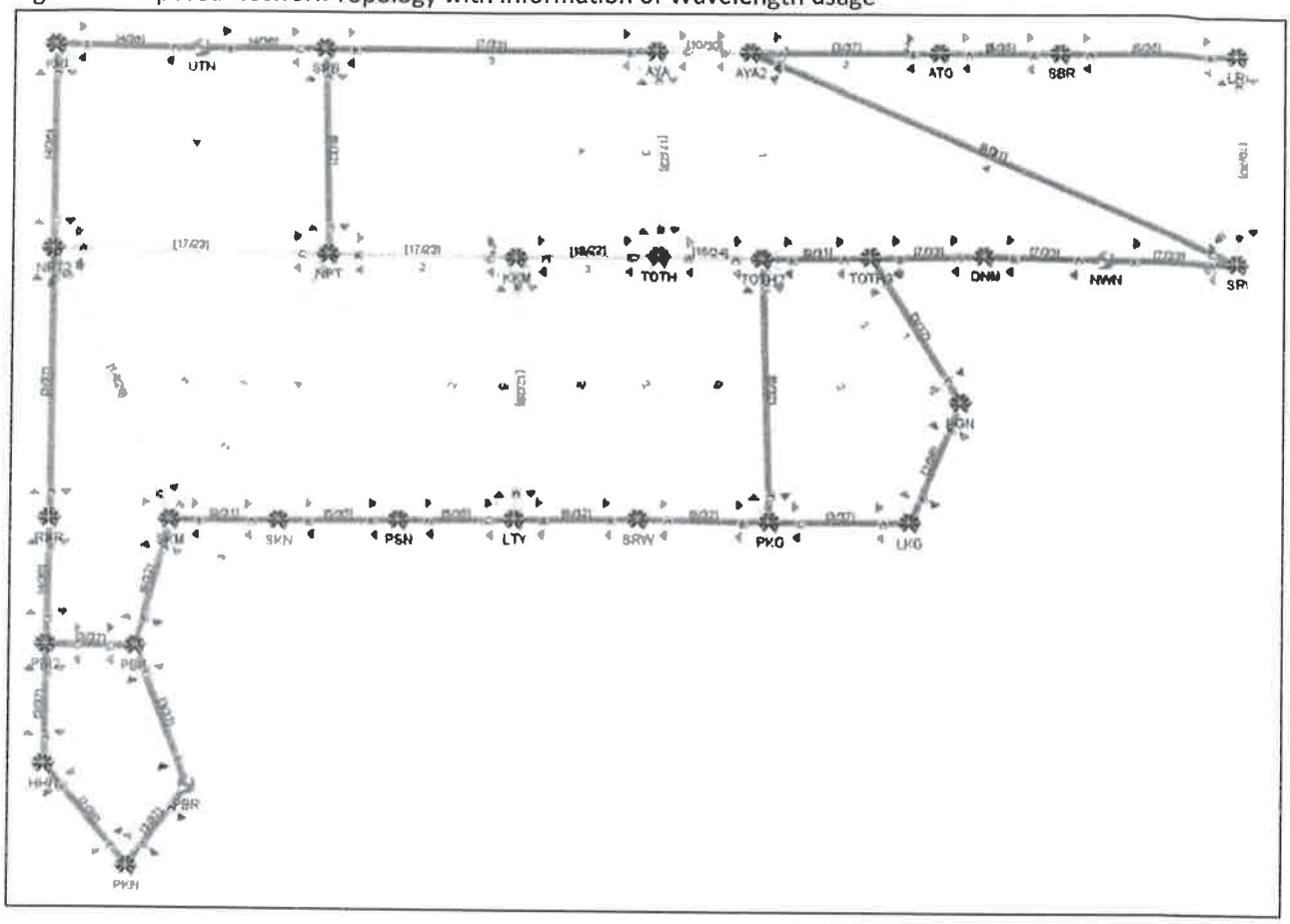


Figure 5. Proposed Network Topology with information of Wavelength usage



2. Wavelength Channel Assignment

Channel/Wavelength Assignment
15216-MD-40-ODD and SMR2 Channel Plan

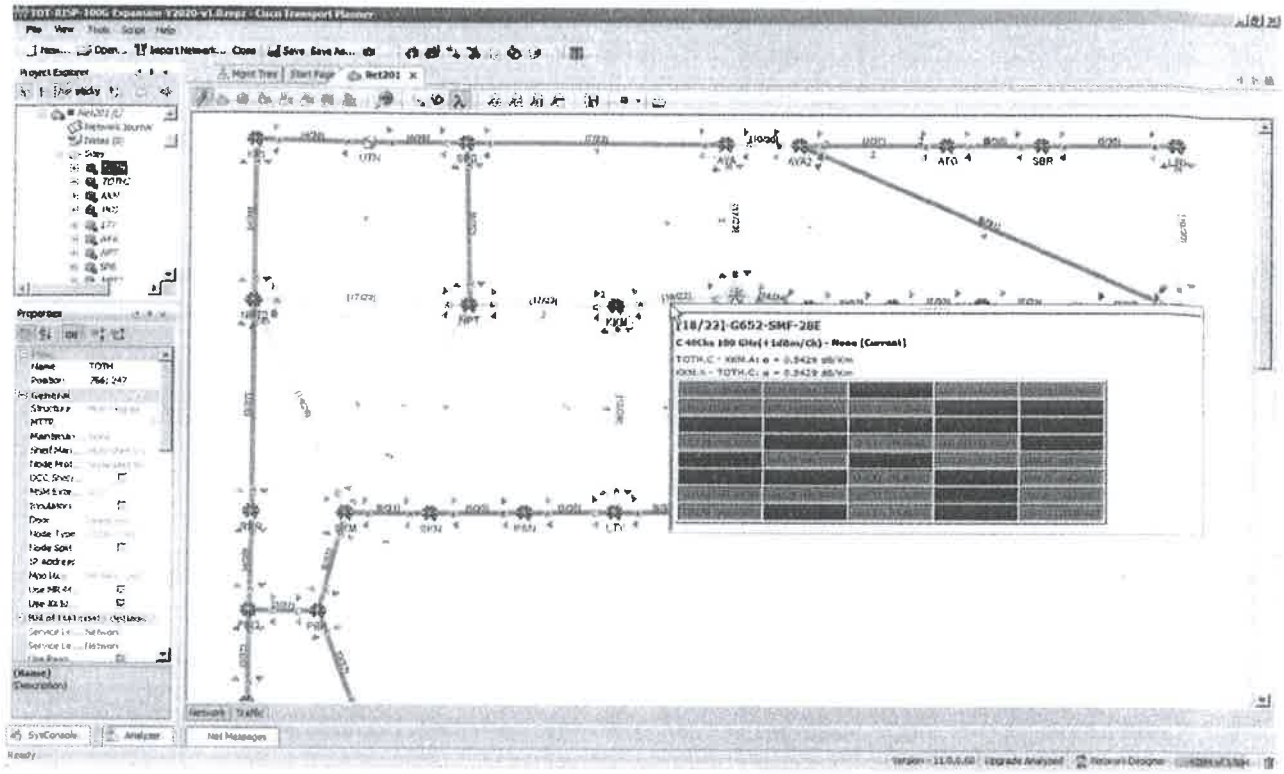
Channel ID	Wavelength (nm)	Circuit	Size	Source				Destination				Remark
				Node	Transponder	Shelf	Slot	Node	Transponder	Shelf	Slot	
1	1530.33	TOTH-AYA	100GE	toth-n2k-01	NCS2K-100G-CK	1	4	aya-n2k-01	NCS2K-100G-CK	1	4	Existing
2	1531.12	KKM-LTY	100GE	kkm-n2k-01	NCS2K-100G-CK	1	4	lty-n2k-01	NCS2K-100G-CK	1	4	Existing
3	1531.90	TOTH-KKM (1)	100GE	toth-n2k-01	15454-M-100G-LC	2	2	kkm-n2k-01	15454-M-100G-LC	1	5	Existing
4	1532.68	TOTH-KKM (2)	100GE	toth-n2k-01	15454-M-100G-LC	1	3	kkm-n2k-01	15454-M-100G-LC	1	3	Existing
5	1533.47	TOTH-NPT	100GE	toth-n2k-01	15454-M-100G-LC	2	4	npt-n2k-01	15454-M-100G-LC	2	4	Existing
6	1534.25	TOTH-PKG	100GE	toth-n2k-01	15454-M-100G-LC	2	5	pkg-n2k-01	15454-M-100G-LC	1	4	Existing
7	1535.04	AYA-KKM	100GE	aya-n2k-01	NCS2K-200G-CK	2	4	kkm-n2k-01	NCS2K-200G-CK	2	4	Existing
8	1535.82	AYA-SPB	100GE	aya-n2k-01	NCS2K-200G-CK	2	5	spb-n2k-01	NCS2K-200G-CK	1	4	Existing
9	1536.61	AYA-SRI	100GE	aya-n2k-02	NCS2K-200G-CK	2	4	sri-n2k-01	NCS2K-200G-CK	1	4	Existing
10	1537.40	AYA-LRI	100GE	aya-n2k-02	NCS2K-200G-CK	1	4	lri-n2k-01	NCS2K-200G-CK	1	4	Existing
11	1538.19	NPT-SKN	100GE	npt-n2k-01	NCS2K-200G-CK	3	3	skn-n2k-01	NCS2K-200G-CK	1	4	Existing
12	1538.98	NPT-RBR	100GE	npt-n2k-01	NCS2K-200G-CK	3	4	rbr-n2k-01	NCS2K-200G-CK	1	4	Existing
13	1539.77	NPT-KRI	100GE	npt-n2k-01	NCS2K-200G-CK	3	5	kri-n2k-01	NCS2K-200G-CK	1	4	Existing
14	1540.56	TOTH-DNM	100GE	toth-n2k-02	NCS2K-200G-CK	1	4	dnm-n2k-01	NCS2K-200G-CK	1	4	New
15	1541.35	TOTH-BGN	100GE	toth-n2k-02	NCS2K-200G-CK	1	5	bgn-n2k-01	NCS2K-200G-CK	1	4	New
16	1542.14	TOTH-LKG	100GE	toth-n2k-02	NCS2K-200G-CK	2	4	lkg-n2k-01	NCS2K-200G-CK	1	4	New
17	1542.94	KKM-LTY	100GE	kkm-n2k-01	NCS2K-200G-CK	3	4	lty-n2k-01	NCS2K-200G-CK	2	4	New
18	1543.73	KKM-PSN	100GE	kkm-n2k-01	NCS2K-200G-CK	3	5	psn-n2k-01	NCS2K-200G-CK	1	4	New
19	1544.53	NPT-SKM	100GE	npt-n2k-01	NCS2K-200G-CK	1	5	skm-n2k-01	NCS2K-200G-CK	1	4	New
20	1545.32	NPT-PBI	100GE	npt-n2k-01	NCS2K-200G-CK	1	6	pbi-n2k-01	NCS2K-200G-CK	1	4	New
21	1546.12	NPT-HHN	100GE	npt-n2k-01	NCS2K-200G-CK	3	5	hhn-n2k-01	NCS2K-200G-CK	1	4	New
22	1546.92	NPT-PKN	100GE	npt-n2k-01	NCS2K-200G-CK	3	6	pkn-n2k-02	NCS2K-200G-CK	1	4	New
23	1547.72	AYA-SBR	100GE	aya-n2k-02	NCS2K-200G-CK	1	5	sbr-n2k-01	NCS2K-200G-CK	1	4	New
24	1548.51	ATY-ATG	100GE	aya-n2k-02	NCS2K-200G-CK	2	5	atg-n2k-01	NCS2K-200G-CK	1	4	New
25	1549.32	KKM-SRW	100GE	kkm-n2k-01	NCS2K-200G-CK	3	6	srw-n2k-01	NCS2K-200G-CK	1	4	New
26	1550.12	KKM-PKG										
27	1550.92	TOTH-LTY										
28	1551.72	KKM-NPT										
29	1552.52	KKM-NPT										
30	1553.33	TOTH-NPT										
31	1554.13	KKM-AYA										
32	1554.94	TOTH-AYA										
33	1555.75	NPT-HHN										
34	1556.55	AYA-SPB										
35	1557.36	KKM-LKG										
36	1558.17	TOTH-PKG										
37	1558.98	KKM-PKG										
38	1559.79	TOTH-KKM										
39	1560.61	NPT-PBI										
40	1561.42	NPT-RBR										

3. Wavelength usage information

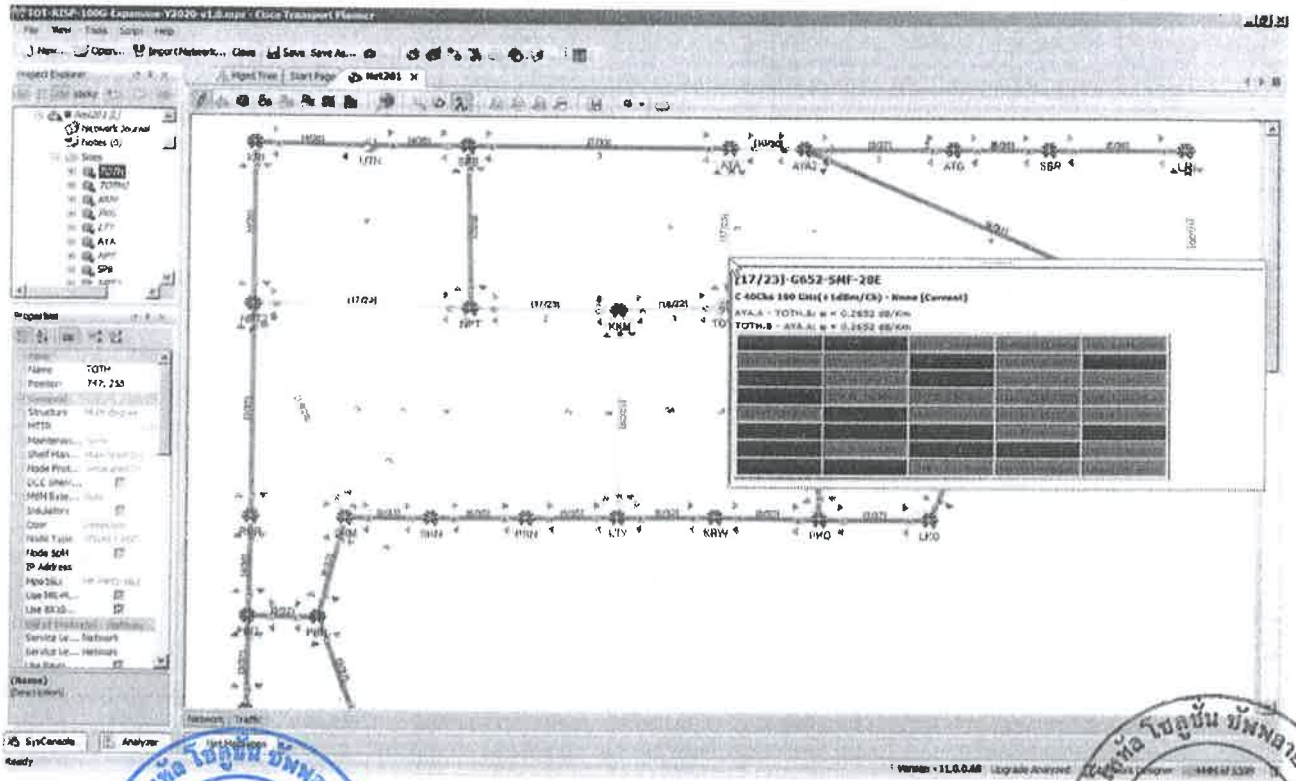
This chapter will display following information:

1. Link Capacity and Link budget
2. DWDM Channel Plan in each Section

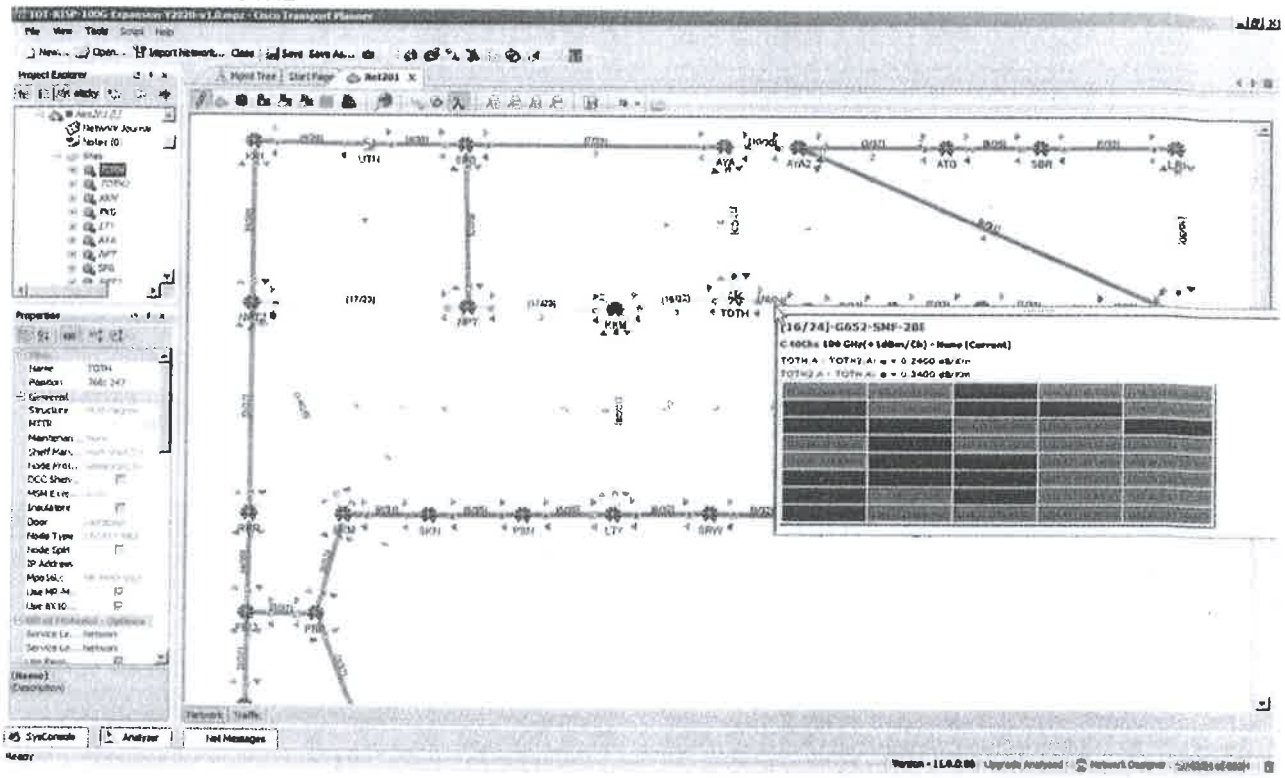
Section #1 TOTH1-KKM



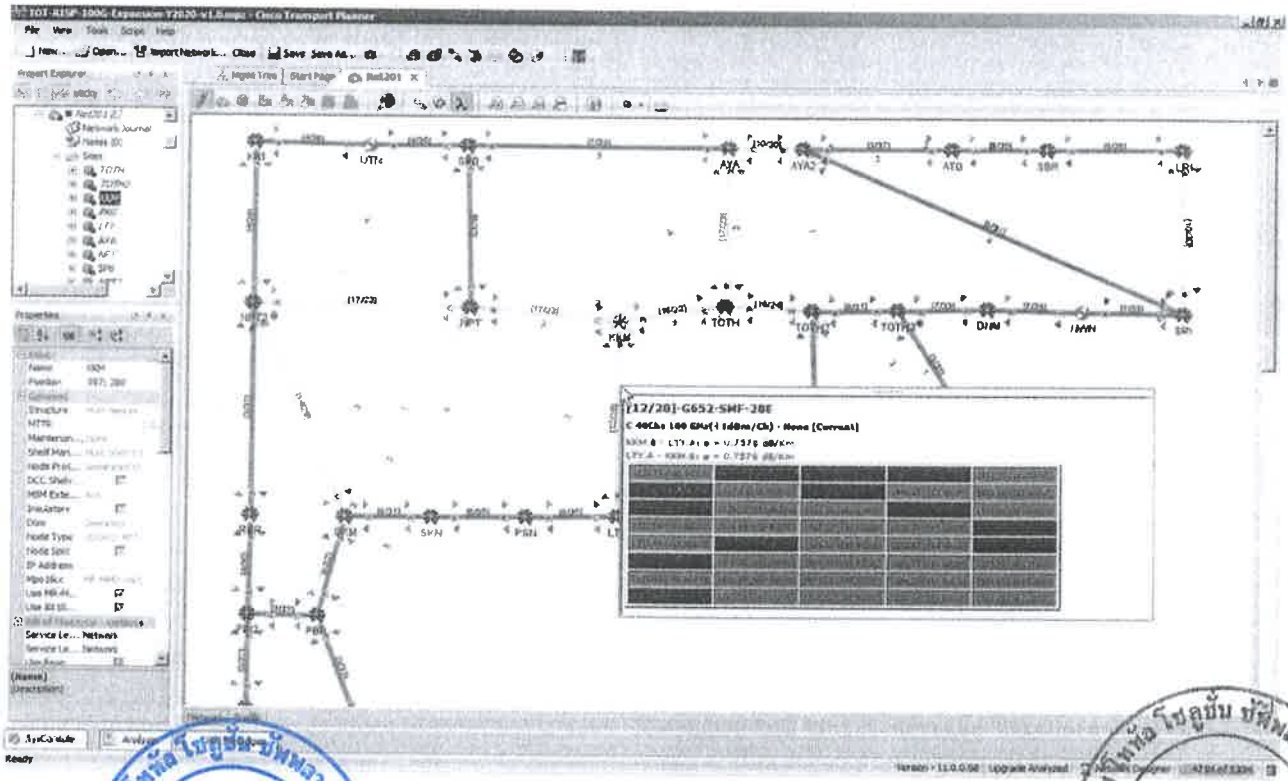
Section #2 TOTH1-AYA1



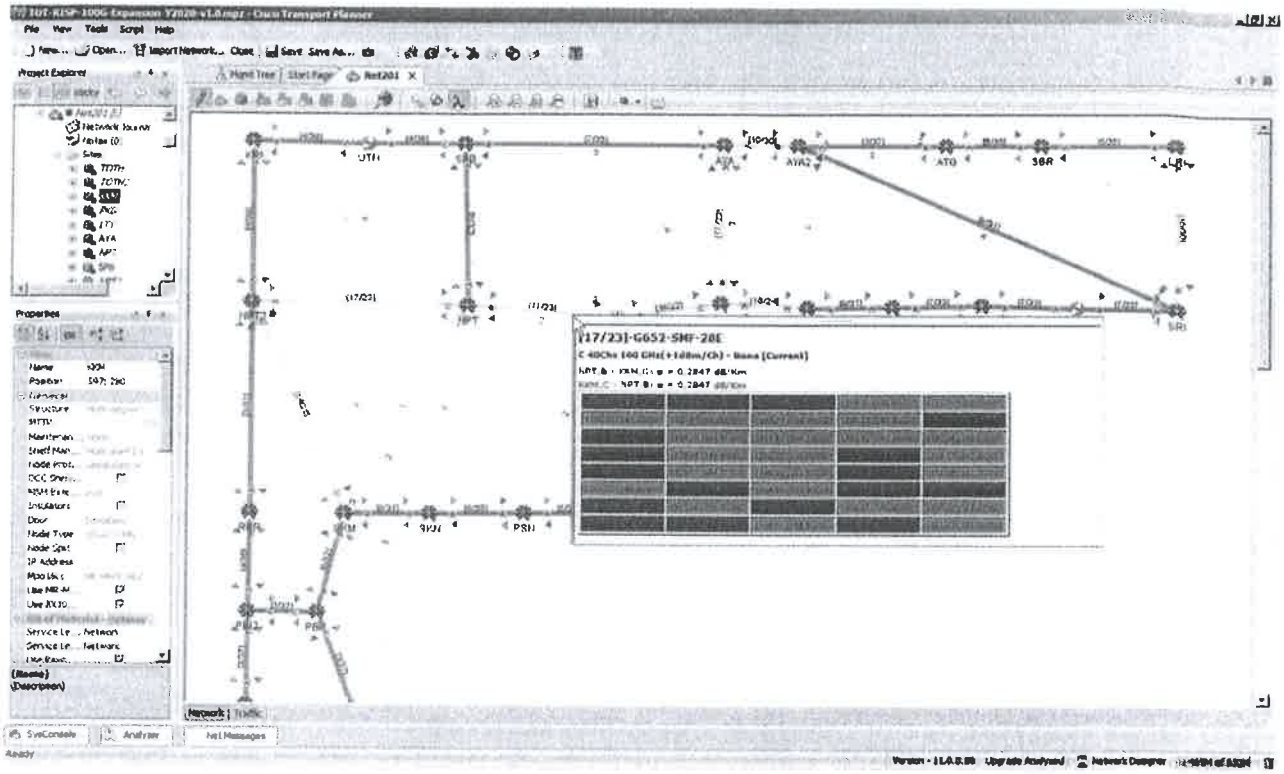
Section #3 TOTH1-TOTH2



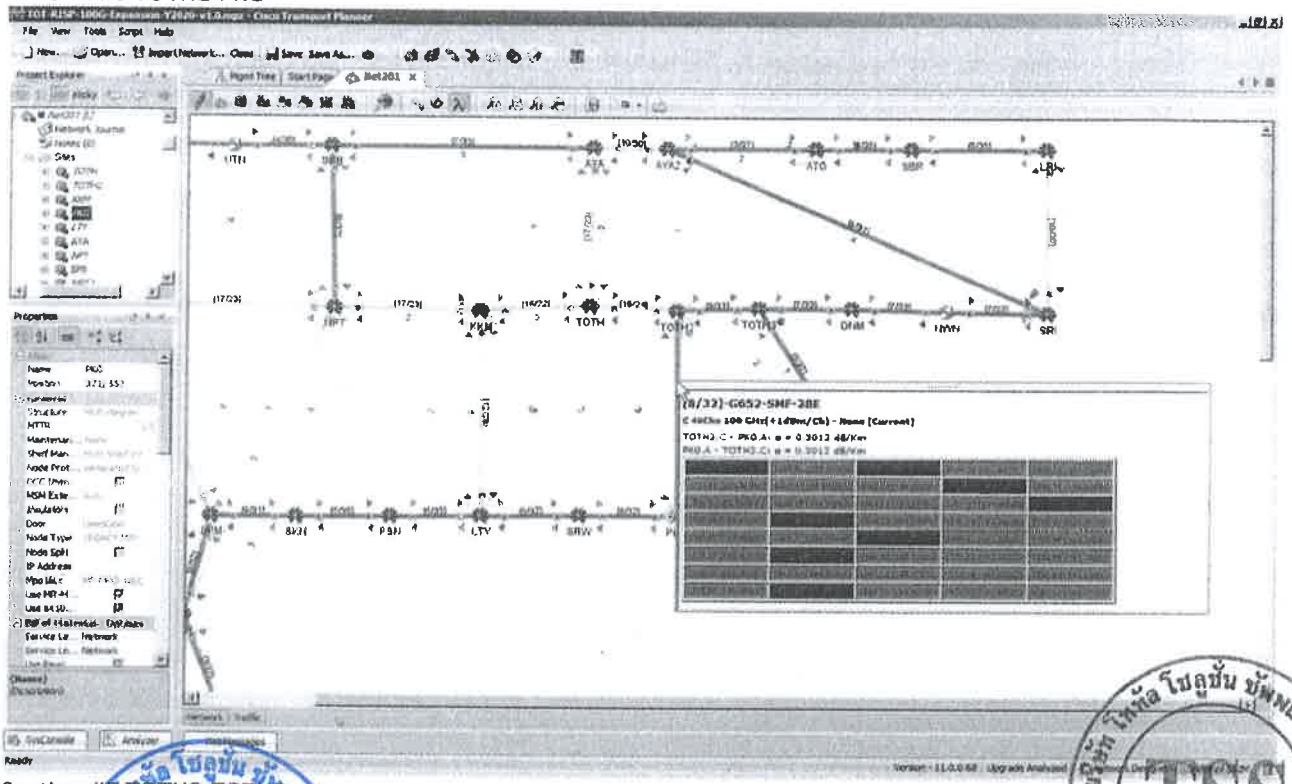
Section #4 KKM-LTY



Section #5 KKM-NPT

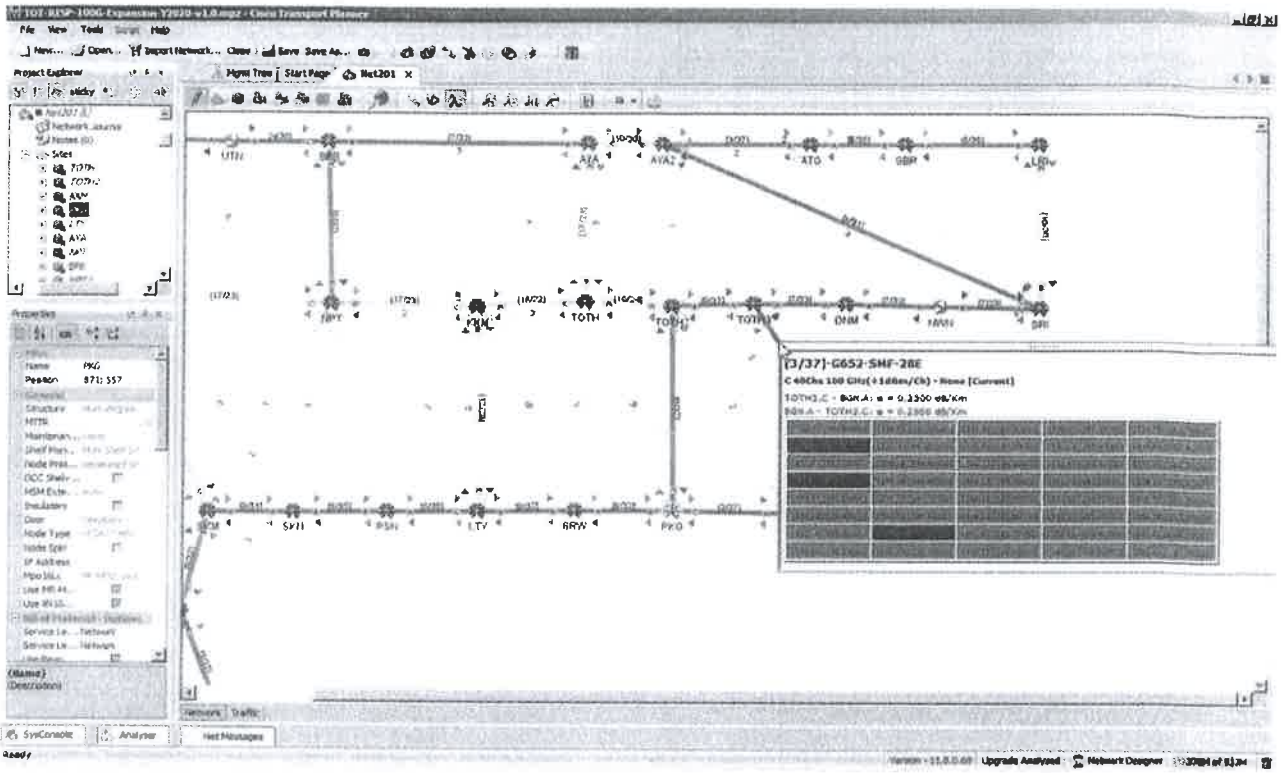


Section #6 TOTH2-PKG

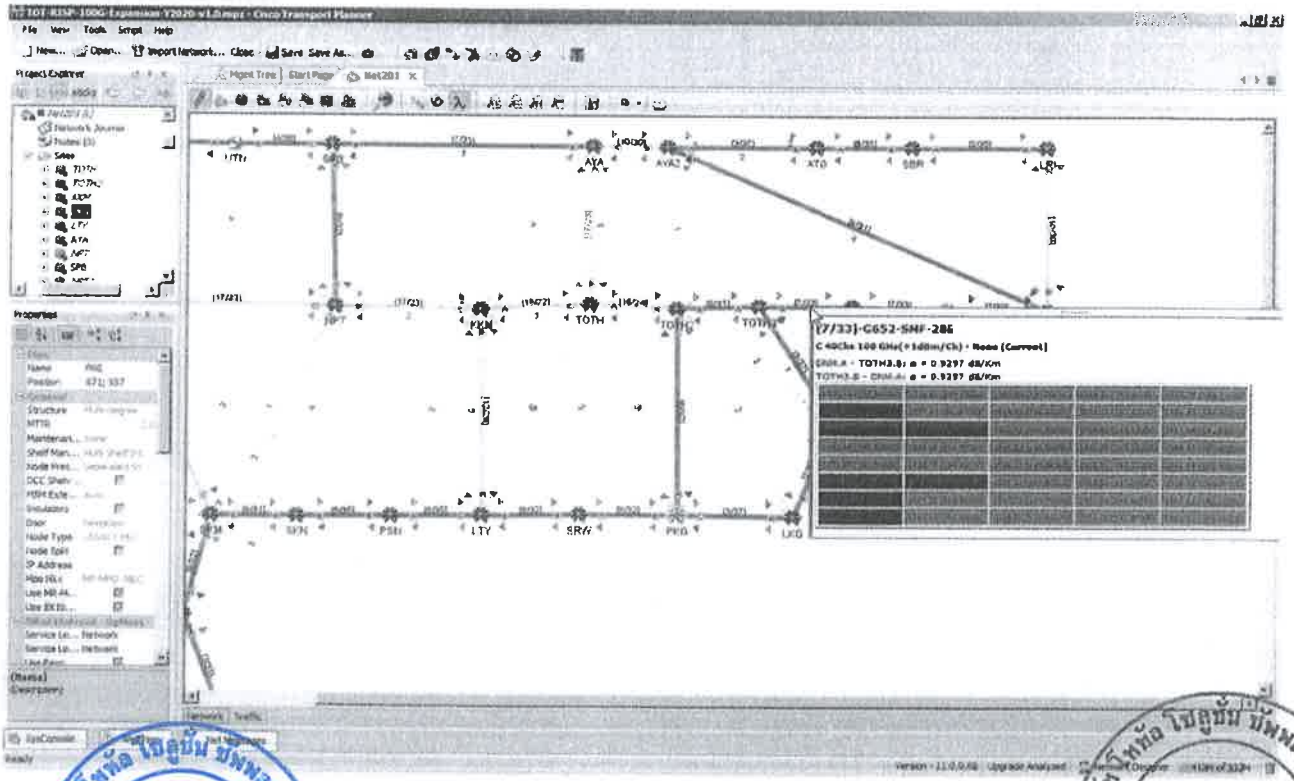


Section #7 TOTH2-TOTH3

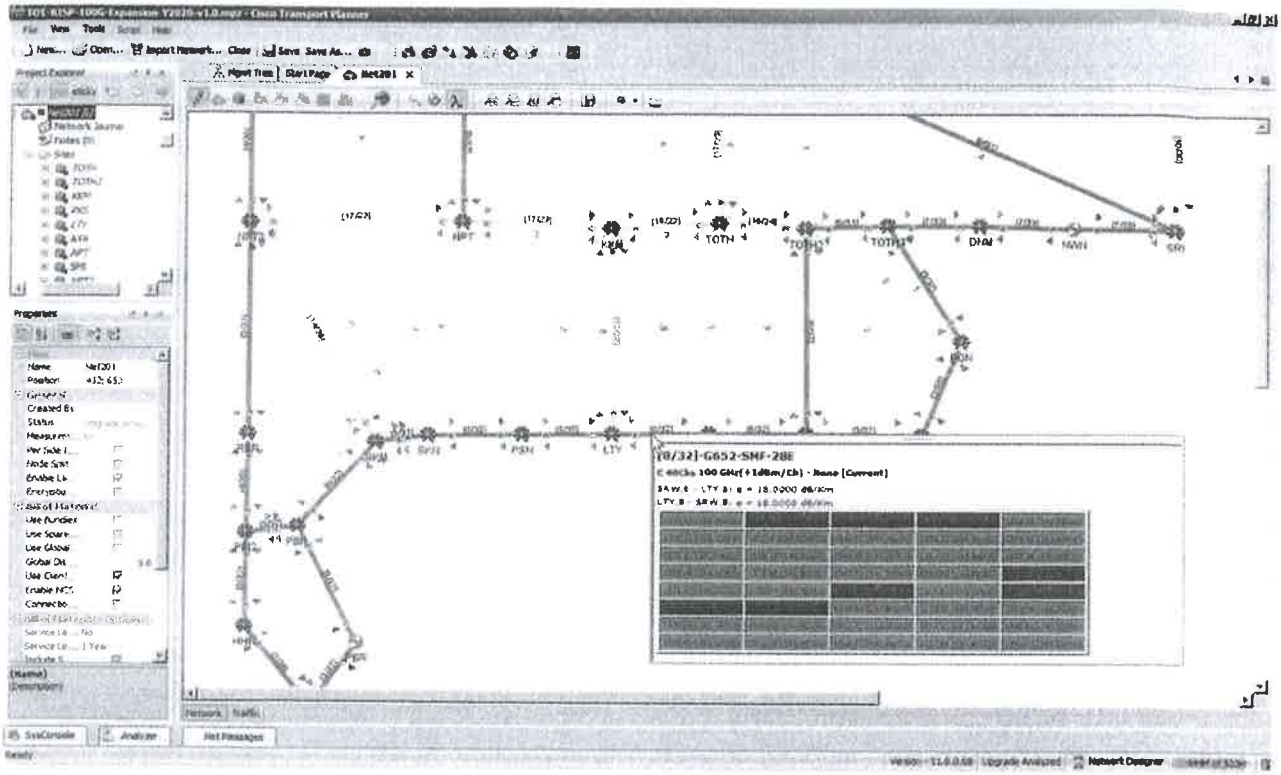
Section #8 TOTH3-BGN



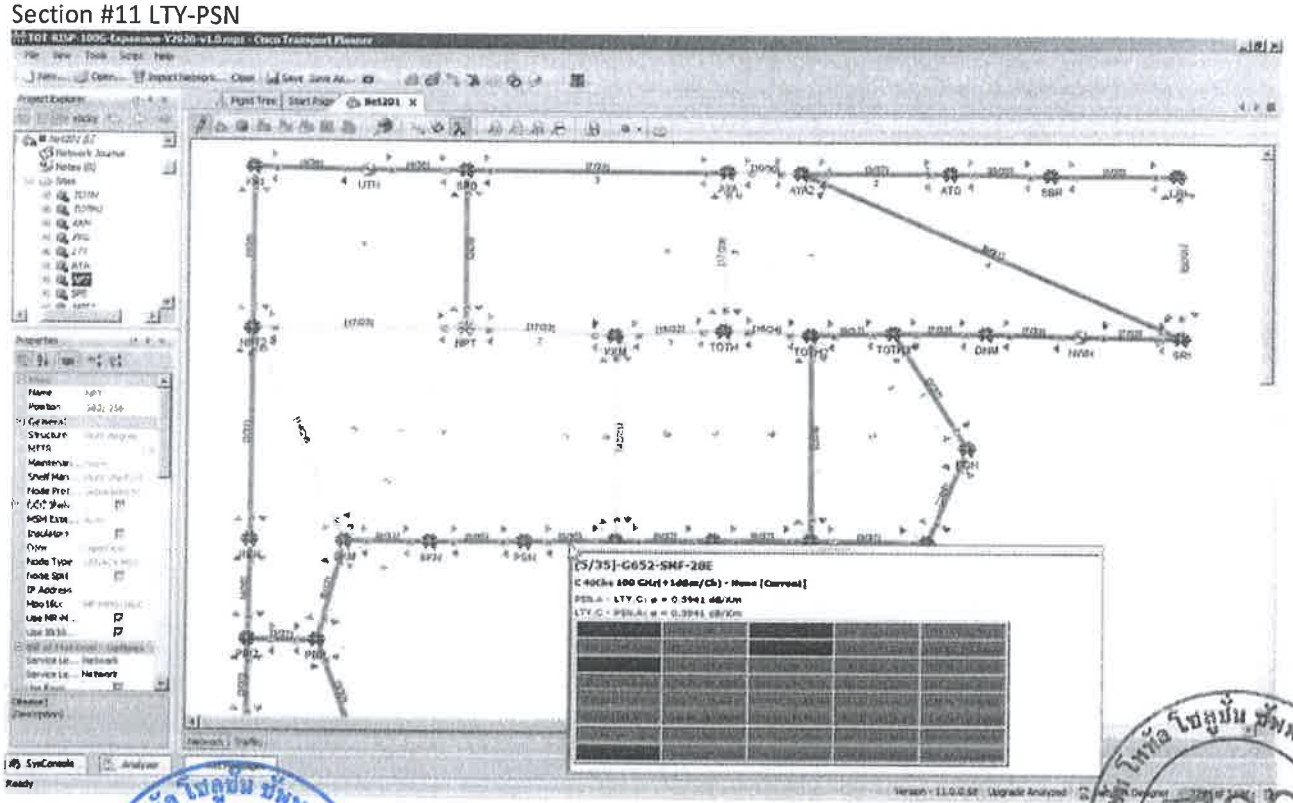
Section #9 TOTH3-DNM



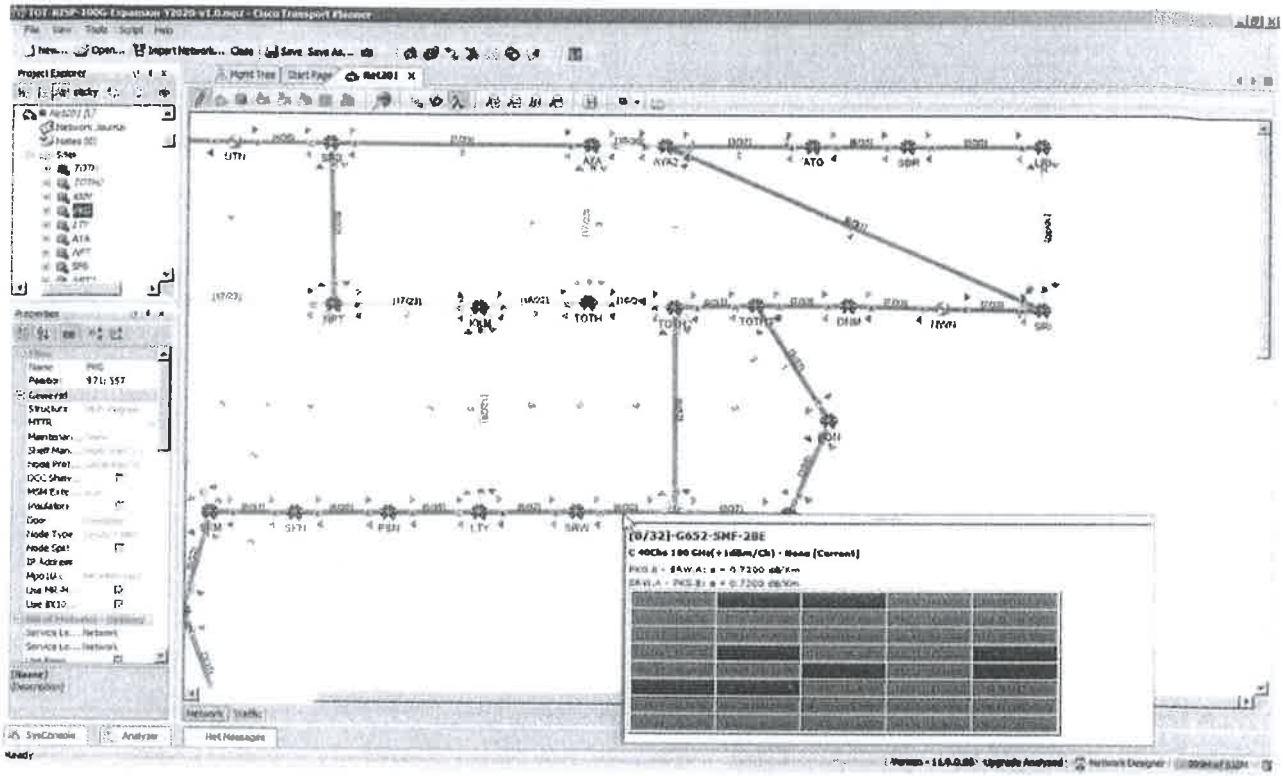
Section #10 LTY-SRW



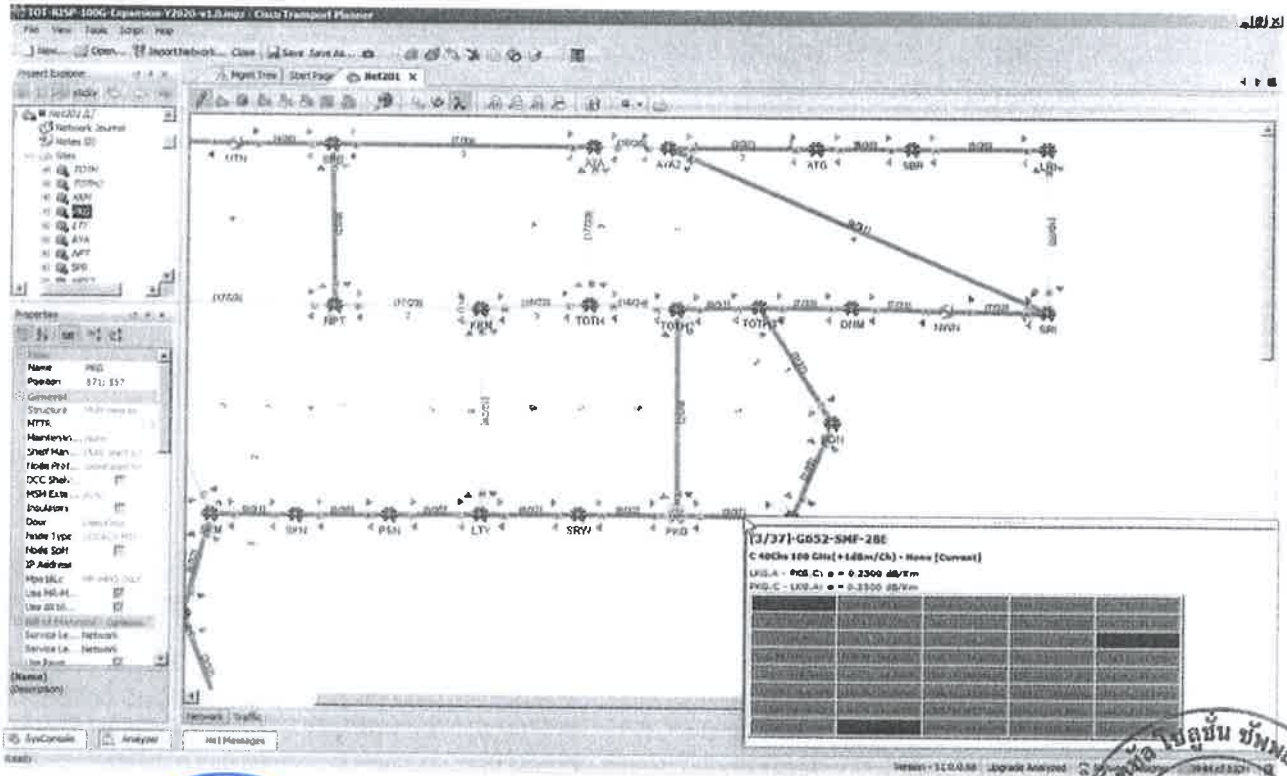
Section #11 LTY-PSN



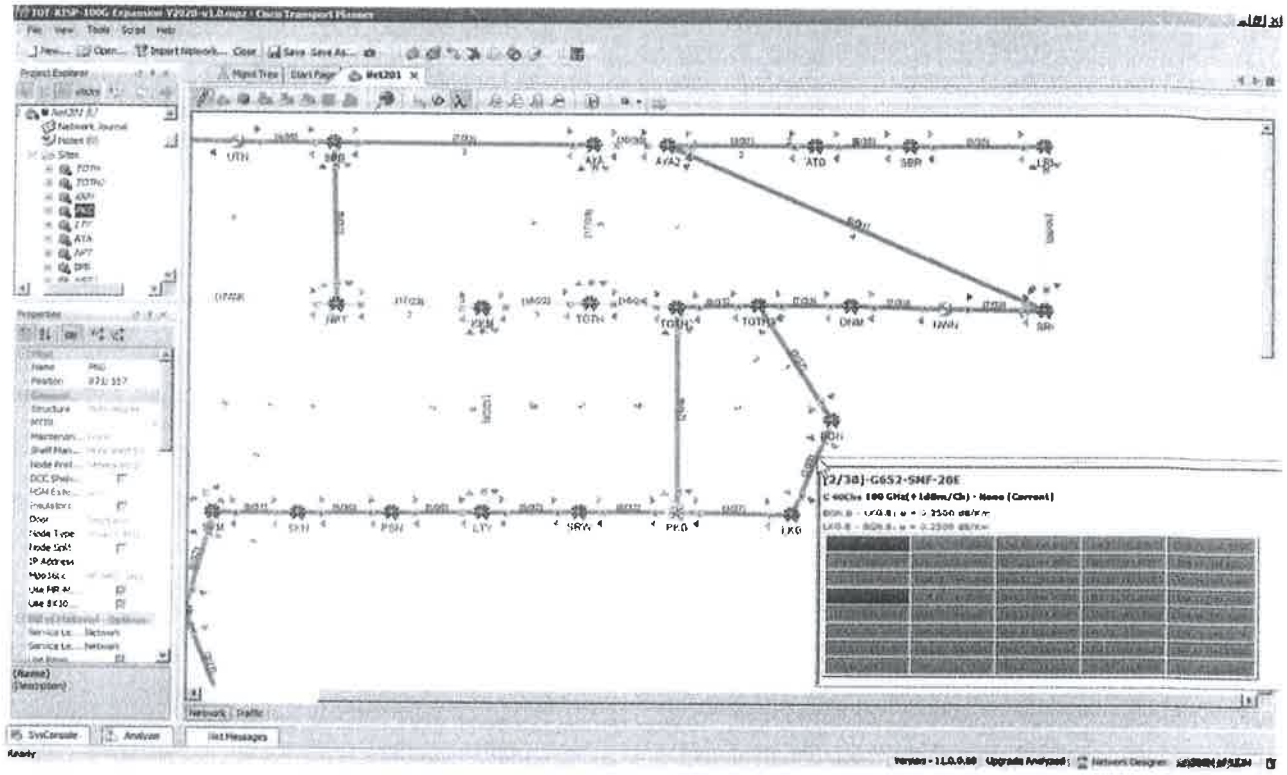
Section #12 PKG-SRW



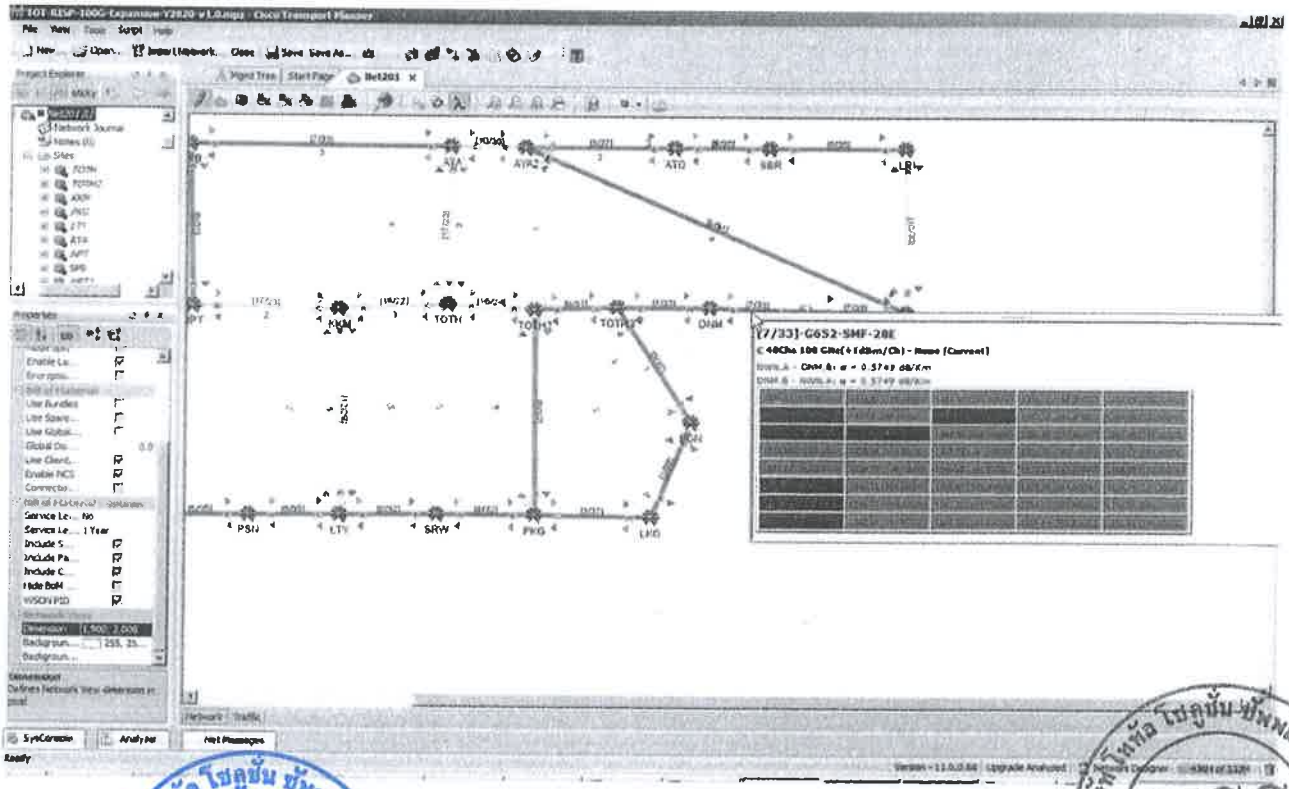
Section #12 PKG-LKG



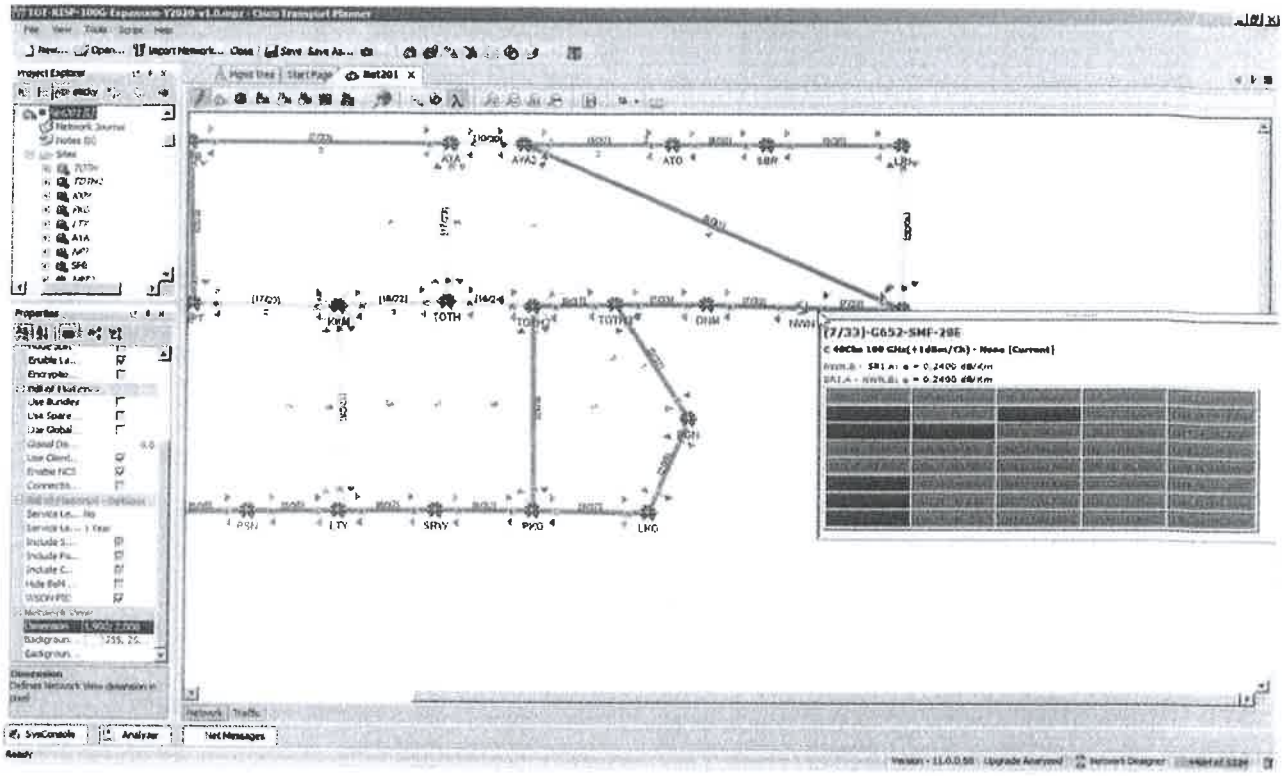
Section #13 LKG-BGN



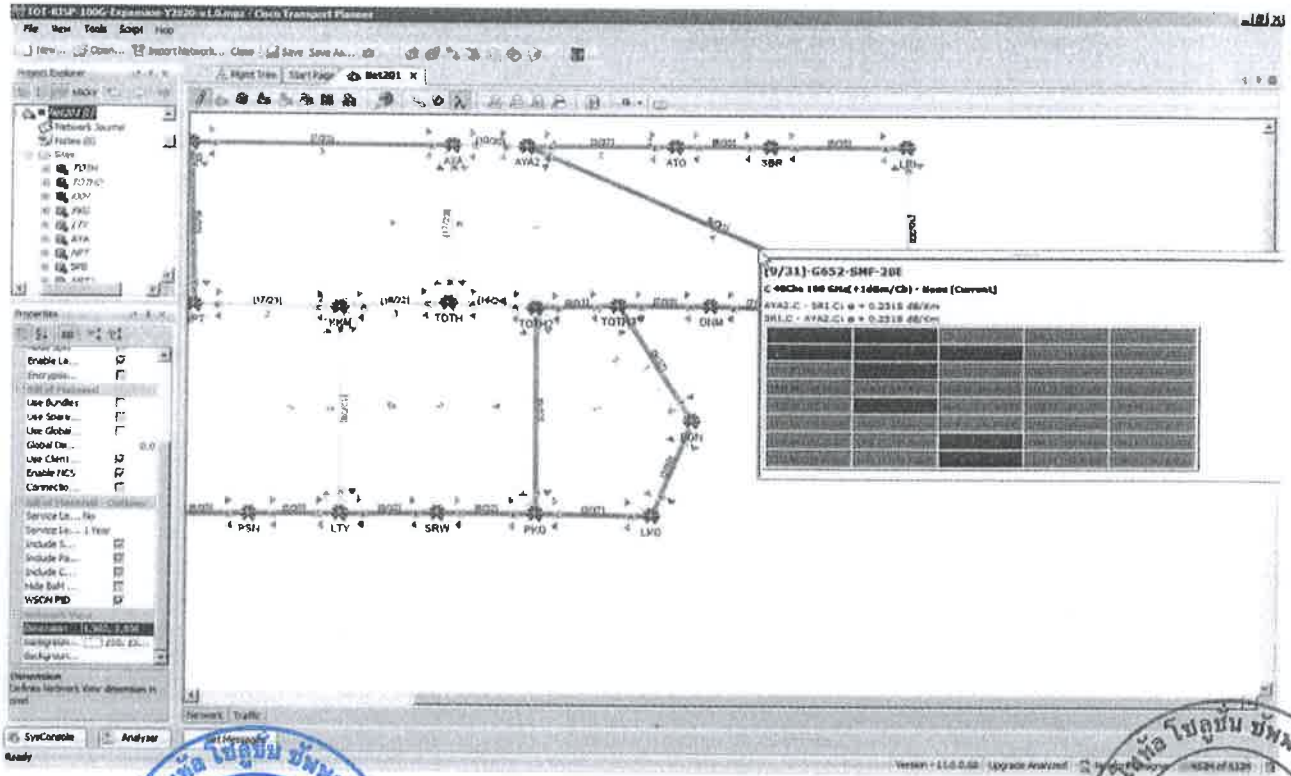
Section #14 DNM-NWN



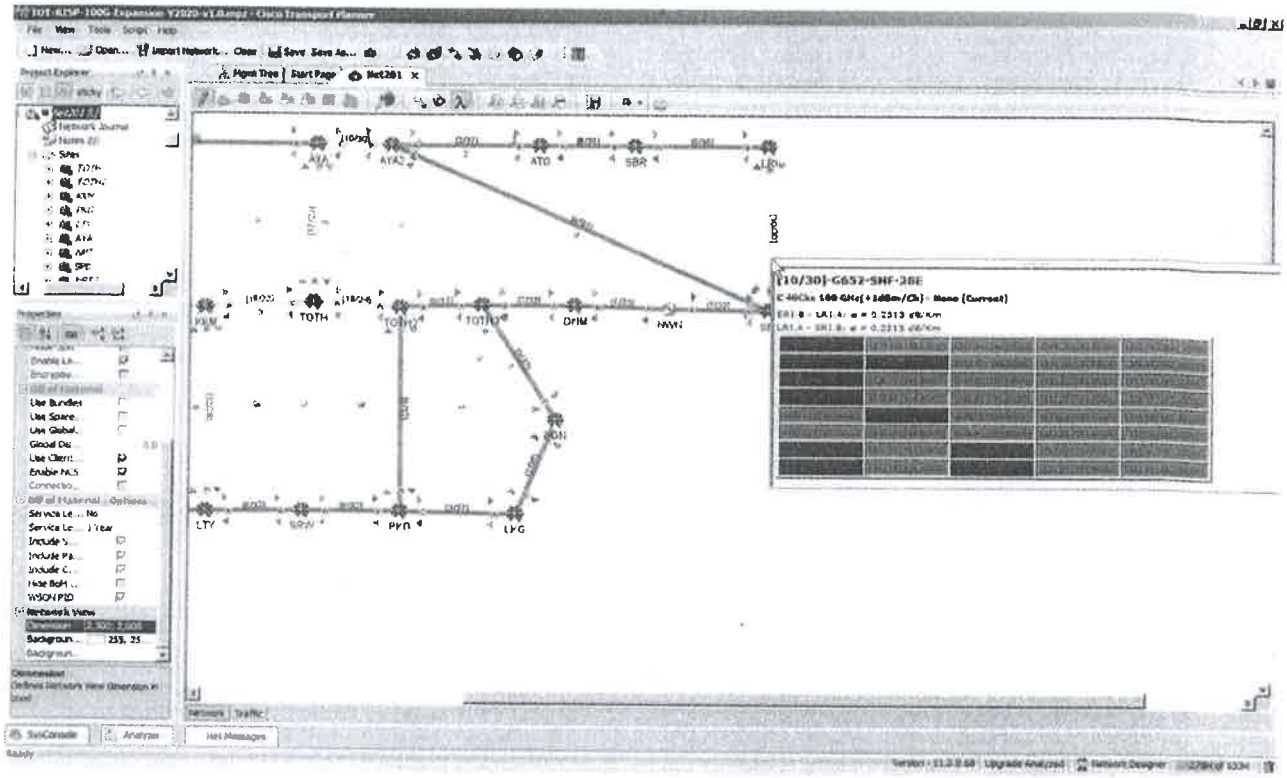
Section #15 NWN-SRI



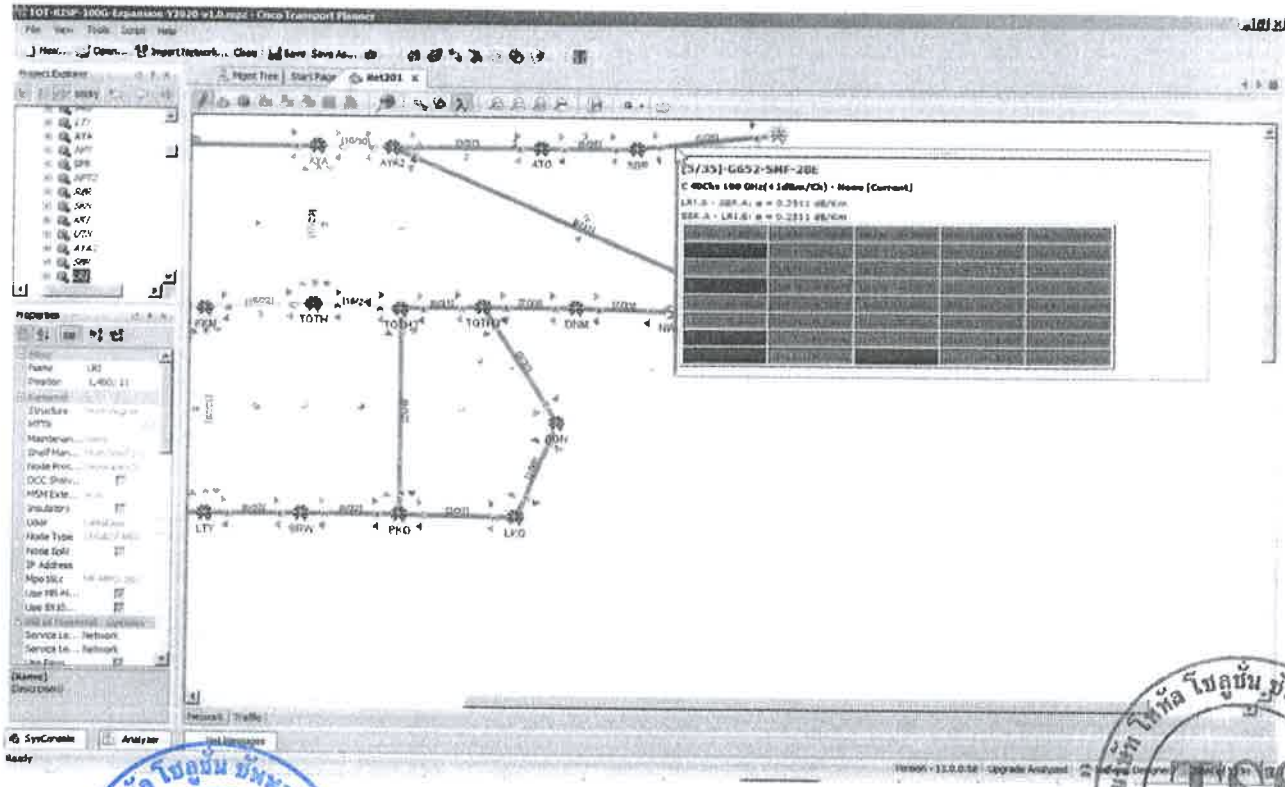
Section #16 SRI-AYA2



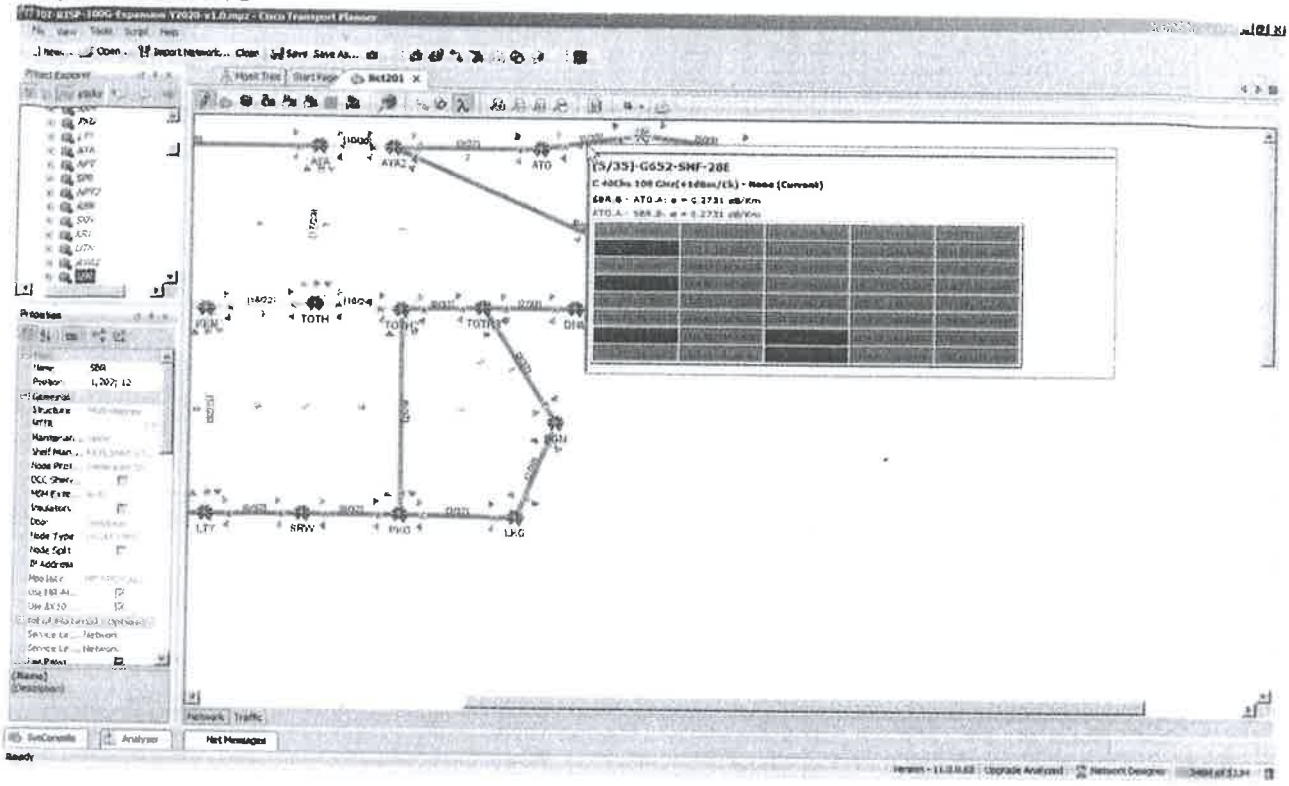
Section #17 SRI-LRI



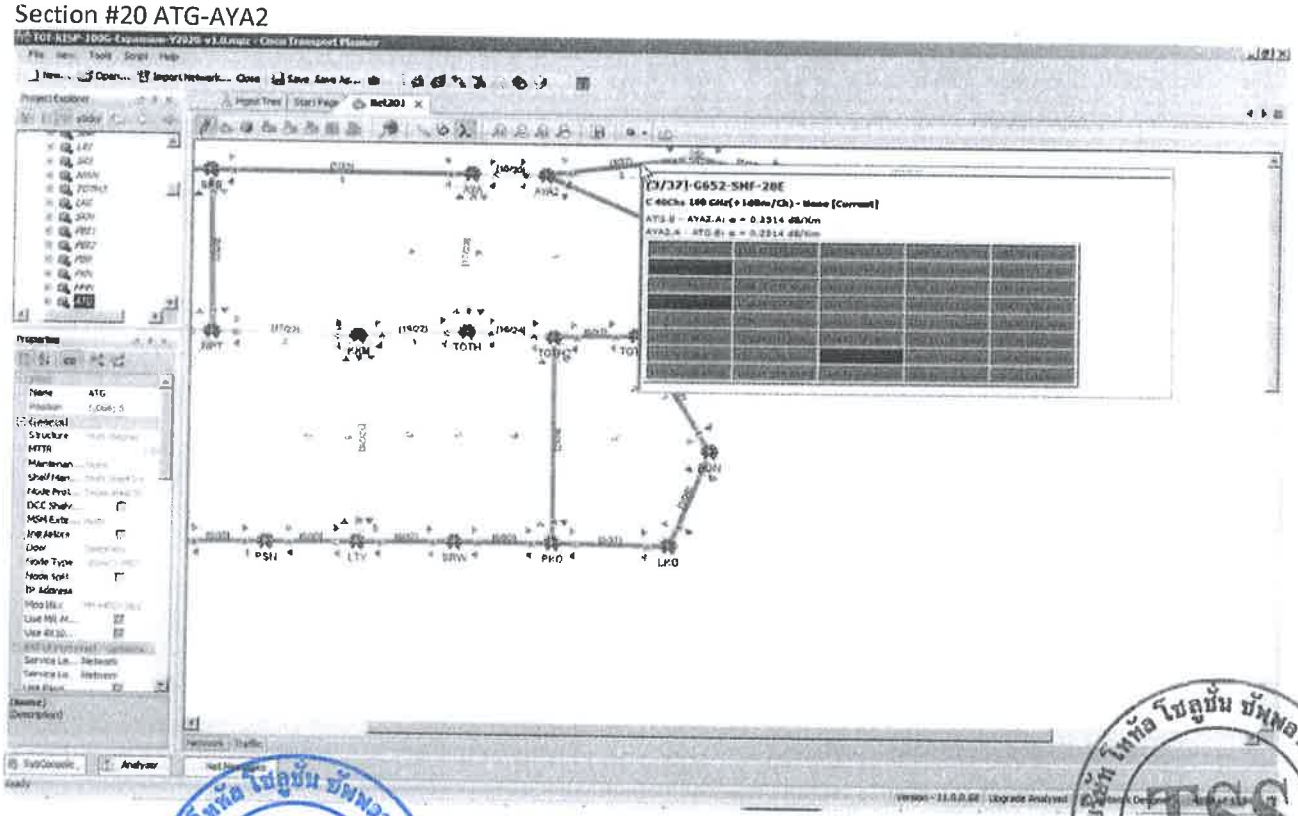
Section #18 LRI-SBR



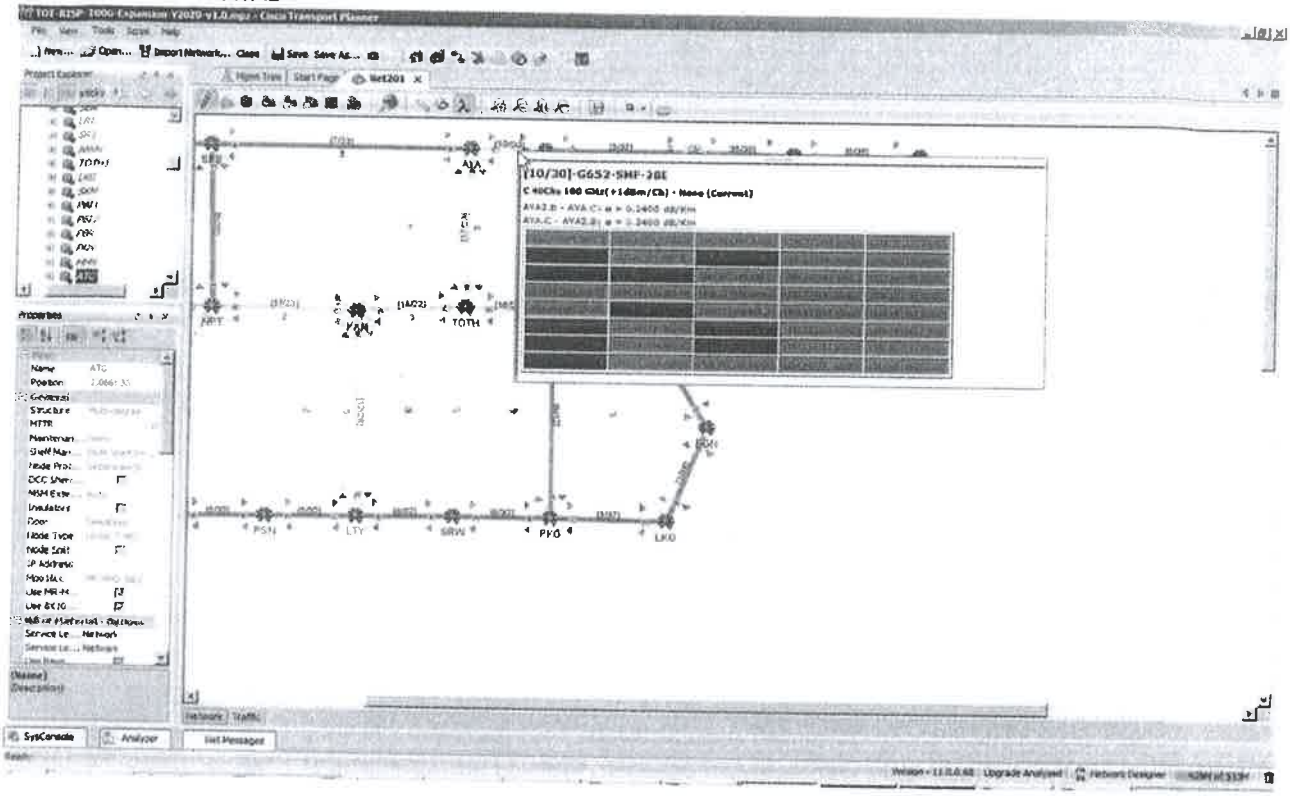
Section #19 SBR-ATG



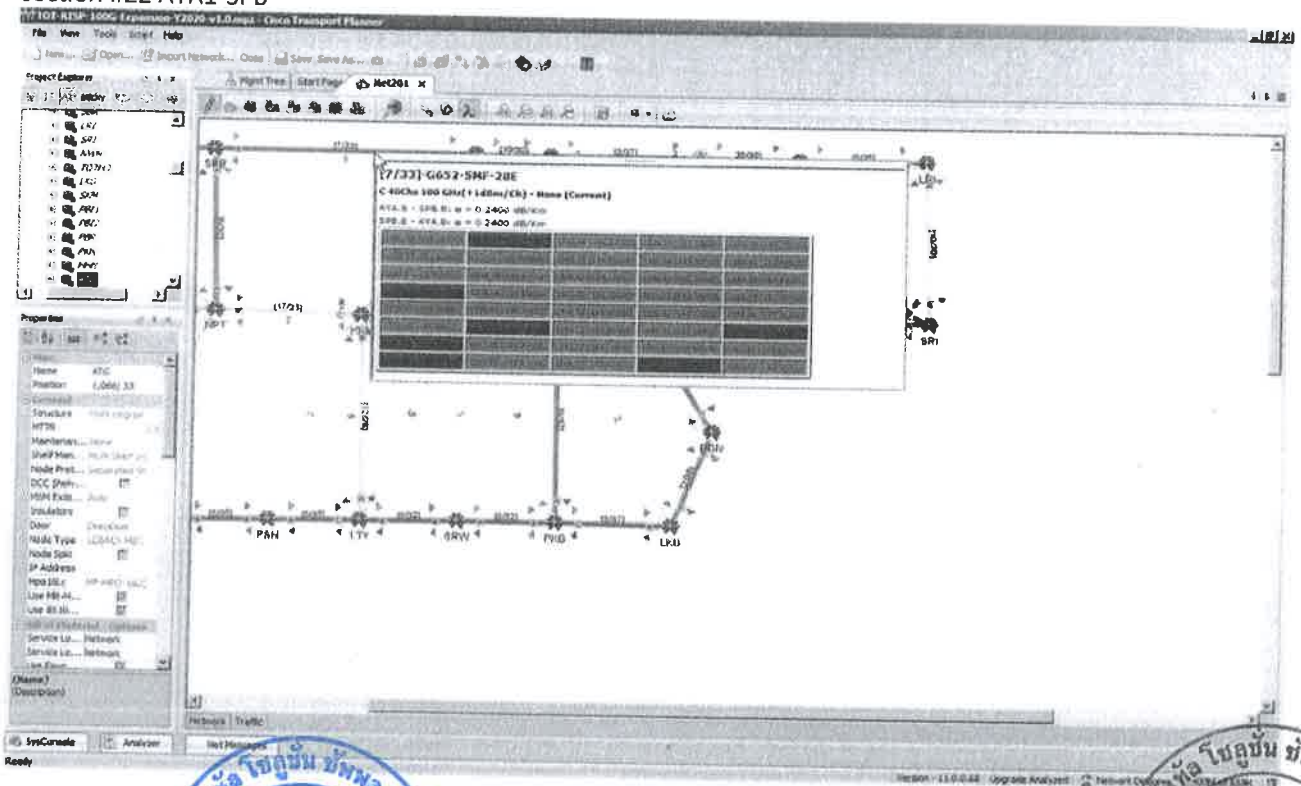
Section #20 ATG-AYA2



Section #21 AYA1-AYA2

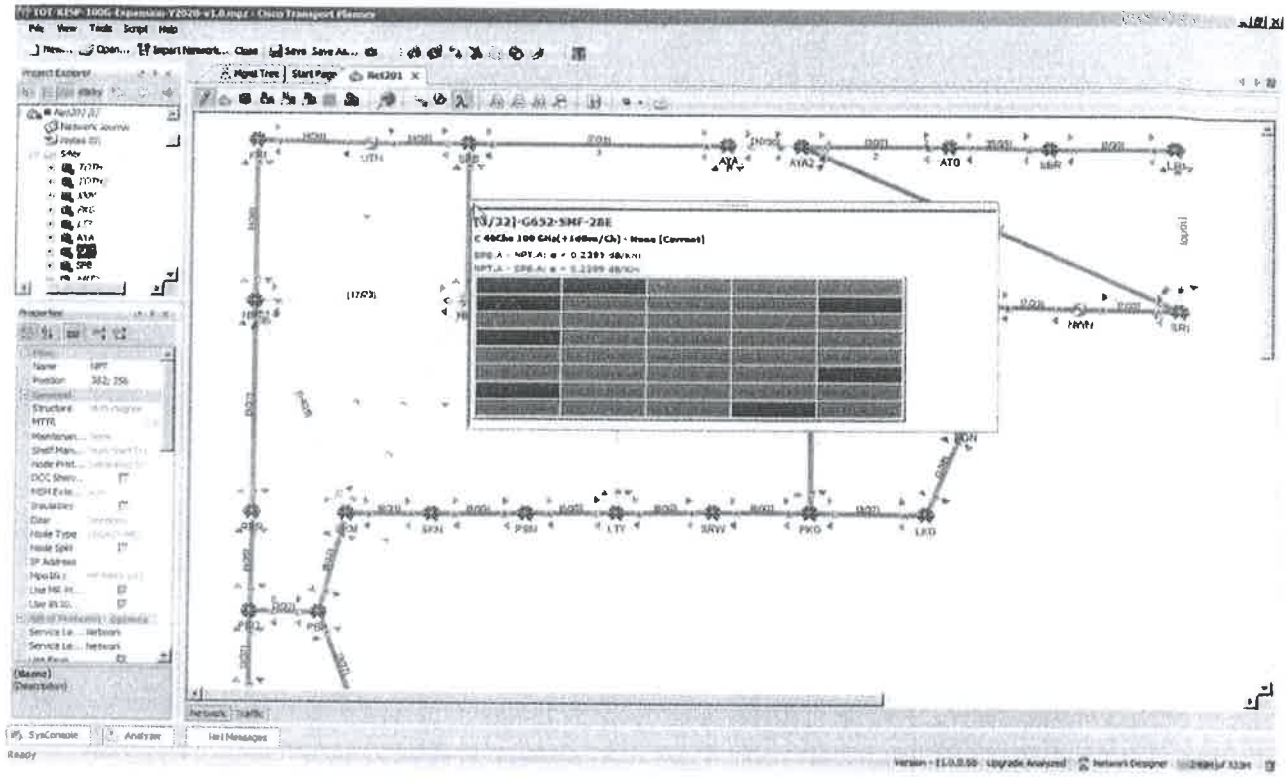


Section #22 AYA1-SPB

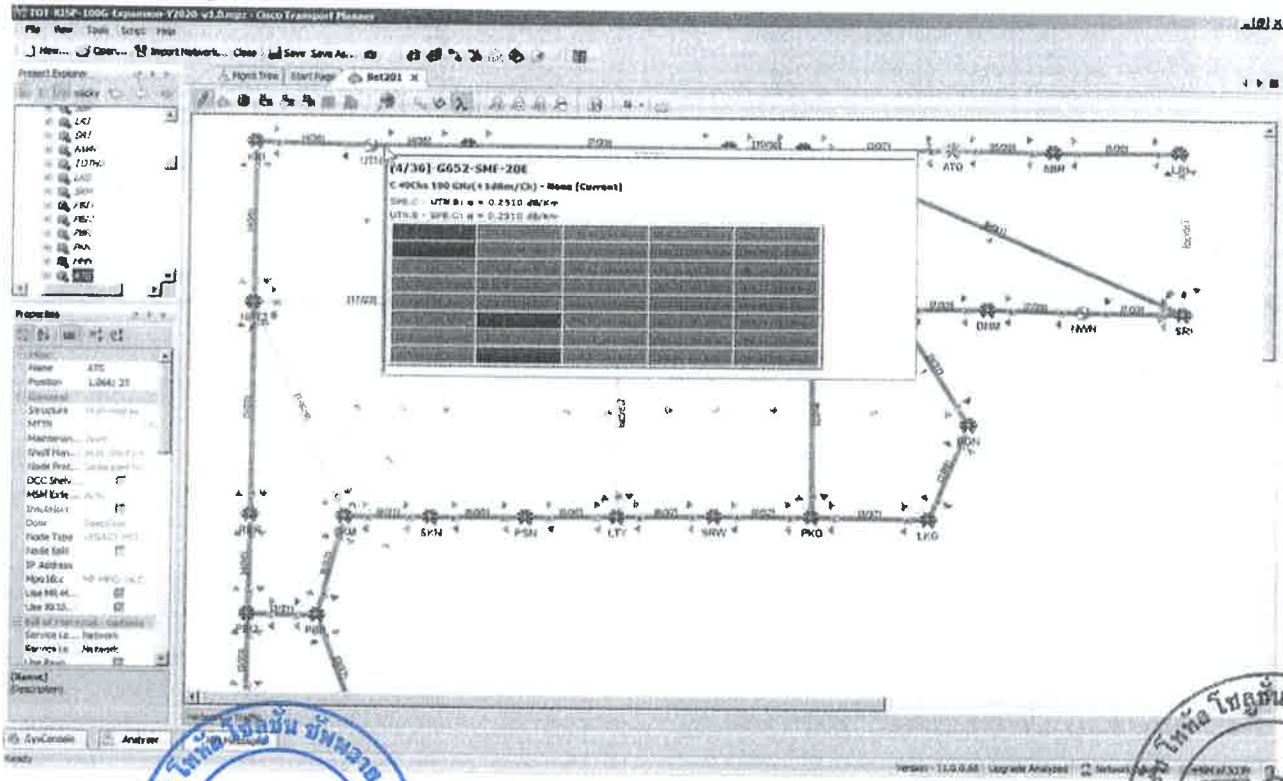


TSS Total Solution Supply Co.,Ltd. บริษัท โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด

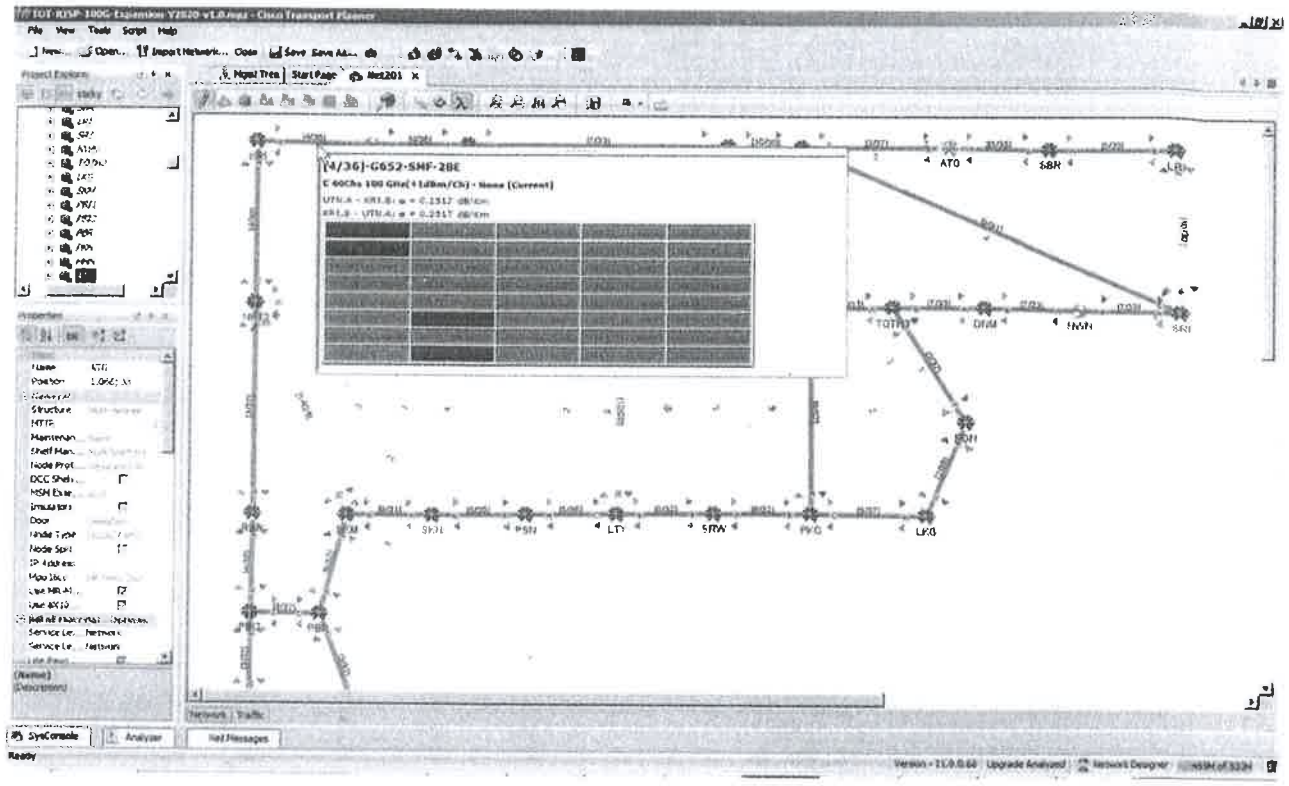
Section #23 SPB-NPT



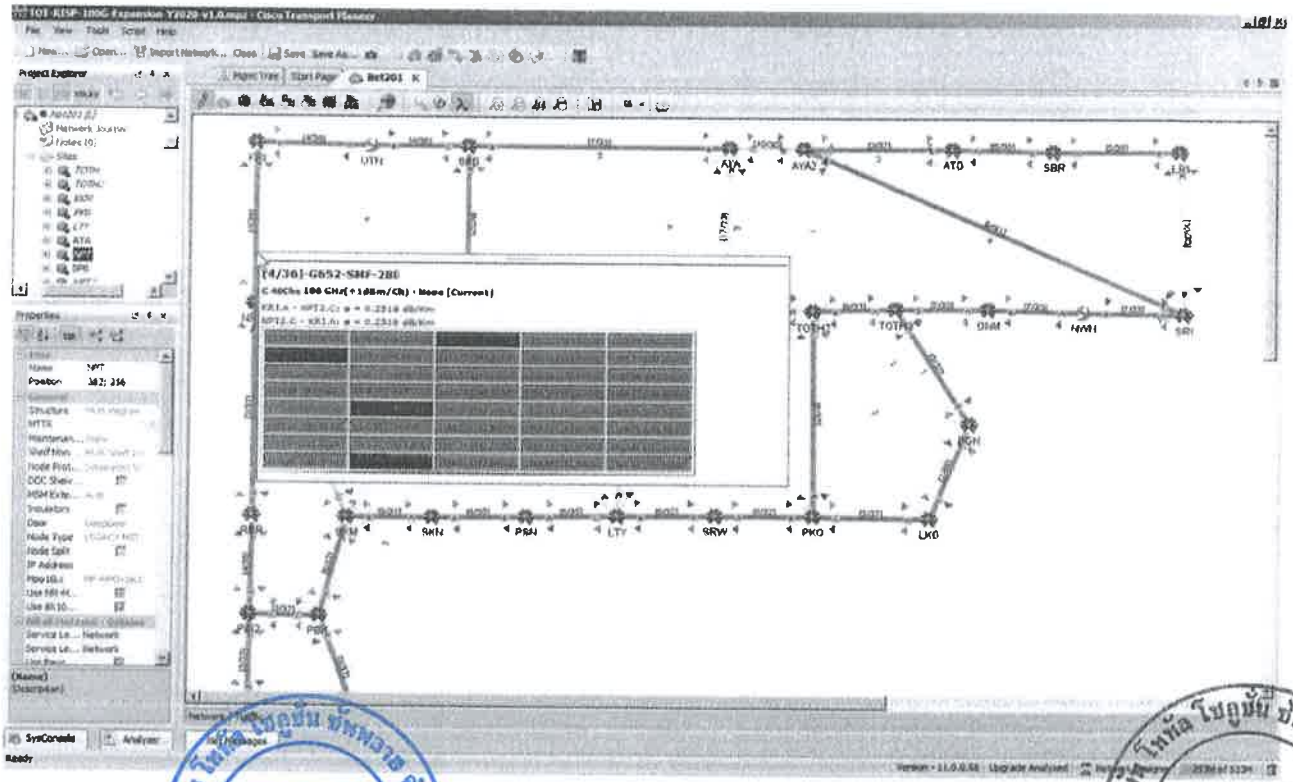
Section #24 SPB-UTN



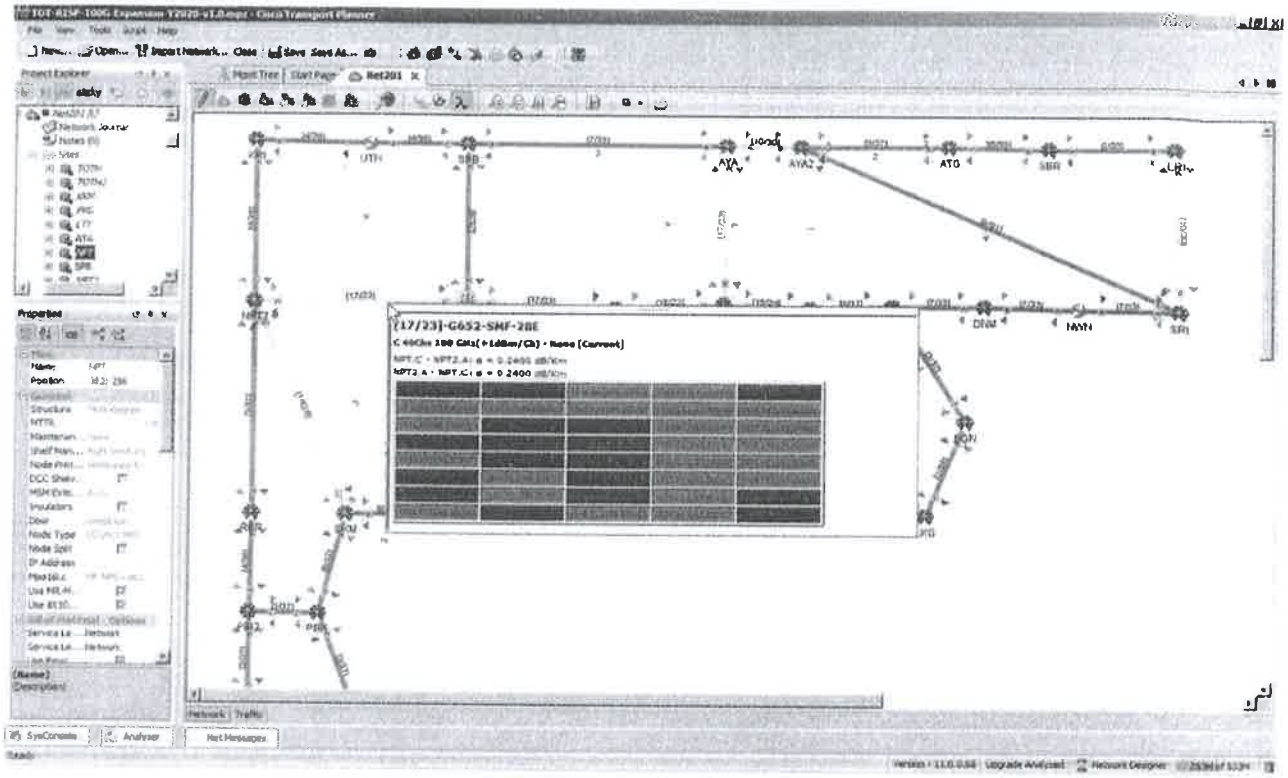
Section #25 UTN-KRI



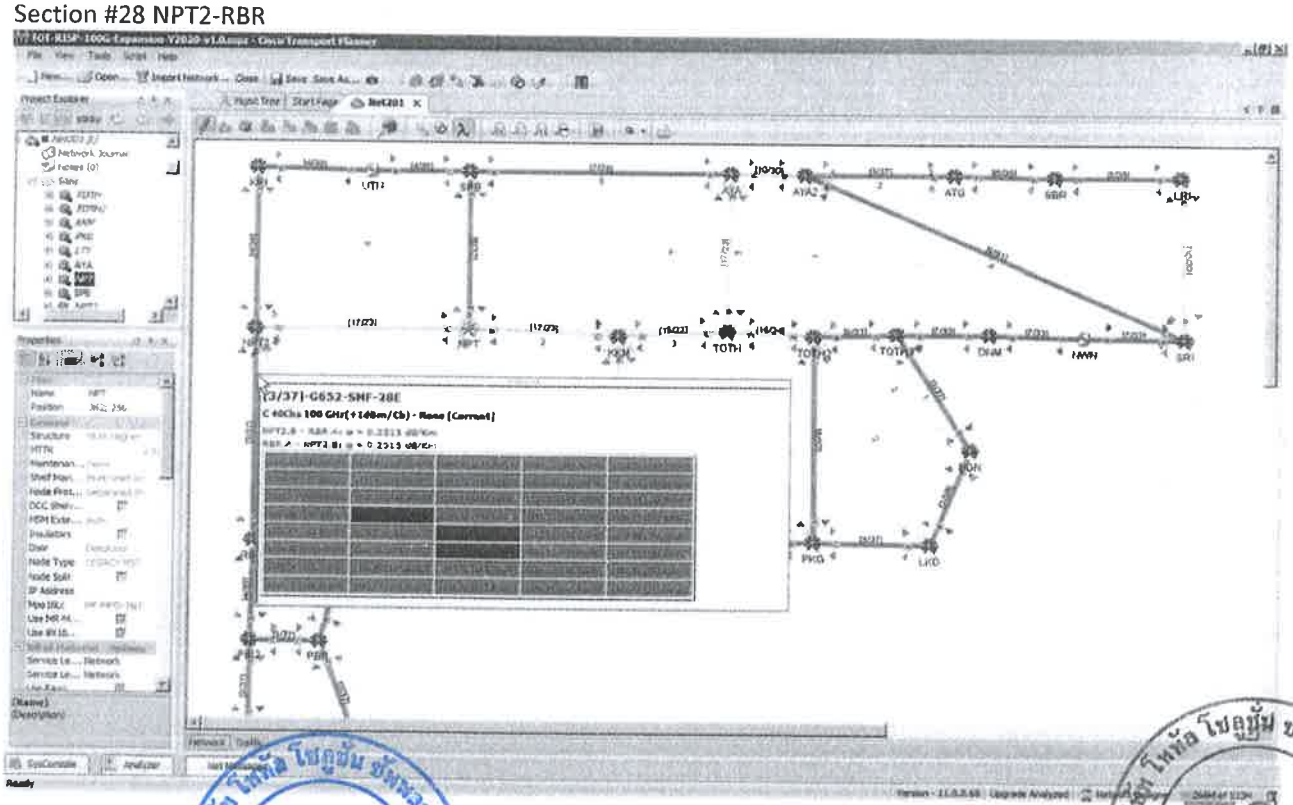
Section #26 KRI-NPT2



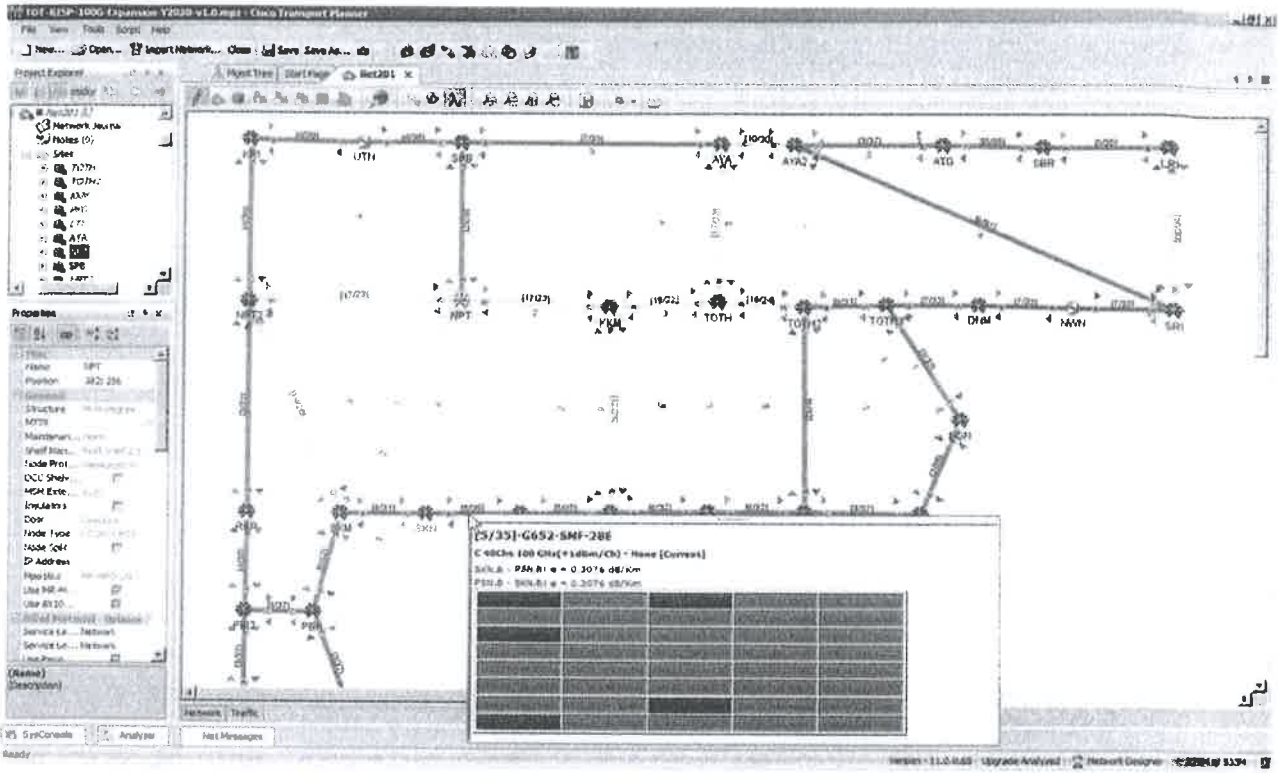
Section #27 NPT1-NPT2



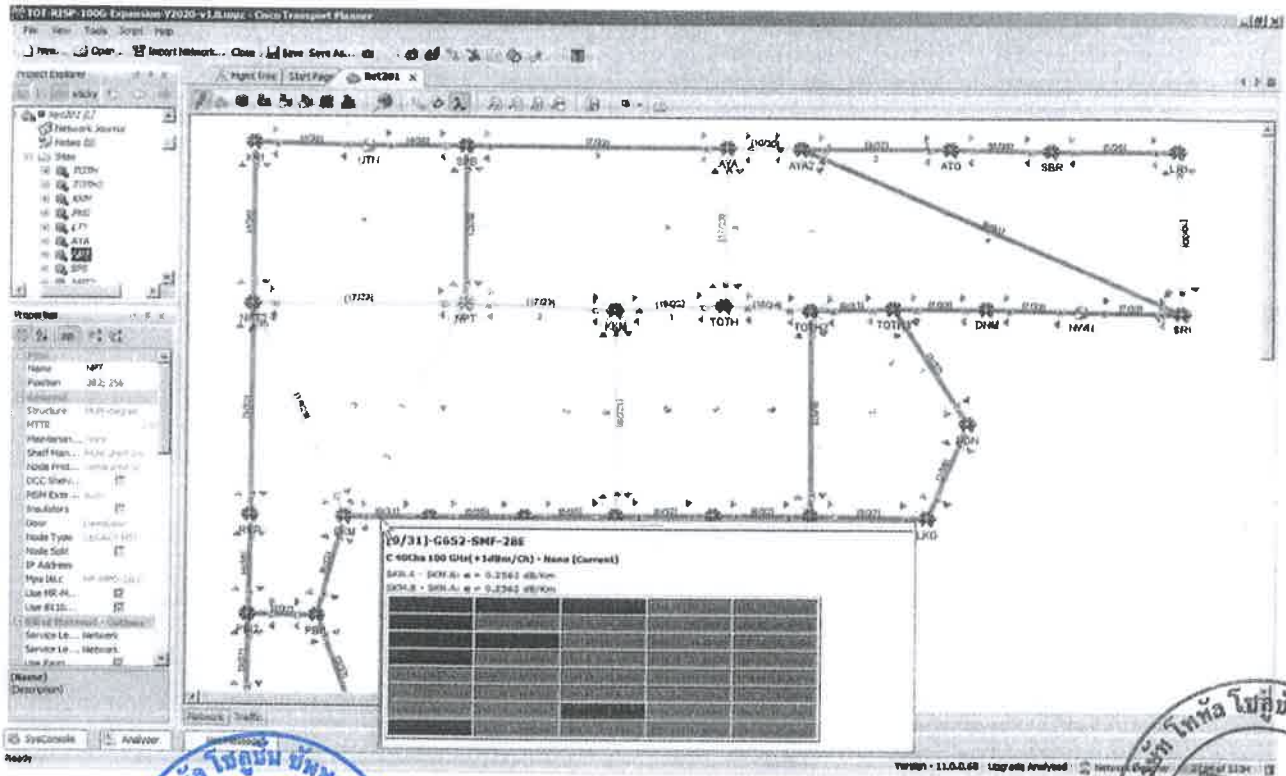
Section #28 NPT2-RBR



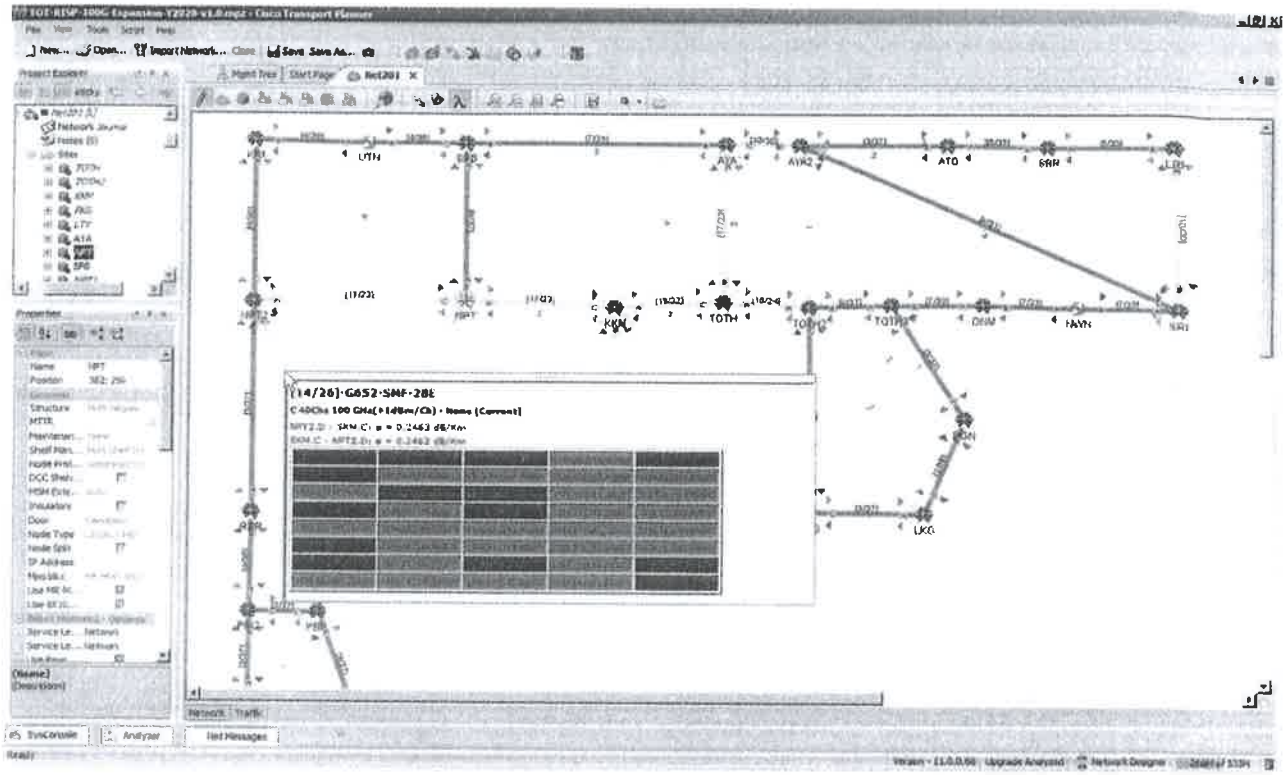
Section #29 PSN-SKN



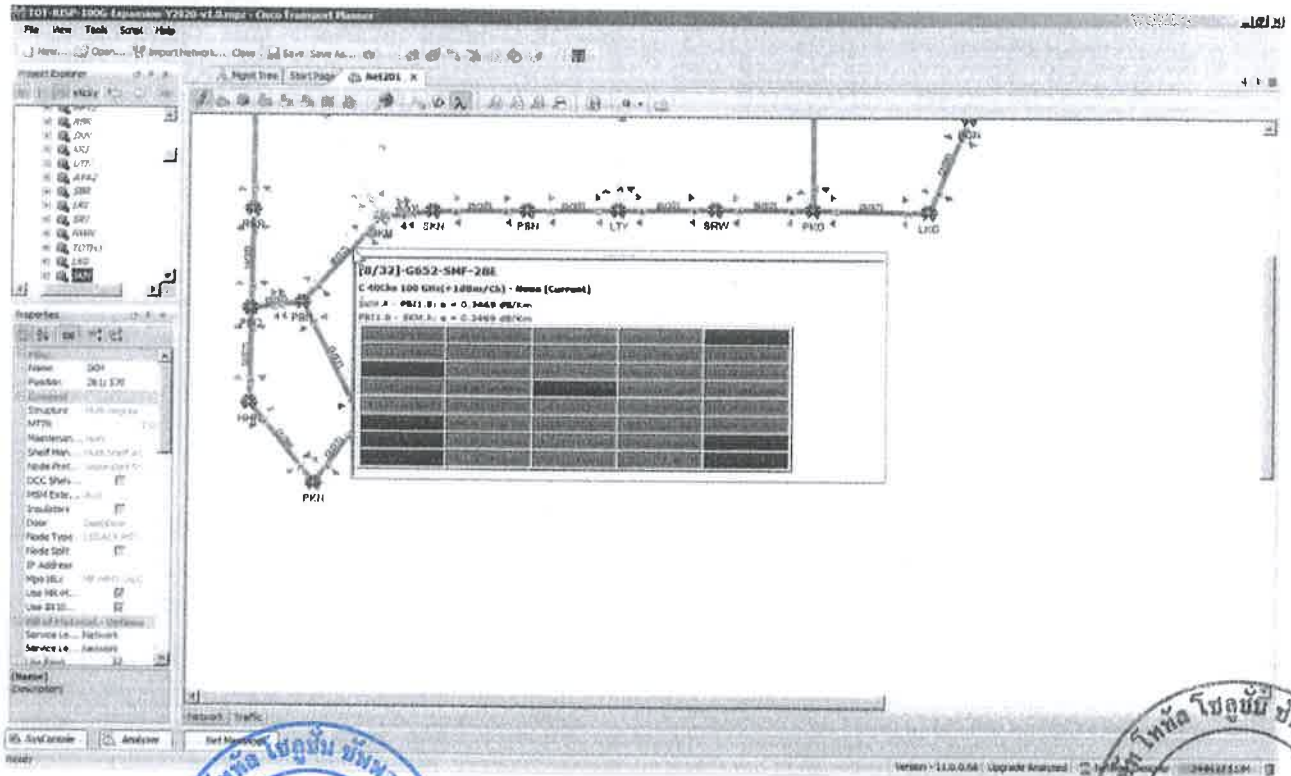
Section #30 SKN-SKM



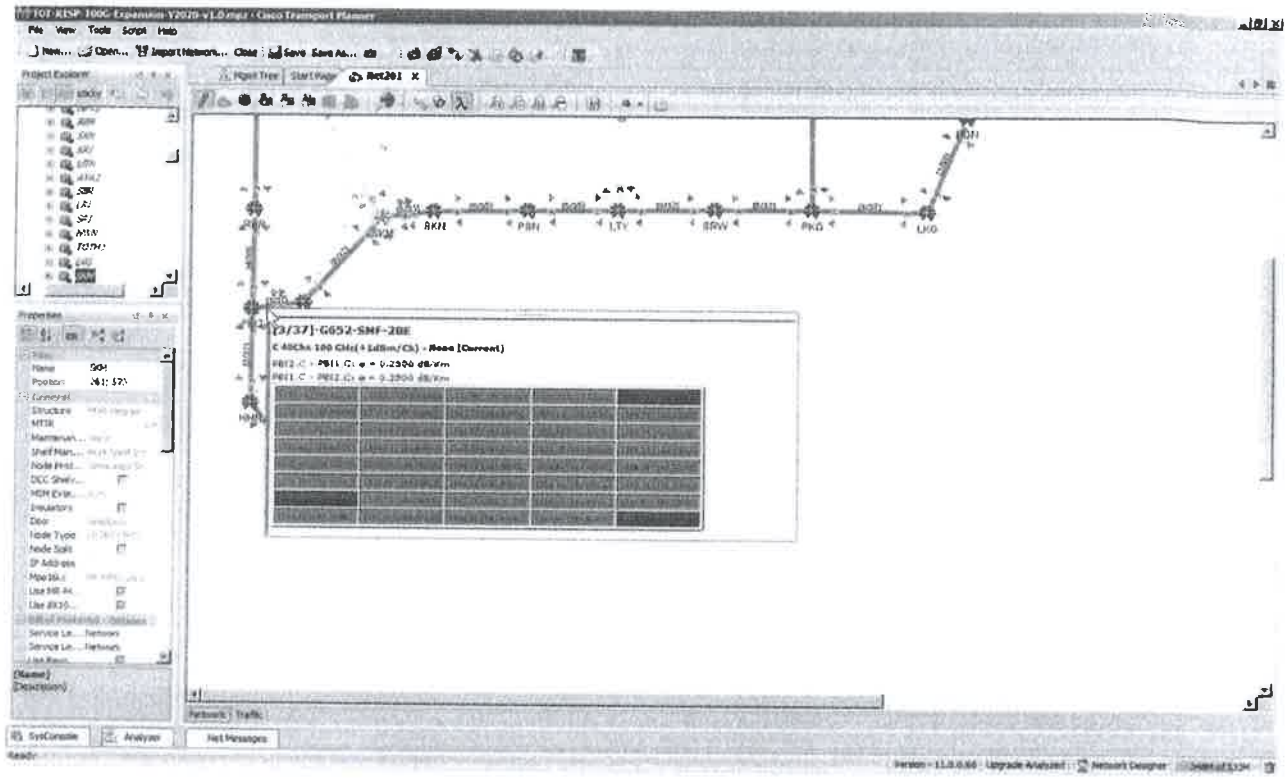
Section #31 NPT2-SKM



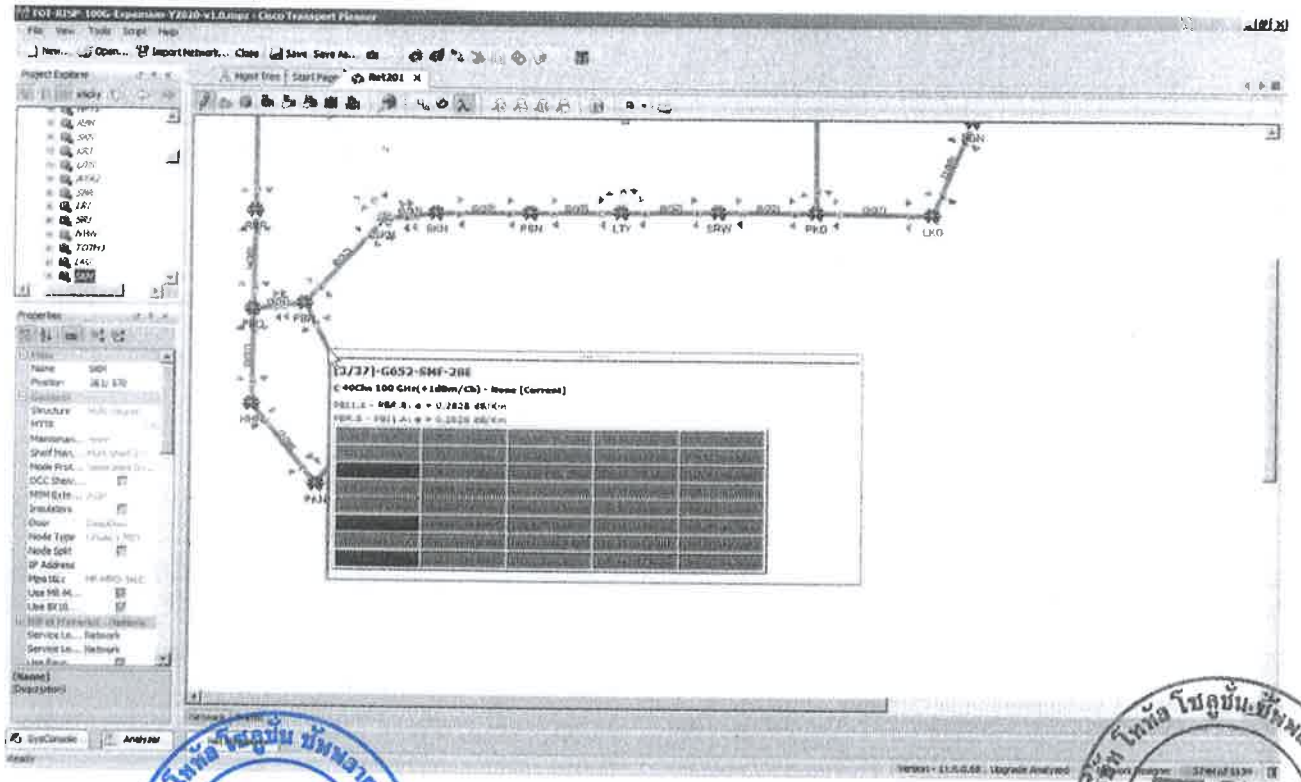
Section #32 SKM-PBI1



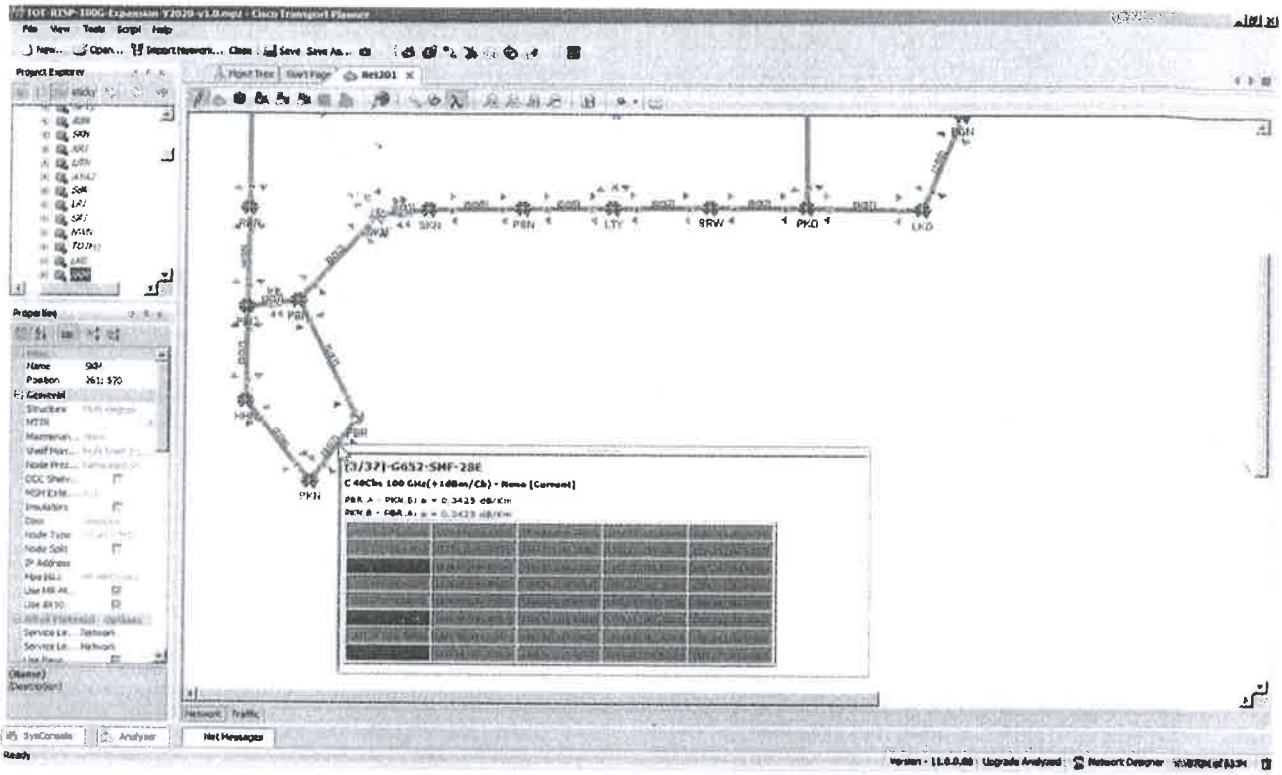
Section #33 PBI1-PBI2



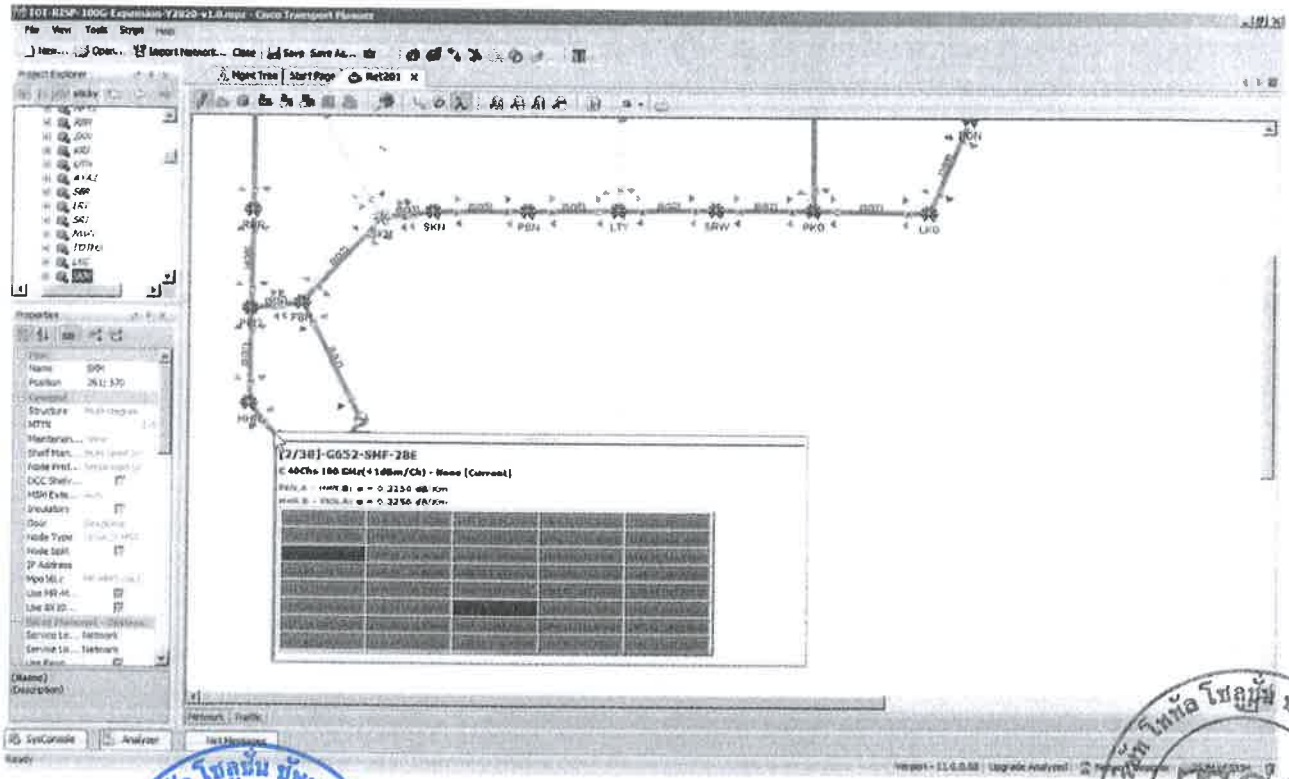
Section #34 PBI1-PBR



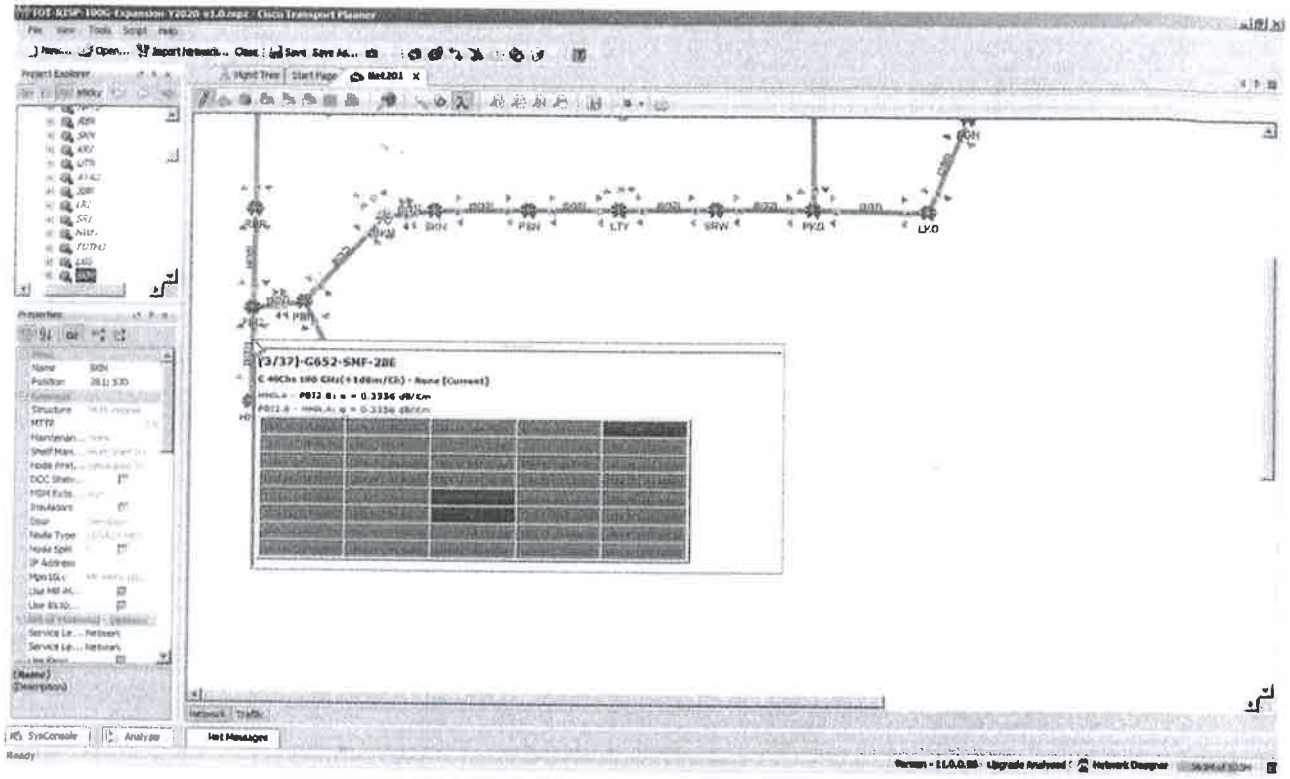
Section #35 PBR-PKN



Section #36 PKN-HHN



Section #37 HHN-PBI2



4. Optical Result

This chapter will optical information of each circuit.

Name	Srv Demand	P/U	SOL	EOL	SE	P/F	Src	Src Omni-dir	Dst	Dst Omni-dir	Wavelength [nm/THz]	Src Tx Type	Dst Tx Type	Span [Km]	BER target	SOL OSNR [dB]	EOL OSNR [dB]	SOL OSNR margin [dB]	EOL OSNR margin [dB]	SOL RX [dBm]	EOL RX [dBm]	SOL Power margin [dB]	EOL Power margin [dB]
OCH - 1	P2P/TOTH-AYA/100GE (1/1)	U									1530.33 (195.90000)	100G-CK-LC-C,w/HG-FEC	100G-CK-LC-C,w/HG-FEC										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	TOTH.D	D	AYA.D	D				90.50	0.01	16.91	13.88	6.74754	3.74062	-12.30	-12.30	4.76125	4.76125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	AYA.D	D	TOTH.D	D				90.50	0.01	16.91	13.86	5.75612	3.72134	-12.30	-12.30	4.76125	4.76125
OCH - 2	P2P/KKM-LTY/100GE (1/1)	U									1531.12 (195.80000)	100G-CK-LC-C,w/HG-FEC	100G-CK-LC-C,w/HG-FEC										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	KKM.D	D	LTY.D	D				6.60	0.01	19.88	20.34	9.64127	10.08285	-12.30	-12.30	4.76125	4.76125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	LTY.D	D	KKM.D	D				6.60	0.01	19.87	20.33	9.63033	10.07074	-12.30	-12.30	4.76125	4.76125
OCH - 3	P2P/TOTH-KKM/100GE (1/1)	U									1531.9 (195.70000)	100G-LC-C,w/HG-FEC	100G-LC-C,w/HG-FEC										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	TOTH.D	D	KKM.D	D				35.00	0.01	19.85	17.71	9.60261	7.52035	-12.30	-12.30	4.76125	4.76125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	KKM.D	D	TOTH.D	D				35.00	0.01	19.86	17.74	9.64025	7.55013	-12.30	-12.30	4.76125	4.76125
OCH - 4	P2P/TOTH-KKM/100GE (1/2)	U									1532.68 (195.60000)	100G-LC-C,w/HG-FEC	100G-LC-C,w/HG-FEC										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[RED]	[GREEN]	P	TOTH.D	D	KKM.D	D				348.33	0.01	12.15	8.84	1.69002	-1.66064	-12.30	-12.30	4.26125	0.26125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[RED]	[GREEN]	P	KKM.D	D	TOTH.D	D				348.33	0.01	12.15	8.83	1.69096	-1.66448	-12.30	-12.30	4.26125	0.26125
OCH - 5	P2P/TOTH-NPT/100GE (1/1)	U									1533.47 (195.50000)	100G-CK-LC-C,w/HG-FEC	100G-CK-LC-C,w/HG-FEC										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	TOTH.D	D	NPT.D	D				107.00	0.01	17.68	15.19	7.47107	4.97816	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	NPT.D	D	TOTH.D	D				107.00	0.01	17.71	15.20	7.5111	4.9982	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
OCH - 6	P2P/TOTH-PKG/100GE (1/1)	U									1534.25 (195.40000)	100G-CK-LC-C,w/HG-FEC	100G-CK-LC-C,w/HG-FEC										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	TOTH.D	D	PKG.D	D				67.60	0.01	15.68	13.75	5.18143	3.25418	-12.30	-12.30	4.26125	4.26125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	PKG.D	D	TOTH.D	D				67.60	0.01	15.69	13.76	5.19592	3.26533	-12.30	-12.30	4.26125	4.26125
OCH - 7	P2P/KKM-AYA/100GE (1/1)	U									1535.04 (195.30000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	KKM.D	D	AYA.D	D				257.83	0.035	13.47	10.26	5.51216	2.2839	-12.30	-12.30	4.36125	4.36125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	AYA.D	D	KKM.D	D				257.83	0.035	13.46	10.26	5.52004	2.2864	-12.30	-12.30	4.36125	4.36125
OCH - 8	P2P/AYA-SPB/100GE (1/1)	U									1535.82 (195.20000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	AYA.D	D	SPB.D	D				70.00	0.035	19.96	18.72	12.18178	10.95848	-12.30	-12.30	4.76125	4.76125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	SPB.D	D	AYA.D	D				70.00	0.035	19.97	18.73	12.19955	10.97188	-12.30	-12.30	4.76125	4.76125
OCH - 9	P2P/AYA2-SRI/100GE (1/1)	U									1536.61 (195.10000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	AYA2.D	D	SRI.D	D				70.50	0.035	19.79	18.25	12.01042	10.49031	-12.30	-12.30	4.76125	4.76125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	SRI.D	D	AYA2.D	D				70.50	0.035	19.79	18.25	12.01042	10.49031	-12.30	-12.30	4.76125	4.76125
OCH - 10	P2P/AYA2-LRI/100GE (1/1)	U									1537.4 (195.00000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	AYA2.D	D	LRI.D	D				122.50	0.035	18.32	16.91	10.561	9.13344	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	LRI.D	D	AYA2.D	D				122.50	0.035	18.32	16.91	10.561	9.13344	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
OCH - 11	P2P/NPT-SKN/100GE (1/1)	U									1538.19 (194.90000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	NPT.D	D	SKN.D	D				109.70	0.035	17.29	16.68	9.35091	8.73703	-12.30	-12.30	4.36125	4.36125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	SKN.D	D	NPT.D	D				109.70	0.035	17.29	16.69	9.36036	8.74523	-12.30	-12.30	4.36125	4.36125
OCH - 12	P2P/NPT-RBR/100GE (1/1)	U									1538.98 (194.80000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	NPT.D	D	RBR.D	D				50.10	0.035	18.84	18.61	11.00926	10.77719	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	RBR.D	D	NPT.D	D				50.10	0.035	18.85	18.62	11.0225	10.78972	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
OCH - 13	P2P/NPT-KRI/100GE (1/1)	U									1539.77 (194.70000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	NPT.D	D	KRI.D	D				74.40	0.035	18.30	16.86	10.47147	9.03826	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	KRI.D	D	NPT.D	D				74.40	0.035	18.31	16.87	10.48314	9.04665	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
OCH - 14	P2P/TOTH2-DNM/100GE (1/1)	U									1540.56 (194.60000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	TOTH2.D	D	DNM.D	D				13.80	0.035	19.18	19.06	11.28446	11.16754	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	DNM.D	D	TOTH2.D	D				13.80	0.035	19.18	19.06	11.28446	11.16753	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
OCH - 15	P2P/TOTH2-BGN/100GE (1/1)	U									1541.35 (194.50000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	TOTH2.D	D	BGN.D	D				13.00	0.035	18.63	18.82	10.76047	10.94209	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	BGN.D	D	TOTH2.D	D				13.00	0.035	18.63	18.82	10.76047	10.94209	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
OCH - 16	P2P/TOTH2-LKG/100GE (1/1)	U									1542.14 (194.40000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	TOTH2.D	D	LKG.D	D				87.82	0.035	17.81	16.23	9.98762	8.41533	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	LKG.D	D	TOTH2.D	D				87.82	0.035	17.80	16.22	9.97855	8.40686	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
OCH - 17	P2P/KKM-LTY/100GE (1/1)	U									1542.94 (194.30000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	KKM.D	D	LTY.D	D				128.41	0.035	14.88	12.48	6.61495	4.20051	-12.30	-12.30	4.06125	4.06125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	LTY.D	D	KKM.D	D				128.41	0.035	14.89	12.49	6.62763	4.2077	-12.30	-12.30	4.06125	4.06125
OCH - 18	P2P/KKM-PSN/100GE (1/1)	U									1543.73 (194.20000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	KKM.D	D	PSN.D	D				16.70	0.035	17.86	18.35	10.02371	10.50956	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	PSN.D	D	KKM.D	D				16.70	0.035	17.86	18.37	10.04693	10.53554	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
OCH - 19	P2P/NPT-SKM/100GE (1/1)	U									1544.53 (194.10000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	NPT.D	D	SKM.D	D				72.00	0.035	18.57	17.77	10.78082	9.97235	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	SKM.D	D	NPT.D	D				72.00	0.035	18.58	17.78	10.79396	9.98276	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
OCH - 20	P2P/NPT-PBI1/100GE (1/1)	U									1545.32 (194.00000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	NPT.D	D	PBI1.D	D				129.80	0.035	17.00	15.79	9.07346	7.84808	-12.30	-12.30	4.36125	4.36125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	PBI1.D	D	NPT.D	D				129.80	0.035	17.01	15.80	9.08232	7.85476	-12.30	-12.30	4.36125	4.36125
OCH - 21	P2P/NPT-HHN/100GE (1/1)	U									1546.12 (193.90000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	NPT.D	D	HHN.D	D				181.90	0.035	15.07	13.43	7.04666	5.3808	-12.30	-12.30	4.26125	4.26125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	HHN.D	D	NPT.D	D				181.90	0.035	15.08	13.44	7.05235	5.38467	-12.30	-12.30	4.26125	4.26125
OCH - 22	P2P/NPT-PKN/100GE (1/1)	U									1546.92 (193.80000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[YELLOW]	[GREEN]	P	NPT.D	D	PKN.D	D				279.40	0.035	10.65	8.14	2.38321	-0.1395	-12.30	-12.30	4.06125	0.06125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[YELLOW]	[GREEN]	P	PKN.D	D	NPT.D	D				279.40	0.035	10.65	8.15	2.38524	-0.13836	-12.30	-12.30	4.06125	0.06125
OCH - 23	P2P/AYA2-SBR/100GE (1/1)	U									1547.72 (193.70000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	AYA2.D	D	SBR.D	D				85.20	0.035	18.81	18.56	11.03568	10.78691	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	SBR.D	D	AYA2.D	D				85.20	0.035	18.81	18.56	11.03568	10.78691	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
OCH - 24	P2P/AYA2-ATG/100GE (1/1)	U									1548.51 (193.60000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	AYA2.D	D	ATG.D	D				197.80	0.035	16.39	15.42	8.4121	7.41575	-12.30	-12.30	4.26125	4.26125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	ATG.D	D	AYA2.D	D				197.80	0.035	16.39	15.42	8.4121	7.41575	-12.30	-12.30	4.26125	4.26125
OCH - 25	P2P/KKM-SRW/100GE (1/1)	U									1549.32 (193.50000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	KKM.D	D	SRW.D	D				7.60	0.035	17.97	17.05	10.10143	9.20268	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	P	SRW.D	D	KKM.D	D				7.60	0.035	17.99	17.07	10.12507	9.22189	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
OCH - 26	P2P/KKM-NPT/100GE (1/1)	U									1534.25 (195.40000)	100G-LC-C,w/HG-FEC	100G-LC-C,w/HG-FEC										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	KKM.D	D	NPT.D	D				72.00	0.01	19.61	17.55	9.45049	7.4079	-12.30	-12.30	4.76125	4.76125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	NPT.D	D	KKM.D	D				72.00	0.01	19.64	17.56	9.479	7.41772	-12.30	-12.30	4.76125	4.76125
OCH - 27	P2P/TOTH-PKG/100GE (0/1)	U									1535.82 (195.20000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										

Total Solution Supply Co.,Ltd. #329

Name	Srv Demand	P/U	SOL	EOL	SE	P/F	Src.	Src Omni-dir	Dst.	Dst Omni-dir	Wavelength [nm/THz]	Src Tx Type	Dst Tx Type	Span [Km]	BER target	SOL OSNR [dB]	EOL OSNR [dB]	SOL OSNR margin [dB]	EOL OSNR margin [dB]	SOL RX [dBm]	EOL RX [dBm]	SOL Power margin [dB]	EOL Power margin [dB]
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	TOTH.D	D	PKG.D	D				67.60	0.035	15.60	13.70	7.51046	5.61214	-12.30	-12.30	4.26125	4.26125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	PKG.D	D	TOTH.D	D				67.60	0.035	15.61	13.71	7.52698	5.62409	-12.30	-12.30	4.26125	4.26125
OCH - 28	P2P/TOTH-PKG/100GE (0/2)	U									1536.61 (195.13000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[YELLOW]	[GREEN]	F	TOTH.D	D	PKG.D	D				380.93	0.035	11.12	8.12	2.67454	-0.37274	-12.30	-12.30	3.76125	-0.23875
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[YELLOW]	[GREEN]	F	PKG.D	D	TOTH.D	D				380.93	0.035	11.13	8.12	2.67878	-0.37265	-12.30	-12.30	3.76125	-0.23875
OCH - 29	P2P/TOTH-KKM/100GE (1/2)	U									1548.51 (193.60000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	TOTH.D	D	KKM.D	D				348.33	0.035	12.38	9.12	4.32944	1.03082	-12.30	-12.30	4.26125	4.26125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	KKM.D	D	TOTH.D	D				348.33	0.035	12.39	9.13	4.34325	1.04053	-12.30	-12.30	4.26125	4.26125
OCH - 30	P2P/KKM-AYA/100GE (0/3)	U									1546.12 (193.90000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	KKM.D	D	AYA.D	D				125.50	0.035	15.84	12.85	8.03201	5.03246	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	AYA.D	D	KKM.D	D				125.50	0.035	15.88	12.88	8.06809	5.06141	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
OCH - 31	P2P/KKM-AYA/100GE (0/3)	U									1544.53 (194.10000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	KKM.D	D	AYA.D	D				125.50	0.035	15.83	12.83	8.01843	5.01577	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	AYA.D	D	KKM.D	D				125.50	0.035	15.86	12.85	8.05017	5.03941	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
OCH - 32	P2P/KKM-AYA/100GE (0/3)	U									1538.19 (194.90000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	KKM.D	D	AYA.D	D				212.00	0.035	13.97	12.66	5.58435	4.22344	-12.30	-12.30	3.76125	3.76125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	AYA.D	D	KKM.D	D				212.00	0.035	14.10	12.56	5.64524	4.08352	-12.30	-12.30	3.76125	3.76125
OCH - 33	P2P/TOTH-LTY/100GE (0/1)	U									1535.04 (195.30000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	TOTH.D	D	LTY.D	D				41.60	0.035	17.71	16.48	9.87198	8.65261	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	LTY.D	D	TOTH.D	D				41.60	0.035	17.73	16.50	9.88998	8.66912	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
OCH - 34	P2P/TOTH-LTY/100GE (0/1)	U									1540.56 (194.60000)	100G-CK-LC-C,w/HG-FEC	100G-CK-LC-C,w/HG-FEC										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	TOTH.D	D	LTY.D	D				93.41	0.01	15.83	13.60	5.33498	3.10073	-12.30	-12.30	4.26125	4.26125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	LTY.D	D	TOTH.D	D				93.41	0.01	15.86	13.62	5.362	3.11636	-12.30	-12.30	4.26125	4.26125
OCH - 35	P2P/KKM-PKG/100GE (0/1)	U									1530.33 (195.90000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	KKM.D	D	PKG.D	D				102.41	0.035	16.54	14.31	6.54681	6.31225	-12.30	-12.30	4.36125	4.36125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	PKG.D	D	KKM.D	D				102.41	0.035	16.56	14.32	6.56371	6.32161	-12.30	-12.30	4.36125	4.36125
OCH - 36	P2P/KKM-PKG/100GE (0/1)	U									1538.98 (194.80000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	KKM.D	D	PKG.D	D				32.60	0.035	16.70	15.25	6.68077	7.23509	-12.30	-12.30	4.36125	4.36125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	PKG.D	D	KKM.D	D				32.60	0.035	16.70	15.25	6.68166	7.23572	-12.30	-12.30	4.36125	4.36125
OCH - 37	P2P/A**A2-LRI/100GE (0/1)	U									1530.33 (195.90000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	AYA2.D	D	LRI.D	D				122.50	0.035	18.27	16.84	10.50949	9.06194	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	LRI.D	D	AYA2.D	D				122.50	0.035	18.27	16.84	10.50949	9.06194	-12.30	-12.30	4.56125	4.56125
OCH - 38	P2P/A**A2-LRI/100GE (0/1)	U									1531.9 (195.70000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	AYA2.D	D	LRI.D	D				249.00	0.035	13.15	11.34	4.74567	2.88443	-12.30	-12.30	3.76125	3.76125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	LRI.D	D	AYA2.D	D				249.00	0.035	13.24	11.27	4.78679	2.78063	-12.30	-12.30	3.76125	3.76125
OCH - 39	P2P/A**A2-SRI/100GE (0/1)	U									1532.68 (195.60000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	AYA2.D	D	SRI.D	D				169.30	0.035	16.54	16.23	8.55744	8.23626	-12.30	-12.30	4.26125	4.26125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	SRI.D	D	AYA2.D	D				169.30	0.035	16.54	16.23	8.55744	8.23626	-12.30	-12.30	4.26125	4.26125
OCH - 40	P2P/A**A2-SRI/100GE (0/1)	U									1534.25 (195.40000)	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20	200G-CK-LC,w/SD-FEC_20										
	DWDM Trunk - Far End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	AYA2.D	D	SRI.D	D				197.00	0.035	13.56	11.71	5.24624	3.33685	-12.30	-12.30	3.86125	3.86125
	DWDM Trunk - Near End		[GREEN]	[GREEN]	[GREEN]	F	SRI.D	D	AYA2.D	D				197.00	0.035	13.67	11.62	5.29166	3.22402	-12.30	-12.30	3.86125	3.86125

Note:
P/U = Protect/Unprotect
P/F= Present/Forcast

Total Solution Supply Co.,Ltd. บริษัท โทเทิ้ล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด
TSS

เอกสาร 5.2

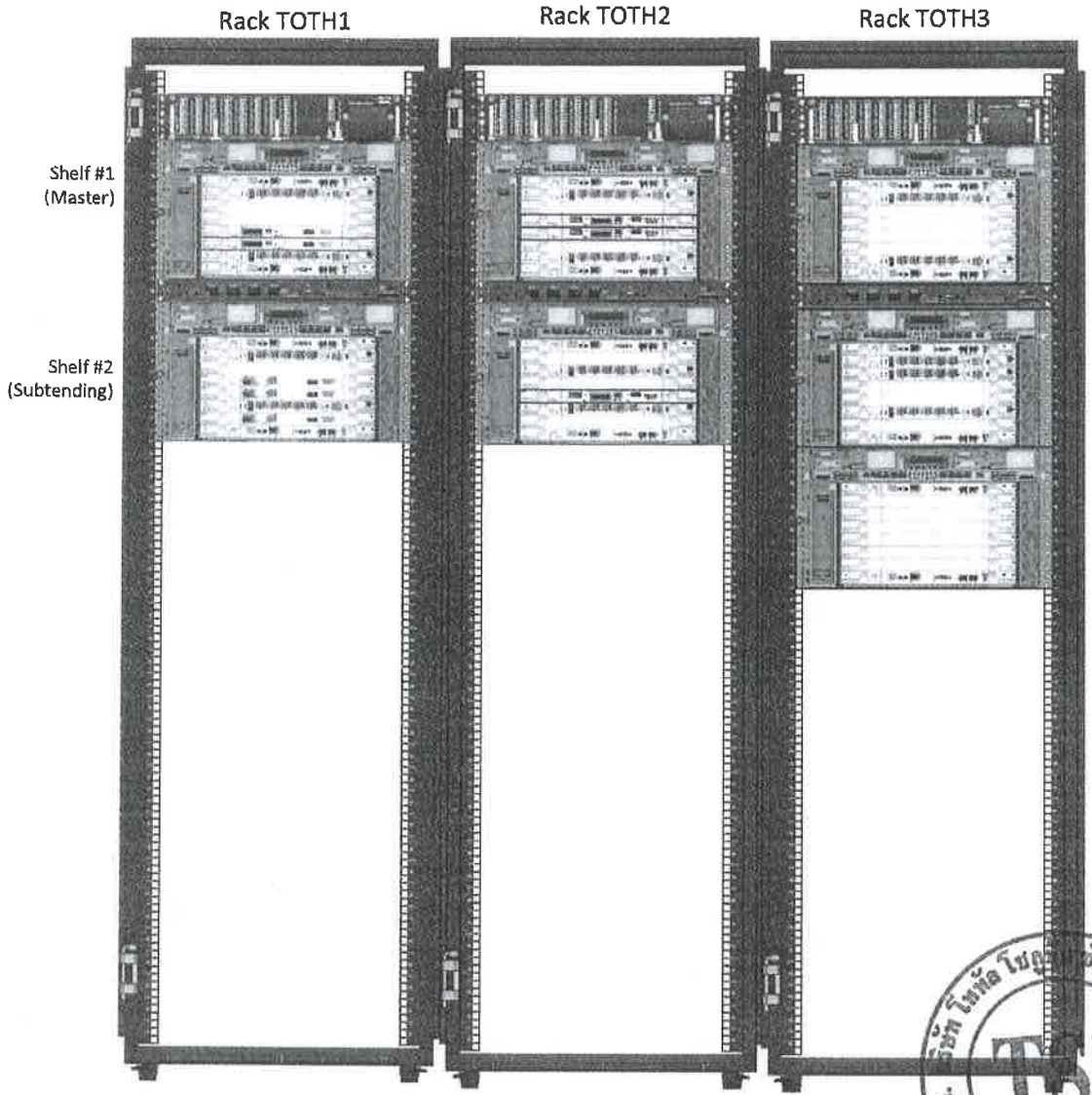
Equipment Rack Layout

Equipment Rack Layout

สำหรับ

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง

จำนวน 18 ชุมสาย

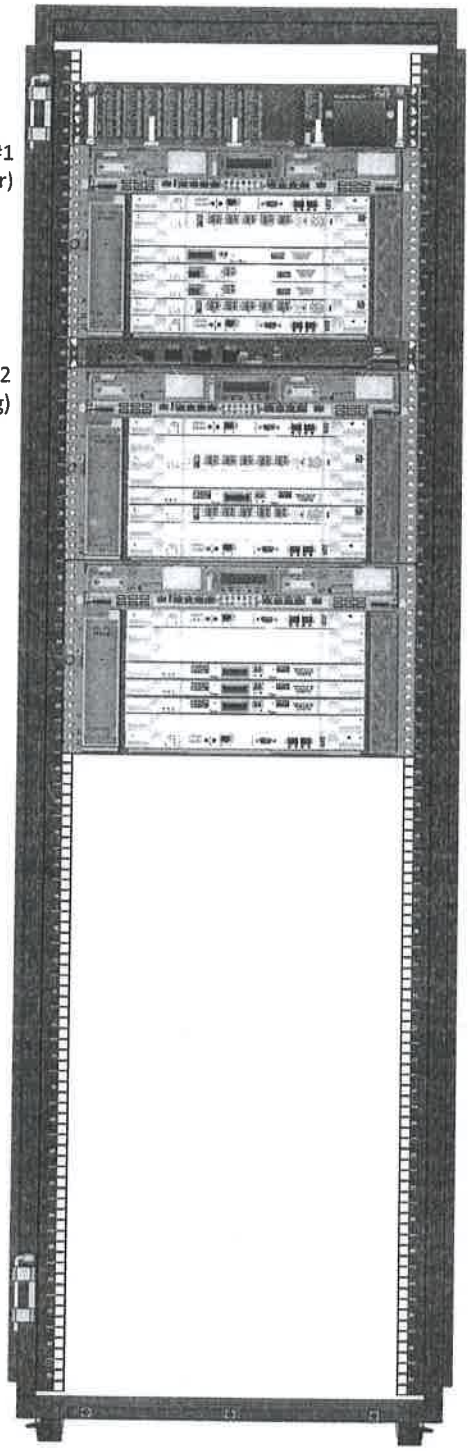


หมายเหตุ

= New

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวง และภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย	Rack Layout **ชุมสาย: สำนักงานใหญ่บมจ.ทีโอที** (TOTH)	
	Version 1.0	Update on: 28/3/2020

Rack KKM

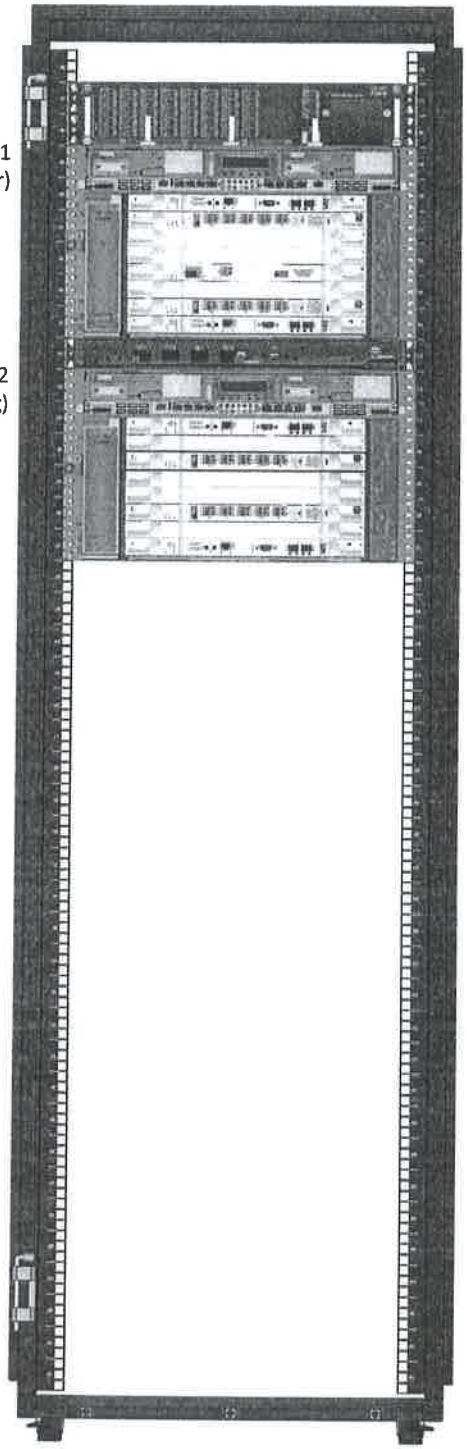


หมายเหตุ

= New

งานจ้างเหมาเช่าใช้บริการเชื่อมโยง R-ISB ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย	Rack Layout ชุมสาย: กรุงเกษม (KKM)	
	Version 1.0	Update on: 28/3/2020

Rack PKG

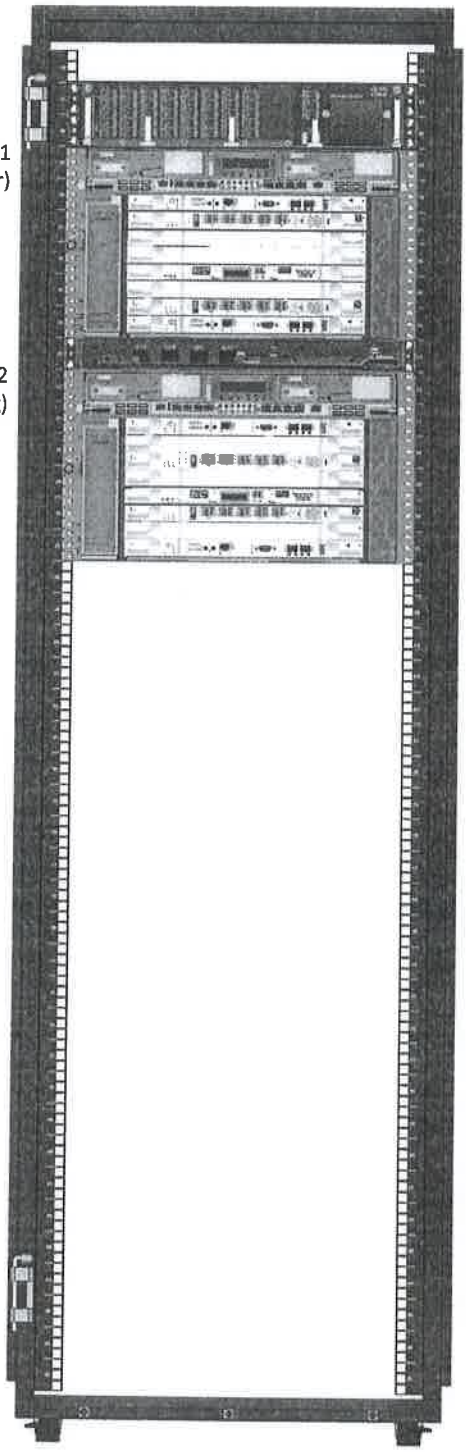


หมายเหตุ

= New

บริษัท โทรัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total solution supply Co.,Ltd. TSS

Rack LTY



หมายเหตุ

= New

งานจ้างเทมาวินิจฉัยวงจรเชื่อมโยง R-ISB ขนาด 100G พื้นที่นครหลวง และภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย	Rack Layout **ชุมสาย: ลาดหญ้า** (LTY)	
	Version 1.0	Update on: 28/3/2020

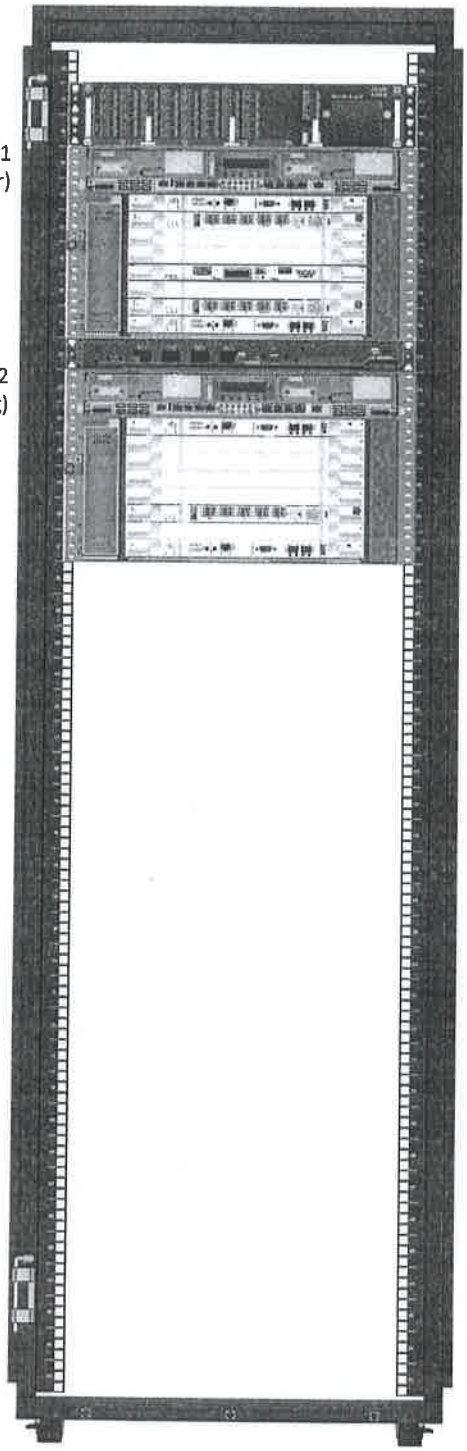
Rack SRW

หมายเหตุ

- ติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ทั้งหมด

งานจ้างเหมาบำรุงรักษาอุปกรณ์สื่อสารโทรคมนาคม R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย	Rack Layout **ชุมสาย: สุรวงศ์** (SRW)
	Version 1.0 / Update on: 28/3/2020

Rack PSN



หมายเหตุ

- ติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ทั้งหมด

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง P-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวง และภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย	Rack Layout **ชุมสาย: ภาษีเจริญ** (PSN)
	Version 1.0 / Update on: 28/3/2020

Rack LKG

Shelf #1
(Master)

Shelf #2
(Subtending)

หมายเหตุ

- ติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ทั้งหมด

Rack DNM

หมายเหตุ

- ติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ทั้งหมด

Rack BGN

หมายเหตุ

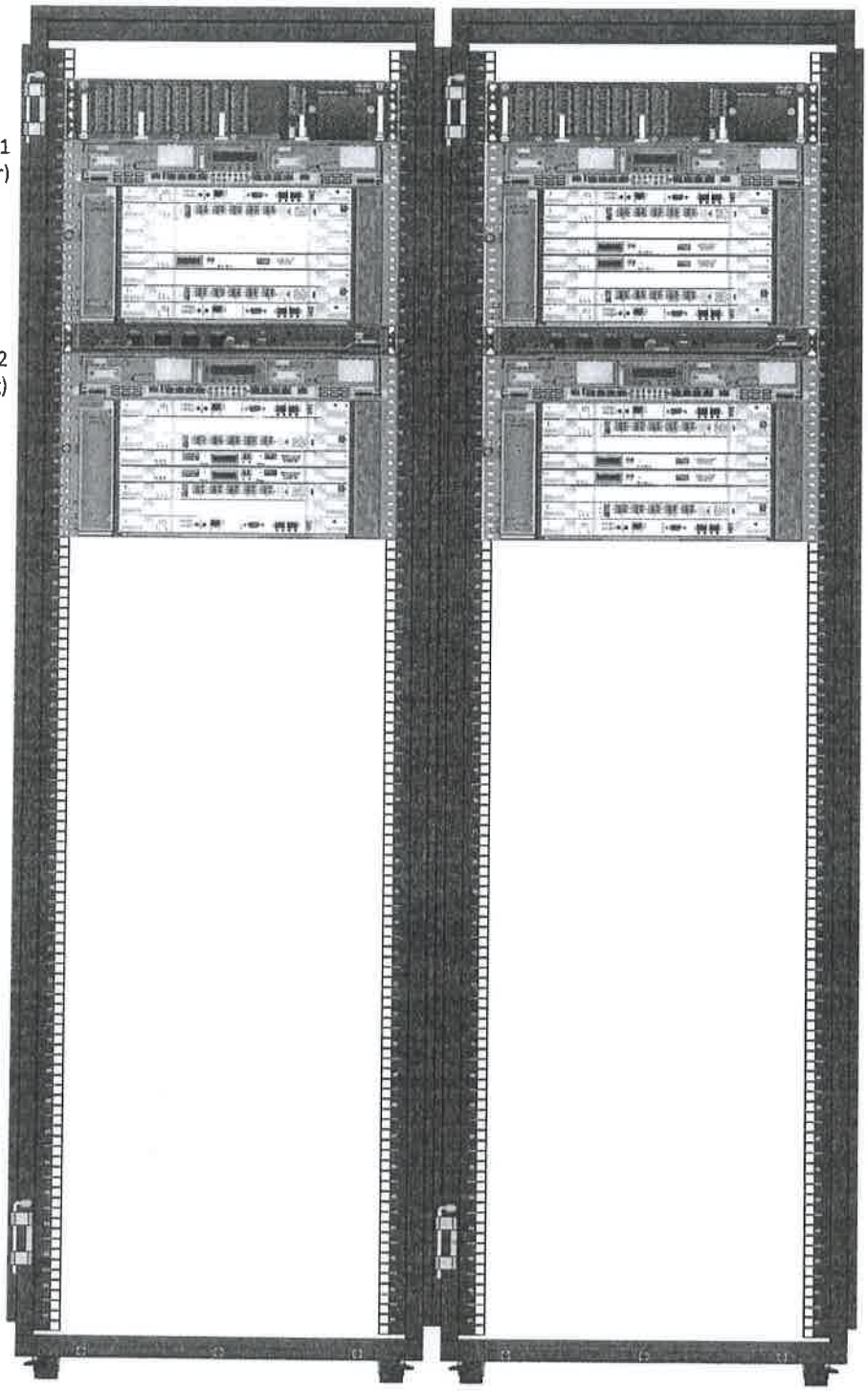
- ติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ทั้งหมด

Rack AYA1

Rack AYA2

Shelf #1
(Master)

Shelf #2
(Subtending)

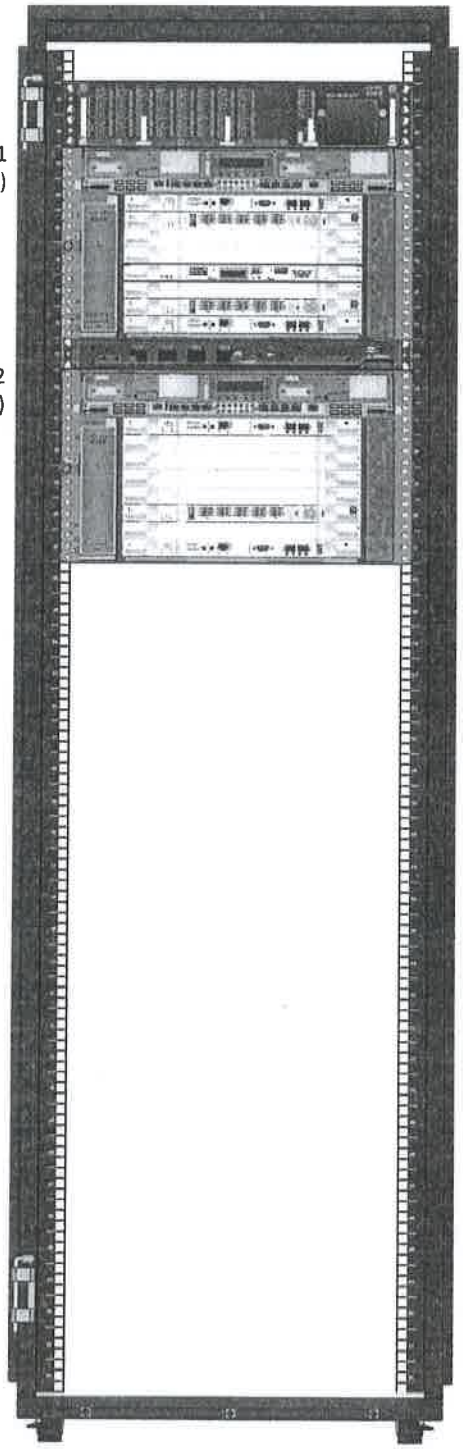


หมายเหตุ

= New

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย	Rack Layout **ชุมสาย: อยุธยา** (AYA)	
	Version 1.0	Update on: 28/3/2020

Rack SBR



หมายเหตุ

= New

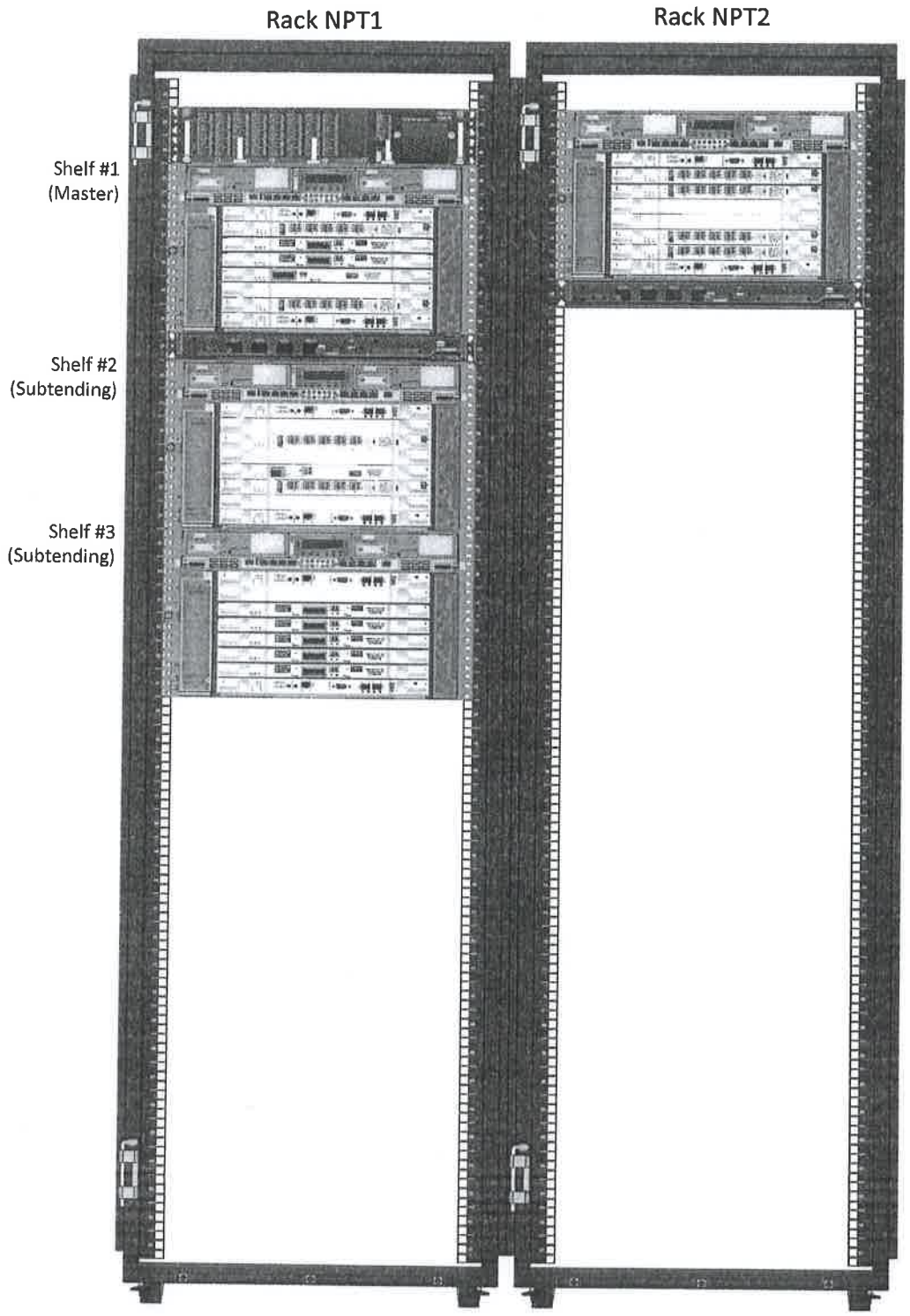
งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง IP-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวง และภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย	Rack Layout **ชุมสาย: สิงห์บุรี** (SBR)	
	Version 1.0	Update on: 28/3/2020

Rack ATG

หมายเหตุ

- ติดตั้งชุปกรณ์ใหม่ทั้งหมด

บริษัท โทัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS



หมายเหตุ

= New

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง P-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย	Rack Layout **ชุมสาย: นครปฐม (NPT)**
	Version 1.0 / Update on: 28/3/2020

Rack SKM

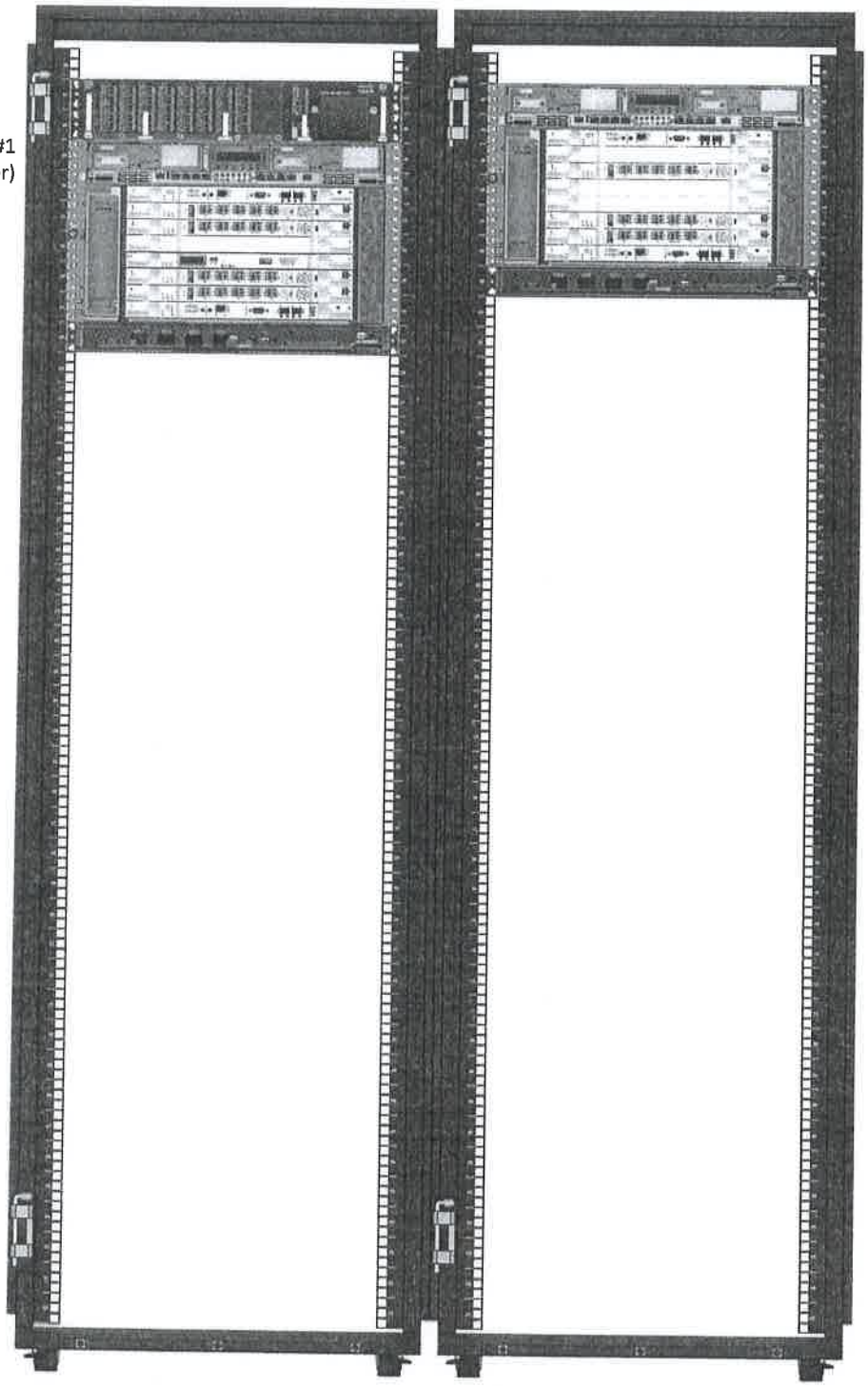
หมายเหตุ

- ติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ทั้งหมด

งานจ้างเหมาเดินสายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวง กลุ่มภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย	Rack Layout **ชุมสาย: สมุทรสงคราม** (SKM)	
	Version 1.0	Update on: 28/3/2020

Rack PBI1 Rack PBI2

Shelf #1
(Master)

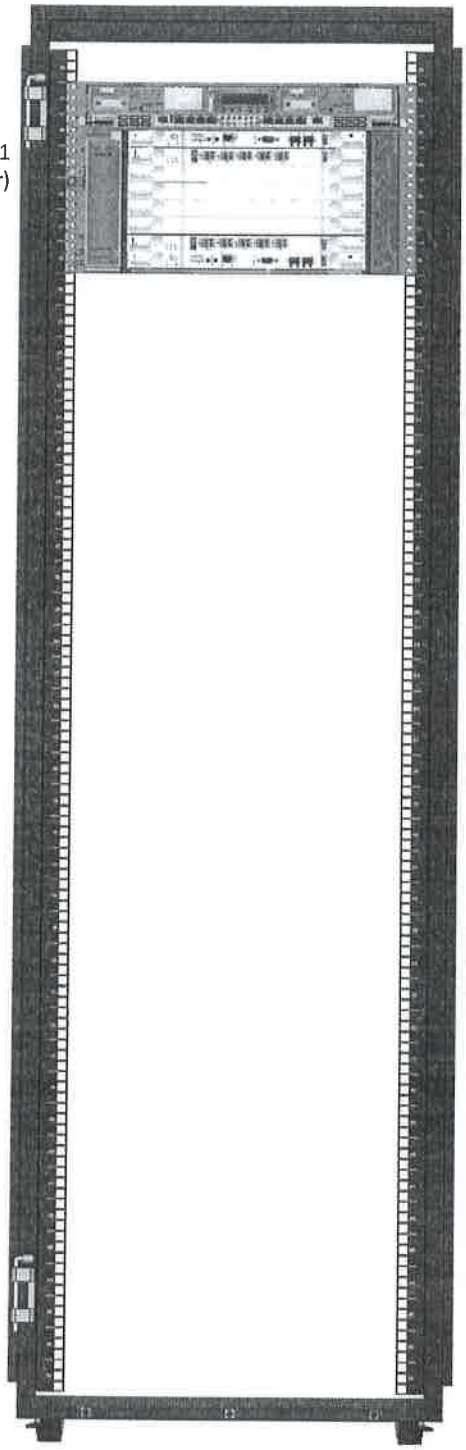


หมายเหตุ

- ติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ทั้งหมด

Rack PBR

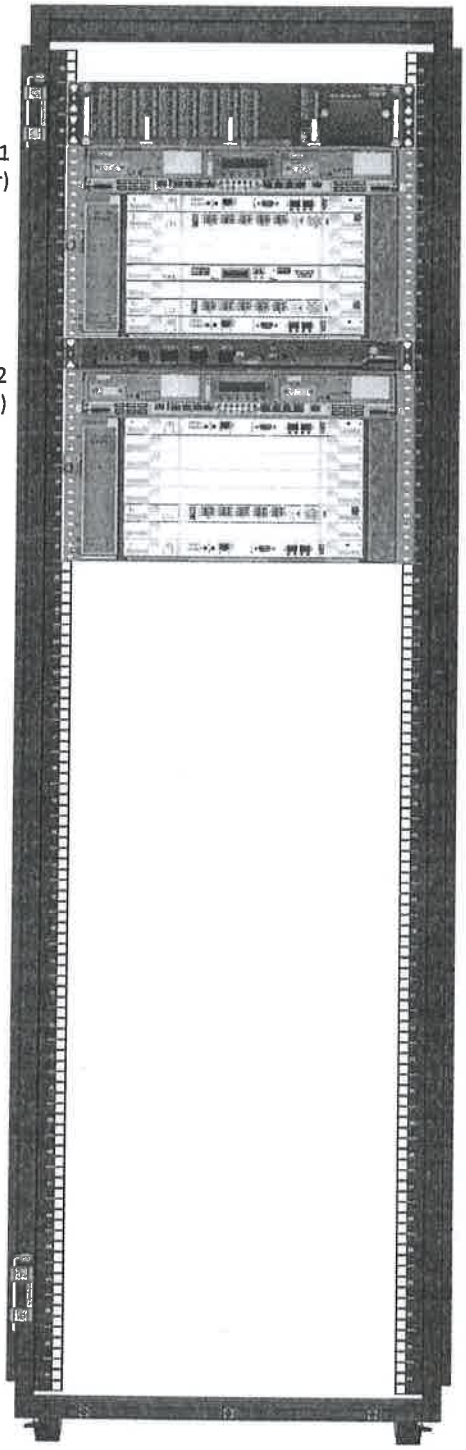
Shelf #1
(Master)



หมายเหตุ

- ติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ทั้งหมด

Rack PKN

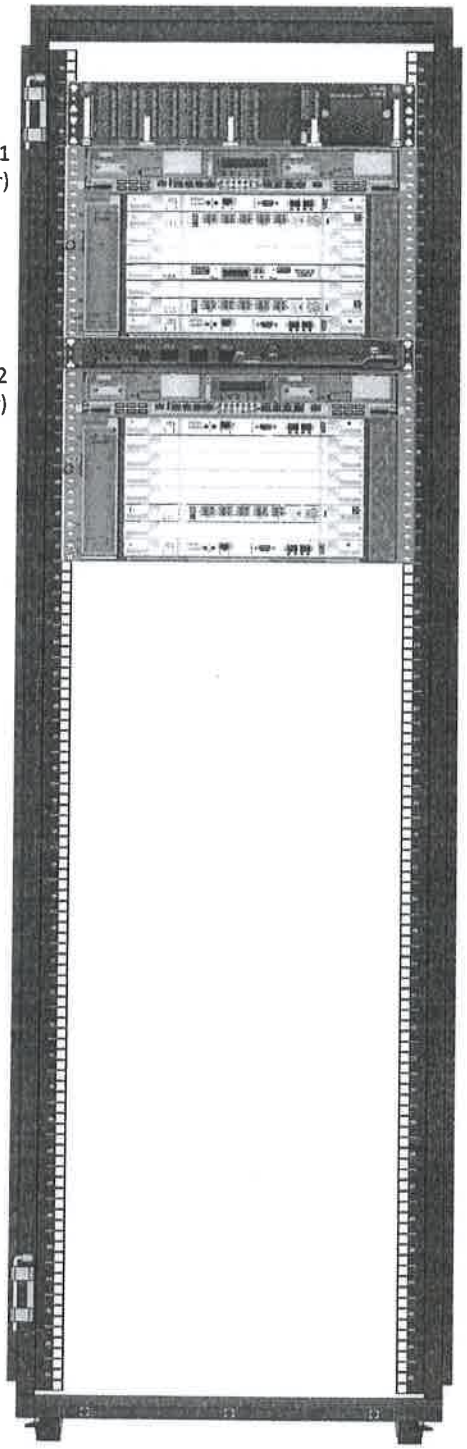


หมายเหตุ

- ติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ทั้งหมด

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-SP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวง และปริมณฑล จำนวน 18 ชุมสาย	Rack Layout **ชุมสาย: ประจวบคีรีขันธ์** (PKN)	
	Version 1.0	Update on: 28/3/2020

Rack HHN



หมายเหตุ

- ติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ทั้งหมด

เอกสาร 5.3

อุปกรณ์ R-ISP 100G DWDM

Cisco Network Convergence System 2000 Series

The Cisco® Network Convergence System (NCS) Family of products delivers an Evolved Programmable Network (EPN) that lets you simplify network operations, reduce network costs, and make your network more dynamic and profitable. The Cisco Network Convergence System 2000 Series (NCS 2000 Series) delivers agility, programmability, and massive scale across ultra-long-haul, metro, and enterprise optical networks.

Using the Cisco NCS 2000 Series, you can deploy a simple, yet intelligent dense wavelength-division multiplexing (DWDM) network that scales with operational ease. The Cisco NCS 2000 Series delivers agility with a touchless, flex-spectrum reconfigurable optical add/drop multiplexer (ROADM), and massive scale with 100- and 200-Gbps transponding and muxponding. Figure 1 shows three models of the Cisco NCS 2000 Series.

Figure 1. The Cisco NCS 2015, NCS 2006, and NCS 2002

nLight ROADM Innovation

Over a decade ago, the Cisco ONS 15454 MSTP brought ROADM technology mainstream, allowing service providers, governments, and enterprises to deploy a simple, yet intelligent DWDM network that could scale with operational ease. The Cisco NCS 2000 Series evolves the Cisco ROADM portfolio by introducing Cisco nLight™ ROADM technology. By supporting touchless re-configurability through colorless, omnidirectional, and contentionless add/drop, networks built using Cisco nLight ROADM technology can instantly respond to new bandwidth requests, route around network failures, and dynamically adjust their topology. And they can do it all without manual intervention. Highly meshed networks will benefit from support of up to 40 degrees of connectivity, while flex-spectrum capability optimizes spectrum utilization while protecting your investment in the photonic layer. Innovative single-module ROADMs integrate wavelength switching and amplification into a single-slot line card, simplifying node configurations and minimizing footprint.

© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

100G and Beyond

Continuing Cisco's innovation in optical technology, nLight Silicon enables multirate DWDM line cards for the NCS 2000, which offer variable bit rates based on a software-configurable modulation scheme. The network operator can flexibly optimize the spectral efficiency and reach characteristics of each wavelength, improving network capacity and efficiency. State-of-the-art coherent digital-signal-processing (DSP) technology with soft-decision forward error correction (SD-FEC) enables 100-Gbps wavelengths to achieve unregenerated distances of up to 4500 km. Metro/regional networks can take advantage of 200-Gbps wavelengths, while ultra-long-haul networks can use 50-Gbps modulation to achieve transoceanic unregenerated distances.

3.1.1
3.1.2

Multilayer Network Intelligence

3.1.4

The Cisco NCS 2000 Series Wavelength Switched Optical Network (WSON) control-plane architecture enhances GMPLS capabilities with awareness of wavelength properties and optical impairments, offering dynamic service provisioning and restoration over a touchless DWDM network. Using a Cisco nLight Control Plane, the Cisco NCS 2000 Series intelligently interacts with packet layer devices, automating service provisioning, eliminating human error, and allowing advanced failure recovery.

Smooth Platform Integration and Interoperability

The Cisco NCS 2000 Series transparently integrates with the Cisco NCS 4000 at the network element, network management, and control plane levels, creating a unified packet optical transport system encompassing DWDM plus OTN and packet switching. The Cisco NCS 2000 Series also offers full support for Cisco ONS 15454 MSTP line cards, plus network level interoperability and unified management, helping ensure a smooth migration for customers with existing ONS 15454 MSTP networks.

Chassis Features and Options

The Cisco NCS 2000 Series offers three chassis variants to meet varying scale and space requirements. The Cisco NCS 2015 has 15 slots for service cards and is 14 rack units (14RU) high, allowing three chassis to fit into one standard rack (Figure 2). The Cisco NCS 2006 chassis is 6RU and has 6 slots for service cards (Figure 3). The NCS 2002 is 2RU and has 2 slots for service cards (Figure 4). Multishelf management allows multiple (up to 50) NCS 2015 and NCS 2006 shelves to be managed as a single network element, with a single target identifier (TID) and IP address, facilitating the construction of nodes with a very large number of ROADM degrees and/or service cards.

Cisco NCS 2000 Series chassis contain built-in memory to back up the software package, IP address, and circuit database. This built-in backup memory improves mean time to repair (MTTR) and increases operational simplicity. Also available on Cisco NCS 2000 Series chassis is the ability to connect passive devices via USB for performance and inventory management. Cisco NCS 2000 Series passive devices include memory containing device information, and photodiodes for measurement of power levels and connectivity verification. Table 1 compares the features.

© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information

Table 1. Feature Comparison

Feature	Cisco NCS 2015	Cisco NCS 2006	Cisco NCS 2002
Service slots	15	6	2
Controller-card slots	2	2	1
Power modules supported	4 (3 + 1 redundancy)	2 (1 + 1 redundancy)	1
Multishelf management	Yes, up to 10 shelves	Yes, up to 50 shelves	-

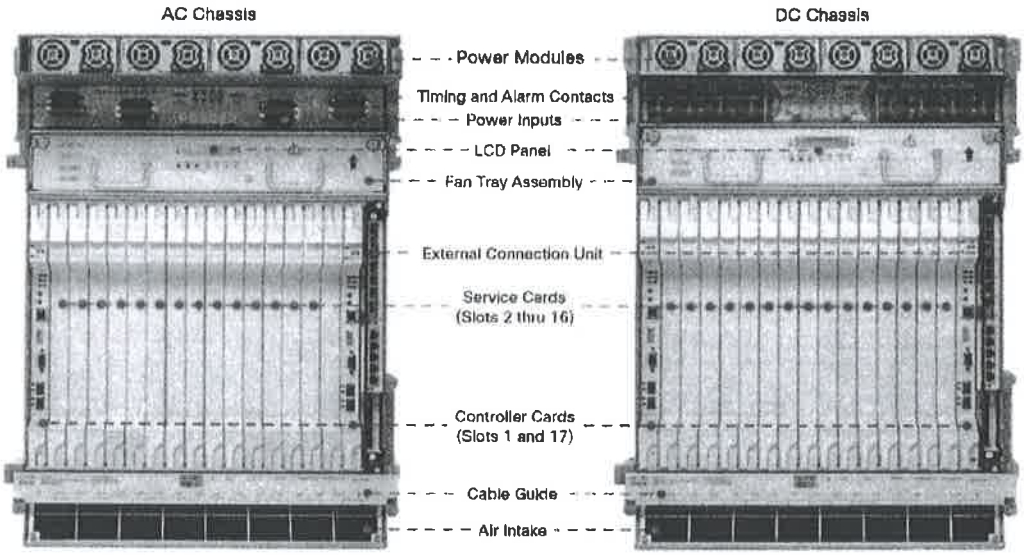
3.1.1 3.1.7 3.1.13

Cisco NCS 2015

The Cisco NCS 2015 chassis is ideal for high degree-count ROADM nodes or network hubs with large quantities of transponder or muxponder line cards. Two versions of the chassis support AC or DC power applications. Four slots accommodate up to four power modules (up to 3 + 1 redundant configuration for DC power and up to 2+2 redundant configuration for AC power), and are common to both the NCS 2000 and NCS 4000 Series. Power-cabling connectors are decoupled from the power modules themselves, allowing easy replacement of a module with no impact on cabling.

Airflow through the chassis is front-to-back, facilitating hot-aisle/cold-aisle installations. A replaceable fan tray containing eight fans divided among two separate circuits sits above the line cards, and also houses timing and alarm input and output connectors. Air is drawn in through a 2-inch input plenum at the bottom of the chassis, and expelled at the top-rear.

Figure 2. Cisco NCS 2015



The NCS 2015 External Connection Unit (ECU) is a replaceable module that provides interfaces for passive device inventory and management, multishelf management, and element management. Both RJ-45 and SFP interfaces are provided for multishelf and element management, allowing the convenience of copper as well as the distance flexibility of optical connections. Fourteen USB ports connect to passive devices, two of which are USB 3.0 ports capable of powering a USB hub to increase device fan-out and simplify cabling. NCS 2015 ECU interfaces are detailed in Table 2.

© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 3

Figure 3. Cisco NCS 2015 External Connection Unit

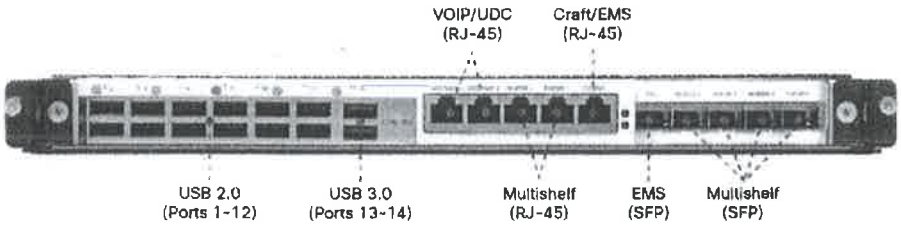


Table 2. NCS 2015 ECU Interfaces

Interface	Connector Type	Quantity
Passive inventory and management	USB 2.0	12
	USB 3.0	2
Multishelf management	RJ-45 (10BASE-T)	2
	SFP (100BASE-FX)	4
Element management system (EMS) or craft terminal	RJ-45 (10BASE-T)	1
	SFP (100BASE-FX)	1
User data channel (UDC)	RJ-45	2

Cisco NCS 2006

At 6RU with 6 service slots, the Cisco NCS 2006 chassis is versatile. Metro/edge locations can minimize footprint, while still accommodating multiple ROADM degrees and/or service line cards, and large core nodes can scale as large as necessary by using multishelf configurations.

3.1.13

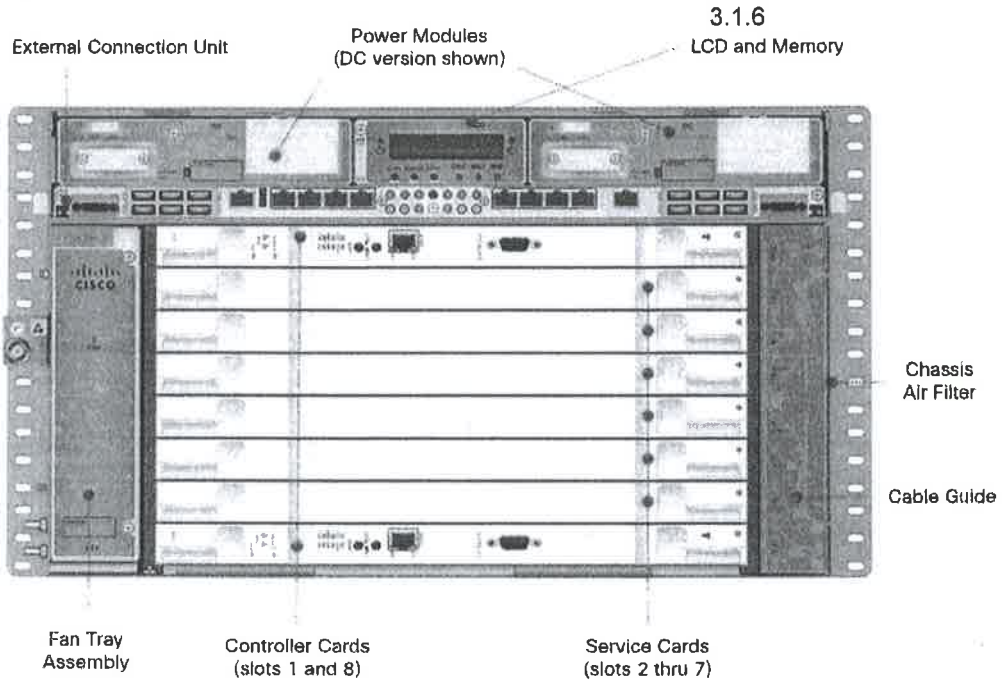
You can configure the Cisco NCS 2006 chassis with DC or AC power inputs. The DC power module has connectors for both ANSI- and ETSI-style battery connections, making it universal. The AC power modules have a single input and are universal in that they accept a power input ranging from 110 to 240 VAC, 50 to 60 Hz. 3.1.13

The Cisco NCS 2006 can be mounted into 19-, 21-, or 23-inch racks or cabinets. Brackets come with the shelf assembly and can also be ordered as spares. You can use optional air deflectors in 21- and 23-inch installations. Airflow is side-to-side, but you can add deflectors for front-to-back and front-to-front airflow. In the 21-inch configuration airflow could also be front-to-top. Additionally, an air plenum is available that you can be used for front to back airflow in 19-inch rack configurations. Chassis details are shown in Figure 4.

© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 4

Figure 4. Cisco NCS 2006



The Cisco NCS 2006 ECU (Figure 4) is a replaceable module that provides interfaces for multishelf management, element management, passive device management, external alarm inputs and outputs, and timing. RJ-45 ports provide multishelf and element-management connectivity, and 12 USB ports connect to passive devices for inventory and management. It is available also a second model of External Connection Unit (ECU-S) that support 8 USB 2.0 ports and 2 USB 3.0 Ports. The interfaces available on the NCS 2006 ECU-S are detailed in Table 3.

Figure 5. Cisco NCS 2006 External Connection Unit with 2x USB 3.0 Ports

1. 1 SCSI with 26 poles for TNC relay contact, including ACO signal and digital I/O signals
2. USB 2.0 ports (Ports 1 through 4 and ports 7 through 10)
3. USB 3.0 ports (Ports 5 and 11)
4. VOIP/UDC ports (RJ-45 port)
5. EMS port (RJ-45 port)
6. MSM ports
7. Craft terminal connection
8. 1 SCSI with 26 poles for digital I/O signals

© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

A second variant of NCS2006 External Connection Unit is available to cope with -60V DC power requirement. The unit is substantially identical to the ECU-S support the same functionality in terms of USB ports, timing and management ports. This card is designed for NCS2006 chassis supporting DC supplies only. The Input voltage range for the -60VDC nominal would be -50V to -72VDC. The design is based on existing ECU-S, with the exceptions being listed below:

- The PoE functionality will be removed from VOIP/UDC RJ45 ports. The UDC functionality is still available to support also VOIP channels but without Power Over Ethernet capability
- External alarms removed. The alarm connectors are completely removed from the front panel and replaced with a new face plate
- No connections to the shelf controller relay contact are available
- No remote Alarm Cut Off (ACO) signal
- No Digital Input/Output (D-I/O) signals

Table 3. NCS 2006 ECU and ECU-S Interfaces

Interface	Connector Type	Quantity - ECU	Quantity - ECU-S
Passive inventory and management	USB 3.0	N/A	2
Passive inventory and management	USB 2.0	12	8
BITS-Out	SMB (ETSI), 4 wire-wrap pins (ANSI)	2	2
BITS-In	SMB (ETSI), 4 wire-wrap pins (ANSI)	2	2
Multishelf management	RJ-45	6	6
EMS and craft terminal	RJ-45	2	2
Time-of-day (ToD), 10 MHz in and out, packets per second (pps) in and out	RJ-45	1	1
User data channel (UDC)	RJ-45	1	1
TNC relay contact (26 poles, left-side connector)	SCSI	1	1
Digital I/O signals (26 poles, right-side connector)	SCSI	1	1

Cisco NCS 2002

The Cisco NCS 2002 is ideally suited to line amplifier configurations, a 2-degree ROADM node, or anywhere that only 2 slots are required for transponding or muxponding services (Figure 6). It features 1 slot for the control card and 2 slots for service cards. You can configure the NCS 2002 with a single DC or AC power module. The DC power module has inputs for redundant A and B feeds. The integrated AC power module has a single input and is universal in that it accepts a power input ranging from 110 to 240 VAC, 50 to 60 Hz.

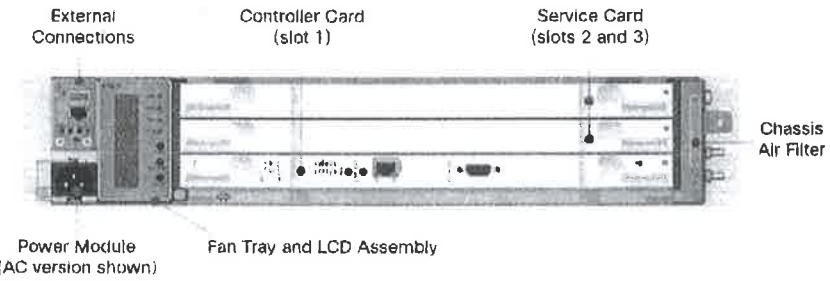
Although a single processor card controls the node, the NCS 2002 contains a built-in memory module to back up the software package, IP address, and circuit database. This backup capability improves MTTR and increases operational simplicity. Integrated RJ-45 and USB ports provide management connectivity and passive device connectivity, respectively. Timing inputs and outputs are also present.

© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 6

You can mount the NCS 2002 in 19-, 21-, or 23-inch racks or cabinets. Brackets come with the shelf assembly and can also be ordered as spares. You can use optional air deflectors in 21- and 23-inch installations. With 19-inch brackets, the airflow is right-to-left; with 21-inch brackets, airflow can be selected as right-to-left; right-front-in, and left-front-out; left-up-out; or left-back-out. With 23-inch brackets, airflow is from right-front-in to left-back-out.

Figure 6. Cisco NCS 2002



Transport Node Controller

The Cisco NCS 2000 Series uses the TNC line card to provide timing, communication, multishelf management, alarming, and passive device management. The TNC also provides optical-service-channel (OSC) termination through two SFP ports, with support for Fast Ethernet and Gigabit Ethernet connections, in addition to OC-3/STM-1 for backward compatibility. Optionally, a transport shelf controller (TSC) is available for the NCS 2006 and NCS 2002. The function of the TSC is identical to that of the TNC, but omits OSC termination. Controller-card chassis and software compatibility are outlined in Table 4. 3.1.9

Table 4. Cisco NCS 2000 Controller Compatibility

Controller Card	Chassis Compatibility	Minimum Software
NCS2K-TNCS-O-K9	NCS 2015 and NCS 2006	10.5.2
NCS2K-TNCS-K9	NCS 2015, NCS 2006, and NCS 2002	10.5
15454-M-TNCE-K9	NCS 2002 and NCS 2006	9.3
15454-M-TSCE-K9	NCS 2002 and NCS 2006	9.3

Management

The Cisco NCS 2000 Series is managed by the Cisco Transport Controller on-demand application, which offers features including:

- Multilayer graphical network, node, and card visibility
- A-to-Z network-based service provisioning
- Graphical software wizards to simplify and speed user operations for such tasks as:
  - Initial network turn-up
  - Service provisioning
  - Network, node, and bandwidth upgrades

In addition to the integrated software features, the Cisco NCS 2000 Series is supported by an easy-to-use but powerful network design tool, Cisco Transport Planner. This user-friendly tool is fully developed and tested by Cisco for modeling and optimizing DWDM networks based on your network parameters.

© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 7

Product Specifications

Tables 5 through 7 list specifications of the Cisco NCS 2015, NCS 2006, and NCS 2002, respectively.

Table 5. Cisco NCS 2015 Product Specifications

Item	Specification
Power Requirements	**Maximum**
DC power configuration	5250W (1750W per power module, 3+1 redundancy configuration)
AC power configuration	6000W (3000W per power module, 2+2 redundancy configuration)
Power Consumption	
Fan-tray assemblies	560W
Physical Dimensions	
Rack-mounting	19- or 23-in. (483- or 584-mm) EIA rack-mounting
Cisco NCS 2015 DC shelf assembly	(H x W x D): 24.4 x 17.5 x 11.1 in. (619.76 x 444.5 x 281.94 mm) Door width: 19 in. (482.6 mm)
Cisco NCS 2015 AC shelf assembly	(H x W x D): 24.4 x 17.5 x 15.5 in. (619.76 x 444.5 x 393.7 mm) Door width: 19 in. (482.6 mm)
Environmental Conditions	
Storage temperature	-40 to 158°F (-40 to 70°C)
Operating temperature	
• Normal	32 to 131°F (0 to 55°C)
• Short-term[1]	23 to 131°F (-5 to 55°C)
Relative humidity	
• Normal	5 to 85%, noncondensing
• Short-term[2]	5 to 90% but not to exceed 0.024 kg water/kg of dry air

Table 6. Cisco NCS 2006 Product Specifications

Item	Specification
Power Requirements	**Maximum**
AC power configuration	1600W
DC power configuration	
NCS2006-DC40 power module	1920W
NCS2006-DC power module (30 amp)	1400W
NCS2006-DC20 power module	960W
Power Consumption	
Fan-tray assemblies	120W
AC power module	15% of the sum of the maximum consumption of all populated cards
DC power modules	40W
Physical Dimensions	
Rack-mounting	19- or 23-in. (483- or 584-mm) EIA rack-mounting 19-in. (483-mm) rack-mounting or 21-in. (533-mm) cabinet-mounting
Cisco NCS 2006 shelf assembly	(H x W x D): 10.45 x 17.45 x 11.02 in. (265.4 x 443.3 x 280 mm)
Environmental Conditions	
Storage temperature	-40 to 158°F (-40 to 70°C)
Operating temperature	
• Normal	32 to 131°F (0 to 55°C)
• Short-term	23 to 131°F (-5 to 55°C)

© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 8

Item	Specification
Relative humidity	
• Normal	5 to 85%, noncondensing
• Short-term[2]	5 to 90% but not to exceed 0.024 kg water/kg of dry air

[1] Refers to a period of not more than 96 consecutive hours and a total of not more than 15 days in 1 year.
[2] Refers to a total of 360 hours in any given year, but no more than 15 occurrences during that 1-year period.

Table 7. Cisco NCS 2002 Product Specifications

Item	Specification
Power Requirements	**Maximum**
AC power configuration	350W
DC power configuration	450W
Power Consumption	
Fan-tray assemblies	40W
AC power module	52W
DC power modules	30W
Physical Dimensions	
Rack-mounting	19- or 23-in. (483- or 584-mm, respectively) EIA rack-mounting 19-in. (83-mm) rack-mounting or 21-in. (533-mm) cabinet-mounting
Shelf Assembly	
Cisco NCS 2002 shelf assembly	(H x W x D): 3.46 x 17.18 x 11.02 in. (87.9 x 436.4 x 280 mm)
Environmental Conditions	
Storage temperature	-40 to 158°F (-40 to 70°C)
Operating temperature	Normal: 32 to 131°F (0 to 55°C) Short-term[1]: 23 to 131°F (-5 to 55°C)
Relative humidity	Normal: 5 to 85%, noncondensing Short-term[2]: 5 to 90% but not to exceed 0.024 kg water/kg of dry air

Regulatory Standards Compliance

Table 8 summarizes regulatory standard compliance and agency approvals.

Table 8. Regulatory Standard Compliance and Agency Approvals

ANSI (Cisco NCS 2002) System	ETSI (Cisco NCS 2002) System
Supported Countries	
• Canada • United States • Korea	• Europe • Latin America • Japan • Asia Pacific • Middle East and Africa
EMC (Class A)	
• ICES-003 Issue 4 (2004) • GR-1089-CORE, Issue 4 (Type 2 and Type 4 equipment) • GR-1089-CORE - Issue 03 (Oct 2002) (Objective O3-2 - Section 3.2.1 - Radiated Emissions requirements with all doors open) • FCC 47CFR15, Class A subpart B (2006)	• EN 300 386 v1.3.3 (2005) and v1.4.1 (2007) • CISPR 22 - Fifth edition (2005-04) Class A and the amendment 1 (2005-07) • CISPR 24 - First edition (1997-09) and amendment 1 (2001-07) and amendment 2 (2002-10) • EN 55022:1998 Class A - CENELEC Amendment A2:2003 • EN 55024:1998 - CENELEC Amendment A1:2001 and Amendment A2:2003 • Resolution 237 (Brazil) • VCCI V-3/2006.04 • EN 61000-6-1:2001 • EN 61000-6-2:1999

© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

บริษัท โทรัส โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total solution Supply Co.,Ltd. TSS Sasi
หน้า 9
บริษัท โทรัส โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total solution Supply Co.,Ltd. TSS Sasi
DT

ANSI (Cisco NCS 2002) System	ETSI (Cisco NCS 2002) System
Safety	
• UL/CSA 60950-1 2nd Ed. 2011 • GR-1089-CORE, Issue 6 (Type 2 and Type 4 equipment)	• UL/CSA 60950-1 2nd Ed. 2011 • IEC 60950-1 2nd Ed. + Amendment 1:2009, EN 60950-1:2006 + A1:2010 + A11:2009 + A12:2011 (with all country deviations)
Environmental	
• GR-63-CORE, Issue 3 (2006)	• ETS 300-019-2-1 V2.1.2 (Storage, Class 1.1) • ETS 300-019-2-2 V2.1.2 (Transportation, Class 2.3) • ETS 300-019-2-3 V2.1.2 (Operational, Class 3.1E) • EU WEEE regulation • EU RoHS regulation
Power and Grounding	
• GR-1089-CORE, Issue 4	• ETS 300 132-2
Optical Safety	
• EN or IEC-60825-2 Third edition (2004-06) • EN or IEC 60825-1 Consol. Ed. 1.2 - incl. am1+am2 (2001-08) • 21CFR1040 (2004/04) (Accession Letter and CDRH Report) • IEC-60825-2 Third edition (2004-06) • ITU-T G.664 (2006)	
Miscellaneous	
• Acoustic noise ◦ GR-63-CORE, Issue 3 (2006) ◦ ETS 300 753 ed.1 (1997-10) • Mechanical shock and bumps ◦ AS1099- 2.27 • Customer-specific requirements ◦ AT&T Network Equipment Development Standards (NEDS) Generic Requirements, AT&T 802-900-260 ◦ SBC TP76200MP ◦ Verizon SIT.NEBS.NPI.2002.010	

Ordering Information

To place an order, visit the Cisco Ordering homepage and refer to Tables 9 through 13. To download software, visit the Cisco Software Center: http://www.cisco.com/cisco/software/type.html?mdfid=278281788&i=rm.

Table 9. Cisco NCS 2015 Common Equipment

Product ID	Description
NCS2015-SA-DC=	NCS 2015 Shelf Assembly - DC Power
NCS2015-SA-AC=	NCS 2015 Shelf Assembly - AC Power
NCS2015-FTA=	NCS 2015 Fan Tray
NCS2015-ECU=	NCS 2015 External Connections Unit
NCS2015-DOOR=	NCS 2015 Door and Fiber Tray
NCS2015-DDR=	NCS 2015 Deep Door and Fiber Tray
NCS2015-AC-DDR=	NCS 2015 AC Shelf Deep Door and Fiber Tray
NCS2015-BRK-KIT=	NCS 2015 Spare Bracket Kit
NCS2015-FTF=	NCS 2015 Fan tray Air Filter
NCS2015-SYS-DC	NCS 2015 DC power System Assembly to Order
NCS2015-SYS-AC	NCS 2015 AC power System Assembly to Order
NCS4K-DC-PSU-V1=	NCS 4000 DC Power System Unit - 1750 W - Balanced A and B
NCS4K-AC-PSU=	NCS 4000 AC Power System Unit - 3000 W

© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 10

Table 10. Cisco NCS 2006 Common Equipment

Product ID	Description
NCS2006-SA=	Shelf assembly with brackets, Cisco NCS 2006
NCS2006-DR=	Chassis Door, Cisco NCS 2006
NCS2006-DDR=	Chassis Deep Door, Cisco NCS 2006
NCS2006-FTA=	Fran Tray assembly, Cisco NCS 2006
15454-M6-FTF=	6-service-slot MSTP chassis fan tray filter
NCS2006-DC=	30A DC Power Supply Module, Cisco NCS2006
NCS2006-DC20=	20A DC Power Supply Module, Cisco NCS2006
NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter
NCS2006-AC=	AC Power Supply Module, Cisco NCS2006
NCS2006-PWRFLR=	Power Module blank filler, Cisco NCS 2006
NCS2006-ECU=	External Connection Unit, Cisco NCS 2006
NCS2006-ECU60-S=	NCS 2006 External Connections Unit -w/ 2x USB 3.0 Ports -60V
NCS2006-LCD= 3.1.6	LCD and Memory, Cisco NCS 2006
15454-M6-BRKT=	19-in./23-in. and 21-in. Brackets, Cisco NCS 2006
15454-M6-DEF21=	21-in. Air deflector, Cisco NCS 2006
15454-M6-DEF23=	23-in. Air deflector, Cisco NCS 2006
NCS2006-CAB-DEFL=	NCS2006/M6 Front-to-Back air defl, 19, 21, 23 cabinets, 23 rack
NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/ 2x USB 3.0 Ports
15454-M-SHIPKIT=	Shipkit, Cisco NCS 2006 and Cisco NCS2002

Table 11. Cisco NCS 2002 Common Equipment

Product ID	Description
NCS2002-SA=	Shelf assembly, Cisco NCS2002
NCS2002-DR=	Chassis Door, Cisco NCS2002
NCS2002-DDR=	Chassis Deep Door, Cisco NCS2002
NCS2002-FTA=	Fran Tray assembly, Cisco NCS2002
15454-M2-FTF=	2-service-slot MSTP chassis fan tray filter
NCS2002-DC=	DC Power Supply Module, Cisco NCS2002
NCS2002-DC-E=	DC ETSI Power Supply Module, Cisco NCS2002
NCS2002-AC=	AC Power Supply Module, Cisco NCS2002
15454-M2-BRKT=	19"/23" and 21" Brackets, Cisco NCS2002
15454-M2-DEF21=	21" Air deflector, Cisco NCS2002
15454-M2-DEF23=	23" Air deflector, Cisco NCS2002
15454-M2-WM=	Wall mount bracket, Cisco NCS2002
15454-M-SHIPKIT=	Shipkit, Cisco NCS2006 and Cisco NCS2002

Table 12. Cisco NCS 2000 Series Line Cards and Components

Product ID	Description
Controller	
NCS2K-TNCS-K9=	Transport Node Controller for NCS2002, 2006 & 2015 chassis
15454-M-TNCE-K9=	MSTP/NCS 2K Transport Node Controller
15454-M-TSCE-K9=	MSTP/NCS 2K Transport Shelf Controller

© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 11

Product ID	Description
NCS2K-TNCS-O-K9=	NCS 2000 Transport Node Controller w/ 2x OTDR/OSC
ROADM	
NCS2K-9-SMR17FS=	9-port Single Module ROADM - 0-17dB Gain - Flex Spectrum
NCS2K-9-SMR24FS=	9-port Single Module ROADM - 12-24dB Gain - Flex Spectrum
NCS2K-9-SMR34FS=	9-port Single Module ROADM - 20-34dB Gain - Flex Spectrum
NCS2K-20-SMRFS=	20-port Single Module ROADM - Switchable Gain Flex Spectrum
NCS2K-20-SMRFS-CV=	20-port SMR - Switch, Gain Flex Spectrum - Conn. Verif.
NCS2K-9-SMR17FS-L=	9-port Single Module ROADM - 0-17dB Gain - FS - Licensed
NCS2K-9-SMR24FS-L=	9-port Single Module ROADM - 12-24dB Gain - FS - Licensed
NCS2K-9-SMR34FS-L=	9-port Single Module ROADM - 20-34dB Gain - FS - Licensed
NCS2K-20-SMRFS-L=	20-port Single Module ROADM - Switchable Gain FS - Licensed
L-NCS2K-SMR-FS=	NCS 2K/MSTP Lic SMR - Flex Spectrum Activation e-Delivery
L-NCS2K-SMR-2P=	NCS 2K/MSTP Lic SMR - 2-port Activation e-Delivery
L-NCS2K-SMR-4P=	NCS 2K/MSTP Lic SMR - 4-port Activation e-Delivery
NCS2K-16-WXC-FS=	16-ports Wavelength X-Connect and Mux/Demux - Flex Spectrum
15454-40-SMR1-C=	40Chs Single Module ROADM with integrated Optical PRE Amplif, includes one 2m LC/LC fiber-optic cable and one LC/LC LOOPBACK
15454-40-SMR2-C=	40Chs Single Module ROADM with integrated Optical PRE, Boos, includes one LC/LC LOOPBACK
Passives	
NCS2K-MF-MPO-16LC=	MPO-16 to 16xLC Fan-Out MF Unit - With Integrated Monitoring
NCS2K-MF-2MPO-ADP=	Double MPO-16 to 2xMPO-8 Adapter MF Unit - Monitoring
NCS2K-PPMESH8-5AD=	2RU 8-Degree Mesh Patch Panel- 5-Add/Drop Port + Monitoring
NCS2K-MF-16AE-CFS=	16-Port Add/Drop + Express MF Unit - Colorless Flex Spectrum
NCS2K-MF-10AD-CFS=	10-Port Add/Drop MF Unit - Colorless Flex Spectrum
NCS2K-MF-6AD-CFS=	6-Port Add/Drop MF Unit - Colorless Flex Spectrum
NCS2K-MF-2LC-ADP=	Double LC-LC Adapter MF Unit
NCS2K-HP-LC-2=	E2000 High-Power to LC patch-cord 2m
NCS2K-MF-1RU=	Mechanical Frame - 4 slots - 1 RU
NCS2K-MF-6RU=	Mechanical Frame for Passive Units - 14slots w/ USB Hub - 6RU
NCS2K-MF10-6RU=	Mechanical Frame for Passive Units - 10slots w/ USB Hub - 6RU
NCS2K-MF-6RU-CVR=	Cover for the 6RU Mechanical Frame for Passive Units
NCS2K-MF-DEG-5=	Mesh Interconnection MF Unit - Up to 5 Degrees
NCS2K-MF-DEG-5-CV=	5 Degrees Mesh Interconnect - w/ Connection Verification
NCS2K-MF-UPG-4=	Mesh Interconnection MF Unit - Upgrade - 4 Degrees
NCS2K-MF-UPG-4-CV=	4-Deg Upgrade Mesh Interconnect - w/ Connection Verification
NCS2K-MF-16AD-CFS=	16-Ports Add/Drop MF Unit - Colorless and FlexSpectrum
NCS2K-MF-4X4-COFS=	4-Degree and 4-Ports Add/Drop MF Unit - CO and FlexSpectrum
NCS2K-MF-MPO-8LC=	MPO to 8x LC Fan-Out MF Unit - With Integrated Monitoring
NCS2K-MF-M16LC-CV=	MPO-16 to 16xLC Fan-Out - w/ Connection Verification
NCS2K-MF-MPO-20LC=	MPO to 8x LC Fan-Out MF Unit - With Integrated Monitoring
NCS2K-MF-2SL-CVR=	Cover for the Mechanical Frame w/ USB cable holder - 2slot
NCS2K-MF-COVER=	1RU cover for mechanical frame
NCS2K-2RU-COVER=	2RU Cover for the EF-40, MD-48 and PPMESH8 Units
NCS2K-MPO-LBA=	8-fiber MPO Loopback - Male connector

© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 12

Product ID		Description
NCS2K-LC-LBK=		LC Loopback - Male connectors
NCS2K-MPO16-LBK=		16-fiber MPO Loopback - Male connector
NCS2K-MF-8X10G-FO=		2x4x10G QSFP+ to 10G Fan Out
Optical Amplifiers		
15454-OPT-EDFA-17=		Enhanced C-band 96 channel low cost amplifier 17 dB max gain, 50 GHz compatible, LC connector, includes two 2m LC/LC fiber-optic cables
15454-OPT-EDFA-24=		Enhanced C-band 96 channel low cost amplifier 24 dB max gain, 50 GHz compatible, LC connector, includes two 2m LC/LC fiber-optic cables
NCS2K-EDRA1-26C=		21dBm Erbium Doped Raman Amplifier 26dB Span - C-Band, includes one 2m LC/LC fiber-optic cables and one 2m E2000/PC High power fiber optical cable
NCS2K-EDRA1-35C=		21dBm Erbium Doped Raman Amplifier 35dB Span - C-Band, includes one 2m LC/LC fiber-optic cable and one 2m E2000/PC High power fiber optical cable
NCS2K-EDRA2-26C=		21dBm Erbium Doped Raman Amplifier + Bst 26dB Span - C-Band, includes two 2m LC/LC fiber-optic cables and one 2m E2000/PC High power fiber optical cable
NCS2K-EDRA2-35C=		21dBm Erbium Doped Raman Amplifier + Bst 35dB Span - C-Band, includes two 2m LC/LC fiber-optic cables and one 2m E2000/PC High power fiber optical cable
15454-OPT-AMP-C=	3.3.1.2	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier, includes two 2m LC/LC fiber-optic cable and one LC/LC LOOPBACK
15454-OPT-AMP-17C=		17dB Gain, Amp, includes two 2m LC/LC fiber-optic cable and one LC/LC LOOPBACK
15454-M-RAMAN-CTP=		15454 MSTP - Raman Amplifier - C-band - Counter-Propagating, includes two 2m E2000/PC High power fiber optical cable
15454-M-RAMAN-COP=		15454 MSTP - Raman Amplifier - C-band - Co-Propagating, includes one 2m E2000/PC High power fiber optical cable
15454-PSM=		Includes two 2m LC/LC fiber-optic cable and one LC/LC LOOPBACK
Transponder/Muxponder		
NCS2K-MR-MXP-LIC=		10/40/100G MR Muxponder - Licensable for Encryption
L-NCS2K-MRE10-40G=		SW license to enable Encryption on 10G and 40G client ports
L-NCS2K-MRE-100G=		SW license to enable Encryption on 100G client ports
NCS2K-200G-CK-C=		50G/100G/200G CPAK Multi Rate Line Card - SD FEC C Band
L-NCS2K-CK-CL=		SW license - CPAK Client
L-NCS2K-FS=		SW license - Flex-Spectrum on WDM Trunk port
L-NCS2K-DQPSK-LH=		SW license - HG-FEC on 100G CP-DQPSK WDM Trunk port
L-NCS2K-SD-FEC=		SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port
L-NCS2K-SFEC-BPSK=		SW license - SD-FEC & BPSK on 50G WDM Trunk port
L-NCS2K-SFEC-16Q=		SW license - SD-FEC & 16-QAM on 200G/250G WDM Trunk port
NCS2K-100G-CK-C=		100G CPAK Multi-Rate Line Card - CP-DQPSK - C-Band
NCS2K-100ME-CKC=		100G CPAK Multi-Rate Line Card - CP-DQPSK - Metro - C-Band
L-NCS2K-100G-FFU=		NCS 2K/MSTP License 100G LC - Full Feature Upg e-Delivery
L-NCS2K-100G-10G=		NCS 2K/MSTP License 100G MXP - 1x 10G MR Port e-Delivery
NCS2K-400G-XP=		400G CFP2 MR xponder
NCS2K-400GXP-L-K9=		400G CFP2 MR XP licensed 100G client bandwidth + 1 port WDM
L-NCS2K-100G-LIC=		100G bandwidth client license
L-NCS2K-WDM-LIC=		WDM port license
L-NCS2K-8QAM=		WDM port license - upgrade to 8QAM (150G)
L-NCS2K-16QAM=		WDM port license - upgrade to 16QAM (200G)

© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 13

Product ID	Description
Blanks	
15454-BLANK=	Shelf slot-filler panel, fits any slot in NCS 2000 shelf assembly
15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)
15454-M-FILLER=	Shelf line-slot filler card, fits line-card slots in Cisco ONS 15454 M6 and NCS2002 chassis
15454-M-T-FILLER=	Shelf control-slot filler card, fits control-card slots in Cisco ONS 15454 M6 and NCS2002 chassis

Table 13. Cisco NCS 2000 Series Cables

Product Number	Description	Length	Gauge	Connector 1	Connector 2
15454-M-120TMGCBL=	BITS IN/OUT cable for ANSI	0.6 m	COAX 23 AWG	DIN 1.0/2.3	2 WIRE WRAP PINS
15454-M2-DCCBL-LE=	DC power cable for ETSI left exit	10 m	12 AWG	Power D-Sub 2 poles	None
NCS2006-DCCBL-LE=	DC power cable for ETSI left exit	10 m	6 AWG	Power D-Sub 3 poles	None
NCS2006-DCCBL-RE=	DC power cable for ETSI right exit	10 m	6 AWG	Power D-Sub 3 poles	None
15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 ETSI Left exit	10 m	6 AWG	Pwr TwinBlade	None
15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 ETSI right exit	10 m	6 AWG	Pwr TwinBlade	None
15454-M-ACCBL2-L=	AC2 power cable ANSI 110Vac left exit	3 m	20A - 125V	C19	NEMA 5-20P
15454-M-ACCBL2-L2=	AC2 power cable ANSI 220Vac left exit	3 m	20A - 250V	C19	NEMA 6-20P
15454-M-ACCBL2-R=	AC2 power cable ANSI 110Vac right exit	3 m	20A - 125V	C19	NEMA 5-20P
15454-M-ACCBL2-R2=	AC2 power cable ANSI 220Vac right exit	3 m	20A - 250V	C19	NEMA 6-20P
15454-M-ALMCBL=	SCSI Alarm cable	20 m	28 AWG	Mini SCSI	None
15454-M-ALMCBL2=	SCSI Alarm cable limited to 8 inputs	20 m	24 AWG	Mini SCSI	None
15454-M-CBL2-LARG=	AC2 power cable - ARG left exit	3 m	16A - 250V	C19	IRAM 2073 - IEC 60884-1
15454-M-CBL2-LAUS=	AC2 power cable - AUS left exit	3 m	16A - 250V	C19	AS/NZS 3112: 2000
15454-M-CBL2L-CHI=	AC2 power cable - China left exit	3 m	16A - 250V	C19	GB2099.1/GB1002
15454-M-CBL2-L-EU=	AC2 power cable - EU left exit	3 m	16A - 250V	C19	CEE 7 STANDARD SHEET VII
15454-M-CBL2L-IND=	AC2 power cable - India left exit	3 m	16A - 250V	C19	IS 1293
15454-M-CBL2L-JPN=	AC2 power cable - Japan left exit	3 m	20A - 125V	C19	JIS C8303 & JIS C8306
15454-M-CBL2-LKOR=	AC2 power cable - KOR left exit	3 m	16A - 250V	C19	K60884-01
15454-M-CBL2-L-UK=	AC2 power cable - UK left exit	3 m	13A - 250V	C19	BS 1363/A & SS145/A
15454-M-CBL2-RARG=	AC2 power cable - ARG right exit	3 m	16A - 250V	C19	IRAM 2073 - IEC 60884-1
15454-M-CBL2-RAUS=	AC2 power cable - AUS right exit	3 m	16A - 250V	C19	AS/NZS 3112: 2000
15454-M-CBL2R-CHI=	AC2 power cable - China right exit	3 m	16A - 250V	C19	GB2099.1/GB1002
15454-M-CBL2-R-EU=	AC2 power cable - EU right exit	3 m	16A - 250V	C19	CEE 7 STANDARD SHEET VII
15454-M-CBL2R-IND=	AC2 power cable - India right exit	3 m	16A - 250V	C19	IS 1293
15454-M-CBL2R-JPN=	AC2 power cable - Japan right exit	3 m	20A - 125V	C19	JIS C8303 & JIS C8306

© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 14

Product Number	Description	Length	Gauge	Connector 1	Connector 2
15454-M-CBL2-RKOR=	AC2 power cable - KOR right exit	3 m	16A - 250V	C19	K60884-01
15454-M-CBL2-R-UK=	AC2 power cable - UK right exit	3 m	13A - 250V	C19	BS 1363/A & SS145/A
15454-M-TMGCBL=	BITS IN/OUT cable for ETSI	20 m	COAX 23 AWG	DIN 1.0/2.3	none
15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	3 m	28#/1P + 24#/2C + AEB	USB "A" MALE	USB "A" MALE

Table 14. Cisco NCS 2000 Series Optical Cables

Product Number	Description	Comment
15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	
15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	
15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	
15216-ATT-LC-18=	Bulk Attenuator - LC Connector - 18dB	
15216-ATT-LC-2=	Bulk Attenuator - LC Connector - 2dB	
15216-ATT-LC-3=	Bulk Attenuator - LC Connector - 3dB	
15216-ATT-LC-5=	Bulk Attenuator - LC Connector - 5dB	
15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	
15216-LC-LC-10	Fiber patchcord - LC to LC - 6m	
15216-LC-LC-10=	Fiber patchcord - LC to LC - 6m	
15216-LC-LC-20	Fiber patchcord - LC to LC - 8m	
15216-LC-LC-20=	Fiber patchcord - LC to LC - 8m	
15216-LC-LC-5	Fiber patchcord - LC to LC - 4m	
15216-LC-LC-5=	Fiber patchcord - LC to LC - 4m	
15216-LC-LC-MM-2	Fiber patchcord - LC to LC - Multi Mode - 2m	
15216-LC-LC-MM-2=	Fiber patchcord - LC to LC - Multi Mode - 2m	
15216-LC-LC-MM-5	Fiber patchcord - LC to LC - Multi Mode - 5m	
15216-LC-LC-MM-5=	Fiber patchcord - LC to LC - Multi Mode - 5m	
15216-LC-SC-10=	Fiber patchcord - LC to SC - 6m	
15216-LC-SC-20=	Fiber patchcord - LC to SC - 8m	
15216-LC-SC-5=	Fiber patchcord - LC to SC - 4m	
15454-24MPO-MPO-2=	24-Fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	
15454-24MPO-MPO-4=	24-Fiber patchcord - MPO to MPO - 4m	
15454-24MPO-MPO-6=	24-Fiber patchcord - MPO to MPO - 6m	
15454-24MPO-MPO-8=	24-Fiber patchcord - MPO to MPO - 8m	
15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	
15454-MPO-8LC-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to 8xLC - 2m	
15454-MPO-8LC-4=	Multi-fiber patchcord - MPO to 8xLC - 4m	
15454-MPO-8LC-6=	Multi-fiber patchcord - MPO to 8xLC - 6m	
15454-MPO-8LC-8=	Multi-fiber patchcord - MPO to 8xLC - 8m	
15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	
15454-MPO-MPO-4=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 4m	
15454-MPO-MPO-6=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 6m	
15454-MPO-MPO-8=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 8m	
15454-MPO-XMPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO Xrossed - 2m	
15454-SC-SC-2=	SC to SC fiber patchcord-2m(duplex)	

© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

Product Number	Description	Comment
15454-YCBL-LC=	15454 - 2RU Y-Cable Drawer (8 Modules positions)	
15454-YCM-MM-LC=	15454 - Y-Cable Module - MM - LC (1 channel)	
15454-YCM-SM-LC=	15454 - Y-Cable Module - SM - LC (1 channel)	
NCS2K-MF-2LC-ADP=	Double LC-LC Adapter MF Unit	
NCS2K-MF-2MPO-ADP=	Double MPO-16 to 2xMPO-8 Adapter MF Unit - Monitoring	
ONS-12MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO 12 fibers - 2m	To be used as connection between QSFP+ an 4x10G and NCS2K-MF-8X10G-FO=
ONS-12MPO-MPO-4=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO 12 fibers - 4m	To be used as connection between QSFP+ 4x10G and NCS2K-MF-8X10G-FO=
ONS-12MPO-MPO-6=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO 12 fibers - 6m	To be used as connection between QSFP+ an 4x10G and NCS2K-MF-8X10G-FO=
ONS-12MPO-MPO-8=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO 12 fibers - 8m	To be used as connection between QSFP+ an 4x10G and NCS2K-MF-8X10G-FO=
ONS-12MPO-XMPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO Xrossed - 2m	
ONS-12MPO-XMPO-4=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO Xrossed - 4m	
ONS-12MPO-XMPO-6=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO Xrossed - 6m	
ONS-12MPO-XMPO-8=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO Xrossed - 8m	
ONS-16MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO 16 fibers - 2m	
ONS-16MPO-MPO-4=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO 16 fibers - 4m	
ONS-16MPO-MPO-6=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO 16 fibers - 6m	
ONS-16MPO-MPO-8=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO 16 fibers - 8m	
ONS-MPO-16LC-2=	16-fiber MPO to 16xLC Fan-Out MPO cable - 2m	To be used as Fan out from NCS2K-20-SMRFS-CV=and NCS2K-20-SMRFS= A/D Ports
ONS-CCC-100G-10=	CXP-CFP MPO cable, 10m long	
ONS-CCC-100G-20=	CXP-CFP MPO cable, 20m long	
ONS-MPO-MPOLC-10=	24-MPO to Two 12-MPO and Four LC cable, 10m	To be used with NCS2K-MR-MXP= Line card to provide fan out from face plate pluggable
ONS-MPO-MPOLC-2=	24-MPO to Two 12-MPO and Four LC cable, 2m	To be used with NCS2K-MR-MXP= Line card to provide fan out from face plate pluggable
ONS-MPO24-2MPO12=	Two 40G SR4 to 100G SR10, 2x12MPO-24MPO 20m CPAK cable	To be used on CPAK SR10 with NCS2K-100G-CK-C=to support 2x40G SR4 over 100G application
NCS2K-HP-LC-2=	E2000 High-Power to LC pacth cord - 2m	Used in Raman Amplifiers

Warranty

The following warranty terms apply to the Cisco NCS 2006 as well as services you may use during the warranty period. Your formal warranty statement appears in the Cisco Information Packet that accompanies your Cisco product.

- Hardware warranty duration: 5 years
- Software warranty duration: 1 year
- Hardware replacement, repair, or refund procedure: Cisco or our service center will use commercially reasonable efforts to ship a replacement part for delivery within 15 working days after receipt of the defective product at Cisco's site. Actual delivery times of replacement products may vary depending on customer location

Product warranty terms and other information applicable to Cisco products are available at: https://www.cisco.com/go/warranty.

© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 16

Cisco Services for Migrating Converged IP + Optical Solutions

+ Optical solution, quickly and cost-effectively. We can help you design, implement, and validate your solution to speed migration and cutover. Coordinate every step through to interworking. Strengthen your team. And make the most of tomorrow's opportunities. Learn more at https://www.cisco.com/go/spservices.

Cisco Capital

Financing to Help You Achieve Your Objectives

Cisco Capital can help you acquire the technology you need to achieve your objectives and stay competitive. We can help you reduce CapEx. Accelerate your growth. Optimize your investment dollars and ROI. Cisco Capital financing gives you flexibility in acquiring hardware, software, services, and complementary third-party equipment. And there's just one predictable payment. Cisco Capital is available in more than 100 countries. Learn more.

Americas Headquarters
Cisco Systems, Inc.
San Jose, CA

Asia Pacific Headquarters
Cisco Systems (USA) Pte. Ltd.
Singapore

Europe Headquarters
Cisco Systems International BV Amsterdam,
The Netherlands

Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses, phone numbers, and fax numbers are listed on the Cisco Website at www.cisco.com/go/offices.

Cisco and the Cisco logo are trademarks or registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the U.S. and other countries. To view a list of Cisco trademarks, go to this URL: www.cisco.com/go/trademarks. Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1110R)

Printed in USA

C78-729221-11 09/17

© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

Data Sheet

Cisco Transport Node Controller and Transport Shelf Controller Cards

Product Overview

The Cisco Network Convergence System (NCS) 2000 Series, the Cisco ONS 15454 Multiservice Transport Platform (MSTP), and the Cisco Carrier Packet Transport platform share a common set of controller cards which perform system initialization, provisioning, alarm reporting, maintenance, diagnostics, IP addressing, data-communications-channel (DCC) termination, monitoring of system input voltage, system fault detection, and multishelf management connections. The line cards include the:

- Cisco ONS 15454 Transport Node Controller (TNC) Card
- Cisco ONS 15454 Transport Shelf Controller (TSC) Card
- Cisco ONS 15454 Enhanced Transport Node Controller (TNCE) Card
- Cisco ONS 15454 Enhanced Transport Shelf Controller (TSCE) Card
- Cisco NCS 2000 Series Transport Node Controller (TNCS) Card
- Cisco NCS 2000 Series Transport Node Controller with OTDR (TNCS-O) Card

The TNC, TNCE, TNCS and TNCS-O cards feature two optical service channel (OSC) ports that support a supervisory data channel (SDC), distribution of synchronous clocking, and a 100-Mbps user data channel (UDC). The TNCE, TSCE, TNCS and TNCS-O cards support the IEEE1588v2 Precision Timing Protocol (PTP) and time of day (ToD) with pulse per second (PPS), in addition to supporting Synchronous Ethernet (SyncE)/source-specific multicast (SSM). This is summarized in Table 1.

Table 1. Controller Card Feature Differentiation

Controller Card	Include Two OSC Ports	Support PTP and ToD with PPS
TSC	No	No
TSCE	No	Yes
TNC	Yes	No
TNCE	Yes 3.1.9	Yes
TNCS	Yes	Yes
TNCS-O	Yes	Yes

Common Features

All controller card versions incorporate a highly stable Stratum 3 internal timing reference to provide system timing based on input received from an external BITS source. Synchronous status messaging helps the system select the best timing sources, and a holdover mode maintains timing accuracy when preprovisioned synchronization references are not available.

Nonvolatile database storage for communication, provisioning, and system control is provided, allowing full database recovery and survivability with complete system power loss. In addition, short-term clock recovery is also supported, reducing the need to reset the calendar and ToD settings after a brownout or complete power outage.

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 18

A memory module is built into each ONS 15454 MSTP and NCS 2000 Series chassis and synchronized with the memory of the cards, thereby providing a backup to the node IP address, software package, and circuit database. This synchronization provides faster time to recovery when the node is used in simplex mode during a control-card replacement.

The cards have two built-in interface ports for accessing the system: an RJ-45 connector and an RS-232. The RJ-45 port provides 10BASE-T Ethernet connectivity to the system, providing local and remote access to the craft-management system, Cisco Transport Controller, through a common web interface. You can also use this port for interconnection to customer operations support systems (OSSs) and network management systems (NMSs), providing integration to external element management systems (EMSs), NMSs, and OSSs.

The cards provide enhanced security by allowing you to configure the front panel and chassis Ethernet interfaces as regenerators or provision them with individual IP and MAC addresses for segregated craft and DCC access. The RS-232 port provides a serial ASCII interface for local craft access using VT100 emulation so that you can enter Transaction Language 1 (TL1) commands directly over a Telnet session without the assistance of a browser.

The front panels of the cards multicolored LEDs for a quick view of the card activity status, raised network alarms, shelf voltage input, LAN interface, and synchronization. Two front-panel buttons allow you to quiet an active external audible alarm (alarm-cutoff button) or test the working state of system LEDs.

TNC, TNCE and TNCS Common Features

TNC, TNCE and TNCS card versions can provide system timing based also o incoming SONET or SDH optical signal.

TNC, TNCE and TNCS card versions integrate optical service channel (OSC) functionality: Each ONS 15454 TNC, TNCE, or TNCS card can be configured with one or two SFP ports to provide the OSC termination. In addition to OC-3/STM-1, the OSC can be configured with Fast Ethernet or Gigabit Ethernet for increased bandwidth and compatibility in future packet transport architectures.

Figure 1. Cisco ONS 15454 TNC Card

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

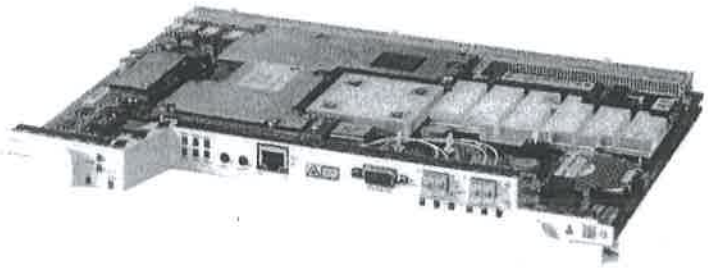
หน้า 19

In the Cisco Network Convergence System 2015 (NCS 2015), Network Convergence System 2006 (NCS 2006), Cisco ONS 15454 M6 Multiservice Transport Platform (MSTP), and Cisco Carrier Packet Transport (CPT) 600, the cards can be equipped as active and standby, providing 1:1 equipment protection. In the Cisco Network Convergence System 2002 (NCS 2002), Cisco ONS 15454 M2 MSTP, and Cisco Carrier Packet Transport (CPT) 200, a single card is used in simplex mode.

TNCS-O Features

TNCS-O card cards can be equipped as active and standby, providing 1:1 equipment protection in Cisco Network Convergence System 2015 (NCS 2015) and Network Convergence System 2006 (NCS 2006) or Cisco ONS 15454 M6 Multiservice Transport Platform (MSTP).

Figure 2. Cisco ONS 15454 TNCS-O Card



Each TNCS-O Line Card supports 2x OTDR/OSC embedded ports:

- 1 OTDR per Degree with up to 4 Degrees per chassis – Dedicated OTDR
- Digital – Bit Stream instead of High Power Optical Pulse
- In Band – Take measurements directly @ 1518nm, no extrapolations
- Bi-directional operation – Tests both fibers and both directions of the fiber with a single device
- 1 x Fast Ethernet 1518 nm OSC per Degree with up to 4 Degrees per chassis

OTDR Functionality

Optical Time Domain Reflectometry is used to provide information about basic characteristic of the Optical fiber among Optical nodes, like Insertion Loss and concentrate point of reflection.

OTDRs are widely used for detecting fiber anomalies, such as fiber-to-fiber connection losses and reflectance. They can be fusion splices, butt joints and connectors. Typically an OTDR instrument transmits a pulse along an optical fiber (the Pulse method). A portion of the light of the pulse is returned toward the transmitter from each point along the optical fiber. Such returns are produced both from the natural light backscattering (Rayleigh Scattering), and from localized Fresnel reflection from fiber-to-fiber connections.

By measuring the amount of light returned back at a given delay from pulse injection into the fiber, and comparing this light pulse with the original probe signal injected into the fiber, it is possible to detect many fiber characteristics and anomalies, such as fiber Insertion Loss (dB/km) and fiber-to-fiber Connections Loss and Reflection Loss (dB).

This technique, however, requires laser pulses with relatively high peak power, which do not fit very well with the objective of integrating OTDR capabilities into TNCS-O. For this reason a different measurement strategy has been selected, the correlation method.

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information

หน้า 20

In the correlation method, a Pseudo Noise Bit Sequence is transmitted in the fiber instead of just an optical pulse. The reflected light is sampled against time and mathematically correlated with the original probe sequence. Similar to the Pulse method, the correlation of transmitted and received signals at a given time delay provides information about losses and reflections. The correlation method allows for better noise filtering, providing a significant noise advantage respect to pulse method (12 dB measured). Also, since pulse probe energy spreads along a bit stream, this method better adapts to the typical lasers used in pluggable interfaces, which can provide lower TX Power. OTDR signals operate at 1518nm offering bi-directional operations, allowing so Tests both fibers and both directions of the fiber with a single device.

Different event accuracy of OTDR is available for 4 "fiber zones" that are selectable by the user and defined in the following table.

Zone	Accuracy (Meters)
Zone 1 (Up to 1Km)	+/- 1m
Zone 2 (Up to 25Km)	+/- 2m
Zone 3 (Up to 80Km)	+/- 10m
Zone 4 (Above 80Km)	+/- 20m

Reported accuracy could be reduced in presence of high reflectance event in the zone under measurement.
A dedicated GUI panels is available in CTC to provide FCAPS functionality for OTDR.

Features and Benefits

The Cisco ONS 15454 TNC, TSC, TNCE, TSCE, NCS 2000 Series TNCS and TNCS-O cards provide the following features:

- Integrated multishelf management: The ONS 15454 TNC, TNCE, TSC, TSCE, and TNCS cards - coupled with the external connection unit (ECU) of the ONS 15454 M6, NCS 2006, or NCS 2015 - can support up to 50 subtended shelves (if chassis is NCS2006 or 15454-M6) or 10 subtended shelves (if chassis is NCS2015) in a cascade configuration without using an external switch or separate Ethernet switch card.
- Eighty-four section DCC (SDCC) and multiplex section DCC (MSDCC) terminations allow the interconnection of multiring and linear systems on a single-shelf assembly, reducing networking costs.
- Eighty-four SDCC tunnels or SDCC-to-line DCC (LDCC) tunnels provide interface flexibility for transparent transport of third-party DCC overhead channels.
- Integrated system input-voltage monitoring facilitates proactive identification of DC power-system problems.
- Time-and-date clock recovery after brownout or power loss prevents clock reprogramming.
- A complete shelf lamp test through a faceplate pushbutton simplifies technician LED maintenance testing.
- Local and remote craft user access allows technicians to access nodes from anywhere.
- Local audible alarm cutoff squelches office audible or visual alert systems.
- Through the Cisco ONS 15454 M6 External Connection Unit (ECU), the cards support connection to up to six subtended shelves or to the master shelf.
- The cards support up to 24 dry-contact external alarms.
- IEEE1588v2 Precision Timing Protocol with ToD and PPS is supported by the enhanced ONS 15454 TNCE and TSCE cards, as well as the TNCS and TNCS-O card.

3.1.5

Please consider that this is not available on TNCS-O

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 21

Feature Availability

Table 2 outlines the feature availability supported on the Cisco ONS 15454 TNC, TSC, TNCE, TSCE, NCS 2000 Series TNCS and TNCS-O cards.

Table 2. Feature Availability

Feature	Availability TNC, TNCE, TNCS	Availability TNCS-O
DCC terminations	84 SDCC and MSDCC terminations	
DCC tunnels	28 SDCC tunnels or LDCC terminations OC-3/STM-1: • DCC D1-D3 = 194 kbps implemented • DCC D4-D12 = 576 kbps implemented • UDC/VoIP 100 kbps (Packet over SONET into VC-4 payload) Gigabit Ethernet (the 1-Gbps payload is shared) • Data Communications Network (DCN) variable bandwidth (maximum: 100 Mbps) • VoIP/UDC variable bandwidth (maximum: 100 Mbps)	
Generic communications channel (GCC)	160 GCCs GCC0 may be ~350 kbps (OTU1), ~1.3 Mbps (OTU2), 5.2 Mbps (OTU3), ~12 Mbps (OTU4)	
BITS timing	1.544 MHz, 2.08 MHz, 6.312 MHz, 64 kHz, and 10 MHz ONS 15454 TNCE, TSCE, TNCS and TNCS-O add IEEE1588v2 PTP, 10 MHz, and 1 PPS	
Optical service channel (OSC)	Two SFP ports Port 1 can be OC-3/STM-1, Fast Ethernet, or Gigabit Ethernet Port 2 can be Fast Ethernet or Gigabit Ethernet	Two LC-LC Port FE
SFP options	ONS-SC-OSC-ULH= SFP: OC-3/STM-1 or Fast Ethernet OSC SFPs Ultra long-haul (ULH): Commercial temperature ONS-SE-155-1510= SFP: OC-3/STM-1, coarse wavelength-division multiplexing (CWDM), 1510 nm, EXT ONS-SC-Z3-1510= SFP: OC-48/STM-16 or Gigabit Ethernet, CWDM, 1510 nm	None

Product Specifications

Tables 3 and 4 outline the specifications for the Cisco ONS 15454 TNC, TSC, TNCE, TSCE, NCS 2000 Series TNCS and TNCS-O cards.

Table 3. Product Specifications

Compliance	
Countries	Canada European Union Hong Kong Japan Korea Mexico United States Australia China European Union Hong Kong Korea Mexico New Zealand Singapore

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 22

Compliance	
Electromagnetic compliance (EMC) - Class A	ETSI 300-386-TC Telcordia Technologies Network Equipment Building Standards (NEBS) GR-1089-CORE, Issue 3 (Level 3, Type 2 and Type 4) CISPR 22, CISPR 24 IC ICES-003 Issue 3, 1997 FCC 47CFR15 EN55022, EN55024
Product safety	Telcordia Technologies NEBS GR-1089-CORE, Issue 3 Level IEC 60950-1/EN 60950-1, 1st Edition UL and cUL/CSA 60950-1 1st Edition (Level 3, Type 2 and Type 4)
Environmental	Telcordia Technologies NEBS GR-63-CORE, Level 3 ETS 300 019-2-1 (Storage, Class 1.1) ETS 300 019-2-2 (Class 2.3) ETS 300 019-2-3 (Class 3.1E)
Customer requirements	AT&T Network Equipment Design Specification (NEDS) Verizon TCG Checklist MCI/Worldcom ESD

Table 4. Product Specifications (All Cards)

Attribute	Value
Hardware Components	
Processor speed	1 GHz
Nonvolatile memory (Flash)	4 GB
Volatile memory (synchronous dynamic RAM)	1 GB
Physical Card Interfaces	
LAN	RJ-45 and 10BASE-T Ethernet
Craft	DB-9, RS-232 serial, and data terminal equipment (DTE)
TL1	9.6 K baud
Management	
Card LEDs	
Failure (FAIL)	Red
Status (ACT/STBY)	Green/yellow
System LEDs	
Critical (CRIT)	Red
Major (MAJ)	Red
Minor (MIN)	Yellow
Remote (REM)	Red
Synchronization (SYNC)	Green
Alarm cutoff (ACO)	Green
Power A (PWR-A)	Green/amber/red
Power B (PWR-B)	Green/amber/red
Port LEDs	
LAN link (LINK)	Green
LAN activity (ACT)	Amber (flash)

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 23

Attribute	Value
Input Voltage Monitoring (per input)	
For -48 VDC nominal systems • Less than -40.5 VDC • -40.5 to -56.7 VDC • Greater than -56.7 VDC For -60 VDC nominal systems • Less than -50.0 VDC • -50.0 to -72.0 VDC • Greater than -72.0 VDC	GR-499-CORE and ETS 300 132-2 • Major alarm, red LED • Normal, green LED • Major alarm, red LED ETS 300 132-2 Annex A • Major alarm, red LED • Normal, green LED • Major alarm, red LED
Power	
Maximum	70W
Physical	
Size (H x W x D)	Single card slot: 12.65 x 0.72 x 9.00 in. (32.13 x 1.83 x 22.86 cm)
Weight	2.05 lb (0.93 kg)
Operating Environment	
Temperature	-40 to 149°F (-40 to 65°C)
Humidity	5 to 95%, noncondensing
Storage Environment	
Temperature	-40 to 185°F (40 to 85°C)
Humidity	5 to 95%, noncondensing

3.1.13

System Requirements

Table 5 outlines the system requirements for the Cisco ONS 15454 TNC, TSC, TNCE, TSCE, and Cisco NCS 2000 Series TNCS cards.

Table 5. System Requirements

Component	NCS 2015	NCS 2006 ONS 15454 M6	NCS 2002 ONS 15454 M2	CPT 600	CPT 200
Processor Configuration	1+1 or single	1+1 or single	single	1+1 or single	single
Chassis and Software		3.1.7			
TNC/TSC	-	Release 9.2.0 or later	Release 9.2.0 or later	Release 9.2.0 or later	Release 9.2.0 or later
TNCE/TSCE	-	Release 9.3.0 or later	Release 9.3.0 or later	Release 9.3.0 or later	Release 9.3.0 or later
TNCS	10.5 or later	-	-	-	-
TNCS-O	10.5.1 or later	10.5.1 or later	-	-	-
Shelf-slot compatibility	1 and 17	1 and 8	1	1 and 8	1

Ordering Information

Table 6 lists the ordering information for the Cisco ONS 15454 TNC, TSC, TNCE, TSCE, and NCS 2000 Series TNCS cards. To place an order, visit the Cisco Ordering Home Page and refer to Table 5. To download software, visit the Cisco Software Center. http://www.cisco.com/cisco/software/type.html?mdfid=278281788&i=rm

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 24

Table 6. Ordering Information

Product Description	Part Number
NCS 2000 Transport Node Controller w/2x OTDR/OSC	NCS2K-TNCS-O-K9=
Transport Node Controller for NCS 2002, 2006 and 2015 chassis	NCS2K-TNCS-K9=
Transport Node Controller for M2, M6 chassis	15454-M-TNC-K9=
Transport Shelf Controller for M2, M6 chassis	15454-M-TSC-K9=
Enhanced Transport Node Controller for M2, M6, CPT200, CPT600	15454-M-TNCE-K9=
Enhanced Transport Shelf Controller for M2, M6, CPT200, CPT600	15454-M-TSCE-K9=

Cisco Services

Cisco offers a wide range of services programs to help accelerate customer success. These innovative services programs are delivered through a unique combination of people, processes, tools, and partners, promoting high levels of customer satisfaction. Cisco Services can help you protect your network investment, optimize network operations, and prepare your network for new applications to extend network intelligence and the power of your business. For more information about Cisco Services, refer to Cisco Technical Support Services or Cisco Advanced Services.

Cisco Capital

Financing to Help You Achieve Your Objectives

Cisco Capital can help you acquire the technology you need to achieve your objectives and stay competitive. We can help you reduce CapEx. Accelerate your growth. Optimize your investment dollars and ROI. Cisco Capital financing gives you flexibility in acquiring hardware, software, services, and complementary third-party equipment. And there's just one predictable payment. Cisco Capital is available in more than 100 countries. Learn more.

For More Information

For more information about the Cisco Optical Solution, visit http://cisco.com/en/US/products/hw/optical/ps2006/index.html or contact your local Cisco account representative.

Americas Headquarters
Cisco Systems, Inc
San Jose, CA

Asia Pacific Headquarters
Cisco Systems (USA) Pte Ltd
Singapore

Europe Headquarters
Cisco Systems International BV Amsterdam
The Netherlands

Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses, phone numbers, and fax numbers are listed on the Cisco Website at www.cisco.com/go/offices.

Cisco and the Cisco logo are trademarks or registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the U.S. and other countries. To view a list of Cisco trademarks, go to this URL: www.cisco.com/go/trademarks. Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1110R)

Printed in USA

C78-602903-04 06/16

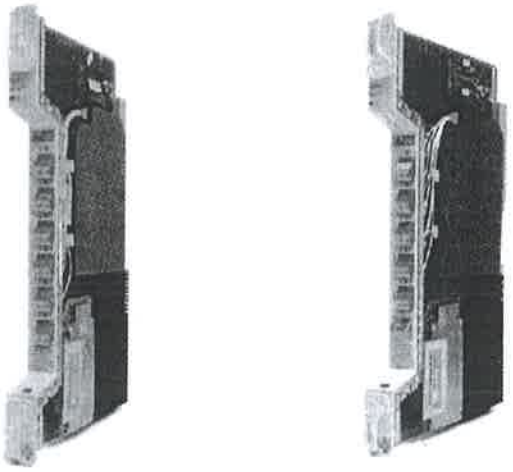
© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 25

40-Channel Single-Module ROADM for the Cisco ONS 15454 Multiservice Transport Platform

The Cisco® ONS 15454 Multiservice Transport Platform (MSTP) provides a comprehensive, intelligent dense wavelength-division multiplexing (DWDM) solution for expanding metropolitan (metro) and regional bandwidth.

Figure 1. 40-Channel Single-Module ROADM with Integrated Optical Pre-Amplifier (40-SMR1-C) and Optical Pre-Amplifier and Boost Amplifier (40-SMR2-C)



Product Overview

Release 9.1 of the Cisco ONS 15454 MSTP expands the platform's reconfiguration options. In addition to the existing 32-channel and 40-channel reconfigurable optical add/drop multiplexer (ROADM) cards, two new cards (Figure 1) are introduced in this release to optimize and increase the MSTP's throughput density. By integrating multiple features on the same card (optical service channel [OSC], amplification, and ROADM), the single-module ROADM (SMR) cards are so compact that they can be added to any node in the network, extending optical add/drop multiplexing to the edge.

The new 40-channel single-module ROADM with integrated optical pre-amplifier (part number 40-SMR1-C) combines the OSC add/drop filter, a pre-amplifier, and a 2x1 wavelength selective switch (WSS)-based ROADM core into a single-slot unit. This unit is optimized for Degree-2 reconfigurable nodes.

3.1.8

The 40-channel single-module ROADM with integrated optical pre-amplifier and boost amplifier (part number 40-SMR2-C) includes the OSC add/drop filter, pre- and boost amplifiers, and a 4x1 WSS-based ROADM core. This unit provides an effective way to support multi-degree nodes up to Degree-4, allowing in-service upgrade from Degree-2 up to Degree-4 at a very competitive price point. 3.1.11

Similarly to the already available 40-channel wavelength cross-connect (40-WXC) card, and thanks to the software functionalities extended from previous releases, the 40-SMR2-C card provides multi-degree switching capabilities at the individual wavelength level. Mesh and multi-ring network topologies can now be deployed using the Cisco ONS 15454 MSTP with complete flexibility of service routing at all nodes in the network.

© 2010 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 26

Individual channels separation, required on the add/drop ports to terminate local traffic, is provided by the new Cisco ONS 15216 40-channel multiplexer/demultiplexer patch panel (odd channels). The use of athermal Arrayed Waveguide Grating (AWG) technology allows the removal of the multiplexer and demultiplexer function from the Cisco ONS 15454 MSTP shelf. This approach provides many benefits to customers, including:

- Simplified connectivity to passive patch-panels: 4 LC cables instead of 20 MPO cables.
- Improved density: passive multiplexing and demultiplexing frees up slots in the main chassis to be used for traffic.

Single-module ROADM (SMR) units increase the density of the Cisco ONS 15454 MSTP. An SMR1-based Degree-2 node can increase a single-shelf throughput by 500 percent compared to the supported throughput in Release 9.0 (200 Gbps vs. 40 Gbps), as the additional free slots can be used to install transponder cards. A similar improvement can be obtained in Degree-4 nodes. A 40-WXC-based Degree-4 node requires two shelves for the common optics without any available slot for the transponder. An SMR2-based Degree-4 node provides 400 Gbps of traffic in the same two shelves, or 120 Gbps of traffic when installed into a single shelf. See Table 1 for details.

Table 1. Shelf Throughput Comparison for 40-Channel ROADM Cards

Node Type	Card Type	Required Shelves	Free Slots[1]	Equivalent 10 Gbps Transponder-Based Local Add/Drop Traffic[2]
Degree-2	40-WSS	1	2	40 Gbps
	40-SMR1	1	10	200 Gbps
Degree-4	40-WXC	2	0	0 Gbps
	40-SMR2	1	6	120 Gbps
		2	20	400 Gbps

1. Based on current 17-slot MSTP chassis
2. Using 15454-OTU2-XP card

The Cisco ONS 15454 ROADM cards are plug-in modules that take advantage of the proven Cisco ONS 15454 carrier-class features to deliver the flexibility to access network bandwidth from a single DWDM channel all the way to 112 channels, to support the requirements of service provider and enterprise networks. Table 2 provides deployment details.

Table 2. 40-Channel ROADM Deployment Information

Component	Deployment Application
40-channel single-module ROADM with integrated optical pre-amplifier – C band – odd channels	This is the key unit for the Degree-2 single-module ROADM solutions operating in the C band, odd channels. It allows the possibility to remotely and automatically control a wavelength to bypass or be added in a node of the network. The unit includes a 2-stage pre-amplifier that allows the insertion of dispersion-management devices to compensate for pulse spreading at higher multiplexer speeds. Automatic per-channel power monitoring and control capabilities embedded in the unit (Dynamic Gain Equalization – DGE) improve overall system performance. Used in conjunction with the Cisco ONS 15216 40-Channel Multiplexer/Demultiplexer Patch Panel Odd, it allows management of the local add/drop traffic.
40-channel single-module ROADM with integrated optical pre-amplifier and boost amplifier – C band – odd channels	This is the key unit to provide a Degree-2 solution that can scale, in-service, to a Degree-4 multi-degree ROADM solution operating in the C band, odd channels. When installed in conjunction with the 4-Degree single-module ROADM mesh patch panel, it allows the possibility to remotely and automatically control a wavelength to be routed to any of the 4 directions of a multi-degree ROADM node. 3.1.11 Unit includes a 2-stage pre-amplifier that allows the insertion of dispersion-management devices to compensate for pulse spreading at higher multiplexer speeds and a booster amplifier to increase the power of outgoing composite DWDM signal to overcome the attenuation of the fiber network. Automatic per-channel power monitoring and control capabilities embedded in the unit (Dynamic Gain Equalization – DGE) improve overall system performance. Used in conjunction with the Cisco ONS 15216 40-Channel Multiplexer/Demultiplexer Patch Panel Odd, it allows you to manage the local add/drop traffic of the specific direction supported by the 40-SMR2 unit.
Cisco ONS 15216 40-channel multiplexer/demultiplexer patch panel (odd) 3.3.1.1	This passive 2-rack-unit (2RU) is used in Degree-2 and multi-degree ROADM nodes based on the 40-SMR1-C and 40-SMR2-C to manage the local add/drop function on the specific direction(s) supported by the 40-SMR1-C and 40-SMR2-C units. For additional details, please refer to the Cisco ONS 15216 Mux/Demux 40 Channel Patch Panel and Cisco ONS 15216 Mux/Demux Patch Panel 50 GHz Interleaver De-Interleaver data sheet.

© 2010 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. This document is Cisco Public Information

หน้า 27

3.3.1.1

Component	Deployment Application
4-degree single-module ROADM mesh patch panel	This passive 1RU is used in multi-degree ROADM nodes with up to four 40-SMR2-C units to provide broadcast functionalities and replicate to all the directions of the node the wavelengths to be routed through the ROADM node.

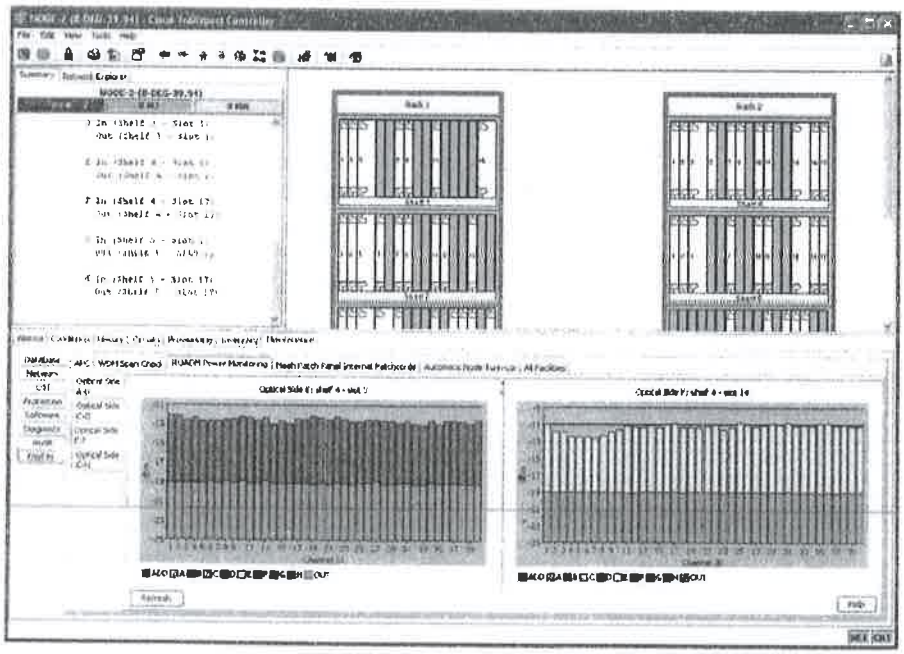
The Cisco ONS 15454 single-module ROADM cards (40-SMR1-C and 40-SMR2-C) operate on the ITU 100-GHz wavelength plan. Each card integrates automatic per-channel power monitor and control capabilities, providing node- and network-based automatic-power-level management on each input and output port. Per-channel optical path selection is also done in a completely automated way through Wavelength Path Provisioning (WPP) at the network level, featuring end-to-end, point-and-click wavelength provisioning and easy SONET/SDH-like wavelength management.

The ROADM node architecture has been specifically defined and engineered to provide:

- **High reliability** – Enables complete independence between specific direction-facing units with the possibility to house units in physically separated shelves.
- **Automatic optical power balancing** – Per-channel automatic power control allows a "self-healing" intelligent approach to DWDM, which is unique in the market.
- **Low insertion loss** – Selected technology allows direct integration of different functionalities in the same optical module, reducing to the bare minimum the number of optical connections.
- **Reduced footprint** – SMR units integrate multiple functions into a single card (amplification, OSC add/drop, ROADM, and power monitoring), reducing node power consumption and increasing shelf throughput.

The optical cards incorporate faceplate-mounted LEDs to provide a quick visual check of the operational status at the card. Printed on each of the faceplates is an icon, an orange circle, which is mapped to shelf-slot icons indicating the shelf slot where the card can be physically installed. The cards are supported by the integrated Cisco ONS 15454 Cisco Transport Controller craft manager, which provides the user access for operations, administration, maintenance, and provisioning (OAM&P) for the system. Taking advantage of the embedded units' capabilities, Cisco Transport Controller can also provide a per-channel graphical representation of the optical power levels associated with each individual path in the ROADM nodes (Figure 2).

Figure 2. Cisco Transport Control Per-Channel Optical Power Monitoring Representation



© 2010 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 28

Complete flexibility provided by the single-module ROADM units greatly simplifies the design of optical networks in terms of unit placement. However this flexibility alone is not enough to allow users to define any possible optical path at the network level. The Cisco Transport Planner (CTP) optical design tool features the possibility to design DWDM networks based on ROADM functionalities and to verify all the possible optical paths and the DWDM interface types defined by the user. A truly flexible network design resulting from the selection of both optical paths and DWDM interface types is highly customizable by the user, who can compare different solutions and create hypothetical scenarios in a simple and effective way.

Figure 3 and Figure 4 show sample signal-flow diagrams for Cisco ONS 15454 MSTP Single-Module ROADM nodes, outlining the use for each unit type.

Figure 3. MSTP 40-Channel Degree-2 Single-Module ROADM Node

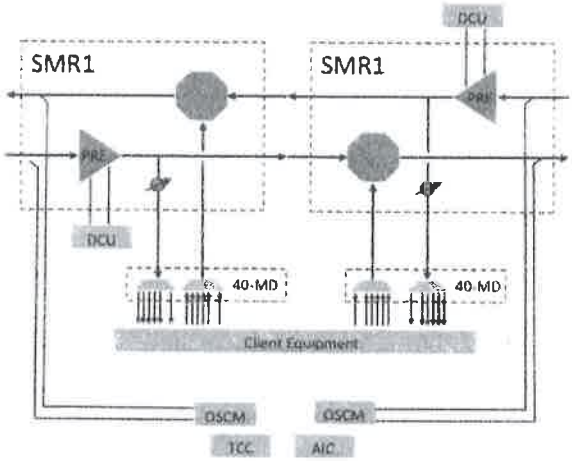
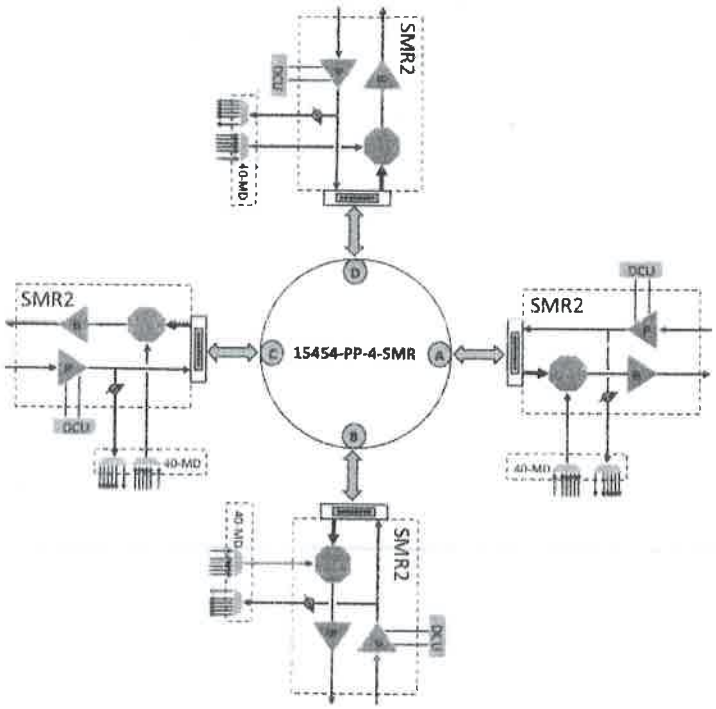


Figure 4. MSTP 40-Channel Degree-4 Single Module ROADM Node



© 2010 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 29

Cisco ONS 15454 ROADM Cards Specifications

Tables 3 through 7 give specifications for the Cisco ONS 15454 single-module ROADM cards.

Table 3. Regulatory Compliance[1]

Countries Supported	
ANSI System	**ETSI System**
• Canada • United States • Korea • Japan • European Union	• European Union • Africa • CSI • Australia • New Zealand • China • Korea • India • Saudi Arabia • South America
EMC (Class A)	
• ICES-003 (2004) • GR-1089-CORE Issue 4, NEBS EMC and Safety (June 2006) • FCC 47CFR15 (2006)	• EN 300 386 Telecommunications Network Equipment (EMC): 2007 (Note: EMC-1) • CISPR22 (2008) and CISPR24: 2002/ EN55024:2007 : Immunity levels: see EN61000-4-xx • EN55022: 2007 Information Technology Equipment (Emissions)(2006) (EMC-2) • EN55024: 1998/a2: 2003 Information Technology Equipment (Immunity)
Safety	
• UL/CSA 60950-1, 2006 • GR-1089-CORE Issue 4, NEBS EMC and Safety (June 2006)	• UL/CSA 60950-1, 2006 • IEC 60950-1(2005/12), 2nd Edition and National Differences as per CB Bulletin 112A
Laser	
• UL/CSA 60950-1, 2006 • IEC 60950-1(2005/12), 2nd Edition and National Differences as per CB Bulletin 112A • IEC-60825-2 Edition 3.1, 2007/01	• CDRH (accession letter and report) • IEC 60825-1 Consol. Ed. 1.2 (incl. am1+am2) 2001-08
Environmental	
• GR-63-CORE Issue 3, NEBS Physical Protection (Mar 2006) • ETS 300-019-2-1 V2.1.2 (Storage, Class 1.1)	• ETS 300-019-2-2 V2.1.2 (1999-09): Transportation, Class 2.3 • ETS 300-019-2-3 V2.2.2 (2003-04):Operational, Class 3.1E
Optical	
• G.709 • G.975	
Miscellaneous	
• AT&T Network Equipment Development Standards (NEDS) Generic Requirements, AT&T 802-900-260 • SBC TP76200MP	• Verizon SIT.NEBS.NPI.2002.010 • Worldcom ESD requirement

1. All compliance testing and documentation may not be completed at release of the product. Check with your sales representative for countries outside of Canada, the United States, and the European Union.

Table 4. System Requirements

Component	Cisco ONS 15454 ANSI	Cisco ONS 15454 ETSI
Processor	TCC2P/TCC2	TCC2P/TCC2
Cross-connect	All (not required)	All (not required)
Shelf assembly	15454-SA-HD or 15454-SA-HD-DDR shelf assembly with CC-FTA or FTA3 version fan-tray assembly	15454-SA-ETSI shelf assembly with CC-FTA or SDH 48V fan-tray assembly
System software	Release 9.1.0 ANSI or later	Release 9.1.0 ETSI or later

© 2010 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 30

Table 5. Specifications for Single-Module ROADM Cards

Specification	40-SMR1-C	40-SMR2-C
Management		
Card LEDs		
• Failure (FAIL)	Red	Red
• Active/standby (ACT/STBY)	Green/yellow	Green/yellow
• Signal fail (SF)	Yellow	Yellow
Operating Environment		
Temperature		
• Normal	0°C to 40°C (32°F to 104°F)	0°C to 40°C (32°F to 104°F)
• Short term[1]	–5°C to 55°C (23°F to 131°F)	–5°C to 55°C (23°F to 131°F)
Relative humidity		
• Normal	5% to 85%, non condensing	5% to 85%, noncondensing
• Short term[1]	5% to 90% RH but not to exceed 0.024 kg water/kg of dry air	5% to 90% RH but not to exceed 0.024 kg water/kg of dry air
Storage Environment		
Temperature	–40°C to 70°C (–40°F to 158°F)	–40°C to 70°C (–40°F to 158°F)
Relative humidity	5% to 95% RH	5 to 95% RH

1. Short-term refers to a period of not more than 96 consecutive hours and a total of not more than 15 days in 1 year. This refers to a total of 360 hours in any given year, but no more than 15 occurrences during that 1-year period.

Table 6. Optical Specifications for Single-Module ROADM Cards

Specification	40-SMR1-C	40-SMR2-C
Optical Parameters		
Insertion loss (maximum at minimum VOA)	7.0 dB (EXP-RX – LINE-TX and ADD-RX – LINE-TX)	6.0 dB (EXPi[1]-RX – LINE-TX and ADD-RX – LINE-TX)
Minimum VOA dynamic range	25 dB (EXP-RX – COM-TX) 30 dB (LINE-RX – DROP-TX)	25 dB (EXPi-RX – COM-TX) 30 dB (LINE-RX – DROP-TX)
Maximum input power	27 dBm	27 dBm
Filter type	Wavelength selective switch	Wavelength selective switch
Minimum transmit filter –1.5 dB bandwidth (all operating conditions and attenuation values)	+/–200 pm (EXP-RX – LINE-TX and ADD-RX – LINE-TX)	+/–200 pm (EXPi-RX – LINE-TX and ADD-RX – LINE-TX)
Adjacent crosstalk (all operating conditions and attenuation values)	37 dB (minimum)	37 dB (minimum)
Non-adjacent crosstalk (all operating conditions and attenuation values)	45 dB (minimum)	45 dB (minimum)
Maximum Polarization Dependent Loss (PDL) (all operating conditions and attenuation values)	0.8 dB (any path)	0.8 dB (any path)
Optical power setting accuracy (all operating conditions and attenuation values)	–0.5/0.5 dB	–0.5/0.5 dB
Minimum return loss	40 dB	40 dB
Optical Parameters – Pre-Amplifier Section		
Input power range (pin)		
• Full-channel loading	–21 to 12 dBm	–21 to 12 dBm
• 1-channel loading	–43 to –10 dBm	–43 to –10 dBm
Output power (POUT maximum)	+17.5 dBm	+17.5 dBm
Gain range	5 to 38 dB	5 to 38 dB
Gain ripple (peak to valley)	1.2 dB	1.2 dB
Gain and power regulation		
• Over- and under-shoot	0.5 dB	0.5 dB

© 2010 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 31

3.1.10

Max noise figure (at g≥ 21 dB)	7.5 dB	7.5 dB
Midstage insertion loss range for Dispersion Compensation Unit (DCU)	0 to 9 dB	0 to 9 dB
Transient suppression	Yes	Yes
Optical Parameters – Boost Amplifier Section		
Input power range (pin) • Full-channel loading • 1-channel loading	– –	 +12 dBm –5 dBm
Output power (Pout maximum)	–	17.5 dBm
Gain range	–	13 to 26 dB 3.1.10
Gain ripple (peak to valley)	–	1.2 dB
Gain and power regulation • Over- and under-shoot	 –	 0.5 dB
Max noise figure (at gain ≥ 17 dB)	–	6 dB
Optical Parameters – OSC Section		
OSC filter type	Interferential	Interferential
Max OSC filter insertion loss	1.8 dB (LINE-RX – OSC-TX) 1.3 dB (OSC-RX – LINE-TX)	1.8 dB (LINE-RX – OSC-TX) 1.3 dB (OSC-RX – LINE-TX)
OSC filter passband	1500 to 1520 nm	1500 to 1520 nm
Connectors		
Connectors type	LC (all the ports)	MPO (EXP-RXi and EXP-TX ports) LC (all the other ports)
Power		
Card power draw • Typical • Maximum	 30W 60W	 35W 70W
Physical		
Size	1 slots	1 slot
Supported shelf slots	1–6, 12–17	1–6, 12–17

1. EXPi-RX, where i goes from 1 to 3.

Table 7. Optical Specifications for Mesh Patch Panel Units

Specification	15454-PP-4-SMR
Maximum Insertion Loss	7.5 dB
Maximum Polarization Dependent Loss	0.1 dB
Maximum PMD	0.1 ps
Minimum Return Loss	50 dB

© 2010 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 32

Ordering Information

Table 8 gives ordering information for the 40-channel Cisco ONS 15454 single-module ROADM units.

Table 8. System Ordering Information

Part Number	Description
15454-40-SMR1-C=	40Chs Single Module ROADM with integrated Optical PRE Amplifier
15454-40-SMR2-C=	40Chs Single Module ROADM with integrated Optical PRE, Boost Amplifier
15454-MPO-XMPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO Crossed - 2m
15454-PP-4-SMR= 3.3.1.1	1 RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel
15216-MD-40-ODD=	ONS 15216 40ch Mux Demux Patch Panel Odd
15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m
15454-MPO-MPO-4=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 4m
15454-MPO-MPO-6=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 6m
15454-MPO-MPO-8=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 8m

Service and Support

Cisco offers a wide range of services programs to accelerate customer success. These innovative services programs are delivered through a unique combination of people, processes, tools, and partners, resulting in high levels of customer satisfaction. Cisco services help you to protect your network investment, optimize network operations, and prepare your network for new applications to extend network intelligence and the power of your business.

For more information about Cisco Services, refer to Cisco Technical Support Services or Cisco Advanced Services.

For More Information

For more information about the Cisco ONS 15454 Multiservice Transport Platform, contact your local account representative or visit Cisco at: http://www.cisco.com/go/optical or http://www.cisco.com/go/IPoDWDM.

Americas Headquarters
Cisco Systems, Inc.
San Jose, CA

Asia Pacific Headquarters
Cisco Systems (USA) Pte. Ltd.
Singapore

Europe Headquarters
Cisco Systems International BV
Amsterdam, The Netherlands

Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses, phone numbers, and fax numbers are listed on the Cisco Website at www.cisco.com/go/offices.

CCDE, CCENT, CCSI, Cisco Eos, Cisco HealthPresence, Cisco IronPort, the Cisco logo, Cisco Nurse Connect, Cisco Pulse, Cisco SensorBase, Cisco StackPower, Cisco StadiumVision, Cisco TelePresence, Cisco Unified Computing System, Cisco WebEx, DCE, Flip Channels, Flip for Good, Flip Mino, Flipshare (Design), Flip Ultra, Flip Video, Flip Video (Design), Instant Broadband, and Welcome to the Human Network are trademarks; Changing the Way We Work, Live, Play, and Learn, Cisco Capital, Cisco Capital (Design), Cisco Financed (Stylized), Cisco Store, Flip Gift Card, and One Million Acts of Green are service marks; and Access Registrar, Aironet, AllTouch, AsyncOS, Bringing the Meeting To You, Catalyst, CCDA, CCDP, CCIE, CCIP, CCNA, CCNP, CCSP, CCVP, Cisco, the Cisco Certified Internetwork Expert logo, Cisco IOS, Cisco Lumin, Cisco Nexus, Cisco Press, Cisco Systems, Cisco Systems Capital, the Cisco Systems logo, Cisco Unity, Collaboration Without Limitation, Continuum, EtherFast, EtherSwitch, Event Center, Explorer, Follow Me Browsing, GainMaker, iLYNX, IOS, iPhone, IronPort, the IronPort logo, Laser Link, LightStream, Linksys, MeetingPlace, MeetingPlace Chime Sound, MGX, Networkers, Networking Academy, PCNow, PIX, PowerKEY, PowerPanels, PowerTV, PowerTV (Design), PowerVu, Prisma, ProConnect, ROSA, SenderBase, SMARTnet, Spectrum Expert, StackWise, Wide, and the WebEx logo are registered trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the United States and certain other countries.

All other trademarks mentioned in this document or Website are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (0910R)

Printed in USA C78-578552-00 01/10

© 2010 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 33

40-SMR2-C Card

The 40-SMR2-C card includes a 100Ghz 1x4 WXC unit with integrated preamplifier and booster amplifier units (double EDFA). 2.2.7

The 40-SMR2-C card has the following types of ports:

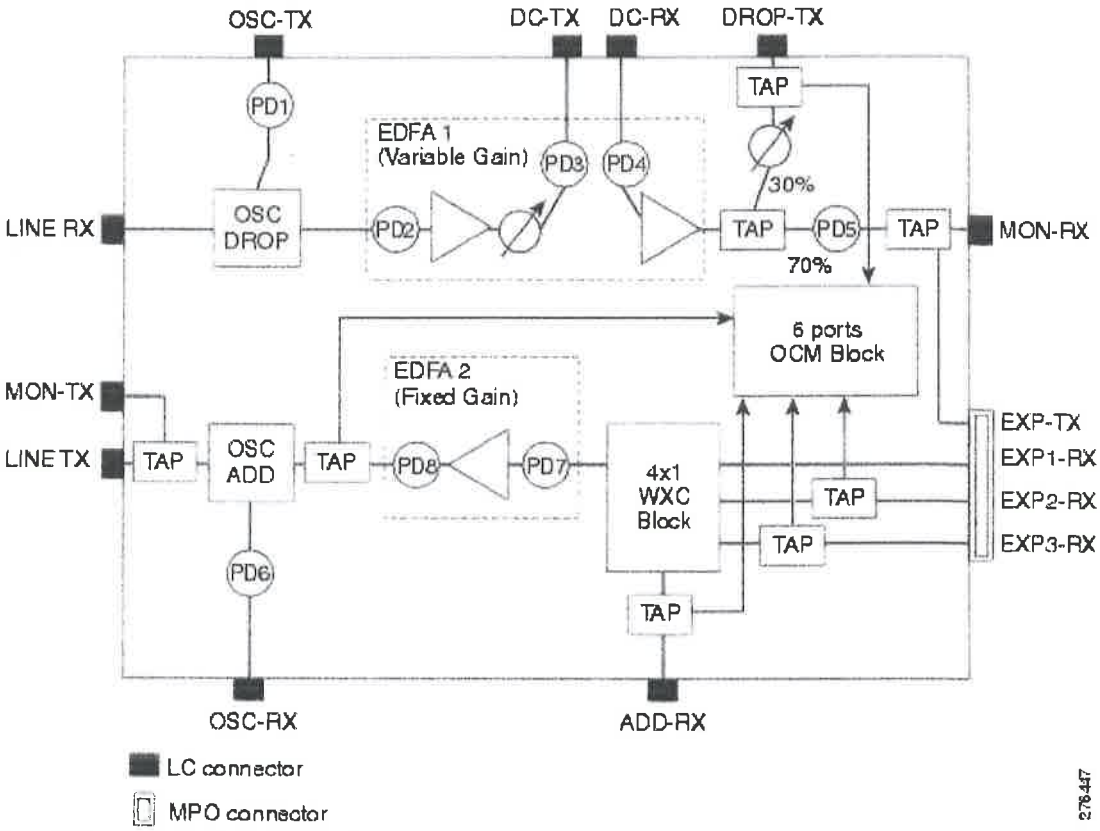
- MON RX: The MON RX port monitors power on the EXP-TX output port.
- MON TX: The MON TX port monitors power on the LINE-TX output port.
- DC RX: The DC RX port receives the optical signal from the dispersion compensating unit (DCU) and sends it to the second stage preamplifier input.
- DC TX: The DC TX port sends the optical signal from the first stage preamplifier output to the DCU.
- OSC RX: The OSC RX port is the OSC add input port.
- OSC TX: The OSC TX port is the OSC drop output port.
- ADD/DROP RX: The ADD RX port receives the optical signal from the multiplexer section of the NE and sends it to the 1x4 WXC unit.
- ADD/DROP TX: The DROP TX port sends the split off optical signal to the demultiplexer section of the NE.
- LINE RX: The LINE RX port is the input signal port.
- LINE TX: The LINE TX port is the output signal port.
- EXP TX: The EXP TX port sends the split off optical signal that contains pass-through channels to the other side of the NE.
- EXP*i*-RX (where *i* = 1, 2, 3): The EXP*i*-RX port receives the optical signal from the other side of the NE and sends it to the 1x4 WXC unit.

TSS Co.,Ltd. บริษัท โทรัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply
TSS Sasil

หน้า 34

The following figure shows a block diagram of the 40-SMR2-C card.

Figure 7: 40-SMR2-C Block Diagram



The different units of the 40-SMR2-C card are:

- OSC filter—The OSC filter allows to add an OSC channel to the C-band in the transmission path and to drop an OSC channel on the receiving path. The OSCM card that is connected to the OSC-TX and OSC-RX ports generates the OSC channel.

2.2.7 • **Double-stage variable gain EDFA preamplifier**—The double-stage preamplifier allows the insertion of a DCU between the DC-TX and DC-RX ports to compensate for chromatic dispersion. It is also equipped with built-in variable optical attenuator (VOA) and gain flattening filter (GFF) that provides tilt compensation and enables the use of this device over an extended range of span losses (5 dB to 35 dB).

- 70/30 splitter and VOA—The output signal from the preamplifier is split in a 70%-to-30% ratio, 70% is sent on the pass-through path (EXP-TX port) and 30% is sent on the drop path (DROP-TX port). The VOA equipped on the drop path is used to match the power range of the receiver photo diode without the need for bulk attenuation. If a channel is expected to be dropped in the 40-SMR2-C card, the pass-through channel is stopped after the EXP-TX port by a 40-WSS-C, 40-SMR1-C, or 40-SMR2-C card.

- 1x4 WXC—The 1x4 WXC aggregates on its output port a 100-GHz-spaced optical channel received from either its ADD-RX or EXP*i*-RX (where *i* = 1, 2, 3) port. In addition to the switching function, the

หน้า 35

1x4 WXC allows to set a different per channel power for each of the managed wavelengths and also monitor the optical power.

- Single-stage fixed gain EDFA booster amplifier—The booster amplifier amplifies the output signal from the 1x4 WXC unit before transmitting it into the fiber. Since it is a fixed gain (17 dB) amplifier, it does not allow gain tilt control.
- OCM—The OCM provides per channel power monitoring on the DROP-RX, EXP*i*-RX (where $i = 1, 2, 3$), ADD-RX, and LINE-TX ports. The power value for each wavelength is refreshed after a variable timer depending on the port and card activity.

40-SMR2-C Power Monitoring

The 40-SMR2-C card has eight physical diodes (PD1 through PD8) and an OCM unit that monitors power at the input and output ports of the card (see the following table).

Table 20: 40-SMR2-C Port Calibration

Physical Photodiode	CTC Type Name	Calibrated to Port(s)
PD1	LINE	LINE-RX
PD2	LINE	LINE-RX
PD3	DC	DC-TX
PD4	DC	DC-RX
PD5	EXP	EXP-TX
PD6	OSC	OSC-RX
PD7	Not reported on CTC	Internal port
PD8	LINE	LINE-TX
OCM1	LINE OCH	LINE-TX
OCM2	DROP OCH	DROP-TX
OCM3	ADD OCH	ADD-RX
OCM4	EXP-1 OCH	EXP1-RX
OCM5	EXP-2 OCH	EXP2-RX
OCM6	EXP-3 OCH	EXP3-RX

License PID	Description	Operating Mode Name	Card Applicability
15454-LICMXP4X2.5=	OC48/OTU1 Protected Muxponder	MXPP_10G	AR-XP
15454-LIC-VD-XP=	Video Muxponder (without Drop & Continue)	MXP_VD_10G	AR-XP
15454-LIC-REG-10G=	OTU2 Tri-FEC Mode	RGNsuper	AR-MXP and AR-XP

80-WXC-C Card

The 80-WXC-C card uses count-based licenses that represent the number of licensed wavelengths on the express (EXP) ports. The card has a base functionality for the first ten circuits provisioned using the EXP ports. License is required for provisioning any additional circuits on the EXP (Tx) ports. Permanent licenses can be purchased in 10-port increments. A maximum of seven sets of permanent licenses, each supporting ten ports, can be installed.

The evaluation license on the 80-WXC-C card supports full capability and hence, all the ports can be provisioned.

The licensable PID for the 80-WXC-C card is 15454-WXC-LIC. The non-licensable PID for the 80-WXC-C card is 15454-80-WXC-C.

The usage of the 80-WXC-C card licensing impacts the circuit provisioning in the following ways:

- If the card is used on a meshed node (of N degrees) or on a ROADM node, the licensing will determine the number of OCH pass-through circuits that can be provisioned crossing the EXP (Tx) ports.
- If the card is used on a node where a side is defined on the EXP (Tx) port, licensing will determine the number of OCH pass-through or add/drop circuits that can be provisioned on that side.
- If the card is used on a colorless node and configured as multiplexer (mux) or demultiplexer (demux), the Exp (Tx) ports cannot be used to provision any circuit. There is no limitation on the number of provisionable circuits crossing the card or using the card as the circuit source or destination.

If a circuit under base functionality is deleted, an existing circuit under temporary or evaluation license does not get transferred to the base functionality. However, if a new circuit is provisioned on the device, it will use the port available under base functionality.

40-SMR1-C and 40-SMR2-C Cards

3.1.3 The 40-SMR1-C and 40-SMR2-C cards use count-based licenses that represent the number of licensed wavelengths on the express (EXP) ports. The card has a base functionality for the first ten circuits provisioned using the EXP ports. License is required for provisioning any additional circuits on the EXP (Tx and Rx) ports. Permanent licenses can be purchased in 10-port increments. A maximum of three sets of permanent licenses, each supporting ten ports, can be installed.

The evaluation license on the 40-SMR1-C and 40-SMR2-C cards supports full capability and hence, all the ports can be provisioned.

The licensable PIDs for the 40-SMR1-C and 40-SMR2-C cards are:

หน้า 37

- 15454-SMR1-LIC
- 15454-SMR2-LIC

The non-licensable PIDs for the 40-SMR1-C and 40-SMR2-C cards are:

- 15454-40-SMR1-C
- 15454-40-SMR2-C

The usage of the 40-SMR1-C and 40-SMR2-C card licensing impacts the circuit provisioning in the following ways:

- If the card is used on a meshed node (of N degrees) or on a ROADM node, the licensing will determine the number of OCH pass-through circuits that can be provisioned crossing the EXP (Tx) ports.
- If the card is used on node where a side is defined on the EXP (Tx) port, the licensing will determine the number of OCH pass-through or add/drop circuits that can be provisioned on that side.

If a circuit under base functionality is deleted, an existing circuit under temporary or evaluation license does not get transferred to the base functionality. However, if a new circuit is provisioned on the device, it will use the port available under base functionality.

The 40-SMR1-C card goes to the LIC-Evaluation period without a traffic hit under the following conditions:

- When the 40-SMR1-C card is upgraded to a release that requires a license.
- When a permanent license is purchased for all the 40 channels.

17 SMR9 FS, 24 SMR9 FS, 34 SMR9 FS, and SMR20 FS Cards

The 17 SMR9 FS, 24 SMR9 FS, 34 SMR9 FS, and SMR20 FS cards use count-based licenses that represent the number of licensed ports on the express (EXP) ports.

The licensable card versions for the 17 SMR9 FS, 24 SMR9 FS, and 34 SMR9 FS cards have only three ports that are enabled, and by default, they do not have Flex Spectrum capability. The licensable card version for the SMR20 FS card has only four ports that are enabled, and by default, does not have Flex Spectrum capability. Additional ports can be activated through specific licenses. The licenses can be permanent licenses or evaluation licenses.

Licensable and Non-Licensable PIDs

Card	Licensable PID	Non-Licensable PID
17 SMR9 FS	NCS2K-9-SMR17FS-L=	NCS2K-9-SMR17FS=
24 SMR9 FS	NCS2K-9-SMR24FS-L=	NCS2K-9-SMR24FS=
34 SMR9 FS	NCS2K-9-SMR34FS-L=	NCS2K-9-SMR34FS=
SMR20 FS	NCS2K-20-SMRFS-L=	NCS2K-20-SMRFS=

The following table describes the feature licenses that can be purchased from the licensing portal.

หน้า 38

Cisco NCS 2000 200-Gbps Multirate DWDM Line Card

As a network operator, you need greater capacity to meet ever-increasing bandwidth demands. And you need greater agility and programmability to rapidly respond to an increasingly dynamic network environment. The Cisco® Network Convergence System 2000 (NCS 2000) delivers all this and more by harnessing nLight ROADM, silicon, and multilayer control technologies. The Cisco NCS 2000 200-Gbps Multi-Rate dense wave division multiplexing (DWDM) Line Card uses nLight Silicon to combine multimodulation capability with soft-decision forward error correction to flexibly trade off transmission rate versus reach, with exceptional optical performance.

Product Features and Benefits 3.2.1

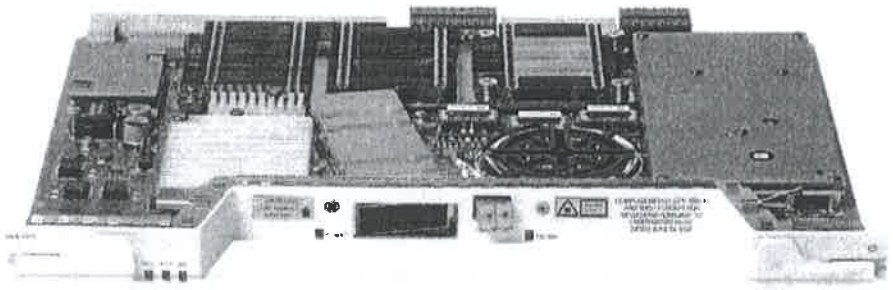
The Cisco NCS 2000 200-Gbps Multi-Rate DWDM Line Card (Figure 1) is a module for the Cisco NCS 2000 Series, which transports 200, 100, or 50 gigabits per second across metro, regional, long-haul, and ultra-long-haul DWDM optical networks.

The card features a Cisco CPAK™ pluggable client interface, which can be mapped to a single DWDM line interface directly or in combination with optional tributary line cards, providing transponder or muxponder capabilities. It supports a software-configurable coherent modulation scheme over a single optical carrier.

The line card is capable of three modulation formats:

3.2.1
3.2.3 • 200-Gbps coherent polarization-multiplexed 16-state quadrature amplitude modulation (16-QAM)
3.2.1
3.2.2 • 100-Gbps coherent polarization-multiplexed differential quadrature phase shift keying (CP-DQPSK)
3.2.4 • 50-Gbps coherent polarization-multiplexed binary phase shift keying (CP-BPSK)

Figure 1. Cisco NCS 2000 200-Gbps Multi-Rate DWDM Line Card



© 2015 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information

หน้า 39

The Cisco NCS 2000 200-Gbps Multi-Rate DWDM Line Card provides the following benefits:

2.2.2

- Transport of 50-, 100-, or 200-Gbps wavelengths over fully uncompensated networks
- Transport over very-low-quality fiber with very high Polarization Mode Dispersion (PMD)
- Support for 128 channels at 37.5-GHz channel spacing, or up to 150 channels at minimal spacing
- Support for different card configurations (transponder, muxponder, or regenerator) and modulation formats (CP-BPSK, CP-QPSK, or CP-16QAM) through software provisioning
- Software configurable Hard Decision (HD) or Soft Decision (SD) Forward Error Correction (FEC) algorithms for maximum optical performance and backward compatibility with existing Cisco 100-Gbps DWDM line cards

Enhanced Forward Error Correction Capability

The Cisco NCS 2000 200-Gbps Multi-Rate DWDM Line Card supports multiple FEC mechanisms on its trunk and client interfaces. The trunk port supports three FEC modes:

- Soft-Decision FEC with 20-percent overhead 3.2.6
- Hard-Decision Generic FEC with 7-percent overhead – Standards-based ITU-T G.975
- Hard-Decision High-Gain FEC with 7-percent overhead

The SD FEC employs an advanced differential encoding and cycle slip-aware algorithm offering excellent performance and robustness against high cycle slip rates. The HD FEC is fully interoperable with previous generations of Cisco NCS 2000 and Cisco ONS 15454 MSTP 100-Gbps DWDM trunk cards. The client port supports the ITU-T G.975 FEC algorithm when configured as an OTU-4, which can be enabled or disabled through software configuration.

Multiple Modulation Schemes

The Cisco NCS 2000 200-Gbps Multi-Rate DWDM Line Card features a software configurable modulation scheme, allowing the operator to customize the spectral efficiency and reach characteristics of individual wavelengths. Compared to 100-Gbps CP-QPSK, CP-16QAM modulation doubles the spectral efficiency, transmitting 200 Gbps per wavelength at the same baud rate while reducing unregenerated reach. Conversely, CP-BPSK halves the spectral efficiency compared to 100-Gbps CP-QPSK while greatly extending the reach. Supported modulation formats are detailed in Table 1.

Table 1. Supported Modulation Formats

Modulation Type	Bits/Symbol	Symbol Rate (GBaud)		Bit Rate (Gbps)		Approximate Reach (km)
		7% FEC	20% FEC	7% FEC	20% FEC	
CP-BPSK	2	27.952	31.241	55.904	62.482	10000
CP-QPSK	4	27.952	31.241	111.809	124.964	5000
CP-16-QAM	8	27.952	31.241	223.616	249.928	1200

Wavelength Tunability

3.2.7

The line interface supports software-provisionable tunability across the full C band, covering 96 channels on the 50-GHz grid or 128 channels Nyquist shaped and 33-GHz spaced. Continuous tunability in increments of 0.1 GHz provides the ability to create multicarrier superchannels over flex spectrum reconfigurable optical add/drop multiplexers (ROADMs).

© 2015 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information

หน้า 40

Protection Mechanisms

The line card supports multiple protection mechanisms commonly used in optical transport networks. Table 2 outlines the available protection options and the associated service-level agreements (SLAs) that can be provided.

Table 2. Protection Formats 3.2.8

Protection Type	Capabilities
1 + 1	Client signal is transported transparently over diverse unprotected optical paths. Protection is provided for the client interface, transponder card, and DWDM line through client-based protocols.
Optical Channel (OCH) trail	A single trunk interface is passively split across two diverse paths using the Protection Switch Module. Protection is provided for the DWDM line signal only.
Y-Cable	Client interfaces are passively split into two client-facing cards using an external module. Protection is provided for the DWDM line, the muxponding client card, and the DWDM trunk card.

Flow-Through Timing

The Cisco NCS 2000 200-Gbps Multi-Rate DWDM Line FEC allows timing to flow through from client to line optical interface. The received timing from the client interface is used to time the line transmitter interface. This flow-through timing allows multiple trunk cards in the same shelf to be independently timed, independent of the network element timing.

Management 2.2.4

The Cisco NCS 2000 provides comprehensive management capabilities to support operations, administration, maintenance, and provisioning (OAM&P) capabilities through the integrated Cisco Transport Controller craft interface with support from the Cisco Prime™ optical element management system. The trunk card features provisionable digital wrapper (G.709) functions, providing per-wavelength performance-management capabilities, especially for services transported transparently across the network. The generic communication channel (GCC) of the digital wrapper provides a separate communications channel on a per-wavelength basis to be used by the platform when transparent signals are transported. The GCC allows the Cisco NCS 2000 to extend its advanced network autodiscovery capabilities to DWDM-based services.

Far-End-Laser-Off Behavior

The Cisco NCS 2000 200-Gbps Multi-Rate DWDM Line Card can provision the far-end-laser-off behavior when SONET/SDH payloads are present. The remote client can be configured to squelch or to send an Alarm Indication Signal (AIS) following a fault condition. For 100 Gigabit Ethernet signals, the default behavior is squelching.

Performance Monitoring

The Cisco NCS 2000 200-Gbps Multi-Rate DWDM Line Card supports both transparent and nontransparent signal transport performance monitoring. The digital-wrapper channel is monitored according to G.709 Optical Transport Network (OTN) and G.8021 standards. Performance monitoring of optical parameters on the client and DWDM line interface includes Loss of Signal (LOS), laser bias current, and transmit and receive optical power. Calculation and accumulation of the performance-monitoring data are supported in 15-minute and 24-hour intervals as per G.7710.

Physical system parameters measured at the wavelength level, such as mean polarization mode dispersion, accumulated chromatic dispersion, and received optical signal-to-noise ratio (SNR) are also included in the set of performance-monitoring parameters. These parameters can greatly simplify troubleshooting operations and enhance the set of data that can be collected directly from the equipment.

© 2015 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 41

The trunk card incorporates faceplate-mounted LEDs to provide a quick visual check of the operational status of the card.

Protocol Transparency

The Cisco NCS 200-Gbps Multi-Rate DWDM Line Card can transparently deliver 100-Gbps point-to-point services over a 100-Gbps or 200-Gbps wavelength. Table 3 shows transponder client configurations and mapping.

Table 3. Client Configurations and Mapping 3.2.1

Client	Rate (Gbps)	Mapping
100GE LAN-PHY	103.125	Bit transparent through standard G.709v3 mapping
OTU-4	111.809	Transparent G.709 standard

100-Gbps Transponder Functions

The Cisco NCS 200-Gbps Multi-Rate DWDM Line Card provides high-density single-slot 100-Gbps transponder functions using its integrated CPAK pluggable interface. Both 100GBASE-LR4 and 100GBASE-SR10 pluggable modules are available, supporting 100 Gigabit Ethernet or OTU-4 data rates.

200-Gbps Muxponder Functions

The Cisco NCS 200-Gbps Multi-Rate DWDM Line Card can efficiently aggregate two 100-Gbps client signals onto a single 200-Gbps carrier using the integrated CPAK client interface in combination with a second CPAK interface residing on the Cisco NCS 2000 100-Gbps Multi-Rate Muxponder Line Card, placed in an adjacent slot and paired through the chassis backplane.

In addition to 100-Gbps signals, the Cisco NCS 200-Gbps Multi-Rate DWDM Line Card can transport 10- and 40-Gbps client signals through muxponder client cards placed in an adjacent slot and paired through the chassis backplane.

The 100-Gbps Multi-Rate Muxponder Line Card includes two SFP+ ports, two QSFP+ ports, and one CPAK port for aggregation of 10-, 40-, and 100-Gbps signals into a 100- or 200-Gbps DWDM trunk. Please refer to the Cisco NCS 2000 100-Gbps Multi-Rate Muxponder Line Card data sheet for additional information.

The Cisco ONS 15454 10-Port 10-Gbps Line Card can also be paired with the 200-Gbps Multi-Rate DWDM Line Card for aggregation of ten 10-Gbps clients. Please refer to the Cisco ONS 15454 10-Port 10 Gbps Line Card data sheet for more information.

Table 4 lists the allowable combinations of the two supported muxponder cards and the integrated CPAK client for 200-Gbps muxponding on the 200-Gbps Multi-Rate DWDM Line Card.

Table 4. 200-Gbps Muxponding Client Configurations

Configuration	10x10-Gbps Line Card	100-Gbps Multirate Muxponder	Integrated CPAK Client
Configuration 1	1	1	0
Configuration 2	0	2	0
Configuration 3	0	1	1

© 2015 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information

หน้า 42

Feature Licensing

The Cisco NCS 2000 200-Gbps Multi-Rate DWDM Line Card offers a feature licensing scheme, allowing users to purchase only the functions they require. The line card is available in two versions: an unlicensed version that includes all functions, and a licensed version that includes a subset of functions, and is upgradable with feature-specific licenses.

The licensed version of the card supports the following functions:

- G-FEC capability (standards-based G.975)
- Muxponder capability (must be paired with a client card)
- 100-Gbps wavelength support
- 50-GHz tunability

Additional functions are offered through feature licenses; for example:

- Cisco CPAK client license: Enables the Cisco CPAK client
- Flex-Spectrum license: Allows continuous tuning of the transmit laser at 0.1-GHz granularity
- 7-percent HD HG-FEC: High-gain HD-FEC compatible with previous versions of 100-Gbps line cards
- Soft-Decision FEC: Allows the use of soft-decision FEC at both 7 percent and 20 percent for 100-Gbps wavelengths 3.2.6
- 200-Gbps 16-QAM: Enables 200-Gbps wavelength with 16-QAM modulation, including SD-FEC for 200-Gbps mode
- 50-Gbps BPSK: Enables 50-Gbps wavelength with 16-QAM modulation, including SD-FEC for 50-Gbps mode

For convenience in ordering, a version of the card (part number NCS2K-100G-CK-LIC=) is available preloaded with licenses for the CPAK client, Flex Spectrum, HG-FEC, and SD-FEC.

Feature Availability

Availability of features is dependent upon software release. Please refer to the Cisco NCS 2002 and NCS 2006 Line Card Configuration Guide for specific feature availability.

Regulatory Compliance

Table 5 lists regulatory compliance information for the trunk card. Note that all compliance documentation may not be completed at the time of product release. Please check with your Cisco sales representative for countries other than Canada, the United States, and the European Union.

© 2015 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 43

Table 5. Regulatory Compliance

ANSI System	ETSI System
Countries and Regions Supported	
• Canada • United States • Korea • Japan • European Union	• European Union • Africa • CSI • Australia • New Zealand • China • Korea • India • Saudi Arabia • South America
EMC (Class A)	
• ICES-003, 2004 • GR-1089-CORE Issue 4, NEBS EMC and Safety, June 2006 • FCC 47CFR15, 2007	• ETSI EN 300 386 V1.4.1 (2008-04) Telecommunication network equipment EMC requirements (Note: EMC-1) • CISPR22:2008 and EN55022:2006/A1:2007 Information Technology Equipment (Emissions) (EMC-2) • CISPR24: 1997/ A1:2001/A2:2002 and EN55024:1998/A1:2001/A2:2003: Information Technology Equipment – Immunity characteristics - Limits and Methods of Measurement (test levels)
Safety	
• CSA C22.2 #60950-1 - Edition 7, March 2007 • UL 60950-1 - Edition 2, December 2011 • GR-1089-CORE Issue 6, NEBS EMC and Safety, May 2011	• IEC 60950-1 Information technology equipment Safety Part 1: General requirements - Edition 2, 2005 + Amendment 1 2009 • EN 60950-1: Edition 2 (2006) Information technology equipment - Safety - Part 1: General requirements + A11:2009 + A1:2010 + A12:2011 • CE Safety Directive: 2006/95/EC
Laser	
• 21CFR1040 (2008/04) (Accession Letter and CDRH Report) Guidance for Industry and FDA Staff (Laser Notice No. 50) , June 2007	• IEC 60825-1: 2007 Ed. 2.0 Safety of laser products Part 1: Equipment classification, requirements and users guide • IEC60825-2 Ed.3.2 (2010) Safety of laser products Part 2: Safety of optical fibre communication systems
Environmental	
• GR-63-CORE Issue 4, Network Equipment Building Standards (NEBS) Physical Protection, April 2012	• ETS 300-019-2-1 V2.1.2 (Storage, Class 1.1) • ETS 300-019-2-2 V2.1.2 (1999-09): Transportation, Class 2.3 • ETS 300-019-2-3 V2.2.2 (2003-04):Operational, Class 3.1E
Optical	
• GR-253-CORE – Issue 04 • ITU-T G.691	• ITU-T G.709 • ITU-T G.975
Quality	
• TR-NWT-000332, Issue 4, Method 1 calculation for 20-year mean time between failure (MTBF)	
Miscellaneous	
• GR-1089-CORE Issue 6 May 2011, NEBS EMC and Safety • GR-63-CORE Issue 4 April 2012, NEBS Physical Protection • ATT-TP-76200: 2008 • ANSI T1 315-2001 • GR-499: 2004 Transport Systems Generic Requirements (TSGR): Common Requirements	

© 2015 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 44

Other Specifications

Table 6 lists system requirements for the Cisco NCS 2000 200-Gbps Coherent DWDM Trunk Card. Table 7 provides the DWDM specifications, Table 8 details receive-side optical performances, Table 9 lists performance-monitoring parameters, Table 10 provides card specifications, Table 11 gives ordering information, and Table 12 lists the supported pluggables.

Table 6. System Requirements

Component	Cisco NCS 2006 or ONS 15454 M6	Cisco NCS 2002 or ONS 15454 M2
Processor	15454-M-TNCE, 15454-M-TSCE, 15454-M-TSC, 15454-M-TNC	15454-M-TNCE, 15454-M-TSCE, 15454-M-TSC, 15454-M-TNC
Shelf Assembly	NCS2006-SA, 15454-M6-SA	NCS2002-SA, 15454-M2-SA
Shelf Door	NCS2006-DDR, 15454-M6-DDR	NCS2002-DDR, 15454-M2-DDR
Fan Tray	15454-M6-FTA2, NCS2006-FTA	15454-M2-FTA2, NCS2002-FTA
Power Supply	NCS2006-DC40, NCS2006-DC, NCS2006-DC20 NCS2006-AC, 15454-M6-AC2, 15454-M6-AC	NCS2002-DC, NCS2002-DC-E 15454-M2-DC, 15454-M2-DC–E
System Software	Release 10.3 or later	Release 10.3 or later
Slot Compatibility	2 through 7	2 through 3

Table 7. DWDM Specifications

Parameter		Value
Baud rate		27.952 Gbaud ±20 ppm (FEC 7% OH) 31.241 Gbaud ±20 ppm (FEC 20% OH)
Automatic laser shutdown and restart	3.2.9	ITU-T G.664 (06/99)
Nominal wavelengths (λ_{Tnom})		Fully tunable between 1528.77 and 1566.72 nm in 0.1-nm increments
Connector type (TX/RX)		LC, duplex (shuttered)
Optical Transmitter		
Type		CP-BPSK modulation format CP-DQPSK modulation format CP-16QAM modulation format
Output power (PTmin)		-10 to -1.5 dBm in 0.01dBm increments
Required optical return loss, minimum (ORLmin)		22 dB
Laser safety class		1
Optical Receiver		
Chromatic dispersion tolerance (DLR_{max})		+/- 94,000 ps/nm with CP-DQPSK +/- 20,000 ps/nm with 16-QAM
Overload		0 dBm
Receiver reflectance (maximum)		30 dB
Input wavelength bandwidth (λ_{c_rx})		Between 1528.77 and 1566.72 nm

© 2015 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information

Table 8. DWDM Receive-Side Optical Performances

Modulation Type	FEC Type	Pre-FEC BER	Post-FEC BER	Input Power Sensitivity	CD Tolerance	DGD	OSNR (0.5 nm RBW)
CP-DQPSK	SD-FEC (20% overhead)	<4x10E (–2)	<10E (-15)	0 to -16 dBm	0 ps/nm	-	5.1 dB
				(-20 dBm with 0.2 dB OSNR penalty)	+/- 70,000 ps/nm	180 ps	6.6 dB
					+/- 94,000 ps/nm	180 ps	7.6 dB
	G-FEC (7% overhead)	<1.0x10E (-5)	<10E (-15)	0 to -14 dBm	0 ps/nm	-	13.5 dB
				(- 16 dBm with 0.4 dB OSNR penalty)	+/- 20,000 ps/nm	100 ps	14.5 dB
				(-20 dBm with 0.8 dB OSNR penalty)			
CP-16-QAM	SD-FEC (20% overhead)	<2.4x10E (–2)	<10E (-15)	0 to -14 dBm	0 ps/nm	-	14.3 dB
				(-16 dBm with 0.5 dB OSNR penalty)			13.5 dB (Typical)
				(-20 dBm with 1.5 dB OSNR penalty)	+/- 20,000 ps/nm	100 ps	15.8 dB
							15.0 dB (Typical)

Table 9. Performance-Monitoring Parameters

Area	Parameter Name		Description
OTN	**OTUk SM**	**ODUk PM**	
	BBE-SM	BBE-PM	Number of background block errors
	BBER-SM	BBER-PM	Background block error ratio
	ES-SM	ES-PM	Number of errored seconds
	ESR-SM	ESR-PM	Errored seconds ratio
	SES-SM	SES-PM	Number of severely errored seconds
	SESR-SM	SESR-PM	Severely errored seconds ratio
	UAS-SM	UAS-PM	Number of unavailable seconds
	FC-SM	FC-PM	Number of failure counts
FEC	Bit errors		Number of corrected bit errors
	Uncorrectable words		Number of uncorrectable words
Trunk optical performance monitoring	OPT		Transmitter optical power
	LBC		Transmitter laser bias current
	OPR		Receiver optical power
	RCD		Residual chromatic dispersion
	PMD		Mean polarization mode dispersion
	OSNR		Optical signal-to-noise ratio, calculated with 0.5-nm RBW
	SOPMD		Second Order PMD (SOPMD Estimation
	SOPCR		Polarization Change Rate Estimation
	PDL		Polarization Dependent Loss (PDL) Estimation

© 2015 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 46

Table 10. Card Specifications

Management		
Card LEDs		
• Failure (FAIL)	Red	
• Active/standby (ACT/STBY)	Green/yellow	
• Signal fail (SF)	Yellow	
Client port LEDs (per port)		
• Active input signal	Green	
DWDM port LEDs		
• Active input signal	Green	
• Output wavelength	Green	
Power (including pluggable, 25C, and -48V)	**100G Mode**	**200G Mode**
• Typical	127W	151W
• Maximum	143W	163W
Physical		
Dimensions	Occupies 1 slot	
Weight	4 lb (1.8 kg)	
Reliability and availability		
Mean time between failures (MTBF)	116,052 hr	
Latency (end to end, CPAK client port)		
• SD-FEC - 20%	9 microseconds	
• GFEC - 7%	4 microseconds	
Storage temperature	-40°C to 70°C (-40°F to 158°F)	
Operating temperature		
• Normal	0°C to 40°C (32°F to 104°F)	
• Short-term[1]	-5°C to 55°C (23°F to 131°F)	
Relative humidity		
• Normal	5% to 85%, noncondensing	
• Short-term[1]	5% to 90% but not to exceed 0.024 kg water/kg of dry air	

[1] Short-term refers to a period of not more than 96 consecutive hours and a total of not more than 15 days in 1 year (a total of 360 hours in any given year, but no more than 15 occurrences during that 1-year period). The values shown are valid for M6 or M2 chassis.

Table 11. Ordering Information

Part Number	Description
NCS2K-200G-CK-C=	50G/100G/200G CPAK Multi Rate Line Card - SD FEC C Band
NCS2K-200G-CK-LIC=	CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed
NCS2K-100G-CK-LIC=	100G CPAK MR SD-FEC Line Card - C-Band - Licensed (includes Client, FS, HG FEC and SD FEC)
L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client
L-NCS2K-FS=	SW license - Flex-Spectrum on WDM Trunk port
L-NCS2K-DQPSK-LH=	SW license - HG-FEC on 100G CP-DQPSK WDM Trunk port
L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port
L-NCS2K-SFEC-BPSK=	SW license - SD-FEC & BPSK on 50G WDM Trunk port
L-NCS2K-SFEC-16Q=	SW license - SD-FEC & 16-QAM on 200G/250G WDM Trunk port

© 2015 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 47

Table 12. Supported Pluggables 3.2.5

Part Number	Description
ONS-CPAK-LR4=	100GE/OTU4 Multi-Rate CPAK Pluggable - LR4
ONS-CPAK-SR10=	100GE/OTU4 Multi-Rate CPAK Pluggable - SR10

Cisco Capital

Financing to Help You Achieve Your Objectives

Cisco Capital® can help you acquire the technology you need to achieve your objectives and stay competitive. We can help you reduce CapEx. Accelerate your growth. Optimize your investment dollars and ROI. Cisco Capital financing gives you flexibility in acquiring hardware, software, services, and complementary third-party equipment. And there's just one predictable payment. Cisco Capital is available in more than 100 countries. Learn more.

For more information about the Cisco NCS 2000, please visit:
http://www.cisco.com/c/en/us/products/optical-networking/network-convergence-system-2000-series/index.html.

Americas Headquarters
Cisco Systems, Inc.
San Jose, CA

Asia Pacific Headquarters
Cisco Systems (USA) Pte. Ltd.
Singapore

Europe Headquarters
Cisco Systems International BV Amsterdam
The Netherlands

Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses, phone numbers, and fax numbers are listed on the Cisco Website at www.cisco.com/go/offices.

Cisco and the Cisco logo are trademarks or registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the U.S. and other countries. To view a list of Cisco trademarks, go to this URL: www.cisco.com/go/trademarks. Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1110R)

Printed in USA

C78-733699-04 07/15

© 2015 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 48

Transceiver Module (TMG) Compatibility Matrix Results

Network Device Product Family

15454W

Network Device Product ID	Transciever Product ID	Transceiver Business Unit	Data Rate	Form Factor	Reach	Cable Type	Media	Connector Type	Transceiver Type	Case Temp	DOM Capable	Min Software Support	DOM Support
NCS2K-200G-CK-C	CPAK-100G-SR10	TMG	100 Gbps	CPAK	100m (OM3)	Ribbon Fiber	MMF	MPO-24	Optic	0 to 70C	Y	10.3	10.3
NCS2K-200G-CK-C	CPAK-100G-SR10	TMG	100 Gbps	CPAK	150m (OM4)	Ribbon Fiber	MMF	MPO-24	Optic	0 to 70C	Y	10.3	10.3
NCS2K-200G-CK-C	CPAK-100G-LR4	TMG	100 Gbps	CPAK	10km	Duplex Fiber	SMF	SC	Optic	0 to 70C	Y	10.3	10.3
NCS2K-200G-CK-C	CPAK-100G-SR4	TMG	100 Gbps	CPAK	100m (OM4)	Ribbon Fiber	MMF	MPO-12	Optic	0 to 70C	Y	10.6.1	10.6.1

3.2.5

Data Sheet

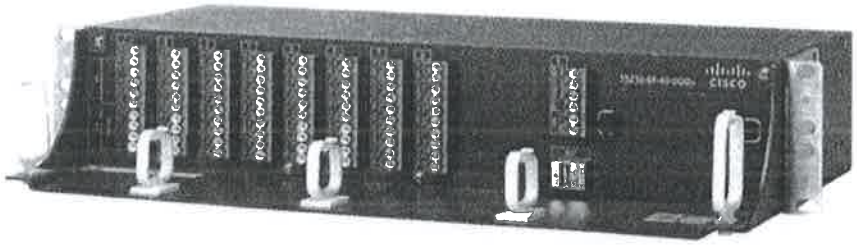
Cisco ONS 15216 Exposed Faceplate Mux/Demux 40-Channel Patch Panel

Product Overview

The Cisco® ONS 15216 Exposed Faceplate Mux/Demux 40-Channel Patch Panel is a standalone unit that contains both a 40-channel optical multiplexer and a 40-channel optical demultiplexer, precabled within the unit's housing. Two models are available: 15216-EF-40-ODD includes the odd-numbered frequencies as defined by ITU G.694.2, while 15216-EF-40-EVEN includes the even-numbered frequencies. The two units can be combined using the Cisco ONS 15216 48 Channels 50 GHz De-Interleaver with Coupler for an in-service capacity upgrade from 40 to 80 channels.

The Cisco ONS 15216 Exposed Faceplate Mux/Demux 40-Channel Patch Panel is identical to the existing Cisco ONS 15216 Mux/Demux 40-Channel Patch Panel, with the exception of a simpler fiber management system. This is achieved by replacing the moving parts and door with lateral clips and tie wraps for fiber and USB cable management as shown in Figure 1.

Figure 1. Cisco ONS 15216 Exposed Faceplate Mux/Demux 40-Channel Patch Panel



The physical arrangement of the ports also differs from that of the Cisco ONS 15216 40-Channel Mux/Demux Patch Panel. Instead of 10 columns and 4 rows to accommodate the 40 channels, ports are now arranged in 8 columns and 5 rows. The placement of the clips provides optimal fiber routing, facilitating the addition of fibers in an incremental manner and resulting in a simple design that is easy to maintain and troubleshoot. A separate tie wrap is provided for fastening the USB cable used for passive inventory management.

Figures 2 through 4 illustrate the different application configurations in which the Cisco ONS 15216 Mux/Demux Patch Panels can be deployed.

© 2013 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public.

หน้า 50

Figure 2. 40-Channel Standalone Configuration

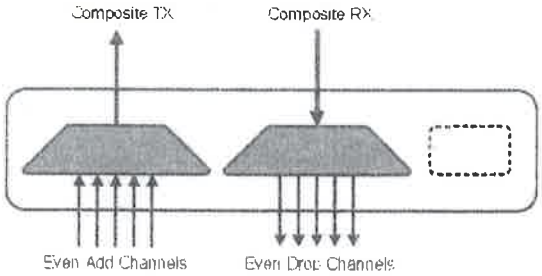


Figure 3. 40-Channel In-Service Upgrade to 80 Channel Standalone Configuration

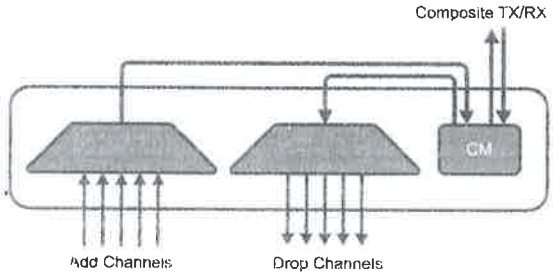
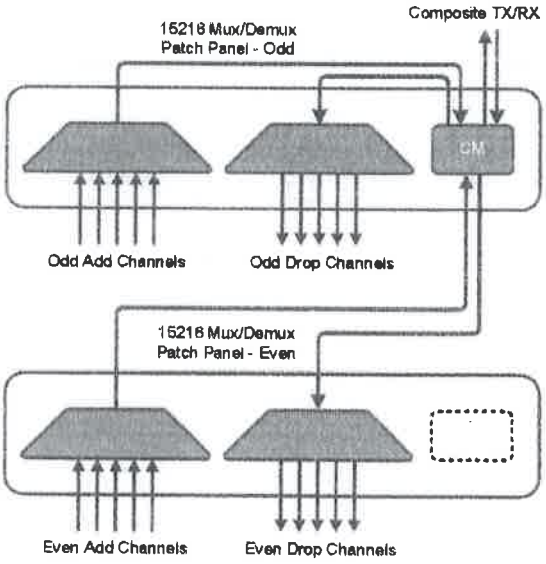


Figure 4. 80 Channel Standalone Configuration



© 2013 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public.

หน้า 51

The Cisco ONS 15216 Exposed Faceplate Mux/Demux 40-Channel Patch Panel can also be used as the add/drop stage of the Cisco ONS 15454 MSTP SMR-1, SMR-2, and 80-WXC Reconfigurable Add/Drop Multiplexers (ROADMs), as shown in Figures 5 and 6.

Figure 5. Cisco ONS 15216 Exposed Faceplate Mux/Demux 40-Channel Odd Patch Panel Single Module ROADM Configuration

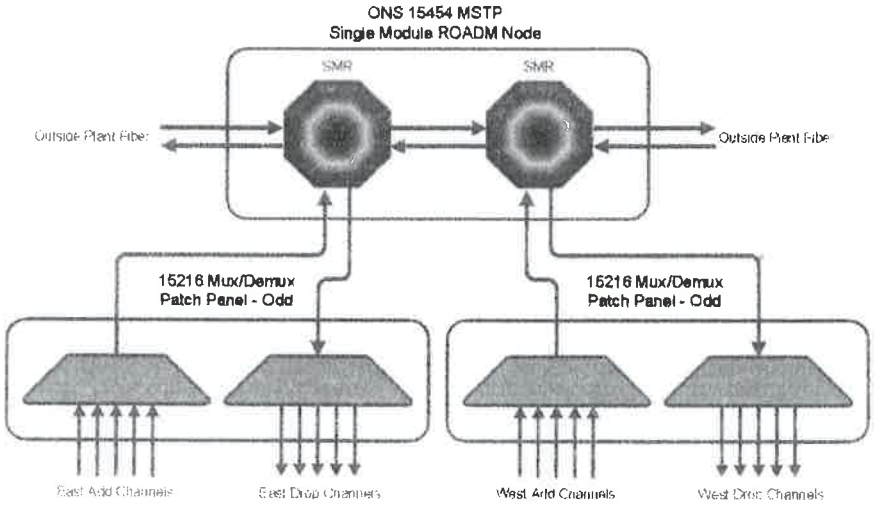
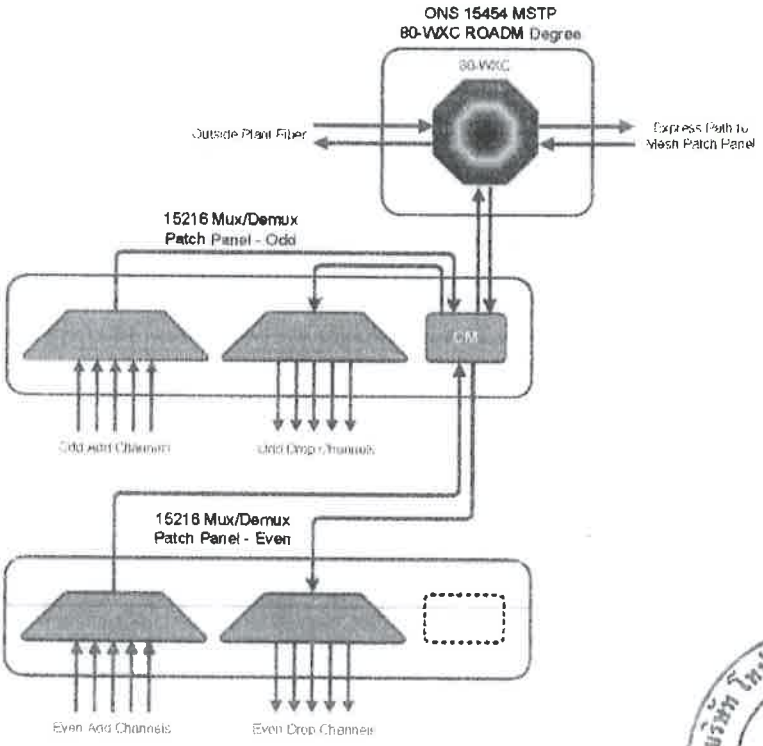


Figure 6. Cisco ONS 15216 Exposed Faceplate Mux/Demux 40-Channel Odd/Even Patch Panel 80-WXC ROADM Configuration



© 2013 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public.

หน้า 52

Major Features and Benefits

The Cisco ONS 15216 Exposed Faceplate Mux/Demux 40-Channel Patch Panels provide the following customer benefits:

- Cost-effectiveness for dense wavelength-division multiplexing (DWDM) hub or terminal applications; ideal for point-to-point data center interconnections
- Best-in-class operational efficiency with zero electrical power requirements
- No moving parts, providing easy installation and troubleshooting
- Fiber management plate with integrated clips for secure but easy fiber access
- Tie wraps for fastening USB cables
- Integrated cable routing guides that determine fiber bend radius to maintain optimal optical performance, also preventing fibers from becoming pinched
- Low optical insertion loss for improved distance and performance
- USB port for passive inventory
- Preassembled unit

Product Specifications

Table 1 provides the channel plan for the Cisco ONS 15216 Exposed Faceplate Mux/Demux 48 Channel Patch Panel. Tables 2 through 4 provide optical and mechanical specifications.

Table 1. Cisco ONS 15216 Exposed Faceplate Mux/Demux 40-Channel Patch Panel Channel Plan

Channel Wavelength					
15216-MD-40-ODD			**15216-MD-40-EVEN**		
Channel ID	**Frequency (THz)**	**Wavelength (nm)**	**Channel ID**	**Frequency (THz)**	**Wavelength (nm)**
1	195.9	1530.33	1	195.85	1530.72
2	195.8	1531.12	2	195.75	1531.51
3	195.7	1531.90	3	195.65	1532.29
4	195.6	1532.68	4	195.55	1533.07
5	195.5	1533.47	5	195.45	1533.86
6	195.4	1534.25	6	195.35	1534.64
7	195.3	1535.04	7	195.25	1535.43
8	195.2	1535.82	8	195.15	1536.22
9	195.1	1536.61	9	195.05	1537.00
10	195.0	1537.40	10	194.95	1537.79
11	194.9	1538.19	11	194.86	1538.58
12	194.8	1538.98	12	194.75	1539.37
13	194.7	1539.77	13	194.65	1540.16
14	194.6	1540.56	14	194.55	1540.95
15	194.5	1541.35	15	194.45	1541.75
16	194.4	1542.14	16	194.35	1542.54
17	194.3	1542.94	17	194.25	1543.33
18	194.2	1543.73	18	194.15	1544.13
19	194.1	1544.53	19	194.05	1544.92
20	194.0	1545.32	20	193.95	1545.72
21	193.9	1546.12	21	193.85	1546.52

© 2013 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public.

หน้า 53

Channel Wavelength					
15216-MD-40-ODD			**15216-MD-40-EVEN**		
Channel ID	**Frequency (THz)**	**Wavelength (nm)**	**Channel ID**	**Frequency (THz)**	**Wavelength (nm)**
22	193.8	1546.92	22	193.75	1547.32
23	193.7	1547.72	23	193.65	1548.11
24	193.6	1548.51	24	193.55	1548.91
25	193.5	1549.32	25	193.45	1549.72
26	193.4	1550.12	26	193.35	1550.52
27	193.3	1550.92	27	193.25	1551.32
28	193.2	1551.72	28	193.15	1552.12
29	193.1	1552.52	29	193.05	1552.93
30	193.0	1553.33	30	192.95	1553.73
31	192.9	1554.13	31	192.85	1554.54
32	192.8	1554.94	32	192.75	1555.34
33	192.7	1555.75	33	192.65	1556.15
34	192.6	1556.55	34	192.55	1556.96
35	192.5	1557.36	35	192.45	1557.77
36	192.4	1558.17	36	192.35	1558.58
37	192.3	1558.98	37	192.25	1559.39
38	192.2	1559.79	38	192.15	1560.20
39	192.1	1560.61	39	192.05	1561.01
40	192.0	1561.42	40	191.95	1561.83

Table 2. 15216-EF-40-ODD/EVEN Optical Specifications

Parameter	Minimum	Maximum
Input optical power	300 mW	
Insertion loss	4 dB	6 dB
Drop adjacent channel isolation	20 dB	
Drop nonadjacent channel isolation	30 dB	
Drop CrossTalk	16 dB	
Add adjacent channel isolation	17 dB	
Add nonadjacent channel isolation	30 dB	
Add CrossTalk	14 dB	
Return loss	40 dB	
Monitor add/drop loss	18 dB	22 dB
Polarization dependent loss (PDL)		0.7 dB
Polarization mode dispersion (PMD)		0.5 ps
Insertion loss uniformity		1.5 dB
Chromatic dispersion (CD)		±12.0 ps/nm

© 2013 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public.

หน้า 54

Table 3. Environmental and Mechanical Specifications

Parameter	15216-EF-40-ODD=		15216-EF-40-EVEN=	
	Minimum	**Maximum**	**Minimum**	**Maximum**
Operating temperature range	41°F (–5°C)	149°F (65°C)	41°F (–5°C)	149°F (65°C)
Storage temperature range	–40°F (–40°C)	185°F (85°C)	–40°F (–40°C)	185°F (85°C)
Dimensions height		3.45 in. (87.6 mm)		3.45 in. (87.6 mm)
Dimensions width		17.21 in. (437.1 mm)		17.21 in. (437.1 mm)
Dimensions depth		10.89 in. (276.7 mm)		10.89 in. (276.7 mm)
Weight		10.36 lbs. (4.7 kg)		10.36 lbs. (4.7 kg)
Humidity	5%	95%	5%	95%
USB port power	400 mW	600 mW	400 mW	600 mW

Table 4. Regulatory Compliance

Safety	Environmental
GR-1089-Issue 6 UL60950-1 IEC 60950-1 Ed.2	GR-63-CORE Issue 3

Table 5 provides ordering information. To place an order, visit the Cisco Ordering Home Page. To download software, visit the Cisco Software Center.

Table 5. Ordering Information

Part Number		Description
15216-EF-40-ODD=	3.3.1.1	ONS 15216 40-Channel Mux/DeMux Exposed Faceplate Patch Panel Odd
15216-EF-40-EVEN=		ONS 15216 40-Channel Mux/DeMux Exposed Faceplate Patch Panel Even

For More Information

For more information, visit Cisco ONS 15216 DWDM System, or contact your local account representative. Also visit the Cisco End-of-Life Policy and Subscribe to receive end-of-life and end-of-sale information.

Americas Headquarters
Cisco Systems, Inc.
San Jose, CA

Asia Pacific Headquarters
Cisco Systems (USA) Pte. Ltd.
Singapore

Europe Headquarters
Cisco Systems International BV Amsterdam,
The Netherlands

Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses, phone numbers, and fax numbers are listed on the Cisco Website at **www.cisco.com/go/offices.**

Cisco and the Cisco logo are trademarks or registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the U.S. and other countries. To view a list of Cisco trademarks, go to this URL: www.cisco.com/go/trademarks. Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1110R)

Printed in USA

C78-72017 0-00 02/13

© 2013 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public.

หน้า 55

เอกสาร 5.4
อุปกรณ์ Aggregate Router

Cisco Network Convergence System 5500 Series: Fixed Chassis

Product Overview

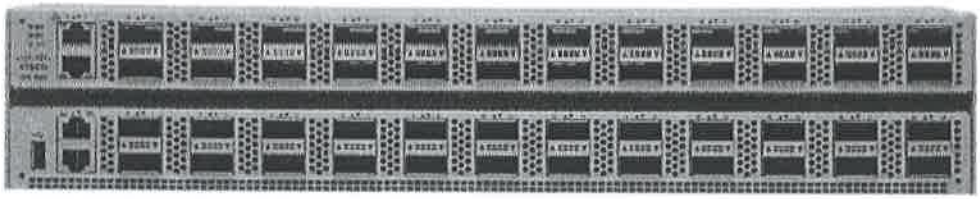
Based on the Cisco Global Cloud Index, digitalization is projected to grow global data center and public/private cloud networks traffic more than 25 percent annually, resulting in a threefold increase by 2019. To help network providers meet these challenges, the Cisco® Network Convergence System 5500 Series is built with features such as high port densities, deep packet buffering, and forwarding hardware optimized for these types of deployments.

The Cisco NCS 5500 Series offers four fixed configuration chassis, the NCS 5501 (Figure 1), NCS 5501 SE (Figure 2), NCS 5502 and NCS 5502 SE (Figure 3). These systems provide functionality vital to both the Top of Rack (ToR) and spine or leaf roles common to modern spine-and-leaf architectures. Capabilities such as advanced packet classification, segment routing, ultra-wide ECMP, programmable network management and telemetry are added to the robust and mature features already present in Cisco IOS® XR Software Release 6.0.0.

Figure 1. The Cisco NCS 5501 Chassis

Figure 2. The Cisco NCS-5501-SE Chassis

Figure 3. The Cisco NCS-5502 and NCS-5502-SE Chassis



Cisco IOS XR Software Overview

The Cisco NCS 5500 Series fixed chassis is powered by industry leading carrier-class 64-bit version of Cisco IOS XR Software designed on operational efficiency, optimized utilization and service agility (evolved programmable network). Cisco IOS XR Software offers rich features such as iPXE boot, auto provisioning, native support for third-party application hosting, machine-to-machine interface, telemetry, and flexible software package delivery.

For a complete list of supported features, refer to Cisco Feature Navigator.

© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 1

Software Requirements

The Cisco NCS 5500 Series fixed chassis support Cisco IOS XR Software Release 6.1.1 and later.

Specifications

Tables 1 through 8 list key specifications for the Cisco NCS 5500 Series fixed chassis.

Table 1. Features and Benefits of Cisco NCS 5500 Series Fixed Chassis (Cisco IOS XR Software 6.1.1 Release or Beyond)

Feature	Specification
Integrated Interface	1GE/10GE/25GE/40GE/100 Gigabit Ethernet support
Industry leading carrier-class Cisco IOS XR Software	Visibility and telemetry Machine-to-machine interface Application hosting Flexible platform and packaging Modularity Automation
Management ports	Provides easy access to system console
External USB port	Helps simplify image and file management
Embedded USB (eUSB) storage	Flash memory devices for storing software image, configuration, logging, and recovery
Power consumption	Ultra-low power per Gigabit Ethernet
Redundancy	Redundant fan tray Redundant AC or DC power supply

Table 2. Cisco NCS 5501 Fixed Chassis Specification

Feature	Specification	
Chassis PIDs	NCS-5501 NCS-5501-SE	
Interfaces	NCS-5501	48 ports of 1GE/10GE 6 ports of 40GE/100GE
	NCS-5501-SE	40 ports of 1GE/10GE 4 ports of 40GE/100GE
Integrated Route Processor 3.4.3	IOS-XR 64-bit software running on an 8 cores x86 CPU @ 2Ghz	
Management Ports	3x RJ45, one for console and two for management LAN ports	
Flexible Forwarding Ports	4x 100 Gigabit Ethernet with QSFP28 optics	
NCS-5501-SE 3.4.6	QSFP+ optics to support 40GE and 4x 10GE breakout options available	
	40x 10 Gigabit Ethernet with SFP+ or SFP optics to support 1GE speed	
NCS-5501	6x 100 Gigabit Ethernet with QSFP28 optics	
	QSFP+ optics to support 40GE and 4x 10GE breakout options available	
	48x 10 Gigabit Ethernet with SFP+ or SFP optics to support 1GE speed	
Performance 3.4.1	Up to 800 Gbps of system throughput	
Route Scale	NCS-5501: Up to 1M FIB entries NCS-5501-SE: Up to 2M FIB entries	
Power & Cooling Features 3.4.10	2 hot-swappable power supplies providing 1+1 redundancy	
	Reversible airflow available (power supply PID determines airflow direction)	
3.4.11	2 hot-swappable fan trays provide redundant system cooling	
Power Consumption Output power. For input power, divide by 0.91, which represents average supply efficiency	NCS-5501	Typical: 240W at 25 degrees Celsius Maximum: 370W at 55 degrees Celsius
	NCS-5501-SE	Typical: 260W at 25 degrees Celsius Maximum: 420W at 55 degrees Celsius

3.4.5

© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 2

Feature		Specification
Physical Specification	3.4.28	Height: 1RU 1.72 in (4.37 cm) Width:17.4 in (44.20 cm) Depth: 21.7 in (55.12 cm) NCS5501 Weight: 22.8 lbs (10.34 kgs) NCS5501-SE Weight: 23.5 lbs (10.66 kgs)

Table 3. Cisco NCS 5502 Fixed Chassis Specification

Feature	Specification	
Chassis PID	NCS-5502 NCS-5502-SE	
Flexible Forwarding Ports	NCS-5502	48 ports of 100GE/40GE/10GE via 4x10GE
	NCS-5502-SE	48 ports of 100GE/40GE/10GE via 4x10GE
Integrated Route Processor	IOS-XR 64-bit software running on a12 cores x86 CPU @ 1.6Ghz	
Management Ports	3x RJ45, one for console and two management LAN ports	
Flexible Forwarding Ports	48x 100 Gigabit Ethernet with QSFP28 or QSFP+ optics to support 100GE, 40GE, and 4x 10GE breakout options	
Performance	Up to 4.8Tbps of system throughput	
Route Scale	NCS5502: Up to 1M FIB entries NCS5502-SE: Up to 2M FIB entries	
Power & cooling features	4 hot-swappable power supplies providing N+N redundancy Reversible airflow available (power supply PID determines airflow direction) 3 hot-swappable fan trays provide redundant system cooling	
Power Consumption Output power. For input power, divide by 0.91, which represents average supply efficiency.	NCS-5502	Typical: 1450W at 25 degrees Celsius Maximum: 2000W at 55 degrees Celsius
	NCS-5502-SE	Typical: 1850W at 25 degrees Celsius Maximum: 2400W at 55 degrees Celsius
Physical Specification	Height: 2RU 3.45 in. (8.73 cm) Width: 17.3 in. (43.94 cm) Depth: 30.0 in. (76.20 cm) NCS5502 Weight: 55.5 lbs (25.174 kgs) NCS5502-SE Weight: 52.5 lbs (23.813 kgs)	

Table 4. Software Feature Support on NCS 5500 Fixed Chassis in Cisco IOS XR Software 6.1.1 Release or Beyond

Description		Specification
Layer 2		• Layer 2 switch ports • IEEE 802.1Q VLAN encapsulation/Q-in-Q encapsulation • IEEE 802.1ad • Cisco Bundle Ethernet technology (up to 32 ports per Ethernet Bundle)
	3.4.12	• Link Aggregation Control Protocol (LACP): IEEE 802.3ad
		• Jumbo frames on all ports (up to 9216 bytes)
	3.4.22	• L2 ingress Access Control List (ACL) • L2 AC-AC cross-connect • Ethernet Flow Point (EFP) and VLAN trunks • Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)
Layer 3		• IPv4 and IPv6 unicast • Layer 3 interfaces: physical and sub-interfaces 3.4.14
	3.4.13	• **Routing protocols: static, Open Shortest Path First (OSPFv2), OSPFv3, Intermediate System to Intermediate System (ISIS), ISISv6, and Border Gateway Protocol (BGP)**
		• 32-way Equal-Cost Multipath (ECMP)
	3.4.22	• **L3 ingress and egress IPv4 ACL and IPv6 ACL** • Bidirectional Forwarding Detection (BFD)

© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information

หน้า 3

Description		Specification
		• Cisco Bundle Ethernet technology (up to 32 ports per Ethernet Bundle) • Link Aggregation Control Protocol (LACP): IEEE 802.3ad • Jumbo frame support (up to 9216 bytes) • Hot Standby Router Protocol (HSRP)/Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) • Layer 3 Virtual Private Network (L3VPN)
MPLS		• Label switching • LDP
	3.4.21	• MPLS Traffic Engineering • Ethernet over MPLS (EoMPLS)
Segment Routing (SR)	3.4.19.1	• **Segment routing–based transport**
	3.4.19.2	• **ISIS extensions to segment routing**
	3.4.19.3	• **OSPF extensions to segment routing**
	3.4.19.4	• **BGP egress peering engineering**
	3.4.19.5	• **Segment Routing Traffic Engineering (SR-TE)** • Segment Routing Topology Independent Loop Free Alternatives (TI-LFA)
Quality of Service (QoS)		• Hierarchical QoS
	3.4.16	• Ingress classification based on Class of Service (L2), IP differentiated service code point (L3), IP ACL (L3/L4), IP precedence (type of service) (L3) • DSCP marking • 8 number of queues for user traffic
	3.4.16	• Support for priority queuing
Automation	3.4.27	• **Zero-Touch Provisioning (ZTP), iPXE** • Configuration management
	3.4.26	• **Network Configuration Protocol (NETCONG/YANG model)**
Security	3.4.22	• Provides comprehensive network security features, including ACLs; control-plane protection; management plane protection; routing authentications; Authentication, Authorization, and Accounting (AAA) and Terminal Access Controller Access-Control System Plus (TACACS+); Secure Shell (SSH) Protocol; SNMPv3; and RPL support • Layer 2 ingress ACLs 3.4.25 • Layer 3 ingress ACLs
Management	3.4.26	• MIB, **XML, JSON,** GPB, and SNMP
	3.4.24	• **MPLS OAM (label switched path [LSP] ping, LSP traceroute)** • Ethernet OAM

Supported Transceivers Modules

Check the data sheet for Cisco NCS 5500 Series supported transceivers module.

Environment

Table 5. Environmental Properties for NCS 5500 Fixed systems

Property	Cisco NCS 5500 Series
Normal Operating Temperature	32 to 104°F (0 to 40°C)
Non-operating (storage) Temperature	–40 to 158°F (–40 to 70°C)
Operating Humidity	5% to 95% (noncondensing) **Note:** Not to exceed 0.024 kg water or dry air
Storage (relative) Humidity	5% to 95% at 40C per NEBS GR-63-Core **Note:** Not to exceed 0.024 kg water or dry air
Altitude	0 to 10,000 ft (0 to 3000m)
Power Inputs	Worldwide ranging AC (90-265V; 50-60 Hz) Worldwide ranging DC (-40V to -72V)
Air Flow	Front to back Back to front

© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information

Regulatory Standards Compliance

Table 6. Regulatory Standards Compliance: Safety and EMC

Specification		Description
Regulatory compliance		Products should comply with CE Markings according to directives 2004/108/EC and 2006/95/EC
Network Equipment Building Standards (NEBS)		Designed to meet GR-63-CORE and GR-1089-CORE
Safety	3.4.29	• UL 60950-1 Second Edition • CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1 Second Edition • EN 60950-1 Second Edition • IEC 60950-1 Second Edition • AS/NZS 60950-1 • GB4943
EMC Standards		• 47CFR Part 15 (CFR 47) Class A • AS/NZS CISPR22 Class A • CISPR22 Class A • **EN55022 Class A** • ICES003 Class A
	3.4.29	• **VCCI Class A** • EN61000-3-2 • EN61000-3-3 • KN22 Class A • CNS13438 Class A
EMC Immunity	3.4.29	• EN55024 • CISPR24 • EN300386 • KN 61000-4 series
RoHS		The product is RoHS-6 compliant with exceptions for leaded-ball grid-array (BGA) balls and lead press-fit connectors.

Additional information related to NCS5500 regulatory compliance and safety standards.

Ordering Information

Table 7. Ordering Information for NCS5501 and NCS-5501-SE

	Part Number	Description
Chassis	**NCS-5501**	**NCS5501 Fixed 48x10G and 6x100G chassis**
RTU	NCS-5501-LIC	NCS 5501 Right To Use License
Chassis	**NCS-5501-SE**	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis
RTU	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License
SW	XR-NC55-P-06.01	Cisco NCS 5500 IOS XR 6.1 image
	XR-NC55-PK9-06.01	Cisco NCS 5500 IOS XR 6.1 PK9 Image
Fan Option	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust/Back-to-Front
	NCS-1RU-FAN-FW	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Intake/Front-to-back
Power Option	NCS-1100W-ACRV	NCS 5500 AC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front
	NCS-1100W-ACFW	NCS 5500 AC 1100W Power Supply Port-S Intake/Front-to-back
	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front
	NCS-950W-DCFW	NCS 5500 DC 950W Power Supply Port-S Intake/Front-to-back
	NCS-1100W-HVRV	NCS 5500 1100W HVAC/HVDC Port-S Exhaust/Back-to-Front
	NCS-1100W-HVFW	NCS 5500 1100W HVAC/HVDC Port-S Intake/Front-to-back

© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 5

	Part Number	Description
Accessories Option	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis
	NCS-1RU-NEBS-KIT	NCS 5500 NEBS Kit for 1RU Chassis – Includes NCS-1RU-ACC-KIT

Table 8. Ordering Information for Software Licenses Available on NCS-5501

Part Number	Description
NC55P-ADVL3-5501T	NCS 5500 L3VPN Lic for NCS-5501
NC55P-ADVL3-100T	NCS 5500 L3VPN Lic for NCS 5500 Base Per 100G Bandwidth
NC55P-ADVL2-5501T	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501
NC55P-ADVL2-100T	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS 5500 Base Per 100G Bandwidth
NC55P-CRAGR-5501T	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501
NC55P-CRAGR-100T	NCS 5500 Core and Aggr Lic for NCS 5500 Base Per 100G BW
NC55P-PEER-5501T	NCS 5500 Peering Lic for NCS-5501
NC55P-PEER-100T	NCS 5500 Peering Lic for NCS 5500 Base Per 100G Bandwidth
NC55P-ADVDC-5501T	NCS 5500 Advance Data Center Lic for NCS-5501
NC55P-ADVDC-100T	NCS 5500 Adv Data Center Lic for NCS 5500 Base Per 100G BW
NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License

Table 9. Ordering Information for Software Licenses Available on NCS-5501-SE

Part Number	Description
NC55P-ADVL3-5501S	NCS 5500 L3VPN Lic for NCS-5501-SE
NC55P-ADVL3-100S	NCS 5500 L3VPN Lic for NCS 5500 SE Per 100G Bandwidth
NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE
NC55P-ADVL2-100S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS 5500 SE Per 100G Bandwidth
NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE
NC55P-CRAGR-100S	NCS 5500 Core and Aggr Lic for NCS 5500 SE Per 100G BW
NC55P-PEER-5501S	NCS 5500 Peering Lic for NCS-5501-SE
NC55P-PEER-100S	NCS 5500 Peering Lic for NCS 5500 SE Per 100G Bandwidth
NC55P-ADVDC-5501S	NCS 5500 Advance Data Center Lic for NCS-5501-SE
NC55P-ADVDC-100S	NCS 5500 Adv Data Center Lic for NCS 5500 SE Per 100G BW
NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License
NC55P-TIMING-F	NCS 5500 Timing and Mobility Lic for Fixed Chassis

3.4.21

Table 10. Ordering Information for Optics Supported on NCS-5501 and NCS-5501-SE Chassis

Type	Part Number	Description
1G	GLC-TE (1000BASE-T)	1000BASE-T standard, RJ45 copper
	GLC-SX-MMD	Note on NCS-5501-SE: GLC-TE (1000BASE-T) SFP module and 1G Auto Negotiation (Clause 37) with 1G optical SFP, is not supported on ports 8 to 15
	GLC-LH-SMD	1000BASE-SX short wavelength; MMF
		1000BASE-LX/LH long-wavelength; SMF, 10km
10G	SFP-10G-SR	Cisco 10GBASE-SR SFP+ Module for MMF
	SFP-10G-SR-S	Cisco 10GBASE-SR SFP+ Module for MMF S-Class
	SFP-10G-SR-X	Cisco multirate 10GBASE-SR, 10GBASE-SW and OTU2e SFP+ Module for MMF, extended temperature range
	SFP-10G-LR	Cisco 10GBASE-LR SFP+ Module for SMF
	SFP-10G-LR-S	Cisco 10GBASE-LR SFP+ Module for SMF S-Class
	SFP-10G-LR-X	Cisco multirate 10GBASE-LR, 10GBASE-LW and OTU2e SFP+ Module for SMF, extended temperature range

© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 6

Type	Part Number	Description
40G	QSFP-40G-SR4	40GBASE-SR4 QSFP+ transceiver module for MMF, 4-lanes, 850-nm wavelength, 12-fiber MPO/MTP connector
	QSFP-40G-SR4-S	40GBASE-SR4 (IEEE 802.3ba Spec.) QSFP+ transceiver module for MMF, 4-lanes, 850-nm wavelength, 12-fiber MPO/MTP connector
	QSFP-40G-CSR4	40GBASE-CSR4 QSFP+ transceiver module for MMF, 4-lanes, 850-nm wavelength, MPO-12 connector, 300 m reach with OM3 fiber
	QSFP-40G-SR-BD	40G QSFP Bi-Directional transceiver module, Duplex Multi-mode Fiber, LC Duplex connector, 100m reach with OM3 fiber
	QSFP-40G-LR4	40GBASE-LR4 QSFP40G transceiver module for SMF, 4 CWDM lanes in 1310nm window Muxed inside module, Duplex LC connector, 10km, Multi-rate Support (40G Ethernet and OTU3)
	QSFP-40G-LR4-S	40GBASE-LR4 QSFP40G transceiver module for SMF, 4 CWDM lanes in 1310nm window Muxed inside module, Duplex LC connector, 10km
	WSP-Q40GLR4L	40GBASE-LR4 QSFP40G transceiver module for SMF, 4 CWDM lanes in 1310nm window Muxed inside module, Duplex LC connector, 2km
	QSFP-4x10G-LR-S (40G-PSM4)	4x10GBASE-LR/40G PSM4 transceiver
	QSFP-40G-ER4	40GBASE-LR4 QSFP40G transceiver module for Single Mode Fiber, 4 CWDM lanes in 1310nm window Muxed inside module, Duplex LC connector, 40km
100G	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF
	QSFP-100G-LR4-S	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF
	QSFP-100G-CWDM4-S	100GBASE CWDM4 QSFP Transceiver, LC, 2km over SMF
	QSFP-100G-PSM4-S	100GBASE PSM4 QSFP Transceiver, MPO, 500m over SMF
	QSFP-100G-AOC1M	100GBASE QSFP Active Optical Cables 1 meter
	QSFP-100G-AOC2M	100GBASE QSFP Active Optical Cables 2 meter
	QSFP-100G-AOC3M	100GBASE QSFP Active Optical Cables 3 meter
	QSFP-100G-AOC5M	100GBASE QSFP Active Optical Cables 5 meter
	QSFP-100G-AOC7M	100GBASE QSFP Active Optical Cables 7 meter
	QSFP-100G-AOC10M	100GBASE QSFP Active Optical Cables 10 meter
	QSFP-100G-AOC15M	100GBASE QSFP Active Optical Cables 15 meter
	QSFP-100G-AOC20M	100GBASE QSFP Active Optical Cables 20 meter
	QSFP-100G-AOC25M	100GBASE QSFP Active Optical Cables 25 meter
	QSFP-100G-AOC30M	100GBASE QSFP Active Optical Cables 30 meter

Table 11. Ordering Information for Power Cables Supported on NCS-5501 and NCS-5501-SE Chassis

Part Number	Description
CAB-250V-10A-BR	Power Cord - 250V, 10A - Brazil
CAB-250V-10A-ID	AC Power Cord - 250V, 10A , India
CAB-250V-10A-IS	AC Power Cord - 250V, 10A - Israel
CAB-C13-C14-2M	Power Cord Jumper, C13-C14 Connectors, 2 Meter Length
PWR-CORD-ROK-A	Pwr Cord ROK 1.8m BlackYP-22K To YC-12
15454-M-CBL-R-JPN	AC power cable - Japan right exit
CAB 250V 10A AR	AC Power Cord - 250V, 10A - Argentina
CAB-250V-10A-CN	AC Power Cord - 250V, 10A - PRC
CAB-9K10A-IT	Power Cord, 250VAC 10A CEI 23-16/VII Plug, Italy
CAB-AC-L620-C13	AC Power Cord, NEMA L6-20 - C13, 2M/6.5ft
CAB-C13-CBN	Cabinet Jumper Power Cord, 250 VAC 10A, C14-C13 Connectors
CAB-N5K6A-NA	Power Cord, 200/240V 6A North America
CAB-3P-JPN	AC Power Cord (Japan), C13, 3 Prong Plug, 2.3M
CAB-9K10A-SW	Power Cord, 250VAC 10A MP232 Plug, SWITZ
CAB-9K10A-UK	Power Cord, 250VAC 10A BS1363 Plug (13 A fuse), UK
CAB-ACTW	AC Power Cord (Taiwan), C13, CL 302, 2.3M
CAB-IND-10A	10A Power cable for India

© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 7

Part Number	Description
15454-M-CBL-L-JPN	AC power cable - Japan left exit
CAB-9K10A-EU	Power Cord, 250VAC 10A CEE 7/7 Plug, EU
CAB-9K12A-NA	Power Cord, 125VAC 13A NEMA 5-15 Plug, North America
CAB-C13-C14-JMPR	Recessed receptacle AC power cord 27in
CAB-9K10A-AU	Power Cord, 250VAC 10A 3112 Plug, Australia

Table 12. Ordering Information for NCS-5502 and NCS-5502-SE

	Part Number	Description
Chassis	**NCS-5502**	**NCS5502 Fixed 48x100G chassis**
RTU	NCS-5502-LIC	NCS 5502 Right To Use License
Chassis	**NCS-5502-SE**	**NCS5502 - 48x100G Scale Chassis**
RTU	NCS-5502SE-LIC	NCS 5502 Scale Right To Use License
SW	XR-NC55-P-06.01	Cisco NCS 5500 IOS XR 6.1 Image
	XR-NC55-PK9-06.01	Cisco NCS 5500 IOS XR 6.1 PK9 Image
Fan Option	NC55-2RU-FAN-RV	NCS 5500 Fan Tray 2RU Chassis Port-S Exhaust/Back-to-Front
	NC55-2RU-FAN-FW	NCS 5500 Fan Tray 2RU Chassis Port-S Intake/Front-to-back
Power Option	NC55-2KW-DCRV	NCS5500 DC 2KW Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front
	NC55-2KW-DCFW	NCS 5500 DC 2KW Power Supply Port-S Intake/Front-to-back
	NC55-2KW-ACRV	NCS 5500 AC 2KW Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front
	NC55-2KW-ACFW	NCS 5500 AC 2KW Power Supply Port-S Intake/Front-to-back
Accessories	NCS-2RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 2RU Chassis
Filter Option	NCS-5502-FLTR-RV	NCS 5502 Filter Port-side exhaust/Back-to-Front
	NCS-5502-FLTR-FW	NCS 5502 Filter Port-Side Intake/Front-to-back

Table 13. Ordering Information for Software Licenses Available on NCS-5502 Chassis

Part Number	Description
NC55P-ADVL3-5502T	NCS 5500 L3VPN Lic for NCS-5502
NC55P-ADVL3-100T	NCS 5500 L3VPN Lic for NCS 5500 Base Per 100G Bandwidth
NC55P-ADVL2-5502T	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5502
NC55P-ADVL2-100T	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS 5500 Base Per 100G Bandwidth
NC55P-CRAGR-5502T	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5502
NC55P-CRAGR-100T	NCS 5500 Core and Aggr Lic for NCS 5500 Base Per 100G BW
NC55P-PEER-5502T	NCS 5500 Peering Lic for NCS-5502
NC55P-PEER-100T	NCS 5500 Peering Lic for NCS 5500 Base Per 100G Bandwidth
NC55P-ADVDC-5502T	NCS 5500 Advance Data Center Lic for NCS-5502
NC55P-ADVDC-100T	NCS 5500 Adv Data Center Lic for NCS 5500 Base Per 100G BW
NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License

Table 14. Ordering Information for Software Licenses Available NCS-5502-SE Chassis

Part Number	Description
NC55P-ADVL3-5502S	NCS 5500 L3VPN Lic for NCS-5502-SE
NC55P-ADVL3-100S	NCS 5500 L3VPN Lic for NCS 5500 SE Per 100G Bandwidth
NC55P-ADVL2-5502S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5502-SE
NC55P-ADVL2-100S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS 5500 SE Per 100G Bandwidth

© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 8

Part Number	Description
NC55P-CRAGR-5502S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5502-SE
NC55P-CRAGR-100S	NCS 5500 Core and Aggr Lic for NCS 5500 Base Per 100G BW
NC55P-PEER-5502S	NCS 5500 Peering Lic for NCS-5502-SE
NC55P-PEER-100S	NCS 5500 Peering Lic for NCS 5500 SE Per 100G Bandwidth
NC55P-ADVDC-5502S	NCS 5500 Advance Data Center Lic for NCS-5502-SE
NC55P-ADVDC-100S	NCS 5500 Adv Data Center Lic for NCS 5500 SE Per 100G BW
NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License

Table 15. Ordering Information for Optics Supported on NCS-5502 and NCS-5502-SE Chassis

Type	Part Number	Description
100G	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF
	QSFP-100G-LR4-S	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF
	QSFP-100G-CWDM4-S	100GBASE CWDM4 QSFP Transceiver, LC, 2km over SMF
	QSFP-100G-PSM4-S	100GBASE PSM4 QSFP Transceiver, MPO, 500m over SMF
	QSFP-100G-AOC1M	100GBASE QSFP Active Optical Cables 1 meter
	QSFP-100G-AOC2M	100GBASE QSFP Active Optical Cables 2 meter
	QSFP-100G-AOC3M	100GBASE QSFP Active Optical Cables 3 meter
	QSFP-100G-AOC5M	100GBASE QSFP Active Optical Cables 5 meter
	QSFP-100G-AOC7M	100GBASE QSFP Active Optical Cables 7 meter
	QSFP-100G-AOC10M	100GBASE QSFP Active Optical Cables 10 meter
	QSFP-100G-AOC15M	100GBASE QSFP Active Optical Cables 15 meter
	QSFP-100G-AOC20M	100GBASE QSFP Active Optical Cables 20 meter
	QSFP-100G-AOC25M	100GBASE QSFP Active Optical Cables 25 meter
	QSFP-100G-AOC30M	100GBASE QSFP Active Optical Cables 30 meter
40G	QSFP-40G-SR4	40GBASE-SR4 QSFP+ transceiver module for MMF, 4-lanes, 850-nm wavelength, 12-fiber MPO/MTP connector
	QSFP-40G-SR4-S	40GBASE-SR4 (IEEE 802.3ba Spec.) QSFP+ transceiver module for MMF, 4-lanes, 850-nm wavelength, 12-fiber MPO/MTP connector
	QSFP-40G-CSR4	40GBASE-CSR4 QSFP+ transceiver module for MMF, 4-lanes, 850-nm wavelength, MPO-12 connector, 300 m reach with OM3 fiber
	QSFP-40G-SR-BD	40G QSFP Bi-Directional transceiver module, Duplex Multi-mode Fiber, LC Duplex connector, 100m reach with OM3 fiber
	QSFP-40G-LR4	40GBASE-LR4 QSFP40G transceiver module for SMF, 4 CWDM lanes in 1310nm window Mixed inside module, Duplex LC connector, 10km, Multi-rate Support (40G Ethernet and OTU3)
	QSFP-40G-LR4-S	40GBASE-LR4 QSFP40G transceiver module for SMF, 4 CWDM lanes in 1310nm window Muxed inside module, Duplex LC connector, 10km
	WSP-Q40GLR4L	40GBASE-LR4 QSFP40G transceiver module for SMF, 4 CWDM lanes in 1310nm window Muxed inside module, Duplex LC connector, 2km
	QSFP-4x10G-LR-S (40G-PSM4)	4x10GBASE-LR/40G PSM4 transceiver
	QSFP-40G-ER4	40GBASE-LR4 QSFP40G transceiver module for Single Mode Fiber, 4 CWDM lanes in 1310nm window Muxed inside module, Duplex LC connector, 40km

Table 16. Ordering Information for Power Cables Supported on NCS-5502 and NCS-5502-SE Chassis

Part Number	Description
CAB-250V-10A-BR	Power Cord - 250V, 10A - Brazil
CAB-250V-10A-ID	AC Power Cord - 250V, 10A , India
CAB-250V-10A-IS	AC Power Cord - 250V, 10A - Israel
CAB-C13-C14-2M	Power Cord Jumper, C13-C14 Connectors, 2 Meter Length
PWR-CORD-ROK-A	Pwr Cord ROK 1.8m BlackYP-22K To YC-12
15454-M-CBL-R-JPN	AC power cable - Japan right exit
CAB-250V-10A-AR	AC Power Cord - 250V, 10A - Argentina

© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 9

Part Number	Description
CAB-250V-10A-CN	AC Power Cord - 250V, 10A - PRC
CAB-9K10A-IT	Power Cord, 250VAC 10A CEI 23-16/VII Plug, Italy
CAB-AC-L620-C13	AC Power Cord, NEMA L6-20 - C13, 2M/6.5ft
CAB-C13-CBN	Cabinet Jumper Power Cord, 250 VAC 10A, C14-C13 Connectors
CAB-N5K6A-NA	Power Cord, 200/240V 6A North America
CAB-3P-JPN	AC Power Cord (Japan), C13, 3 Prong Plug, 2.3M
CAB-9K10A-SW	Power Cord, 250VAC 10A MP232 Plug, SWITZ
CAB-9K10A-UK	Power Cord, 250VAC 10A BS1363 Plug (13 A fuse), UK
CAB-ACTW	AC Power Cord (Taiwan), C13, EL 302, 2.3M
CAB-IND-10A	10A Power cable for India
15454-M-CBL-L-JPN	AC power cable - Japan left exit
CAB-9K10A-EU	Power Cord, 250VAC 10A CEE 7/7 Plug, EU
CAB-9K12A-NA	Power Cord, 125VAC 13A NEMA 5-15 Plug, North America
CAB-C13-C14-JMPR	Recessed receptacle AC power cord 27in
CAB-9K10A-AU	Power Cord, 250VAC 10A 3112 Plug, Australia

Warranty

The Cisco NCS 5500 Series has a 1-year limited hardware warranty. The warranty includes hardware replacement with a 10-day turnaround from receipt of a Return Materials Authorization (RMA).

Service and Support

Cisco offers a wide range of services to help accelerate your success in deploying and optimizing the Cisco NCS 5500 Series. These innovative Cisco Services offerings are delivered through a unique combination of people, processes, tools, and partners, and they are focused on helping you increase operating efficiency and improve your data center network. Cisco Advanced Services uses an architecture-led approach to help you align your data center infrastructure with your business goals and achieve long-term value. Cisco SMARTnet™ Service helps you resolve mission-critical problems with direct access at any time to Cisco network experts and award-winning resources. With this service, you can take advantage of the Cisco Smart Call Home service, which offers proactive diagnostics and real-time alerts on your Cisco NCS 5500 Series. Spanning the entire network lifecycle, Cisco Services offerings help increase investment protection, optimize network operations, support migration operations, and strengthen your IT expertise.

Cisco Capital

Financing to Help You Achieve Your Objectives

Cisco Capital® financing can help you acquire the technology you need to achieve your objectives and stay competitive. We can help you reduce Capital Expenditures (CapEx), accelerate your growth, and optimize your investment dollars and ROI. Cisco Capital financing gives you flexibility in acquiring hardware, software, services, and complementary third-party equipment. And you have just one predictable payment. Cisco Capital financing is available in more than 100 countries. Learn more.

For More Information

For more information about the Cisco NCS 5500 Series, visit Cisco Network Convergence System 5500 Series.

© 2017 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 10

White Paper

Cisco Network Convergence System NCS 5500 Fixed Platform Architecture

Last Updated: Dec 2016

Authors – SP Routing Infrastructure Marketing

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is for Public distribution.

หน้า 11

Table of Contents

NCS 5500 FAMILY INTRODUCTION	3
NCS 5501/5501-SE PLATFORM ARCHITECTURE	4
NCS 5501 BASE MODEL	4
NCS 5501-SE SCALE MODEL	5
NCS 5502/5502-SE PLATFORM ARCHITECTURE	6
NCS 5502 BASE MODEL	7
NCS 5502-SE SCALE MODEL	7
FAN TRAYS AND POWER SUPPLIES	9
CONCLUSION	11

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public

หน้า 12

NCS 5500 Family Introduction

The Network Convergence System 5500 Series offers industry-leading density of routed 1/10/40/100G ports for high-scale WAN aggregation. The NCS 5500 Series is designed to efficiently scale across Data Centers, Large Enterprise, Web, Service Provider WAN and Aggregation Networks.

The Cisco NCS 5500 is a family of routing platforms including fixed and modular chassis. The platform offers high port density, high performance forwarding, low jitter and the lowest power consumption per Gigabits/sec at a very cost-effective price point.

The NCS 5500 leverages the industry-leading IOS XR Operating System with a full suite of standard layer-2 and layer-3 protocols, plus new features and functions such as:

- Application Hosting 3.4.20.1
- Programmability 3.4.20.2
- Enhanced Automation 3.4.20.3
- Machine to Machine interface (M2M) 3.4.20.4
- Telemetry 3.4.20.5
- Flexible Package Delivery 3.4.20.6

This white paper focuses on the hardware architecture, characteristics and packet forwarding of NCS 5500 fixed form factor platforms. There are currently four fixed form factor platforms available offering performance and scale. Following is the naming convention for the fixed platform and the table summarizes the available models.

NCS 55xx:
xx : 01 - 1 RU platform
xx : 02 - 2 RU platform
SE : Platform with feature scale support

NCS 5500 Fixed Platform		Ports
NCS 5501		48x 1/10Gbps SFP Ports 6x 40/100Gbps QSFP Ports
NCS 5501-SE	3.4.6	40x 1/10Gbps SFP Ports 4x 40/100Gbps QSFP Ports
NCS 5502		48x 40/100Gbps QSFP Ports
NCS 5502-SE		48x 40/100Gbps QSFP Ports

Table 1- NCS 5500 Fixed Platforms

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public

หน้า 13

NCS 5501/5501-SE Platform Architecture

The NCS 5501/5501-SE is a 1 RU fixed form factor routing platform that supports industry-leading performance with 1/10/40/100G ports. The NCS 5501/5501-SE has SFP and QSFP form-factor ports; the SFP ports can be used as 1G or 10G ports while the QSFP form-factor ports can be used for either 40G, 4x 10G ports in breakout mode or 100G speeds.

NCS 5501/5501-SE has a System-on-a-Chip (SoC) single Forwarding ASIC that delivers up to 800Gbps of throughput and up to 720 million packets per second (Mpps). This ASIC uses a 16MB on-chip packet buffer for normal operation and a 4GB external deep buffer to handle up to 50ms of packet queuing in case of interface congestion.

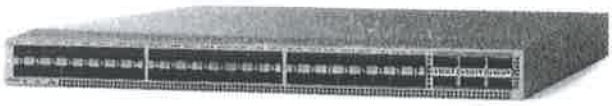


Figure 1- NCS 5501 Base Platform

Figure 2- NCS 5501-SE Platform

3.4.3 3.4.4

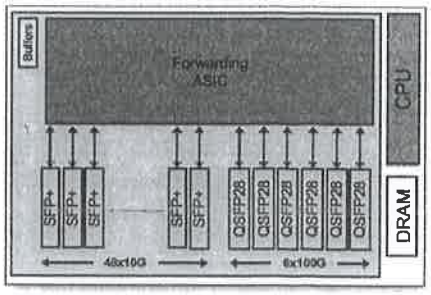
The NCS 5501/5501-SE platform has Intel multi-core CPU with 32GB of RAM. There is a built-in 64GB of Flash SSD storage which is part of the file system to provide additional on-board space for persistent storage. The high-speed multi-core CPU and large memory base builds the foundation for a highly robust platform that runs Cisco's 64-bit IOS XR Operating System. The 64-bit IOS XR enables better processing performance and faster access to system memory. It also provides the ability to create containers to run third-party applications. These advantages plus the new feature enhancements such as telemetry, programmability and flexible packaging in IOS XR, builds a solid foundation for NCS 5500 platforms.

In the NCS 5501 Platform Family, there are two variants which are as follows.

NCS 5501 Base Model

The NCS 5501 base model is a 1 RU fixed form factor platform that supports 800Gbps of bandwidth and up to 720 million packets per second forwarding. It has 48x 1/10G SFP Ports and 6x 40/100G QSFP Ports. The NCS 5501 base model has an Intel 6-Core CPU operating at 1.9GHz with 32GB of RAM. This model is based on an 800Gbps System-on-a-Chip (SoC) single ASIC, supporting on-chip tables of minimum 256K IPv4 or 64K IPv6 routes (350K IPv4 or 160K IPv6 with internet prefixes distribution) and 750k for IPv4 /32 and /24 routes shared with MPLS and MAC. Globally, the system supports 1M+ prefixes.

Figure 3- NCS 5501 Base Model Front View



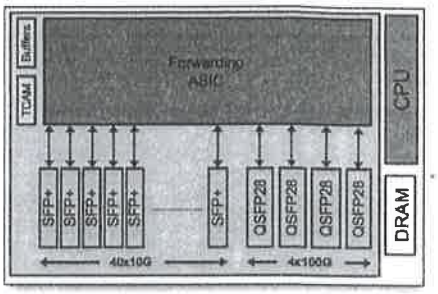
© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public

หน้า 14

NCS 5501-SE Scale Model

The NCS 5501-SE is a 1 RU fixed form factor scale model that has 40x 1/10G SFP Ports and 4x 40/100G QSFP Ports. It is based on Intel 8-Core CPU operating at 2GHz with 32GB of RAM. This model is based on System-on-a-Chip (SoC) providing 800Gbps of bandwidth at 600 million packets per second forwarding. The difference between NCS 5501 base model and NCS 5501-SE scale model is that NCS 5501-SE provides the extended feature scale capability along with line rate performance on each port. The extended scale is achieved for FIB, ACL and QoS by utilizing a 10MB external-TCAM. This external-TCAM is used in addition to the on-chip table. The off-chip/external-TCAM provides up to 2M entries that can be shared between IPv4, IPv6 routes, ACL and QoS. Globally, the system supports up to 2.75M prefixes.

Figure 4- NCS 5501-SE Scale Model Front View



NCS 5501-SE has the capability to support 1G and 10G ZR/DWDM[1] optics. ZR and DWDM support is only available on ports from 16 till 39 which are highlighted with pink color on the chassis. NCS 5501-SE also supports timing via the timing ports available at the front of the chassis.

	NCS 5501 Base	NCS 5501-SE
Chassis Height	3.4.28 1 Rack Unit	
Chassis Dimensions	21.70 x 17.40 x 1.72 inches 55.12 x 44.20 x 4.37 cm	
Ports	48x 1/10Gbps SFP Ports 6x 40/100Gbps QSFP Ports 24x 10G SFP Ports via Breakout	40x 1/10Gbps SFP Ports 4x 40/100Gbps QSFP Ports 16x 10G SFP Ports via Breakout
Forwarding ASICs	3.4.1 800Gbps single Forwarding ASIC	
Packet Forwarding Rate	720Mpps	3.4.2 600Mpps
Max Throughput	3.4.1 800Gbps	3.4.23
Resources	On-chip tables for a minimum of 256K IPv4 or 64K IPv6 routes (350K IPv4 or 160K IPv6 with internet distribution) On-chip tables for 750K IPv4 routes, MAC and MPLS labels	FIB scale up to 2M IPv4 or 1M IPv6 routes (FIB scale up to 2.75M IPv4 routes if combined with on-chip tables) On-chip tables for 750K IPv4 routes, MAC and labels

[1] Refer to NCS 5500 Optics Compatibility Matrix data sheet for support roadmap

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public

หน้า 15

Buffers	16MB On-chip Buffers 4GB Off-chip Buffers		
Latency	2 to 8 usec		
Processor	Intel 6-Core processor @ 1.9 GHz	Intel 8-Core processor @ 2.0 GHz	3.4.3
System Memory	32GB DRAM	3.4.3	
Flash Storage	64GB Flash SSD Storage	3.4.4	

Table 2- NCS 5501/5501-SE Platform Specifications

NCS 5502/5502-SE Platform Architecture

The NCS 5502/5502-SE is a 2 RU routing platform that supports industry-leading performance and density of 100G ports in fixed form factor. Both the NCS 5502 base model and NCS 5502-SE scale model have 48 QSFP form-factor ports that can be configured as either 40G, 4x 10G in breakout mode or 100G ports.

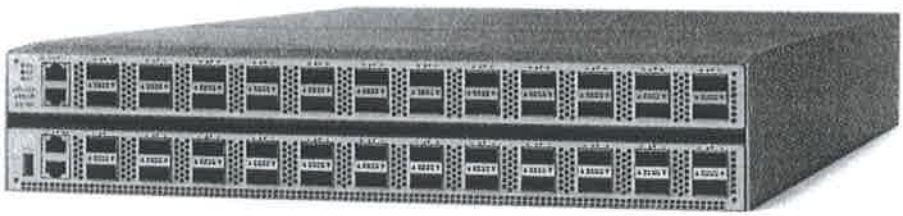


Figure 5- NCS 5502 Platform

NCS 5502/5502-SE has eight Forwarding ASICs, each offering 600Gbps of bandwidth and up to 720Mpps of throughput. The platform delivers up to 5,760 million packets per second (Mpps) and up to 4.8Tbps of line rate forwarding. The eight Forwarding ASICs are connected to two Fabric ASICs called Switch Fabric Element (SFE). The Forwarding ASICs and Fabric Elements perform cell-based forwarding. The packets are segmented into smaller sized cells (64 to 256 bytes) and distributed evenly to the two Fabric Elements. This mechanism provides the required data path bandwidth and packet forwarding capacity to achieve a true non-blocking architecture. It also permits the router to forward single flows with no bandwidth limitation.

The Forwarding ASIC on NCS 5502/5502-SE has a 16MB on-chip packet buffer for normal operation and a 4GB external deep buffer to handle up to 50ms of packet queuing in case of interface congestion.

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public

หน้า 16

Fan Trays and Power Supplies

Fan Trays:

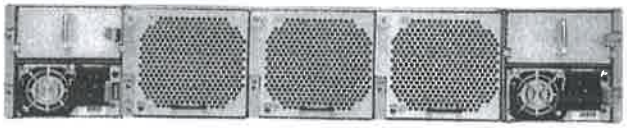
NCS 5501/5501-SE platforms are based on redundant 1+1 while NCS 5502/5502-SE platforms are based on N+1 redundant hot-swappable fan trays. The fan trays provides front-to-back or back-to-front airflow choices to adapt to any hot-aisle and cold-aisle configuration. The routers can be installed with ports facing the rear or with the ports facing the front of the rack based on the desired airflow. The tabs of the fan tray can be either red or blue; these colors indicate the front-to-back or back-to-front air flow.

Power Supplies:

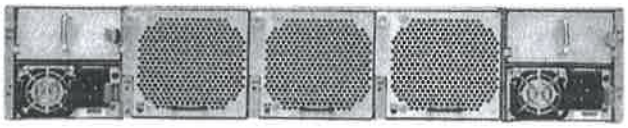
The power supply modules of NCS 5500 fixed form-factor platforms deliver fault tolerance, high efficiency, load sharing, and hot-swappable features to the platform. The fixed platforms have options for AC or DC power supply providing 1+1 redundancy for NCS 5501/5501-SE and N+N redundancy for NCS5502/5502-SE platforms. The power supplies provide internal component-level monitoring, temperature sensors, and intelligent remote-management capabilities. Both the AC and DC power supplies are platinum-rated and offer 91% plus efficiency, so less power is dissipated as heat and more power is available for the system to use than with typical power supplies.

NCS 5501 Platform Rear View

NCS 5501-SE Platform Rear View



NCS 5502 Platform Rear View



NCS 5502-SE Platform Rear View

Management Ports:

On NCS 5501/5501-SE platforms, Out-of-band management is available via two 10/100/1000Mbps Management Ethernet interface; there is a serial RS-232 console port and a USB2.0 interface. In NCS 5501 the management, console and USB ports are at the back of the chassis, while in NCS 5501-SE there ports are at the front.

The Out-of-band management on NCS 5502/5502-SE platforms is available via two 10/100/1000Mbps Management Ethernet interface and a serial RS-232 console port at the front of the chassis. There is one USB2.0 interfaces that can be used for disaster recovery and also to transfer system images and logs. In NCS 5502/5502-SE the management, console and USB ports are at the front of the chassis.

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public

หน้า 17

	NCS 5501	NCS 5501-SE	NCS 5502	NCS 5502-SE
Power Supply Units	2x 1100W AC or DC		4x 2000W AC or DC	
PSU Redundancy	3.4.10 1 + 1 Redundancy		N + N Redundancy	
Input Voltage AC PSU	90 to 265V (min-max) 100 to 240V (nominal)		90 to 265V (min-max) 100 to 240V (nominal)	
Input Voltage DC PSU	-40 to -75V DC (min-max) 3.4.10 -48 to -60V DC (nominal)		-40 to -75V DC (min-max) -48 to -60V DC (nominal)	
Output Power AC PSU	1100 Watts		2000 Watts	
Output Power DC PSU	1100 Watts - DC PSU for reverse airflow 950 Watts - DC PSU for forward airflow		2000 Watts	
Typical Power Consumption	243 Watts	320 Watts	1450 Watts	1850 Watts
PSU Efficiency	Platinum Rated - 91% plus efficiency			
Fan Trays	3.4.11 2 hot-swappable fan trays		3 hot-swappable fan trays	
Fan Trays Redundancy	3.4.11 1+1 Redundancy		N+1 Redundancy	
Air Flow	Front-to-Back or Back-to-Front Airflow			
Out of Band Management	3.4.7 2x 10/100/1000Mbps Management Ethernet			
Console Port	3.4.8 1x RS-232 Serial port			
USB Port	3.4.9 1x USB 2.0 slots			

Table 4- NCS 5500 Fixed Platform Fan & Power Supply Specifications

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public

หน้า 18

Conclusion

The Network Convergence System 5500 Series fixed form factor platforms are designed to provide highest performance and scale in 1RU and 2RU configurations. The fixed platforms offer 1/10/40/100G ports speeds with low-latency forwarding and lowest power consumption per Gigabit/sec.

The NCS 5500 fixed platforms support front-to-back and back-to-front airflows. The fixed platforms have options for AC or DC power supply. Both the AC and DC power supplies are platinum-rated and offer 92% plus efficiency, so less power is dissipated as heat and more power is available for the system to use than with typical power supplies.

NCS 5500 fixed platforms have base and scale models giving network operators the flexibility to choose based on port speed, scale and cost needs. The NCS 5501 and NCS5502 base models support more than a million routes while the NCS 5501-SE and NCS 5502-SE scale models are available to cater to the requirements of multi-million routes and large ACLs. In addition to that all the fixed platforms have on/off-ASICs buffers to provide deep queuing in case of network congestion.

3.4.5

NCS 5500 platforms run on Cisco IOS XR operating system. IOS XR is 64-bit Linux kernel based highly modular and fully distributed operating system that provides a virtualized environment to independently run system administration and routing functions on separate virtual containers. The IOS XR software also offers features that enable innovations such as automation, telemetry, application hosting and programmability.

Based on the hardware/software attributes and capabilities, NCS 5500 is an ideal platform to position in data centers, large enterprise, Web and service provider's networks to achieve efficient performance and scale for growth.

© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public

หน้า 19

Figure 1.
NCS-5500 family of products

Cisco IOS XR Software overview

The Cisco NCS 5500 Series is powered by the industry-leading carrier-class 64-bit version of Cisco IOS XR Software, designed on operational efficiency, optimized utilization, and service agility (Evolved Programmable Network). Cisco IOS XR offers rich features such as iPXE boot, autoprovisioning, native support for third-party application hosting, machine-to-machine interface, telemetry, and flexible software package delivery.

License specifications

Table 1. Software feature license grouping. Note that some new features might not have been grouped yet, and some features might been planned features and not have been implemented at the time of the writing of this document. **This document should not be used as a feature availability guide.**

Description	Specification
Layer 2 features 3.4.21 **ADVL2 or ADL2**	• **L2VPN:** Virtual Private LAN Services (VPLS), Virtual Private Wired Service (VPWS), Pseudowire (PW), Pseudowire Headend (PWHE), Interdomain (Inter-AS) L2VPN - Commands described in the following URLs: - https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/iosxr/ncs5500/vpn/63x/b-l2vpn-cg-ncs5500-63x/b-l2vpn-cg-ncs5500-63x_chapter_010.html - https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/iosxr/ncs5500/vpn/63x/b-l2vpn-cg-ncs5500-63x/b-l2vpn-cg-ncs5500-63x_chapter_01001.html • **Ethernet and L2 tunnel:** Integrated Routing and Bridging (IRB), Bridge Virtual Interface (BVI) Virtual • Commands described in the following URL: • https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/iosxr/ncs5500/interfaces/61x/b-ncs5500-interfaces-configuration-guide-61x/b-ncs5500-interfaces-configuration-guide-61x_chapter_01100.html

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

บริษัท โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS Seal
หน้า 20
บริษัท โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS Seal
IOT

Description	Specification
	• **Exceptions:** Local X-Connect is not included. This is included with BASIC-LSR license. Pushing and popping tags are not included, as shown in the following URL (they are included with the BASIC-LSR license): https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/iosxr/ncs5500/vpn/63x/b-l2vpn-cg-ncs5500-63x/b-l2vpn-cg-ncs5500-63x_chapter_01100.html
Layer 3 features **ADVL3 or ADL3**	• **L3VPN (virtual private network):** MPLS IPv4/v6 VPN (L3VPN/6VPE), interdomain (inter-AS) L3VPN Commands described in the following URL: https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/iosxr/ncs5500/vpn/63x/b-l3vpn-cg-ncs5500-63x.html • **L3 tunnel:** IPv6 provider edge (6PE), GRE Commands described in the following configuration example URL: https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/routers/ncs6000/software/ncs6k-r6-3/lxvpn/configuration/guide/b-lxvpn-cg-ncs6000-63x/b-lxvpn-cg-ncs6000-63x_chapter_0101.html • **Multicast VPN:** mVPN, mVPNv6, segment routing v6 VPN (SRv6 VPN) Commands described in the following configuration example URL: https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/multiprotocol-label-switching-mpls/multiprotocol-label-switching-vpns-mpls-vpns/118983-configure-mpls-00.html#anc5 • **Examples and exceptions:** BGP address-family vpnv4 or vpnv6 Virtual Routing and Forwarding (VRF) instances greater than 8 per system. Up to 8 management VRFs are included with BASIC-LSR license. Does not include VRF-Lite. This is included with BASIC-LSR license.
Core and aggregation features 3.4.17 **CRAGR or CRGR**	• **QOS:** Modular QoS, Policy-Based Routing (PBR), ePBR, Access list-Based Routing (ABR) Commands described in the following configuration example URLs: https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/iosxr/ncs5500/qos/63x/b-qos-cg-ncs5500-63x.html https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/iosxr/ncs5500/qos/60x/b-ncs5500-qos-configuration-guide-60x/b-qos-cg-ncs5500_chapter_00.html https://supportforums.cisco.com/t5/service-providers-documents/asr9000-xr-abf-acl-based-forwarding/ta-p/3153403 https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/routers/asr9000/software/asr9k-r6-3/ip-addresses/configuration/guide/b-ip-addresses-configuration-guide-asr9000-63x/b-ip-addresses-configuration-guide-asr9000-63x_chapter_01111.html?dtid=osscdc000283
3.4.18	• **HA: BGP Prefix-Independent Convergence (BGP PIC), Topology-Independent Loop-Free Alternate (TI-LFA), IP Fast Reroute (IP-FRR),** RSVP-TE FRR, G.8032, BFD Commands described in the following configuration example URLs: BGP PIC section of: https://content.cisco.com/chapter.sjs?uri=%2Fsearchable%2Fchapter%2Fcontent%2Fen%2Fus%2Ftd%2Fdocs%2Frouters%2Fasr9000%2Fsoftware%2Fasr9k_r5-3%2Frouting%2Fconfiguration%2Fguide%2Fb_routing_cg53xasr9k%2Fb_routing_cg53xasr9k_chapter_010.html.xml https://content.cisco.com/chapter.sjs?uri=/searchable/chapter/content/en/us/td/docs/iosxr/ncs5500/segment-routing/63x/b-segment-routing-cg-ncs5500-63x/b-segment-routing-cg-ncs5500-63x_chapter_01001.html.xml&searchurl=https%3A%2F%2Fsearch.cisco.com%2Fsearch%3Fquery%3DConfigure%2520Topology-Independent%2520Loop-Free%2520Alternate%2520(TI-LFA)%26locale%3DenUS%26bizcontext%3D%26cat%3D%26mode%3Dtext%26clktyp%3Dbutton%26autosuggest%3Dfalse&dtid=osscdc000283 https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/iosxr/ncs5500/routing/61x/b-ncs5500-routing-configuration-guide-61x/b-ncs5500-routing-configuration-guide-61x_chapter_01000.html • **Traffic engineering:** MPLS-TE, RSVP-TE, SR-TE Commands described in the following configuration example URLs: https://content.cisco.com/chapter.sjs?uri=%2Fsearchable%2Fchapter%2Fcontent%2Fen%2Fus%2Ftd

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

หน้า 21

Description	Specification
	%2Fdocs%2Fiosxr%2Fncs5500%2Fmpls%2F63x%2Fb-mpls-cg-ncs5500-63x%2Fb-mpls-cg-ncs5500-63x_chapter_0101.html.xml&platform=Cisco%20Network%20Convergence%20System%205500%20Series - https://content.cisco.com/chapter.sjs?uri=%2Fsearchable%2Fchapter%2Fcontent%2Fen%2Fus%2Ftd%2Fdocs%2Fiosxr%2Fncs5500%2Fmpls%2F63x%2Fb-mpls-cg-ncs5500-63x%2Fb-mpls-cg-ncs5500-63x_chapter_0100.html.xml&platform=Cisco%20Network%20Convergence%20System%205500%20Series - https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/iosxr/ncs5500/segment-routing/61x/b-segment-routing-cg-ncs5500/b-segment-routing-cg-ncs5500_chapter_0110.html#id_38537 • **Advance management**: telemetry - Commands described in the following configuration example URL: - https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/iosxr/ncs5500/telemetry/63x/b-telemetry-cg-ncs5500-63x.html
Peering features **PEER**	• **Peering:** BGP attribute-download, BGP policy accounting, BGP Monitoring Protocol (BMP), BGP flowspec, lawful intercept - Commands described in the following configuration example URL: - https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/iosxr/ncs5500/security/63x/b-system-security-cg-ncs5500-63x/b-system-security-cg-ncs5500-63x_chapter_01000.html - Configuring BGP policy accounting section of: - https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/routers/crs/software/crs_r4-2/addr_serv/configuration/guide/b_ipaddr_cg42crs/b_ipaddr_cg42crs_chapter_011.html#task_1103947 - https://communities.cisco.com/community/solutions/sp/blog/2015/03/10/observing-bgp-activity-with-bgp-monitoring-protocol - https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/routers/asr9000/software/asr9k_r5-2/routing/configuration/guide/b_routing_cg52xasr9k/b_routing_cg52xasr9k_chapter_011.html • **Hybrid access list:** - Hybrid ACL, which uses compression to increase ACL - IPv6 packet length filter - https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/iosxr/ncs5xx/ipaddress/63x/b-ip-addresses-cg-63x-ncs5xx/b-ip-addresses-cg-63x-ncs5xx_chapter_01.html - Simple ACL is part of basic LSR license
Data center features **ADVDC or ADDC**	• **EVPN:** Ethernet Virtual Private Network (EVPN): EVPN IRB, EVPN VPWS, EVPN multihoming - Commands described in the following configuration example URL: - https://content.cisco.com/chapter.sjs?uri=%2Fsearchable%2Fchapter%2Fcontent%2Fen%2Fus%2Ftd%2Fdocs%2Fiosxr%2Fncs5500%2Fvpn%2F62x%2Fb-l2vpn-cg-ncs5500-62x%2Fb-l2vpn-cg-ncs5500-62x_chapter_0111.html.xml&platform=Cisco%20Network%20Convergence%20System%205500%20Series • **Ethernet:** Spanning Tree (RPVST, MST) - Commands described in the following configuration example URL: - https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/iosxr/ncs5500/vpn/b-ncs5500-vpn-cli-reference/b-ncs5500-vpn-cli-reference_chapter_0101.html

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

หน้า 22

Description	Specification
MACsec	• **MACsec features:** ◦ https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/iosxr/ncs5500/security/63x/b-system-security-cg-ncs5500-63x/b-system-security-cg-ncs5500-63x_chapter_0101.html
Timing	• **Timing features:** • Commands described in the following configuration example URLs: • https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/routers/asr9000/software/asr9k_r5-1/sysman/configuration/guide/b-sysman-cg51xasr9k/b-sysman-cg51xasr9k_chapter_01100.html • https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/routers/asr9000/software/asr9k_r5-3/sysman/configuration/guide/b-sysman-cg-53xasr9k/b-sysman-cg-53xasr9k_chapter_01010.html
Basic LSR features **BASIC-LSR**	• **All remaining features not listed earlier:** ◦ But new features developed after the writing of this document are considered uncategorized and reserve the right to place them in the appropriate category of license later.

License usage examples

Table 2. Software license usage/quantity examples

All NCS 5500 licenses are smart license based. There are no PAK licenses.

Type	Example
Bandwidth-based license **License ending in 100T, 100S, 50T, or 50S**	• **Example 1:** If two ports are inserted with 40G optics, only one 100T or 100S license is needed. • **Example 2:** If 5 x 40G ports are being used, only 2 x 100T or 100S licenses are needed. • **Example 3:** If one 50T or 50S license was purchased, users can use the software features on 1 x 40G port and 1 x 10G port or 5 x 10G ports. • **Example 4:** If one 50T or 50S license was originally purchased for use with a 40G optic but this was later updated it to a 100G optic, then an additional 50T or 50S license will need to be purchased.

Upgradable modular line cards
Licenses for modular line cards:
NC55-36X100G-U-BA, NC55-18H18F-BA, NC55-24H12F-SB
	• **Example 1:** If NC55-18H18F-BA is used and features need to be applied to all 36 ports running at 40G, then either:
	  ◦ One license in each feature area of use ending in 1818T is needed for the entire line card.
	  ◦ Or an equivalent number 50T bandwidth license is needed (29 in this example).
	• **Example 2:** If NC55-18H18F-BA is used and 10 of the maximum 18 ports were upgraded to 100G via hardware upgrade license (hardware license not described in this document) and features need to be applied to all 36 ports, which include 26 x 40G ports and 10 x 100G ports, either:
	  ◦ One license in each feature area of use ending in 1818T plus 10 x 50T license for the 10 upgraded ports is needed.
	  ◦ Or an equivalent number 50T bandwidth license is needed (41 in this example).
	• **Example 3:** If NC55-24H12F-SB is used and features need to be applied to all 36 ports running at 40G, then either:
	  ◦ One license in each feature area of use ending in 2412S is needed.
	  ◦ Or an equivalent number 50S bandwidth license is needed (29 in this example).
	• **Example 4:** If NC55-24H12F-SB is used and 24 of the maximum 24 ports were upgraded to 100G via hardware upgrade license (hardware license not described in this document) and features need to be applied to all 36 ports, which include 12 x 40G ports and 24 x 100G ports, then either:
	  ◦ One license in each feature area of use ending in 2412S plus 24 x 50S license for the 24 upgraded ports is needed.
	  ◦ Or an equivalent number 50S bandwidth license is needed (58 in this example).
	• **Example 5:** If NC55-36X100G-U-BA is used and features need to be applied to all 36 ports running at 40G, then either:
	  ◦ One license in each feature area of use ending in 36HTU is needed.
	  ◦ Or an equivalent number 50T bandwidth license is needed (2S in this example).

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

TSS Total Solution Supply Co.,Ltd. บริษัท โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด
TSS Sasil
หน้า 23
TSS Total Solution Supply Co.,Ltd. บริษัท โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด
TSS Sasil
OT

CHAPTER 1

Configuring Flexible Command Line Interface

This module describes how to configure and use flexible command line interface (CLI) configuration groups.

- Flexible CLI Configuration Groups, on page 1
- Flexible Configuration Restrictions, on page 1
- Configuring a Configuration Group, on page 3
- Verifying the Configuration of Configuration Groups, on page 5
- Regular Expressions in Configuration Groups, on page 7
- Configuration Examples for Flexible CLI Configuration, on page 18

Flexible CLI Configuration Groups

3.4.25 **Flexible command line interface (CLI) configuration groups provide the ability to minimize repetitive configurations by defining a series of configuration statements in a configuration group, and then applying this group to multiple hierarchical levels in the router configuration tree.**

Flexible CLI configuration groups utilize regular expressions that are checked for a match at multiple submodes of the configuration tree based on where the group is applied within the hierarchy. If a match is found at a configuration submode, the corresponding configuration defined in the group is inherited within the matched submode.

Flexible CLI configuration groups also provide an auto-inheritance feature. Auto-inheritance means that any change done to a CLI configuration group is automatically applied to the configuration in any matched submodes that have an apply-group at that hierarchical level. This allows you to make a configuration change or addition once, and have it applied automatically in multiple locations, depending on where you have applied the flexible CLI configuration group.

Flexible Configuration Restrictions

Note these restrictions while using flexible configuration groups:

- Flexible CLI configuration groups are not supported in administration configurations and corresponding apply-groups are not supported in administration configurations.
- Use of preconfigured interfaces in configuration groups is not supported.
- Downgrading from an image that supports configuration groups to an image that does not support them is not supported.

บริษัท โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS

You can omit Step 3 to Step 5 (**line template** and **exit** commands) if you are configuring the default line template to reference a vty pool.

SUMMARY STEPS

1. **configure**
2. **telnet** {**ipv4** | **ipv6**} **server max-servers** *limit*
3. **line template** *template-name*
4. Configure the terminal attribute settings for the specified line template using the commands in line template configuration mode.
5. **exit**
6. **vty-pool** {**default** | *pool-name* | **eem**} *first-vty last-vty* [**line-template** {**default** | *template-name*}]
7. **commit**

DETAILED STEPS

	Command or Action	Purpose
Step 1	**configure**	3.4.25
Step 2	**telnet** {**ipv4**	**ipv6**} **server max-servers** *limit* **Example:** `RP/0/RP0/CPU0:router(config)# telnet ipv4 server max-servers 10`	Specifies the number of allowable Telnet servers. Up to 100 Telnet servers are allowed. **Note** By default no Telnet servers are allowed. You must configure this command in order to enable the use of Telnet servers.
Step 3	**line template** *template-name* **Example:** `RP/0/RP0/CPU0:router(config)# line template 1`	Enters line template configuration mode for a user-defined template.
Step 4	Configure the terminal attribute settings for the specified line template using the commands in line template configuration mode.	—
Step 5	**exit** **Example:** `RP/0/RP0/CPU0:router(config-line)# exit`	Exits line template configuration mode and returns the router to global configuration mode.

Step 6	**vty-pool** {**default**	*pool-name*	**eem**} *first-vty last-vty* [**line-template** {**default**	*template-name*}]
				Example:
				`RP/0/RP0/CPU0:router(config)#vty-pool default 0 5 line-template default`
				or
				`RP/0/RP0/CPU0:router(config)#vty-pool pool1 5 50 line-template template1`
					Creates or modifies vty pools.
					• If you do not specify a line template with the **line-template** keyword, a vty pool defaults to the default line template.
					• **default** —Configures the default vty pool.
					• The default vty pool must start at vty 0 and must contain a minimum of five vtys (vtys 0 through 4).

Implementing Secure Shell

Secure Shell (SSH) is an application and a protocol that provides a secure replacement to the Berkeley r-tools. The protocol secures sessions using standard cryptographic mechanisms, and the application can be used similarly to the Berkeley **rexec** and **rsh** tools.

Two versions of the SSH server are available: SSH Version 1 (SSHv1) and SSH Version 2 (SSHv2). SSHv1 uses Rivest, Shamir, and Adelman (RSA) keys and SSHv2 uses either Digital Signature Algorithm (DSA) keys or Rivest, Shamir, and Adelman (RSA) keys. Cisco software supports both SSHv1 and SSHv2.

This module describes how to implement Secure Shell.

Feature History for Implementing Secure Shell

Release	Modification
Release 6.0	This feature was introduced.

• Implementing Secure Shell, on page 1

Implementing Secure Shell

Secure Shell (SSH) is an application and a protocol that provides a secure replacement to the Berkeley r-tools. The protocol secures sessions using standard cryptographic mechanisms, and the application can be used similarly to the Berkeley **rexec** and **rsh** tools.

3.4.25

Two versions of the SSH server are available: SSH Version 1 (SSHv1) and SSH Version 2 (SSHv2). SSHv1 uses Rivest, Shamir, and Adelman (RSA) keys and SSHv2 uses either Digital Signature Algorithm (DSA) keys or Rivest, Shamir, and Adelman (RSA) keys. Cisco software supports both SSHv1 and SSHv2.

This module describes how to implement Secure Shell.

Feature History for Implementing Secure Shell

Release	Modification
Release 6.0	This feature was introduced.

บริษัท โทเทิ่ล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS

บริษัท โทเทิ่ล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS

หน้า 26

Configure SSH

Perform this task to configure SSH.

Note For SSHv1 configuration, Step 1 to Step 4 are required. For SSHv2 configuration, Step to Step 4 are optional.

SUMMARY STEPS

1. **configure**
2. **hostname** *hostname*
3. **domain name** *domain-name*
4. **commit**
5. **crypto key generate rsa** [**usage keys** | **general-keys**] [*keypair-label*]
6. crypto key generate dsa
7. configure
8. **ssh timeout** *seconds*
9. Do one of the following:
   - **ssh server** [**vrf** *vrf-name*]
   - ssh server v2
10. **commit**
11. show ssh
12. show ssh session details

DETAILED STEPS

Step 1 **configure**

Step 2 **hostname** *hostname*

Example:

```
RP/0/RP0/CPU0:router(config)# hostname router1
```

Configures a hostname for your router.

Step 3 **domain name** *domain-name*

Example:

```
RP/0/RP0/CPU0:router(config)# domain name cisco.com
```

Defines a default domain name that the software uses to complete unqualified host names.

Step 4 **commit**

Step 5 **crypto key generate rsa** [**usage keys** | **general-keys**] [*keypair-label*]

Example:

```
RP/0/RP0/CPU0:router# crypto key generate rsa general-keys
```

CHAPTER 2

Configuring Network Time Protocol

3.4.25

Network Time Protocol (NTP) is a protocol designed to time-synchronize devices within a network. Cisco IOS XR software implements NTPv4. NTPv4 retains backwards compatibility with the older versions of NTP, including NTPv3 and NTPv2 but excluding NTPv1, which has been discontinued due to security vulnerabilities.

- Prerequisites for Implementing NTP on Cisco IOS XR Software, on page 33
- Information About Implementing NTP, on page 33
- Configuration Examples for Implementing NTP, on page 51
- Configuring NTP server inside VRF interface, on page 54

Prerequisites for Implementing NTP on Cisco IOS XR Software

You must be in a user group associated with a task group that includes the proper task IDs. The command reference guides include the task IDs required for each command. If you suspect user group assignment is preventing you from using a command, contact your AAA administrator for assistance.

Information About Implementing NTP

NTP synchronizes timekeeping among a set of distributed time servers and clients. This synchronization allows events to be correlated when system logs are created and other time-specific events occur.

NTP uses the User Datagram Protocol (UDP) as its transport protocol. All NTP communication uses Coordinated Universal Time (UTC). An NTP network usually receives its time from an authoritative time source, such as a radio clock or an atomic clock attached to a time server. NTP distributes this time across the network. NTP is extremely efficient; no more than one packet per minute is necessary to synchronize two machines to within a millisecond of each other.

NTP uses the concept of a "stratum" to describe how many NTP "hops" away a machine is from an authoritative time source. A "stratum 1" time server typically has an authoritative time source (such as a radio or atomic clock, or a GPS time source) directly attached, a "stratum 2" time server receives its time via NTP from a "stratum 1" time server, and so on.

NTP avoids synchronizing to a machine whose time may not be accurate, in two ways. First, NTP never synchronizes to a machine that is not synchronized itself. Second, NTP compares the time reported by several machines and does not synchronize to a machine whose time is significantly different than the others, even if its stratum is lower. This strategy effectively builds a self-organizing tree of NTP servers.

TSS Co.,Ltd. บริษัท โทรัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply

หน้า 28

TOT

Use the **server** command to individually specify the time-serving hosts that you want your networking device to consider synchronizing with and to set your networking device to operate in the client mode.

When a networking device is operating in the symmetric active mode, it polls its assigned time-serving hosts for the current time and it responds to polls by its hosts. Because this is a peer-to-peer relationship, the host also retains time-related information about the local networking device that it is communicating with. This mode should be used when there are several mutually redundant servers that are interconnected via diverse network paths. Most stratum 1 and stratum 2 servers on the Internet today adopt this form of network setup. Use the **peer** command to individually specify the time-serving hosts that you want your networking device to consider synchronizing with and to set your networking device to operate in the symmetric active mode.

When the router polls several other devices for the time, the router selects one device with which to synchronize.

Note To configure a peer-to-peer association between the router and another device, you must also configure the router as a peer on the other device.

You can configure multiple peers and servers, but you cannot configure a single IP address as both a peer and a server at the same time.

To change the configuration of a specific IP address from peer to server or from server to peer, use the **no** form of the **peer** or **server** command to remove the current configuration before you perform the new configuration. If you do not remove the old configuration before performing the new configuration, the new configuration does not overwrite the old configuration.

SUMMARY STEPS

1. **configure**
2. **ntp** 3.4.25
3. **server** *ip-address* [**version** *number*] [**key** *key-id*] [**minpoll** *interval*] [**maxpoll** *interval*] [**source** *type interface-path-id*] [**prefer**] [**burst**] [**iburst**]
4. **peer** *ip-address* [**version** *number*] [**key** *key-id*] [**minpoll** *interval*] [**maxpoll** *interval*] [**source** *type interface-path-id*] [**prefer**]
5. Use one of the following commands:
   - **end**
   - **commit**

DETAILED STEPS

	Command or Action	Purpose
Step 1	**configure**	
Step 2	**ntp** **Example:** `RP/0/RP0/CPU0:router(config)# ntp`	Enters NTP configuration mode.

หน้า 29

Implementing System Logging

This module describes the tasks you need to implement logging services on the router.

3.4.25 The Cisco IOS XR Software provides basic logging services. Logging services provide a means to gather logging information for monitoring and troubleshooting, to select the type of logging information captured, and to specify the destinations of captured system logging (syslog) messages.

Feature History for Implementing System Logging

Release	Modification
Release 6.1.2	Platform Automated Monitoring (PAM) tool was introduced for all Cisco IOS XR 64-bit platforms.

• Implementing System Logging , on page 1

Implementing System Logging

System Logging (Syslog) is the standard application used for sending system log messages. Log messages indicates the health of the device and point to any encountered problems or simplify notification messages according to the severity level. The IOS XR router sends its syslog messages to a syslog process. By default, syslog messages will be sent to the console terminal. But, syslog messages can be send to destinations other than the console such as the logging buffer, syslog servers, and terminal lines.

Syslog Message Format

By default, the general format of syslog messages generated by the syslog process on the Cisco IOS XR software is as follows:

```
node-id : timestamp : process-name [pid] : % message category -group -severity -message
-code : message-text
```

The following table describes the general format of syslog messages on Cisco IOS XR software.

Table 1: Format of Syslog Messages

Field	Description
node-id	Node from which the syslog message originated.

บริษัท โทเทิล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total solution Supply Co.,Ltd. TSS
TSS
หน้า 30

Field	Description
timestamp	Time stamp in the month day HH:MM:SS format, indicating when the message was generated. **Note** The time-stamp format can be modified using the **service timestamps** command.
process-name	Process that generated the syslog message.
size	Process ID (pid) of the process that generated the syslog message.
[pid]	Message category, group name, severity, and message code associated with the syslog message.
message-text	Text string describing the syslog message.

Syslog Message Severity Levels

In the case of logging destinations such as console terminal, syslog servers and terminal lines, you can limit the number of messages sent to a logging destination by specifying the severity level of syslog messages. However, for the logging buffer destination, syslog messages of all severity will be sent to it irrespective of the specified severity level. In this case, the severity level only limits the syslog messages displayed in the output of the command **show logging**, at or below specified value. The following table lists the severity level keywords that can be supplied for the severity argument and the corresponding UNIX syslog definitions in order from the most severe level to the least severe level.

Table 2: Syslog Message Severity Levels

Severity Keyword	Level	Description
emergencies	0	System unusable
alert	1	Immediate action needed
critical	2	Critical conditions
errors	3	Error conditions
warnings	4	Warning conditions
notifications	5	Normal but significant condition
informational	6	Informational messages only
debugging	7	Debugging messages

Prerequisites for Configuring System Logging

These prerequisites are required to configure the logging of system messages in your network operating center (NOC):

หน้า 31

Features	Description
Hostname prefix logging	Cisco IOS XR Software supports hostname prefix logging. When enabled, hostname prefix logging appends a hostname prefix to syslog messages being sent from the router to syslog servers. You can use hostname prefixes to sort the messages being sent to a given syslog server from different networking devices. Use the **logging hostname** command to append a hostname prefix to syslog messages sent to syslog servers
Syslog source address logging	By default, a syslog message sent to a syslog server contains the IP address of the interface it uses to leave the router. Use the **logging source-interface** command to set all syslog messages to contain the same IP address, regardless of which interface the syslog message uses to exit the router.

Configuration Example 3.4.25

This example shows the configuration for sending syslog messages to an external syslog server. The ip address 10.3.32.154 is configured as the syslog server and the logging trap command is used to limit the syslog messages sent to syslog servers based on severity.

```
RP/0/RP0/CPU0:Router# configure
RP/0/RP0/CPU0:Router(config)# logging 10.3.32.154
(Optional) RP/0/RP0/CPU0:Router(config)# logging 10.3.32.155 vrf vrfa
RP/0/RP0/CPU0:Router(config)# logging trap warnings
RP/0/RP0/CPU0:Router(config)# logging facility kern (optional)
RP/0/RP0/CPU0:Router(config)# logging hostnameprefix 123.12.35.7 (optional)
RP/0/RP0/CPU0:Router(config)# logging source-interface HundredGigE 0/0/0/3 (optional)
RP/0/RP0/CPU0:Router(config)# commit
```

Related Topics

- Configuring Logging to the Logging Buffer, on page 3
- Configuring Logging to Terminal Lines, on page 4

Configuring Logging to Terminal Lines

By default syslog messages will be sent to the console terminal. But, syslog messages can also be send to terminal lines other than the console. You can send syslog messages to the logging buffer using the **logging monitor** command.

Configuration Example

This example shows the configuration for sending syslog messages to terminal lines other than console. In this example, severity level is configured as critical. The terminal monitor command is configured to display syslog messages during a terminal session. The default severity level is debugging.

```
RP/0/RP0/CPU0:Router# configure
RP/0/RP0/CPU0:Router(config)# logging monitor critical
```


หน้า 32

Implementing Host Services and Applications

- Implementing Host Services and Applications, on page 1
- Network Connectivity Tools, on page 1
- Domain Services, on page 5
- File Transfer Services, on page 7
- Cisco inetd, on page 10
- Telnet, on page 11
- Syslog source-interface, on page 11

Implementing Host Services and Applications

Cisco IOS XR software Host Services and Applications features on the router are used primarily for checking network connectivity and the route a packet follows to reach a destination, mapping a hostname to an IP address or an IP address to a hostname, and transferring files between routers and UNIX workstations.

Network Connectivity Tools

Network connectivity tools enable you to check device connectivity by running traceroutes and pinging devices on the network:

Ping

The **ping** command is a common method for troubleshooting the accessibility of devices. It uses two Internet Control Message Protocol (ICMP) query messages, ICMP echo requests, and ICMP echo replies to determine whether a remote host is active. The **ping** command also measures the amount of time it takes to receive the echo reply.

The **ping** command first sends an echo request packet to an address, and then it waits for a reply. The ping is successful only if the echo request gets to the destination, and the destination is able to get an echo reply (hostname is alive) back to the source of the ping within a predefined time interval.

The bulk option has been introduced to check reachability to multiple destinations. The destinations are directly input through the CLI. This option is supported for ipv4 destinations only.

TSS Total Solution Supply Co.,Ltd. บริษัท โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด

หน้า 33

TOT

Running Configuration

```
Router#show running-config ftp client passive
ftp client passive
ftp client vrf vrfa
Router#show running-config ftp client anonymous-password xxxx
ftp client anonymous-password xxxx
Router#show running-config ftp client source-interface HundredGigE 0/0/0/0
ftp client source-interface HundredGigE 0/0/0/0
```

Associated Commands

- ftp client passive
- ftp client anonymous-password
- ftp client source-interface

TFTP

Trivial File Transfer Protocol (TFTP) is a simplified version of FTP that allows files to be transferred from one computer to another over a network, usually without the use of client authentication (for example, username and password).

TFTP Server

It is expensive and inefficient to have a machine that acts only as a server on every network segment. However, when you do not have a server on every segment, your network operations can incur substantial time delays across network segments. You can configure a router to serve as a TFTP server to reduce costs and time delays in your network while you use your router for its regular functions.

Typically, a router that you configure as a TFTP server enables the router to serve requests from client routers. This includes services such as providing client routers with system image or router configuration files from its flash memory. You can also configure the router to respond to other types of service requests.

Configuring a Router as a TFTP Server

The server and client router must be able to reach each other before the TFTP function can be implemented. Verify this connection by testing the connection between the server and client router (in either direction) using the **ping** command.

This task allows you to configure the router as a TFTP server so other devices acting as TFTP clients are able to read and write files from and to the router under a specific directory, such as slot0:, /tmp, and so on (TFTP home directory).

Note For security reasons, the TFTP server requires that a file must already exist for a write request to succeed.

The server and client router must be able to reach each other before the TFTP function can be implemented. Verify this connection by testing the connection between the server and client router (in either direction) using the **ping** command.

หน้า 34

Configuration Example

Configure the router (home directory disk0:) as the TFTP server.

3.4.25

```
Router#configure
Router(config)#tftp ipv4 server homedir disk0
Router(config)#commit
```

Running Configuration

```
Router#show running-config tftp ipv4 server homedir disk0:
tftp vrf default ipv4 server homedir disk0:
```

Verification

```
Router#show cinetd services
Vrf Name Family Service      Proto Port ACL  max_cnt  curr_cnt wait  Program Client Option

default  v4     tftp     udp   69       unlimited 0        wait   tftpd   sysdb disk0:

default  v4       telnet      tcp   23      10        0       nowait telnetd sysdb
```

Associated Commands

Configuring a Router to Use TFTP Connections

Configuration Example

3.4.25

Configure the router to use TFTP connections and set the IP address of the HundredGigE 0/0/0/0 as the source address for TFTP connections:

```
Router#configure
Router(config)#tftp client source-interface HundredGigE 0/0/0/0
Router(config)#commit
```

Running Configuration

```
Router#show running-config tftp client source-interface HundredGigE 0/0/0/0
tftp client source-interface HundredGigE 0/0/0/0
```

Verification

```
Router#show cinetd services
Vrf Name Family  Service  Proto Port ACL max_cnt  curr_cnt  wait   Program Client Option

default  v4     tftp udp    69       unlimited  0        wait   tftpd    sysdb disk0:

default  v4       telnet   tcp    23       10         0       nowait telnetd  sysdb
```

Associated Commands

- tftp client source-interface type
- show cinetd services

หน้า 35

SCP

Secure Copy Protocol (SCP) is a file transfer protocol which provides a secure and authenticated method for transferring files. SCP relies on SSHv2 to transfer files from a remote location to a local location or from local location to a remote location.

Cisco IOS XR software supports SCP server and client operations. If a device receives an SCP request, the SSH server process spawns the SCP server process which interacts with the client. For each incoming SCP subsystem request, a new SCP server instance is spawned. If a device sends a file transfer request to a destination device, it acts as the client.

When a device starts an SSH connection to a remote host for file transfer, the remote device can either respond to the request in Source Mode or Sink Mode. In Source Mode, the device is the file source. It reads the file from its local directory and transfers the file to the intended destination. In Sink Mode, the device is the destination for the file to be transferred.

Using SCP, you can copy a file from the local device to a destination device or from a destination device to the local device.

Using SCP, you can only transfer individual files. You cannot transfer a file from a destination device to another destination device.

Transferring Files Using SCP

Secure Copy Protocol (SCP) allows you to transfer files between source and destination devices. You can transfer one file at a time. If the destination is a server, SSH server process must be running.

Configuration Example

Transfers the file "test123.txt" from the local directory to the remote directory.

```
Router#scp /harddisk:/test123.txt xyz@1.75.55.1:/auto/remote/test123.txt
Connecting to 1.75.55.1...
Password:
Router#commit
```

Verification

Verify if the file "test123.txt" is copied:

```
xyz-lnx-v1:/auto/remote> ls -altr test123.txt
-rw-r--r-- 1 xyz eng 0 Nov 23 09:46 test123.txt
```

Associated Commands

- scp

Cisco inetd

Cisco Internet services process daemon (Cinetd) is a multithreaded server process that is started by the system manager after the system has booted. Cinetd listens for Internet services such as Telnet service, TFTP service, and so on. Whether Cinetd listens for a specific service depends on the router configuration. For example, when the **tftp server** command is entered, Cinetd starts listening for the TFTP service. When a request arrives, Cinetd runs the server program associated with the service.

หน้า 36

Telnet

Enabling Telnet allows inbound Telnet connections into a networking device.

Configuration Example

Enable telnet and limit the number of simultaneous users that can access the router to 10.

```
Router# configure
Router(config)# telnet ipv4 server max-servers 10
Router(config)# commit
```

Verification

```
Router# show cinetd services
Vrf Name  Family    Service   Proto Port ACL max_cnt  curr_cnt  wait   Program Client Option

default   v4          tftp      udp  69       unlimited  0         wait   tftpd   sysdb
disk0:
default   v4      telnet  tcp  23        10  0         nowait telnetd sysdb
```

Associated Commands

Syslog source-interface

You can configure the logging source interface to identify the syslog traffic, originating in a VRF from a particular router, as coming from a single device.

Configuration Example

Enable a source interface for the remote syslog server. Configure interface loopback 2 to be the logging source interface for the default vrf.

```
Router#configure
Router(config)#logging source-interface Loopback2
Router(config)#logging source-interface Loopback3 vrf vrfa
Router(config)#commit
```

Running Configuration

```
Router#show running-config logging
/*Logging configuration after changing the source into loopback2 interface.
logging console debugging
logging monitor debugging
logging facility local4
logging 123.100.100.189 vrf default severity info port default
logging source-interface Loopback2
logging source-interface Loopback3 vrf vrfa
```

Associated Commands

- logging source-interface
- show running-configuration logging

หน้า 37

Configuring Ethernet OAM

This module describes the configuration of Ethernet Operations, Administration, and Maintenance (OAM).

Feature History for Configuring Ethernet OAM

Release		Modification
Release 6.1.1	3.4.24	Support for the following features was introduced: • Ethernet Link OAM • Ethernet CFM

- Configuring Ethernet OAM, on page 1
- Information About Configuring Ethernet OAM, on page 2
- How to Configure Ethernet OAM, on page 17
- CFM Over Bundles, on page 45
- Y.1731 Performance Monitoring, on page 45
- Bit Error Rate, on page 56
- Configuration Examples for Ethernet OAM, on page 56

Configuring Ethernet OAM

This module describes the configuration of Ethernet Operations, Administration, and Maintenance (OAM).

Feature History for Configuring Ethernet OAM

Release	Modification
Release 6.1.1	Support for the following features was introduced: • Ethernet Link OAM • Ethernet CFM

บริษัท โทเทิล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total solution Supply Co.,Ltd. TSS

หน้า 38

TOT

monitoring, fault verification, and fault isolation. CFM uses standard Ethernet frames and can be run on any physical media that is capable of transporting Ethernet service frames. Unlike most other Ethernet protocols which are restricted to a single physical link, CFM frames can transmit across the entire end-to-end Ethernet network.

Note Enable a maximum of 32 VLAN ranges per NPU. Else, when you reload the device, all CFM sessions over the 802.1Q VLAN interface might go down. Also, the corresponding bundle interface might go down. If more than 32 VLAN ranges exist on an NPU, remove the additional VLAN ranges and reload the device to address the issue.

CFM is defined in two standards: 3.4.24

- IEEE 802.1ag—Defines the core features of the CFM protocol.
- ITU-T Y.1731—Redefines, but maintains compatibility with the features of IEEE 802.1ag, and defines some additional features.

Ethernet CFM supports these functions of ITU-T Y.1731:

- ETH-CC, ETH-RDI, ETH-LB, ETH-LT—These are equivalent to the corresponding features defined in IEEE 802.1ag.

  Note The Linktrace responder procedures defined in IEEE 802.1ag are used rather than the procedures defined in Y.1731; however, these are interoperable.

- ETH-AIS—The reception of ETH-LCK messages is also supported.

To understand how the CFM maintenance model works, you need to understand these concepts and features:

Maintenance Domains

A maintenance domain describes a management space for the purpose of managing and administering a network. A domain is owned and operated by a single entity and defined by the set of interfaces internal to it and at its boundary, as shown in this figure.

หน้า 39

```
Interface : TenGigE0/3/0/9/0 (Enabled)
SW Mcast pkts in : 0, SW Mcast pkts out : 0
TTL Threshold : 0
Ref Count : 13
Interface : Bundle-Ether1 (Enabled)
SW Mcast pkts in : 0, SW Mcast pkts out : 0
TTL Threshold : 0
Ref Count : 4
Interface : Bundle-Ether1.1 (Enabled)
SW Mcast pkts in : 0, SW Mcast pkts out : 0
TTL Threshold : 0
```

Protocol Independent Multicast

Protocol Independent Multicast (PIM) is a multicast routing protocol used to create multicast distribution trees, which are used to forward multicast data packets.

Proper operation of multicast depends on knowing the unicast paths towards a source or an RP. PIM relies on unicast routing protocols to derive this reverse-path forwarding (RPF) information. As the name PIM implies, it functions independently of the unicast protocols being used. PIM relies on the Routing Information Base (RIB) for RPF information. Protocol Independent Multicast (PIM) is designed to send and receive multicast routing updates.

3.4.15 NCS 5500 series router supports Protocol Independent Multicast in Source-Specific Multicast (PIM-SSM).

PIM on Bundle-Ethernet subinterface is supported.

PIM BFD Overview

The BFD Support for Multicast (PIM) feature, also known as PIM BFD, registers PIM as a client of BFD. PIM can then utilize BFD's fast adjacency failure detection. When PIM BFD is enabled, BFD enables faster failure detection without waiting for hello messages from PIM.

At PIMs request, as a BFD client, BFD establishes and maintains a session with an adjacent node for maintaining liveness and detecting forwarding path failure to the adjacent node. PIM hellos will continue to be exchanged between the neighbors even after BFD establishes and maintains a BFD session with the neighbor. The behavior of the PIM hello mechanism is not altered due to the introduction of this feature. Although PIM depends on the Interior Gateway Protocol (IGP) and BFD is supported in IGP, PIM BFD is independent of IGP's BFD.

Protocol Independent Multicast (PIM) uses a hello mechanism for discovering new PIM neighbors between adjacent nodes. The minimum failure detection time in PIM is 3 times the PIM Query-Interval. To enable faster failure detection, the rate at which a PIM hello message is transmitted on an interface is configurable. However, lower intervals increase the load on the protocol and can increase CPU and memory utilization and cause a system-wide negative impact on performance. Lower intervals can also cause PIM neighbors to expire frequently as the neighbor expiry can occur before the hello messages received from those neighbors are processed. When PIM BFD is enabled, BFD enables faster failure detection without waiting for hello messages from PIM.

Configure PIM BFD

This section describes how you can configure PIM BFD.

หน้า 40

- When multicast-intact is enabled on an IGP, all IPv4 destinations that were learned through link-state advertisements are published with a set equal-cost mcast-intact next-hops to the RIB. This attribute applies even when the native next-hops have no IGP shortcuts.
- In IS-IS, the max-paths limit is applied by counting both the native and mcast-intact next-hops together. (In OSPFv2, the behavior is slightly different.)

Configuration Example

Configures the router to use DR priority 4 for TenGigE interface 0/0/0/1, but other interfaces will inherit DR priority 2:

```
Router#configure
Router(config)#router pim
Router(config-pim-default)#address-family ipv4
Router(config-pim-default-ipv4)#dr-priority 2
Router(config-pim-default-ipv4)#interface TenGigE0/0/0/1
Router(config-pim-ipv4-if)#dr-priority 4
Router(config-ipv4-acl)#commit
```

Running Configuration

```
Router#show run router pim
router pim
 address-family ipv4
  dr-priority 2
  spt-threshold infinity
  interface TenGigE0/0/0/1
   dr-priority 4
   hello-interval 45
```

Verification

Verify if the parameters are set according to the configured values:

```
Router#show pim interface
PIM interfaces in VRF default
Address          Interface            PIM   Nbr   Hello   DR    DR Count Intvl   Prior
100.1.1.1        TenGigE0/0/0/1       on    1     45      4     this system
26.1.1.1         TenGigE0/0/0/26      on    1     30      2     this system
```

Internet Group Management Protocol

3.4.15 Cisco IOS XR Software provides support for Internet Group Management Protocol (IGMP) over IPv4.

IGMP provides a means for hosts to indicate which multicast traffic they are interested in and for routers to control and limit the flow of multicast traffic throughout the network. Routers build state by means of IGMP messages; that is, router queries and host reports.

A set of routers and hosts that receive multicast data streams from the same source is called a multicast group. Hosts use IGMP messages to join and leave multicast groups.

หน้า 41

Note IGMP messages use group addresses, which are Class D IP addresses. The high-order four bits of a Class D address are 1110. Host group addresses can be in the range 224.0.0.0 to 239.255.255.255. The address is guaranteed not to be assigned to any group. The address 224.0.0.1 is assigned to all systems on a subnet. The address 224.0.0.2 is assigned to all routers on a subnet.

3.4.15 NCS 5500 supports IGMPv3 by default. No configuration is required. IGMP Version 3 permits joins and leaves for certain source and group pairs instead of requesting traffic from all sources in the multicast group.

Restrictions

IGMP snooping under VPLS bridge domain is not supported.

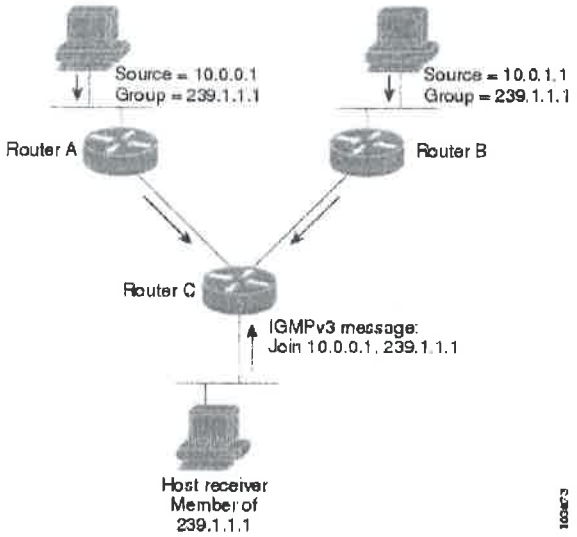
Functioning of IGMP Routing

The following image "IGMP Singaling" , illustrates two sources, 10.0.0.1 and 10.0.1.1, that are multicasting to group 239.1.1.1.

The receiver wants to receive traffic addressed to group 239.1.1.1 from source 10.0.0.1 but not from source 10.0.1.1.

The host must send an IGMPv3 message containing a list of sources and groups (S, G) that it wants to join and a list of sources and groups (S, G) that it wants to leave. Router C can now use this information to prune traffic from Source 10.0.1.1 so that only Source 10.0.0.1 traffic is being delivered to Router C.

Figure 3: IGMP Signaling



Configuring IGMP Per Interface States Limit

The IGMP Per Interface States Limit sets a limit on creating OIF for the IGMP interface. When the set limit is reached, the group is not accounted against this interface but the group can exist in IGMP context for some other interface.

หน้า 42

- If a PIM router has no explicit source-tree state, this is considered a shared-tree state. The router performs the RPF check on the address of the RP, which is known when members join the group.

3.4.15 Sparse-mode PIM uses the RPF lookup function to determine where it needs to send joins and prunes. (S,G) joins (which are source-tree states) are sent toward the source. (*,G) joins (which are shared-tree states) are sent toward the RP.

Setting the Reverse Path Forwarding Statically

Configuration Example

3.4.15 The following example configures the static RPF rule for IP address 10.0.0.1:

```
Router#configure
Router(config)#multicast-routing
Router(config-if)#static-rpf 10.0.0.1 32 TenGigE 0/0/0/1 192.168.0.2
Router(config-ipv4-acl)#commit
```

Running Configuration

```
multicast-routing
   address-family ipv4
      static-rpf 10.10.10.2 32 TenGigE0/0/0/1 192.168.0.2
```

Verification

Verify that RPF is chosen according to the static RPF configuration for 10.10.10.2

```
Router#show pim rpf
Table: IPv4-Unicast-default
* 10.10.10.2/32 [0/0]
    via GigabitEthernet0/0/0/1 with rpf neighbor 192.168.0.2
```

RPF Vector Encoding Using IETF Standard

RPF vector is a PIM proxy that lets core routers without RPF information forward join and prune messages for external sources (for example, a MPLS-based BGP-free core, where the MPLS core router is without external routes learned from BGP). The RPF vector encoding is now compatible with the new IETF encoding. The new IETF standard encodes PIM messages using PIM Hello option 26.

Configuring RPF Vector (IETF Standard Encoding)

This example shows how to enable RPF encoding using IETF standard:

```
(config)# router pim
(config-pim-default-ipv4)# address-family ipv4
(config-pim-default-ipv4)# rpf-vector use-standard-encoding
!
(config)# multicast-routing
(config-mcast)# interface TenGigE0/1/0/7/0
(config-mcast)# interface TenGigE0/0/0/0/2
```


หน้า 43

	Command or Action	Purpose
	`RP/0/RP0/CPU0:router(config)# ipv4 access-list 100 20 permit 239.1.1.1 0.0.0.0`	• The **ipv4 access-list** command is required if the keyword **list** is configured for SA filtering in Step 3, on page 18.
Step 8	**commit**	

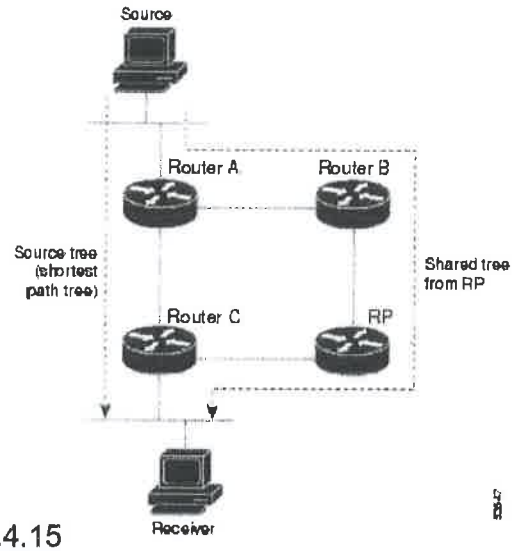
PIM-Sparse Mode

Typically, PIM in sparse mode (PIM-SM) operation is used in a multicast network when relatively few routers are involved in each multicast. Routers do not forward multicast packets for a group, unless there is an explicit request for traffic. Requests are accomplished using PIM join messages, which are sent hop by hop toward the root node of the tree. The root node of a tree in PIM-SM is the rendezvous point (RP) in the case of a shared tree or the first-hop router that is directly connected to the multicast source in the case of a shortest path tree (SPT). The RP keeps track of multicast groups, and the sources that send multicast packets are registered with the RP by the first-hop router of the source.

As a PIM join travels up the tree, routers along the path set up the multicast forwarding state so that the requested multicast traffic is forwarded back down the tree. When multicast traffic is no longer needed, a router sends a PIM prune message up the tree toward the root node to prune (or remove) the unnecessary traffic. As this PIM prune travels hop by hop up the tree, each router updates its forwarding state appropriately. Ultimately, the forwarding state associated with a multicast group or source is removed. Additionally, if prunes are not explicitly sent, the PIM state will timeout and be removed in the absence of any further join messages.

This image shows IGMP and PIM-SM operating in a multicast environment.

Figure 1: Shared Tree and Source Tree (Shortest Path Tree)



3.4.15

In PIM-SM, the rendezvous point (RP) is used to bridge sources sending data to a particular group with receivers sending joins for that group. In the initial set up of state, interested receivers receive data from senders to the group across a single data distribution tree rooted at the RP. This type of distribution tree is called a shared tree or rendezvous point tree (RPT) as illustrated in Figure 4: Shared Tree and Source Tree

TSS Total Solution Supply Co.,Ltd.
หน้า 44

เอกสาร 5.5
อุปกรณ์ Line Interface Card

Cisco ASR 9000 Series 4-Port 100-Gigabit Ethernet LAN Line Card

Product overview

Cisco® ASR 9000 4-port 100 Gigabit Ethernet LAN line card delivers line-rate 100 Gigabit Ethernet ports to any slot of a Cisco ASR 9000 Series Aggregation Services Router. This line card provides carrier-class reliability and is designed to remove bandwidth bottlenecks in the network that are caused by a large increase in Video-on-Demand (VoD), IPTV, point-to-point video, Internet video, and cloud services traffic. This 4-port 100 Gigabit line card uses 100G Quad Small Form Factor Pluggable (QSFP) optics. It also provides the flexibility to break 100GE ports into four 10GE channels for a total of 16 10GE channels per line card. Using a "green design," this low powered line card further allows customers put an unused slice in power-saving mode to reduce power consumption. With these capabilities, the ASR 9000 Series 4-port 100-GE LAN line card (Figure 1) provides the fundamental infrastructure for scalable Carrier Ethernet and IP/Multiprotocol Label Switching (IP/MPLS) networks, promoting profitable business, residential, and mobile services. 3.5.4

Figure 1. Cisco ASR 9000 Series 4-port 100 Gigabit Ethernet LAN line card

Features and benefits

The ASR 9000 Series 4-port 100-GE LAN line card are fully compatible with the ASR 9006, ASR 9010, ASR 9904, ASR 9906, ASR 9910, ASR 9912 and ASR 9922 Routers. These line cards are designed for transport integration in high-density 100G environments, deliver line-rate packet performance for IP and MPLS transport, and operate at an incredibly low-power profile, thereby lowering total network operating expenses.

The ASR 9000 Series can extend 100 Gigabit Ethernet transport over an IP-over-Dense-Wave-Division-Multiplexing (IPoDWDM) network when used with the Cisco ONS 15454 DWDM transponder solution. Distances of up to 3000 kilometers can be achieved while using the optical protection capabilities of the DWDM network.

Table 1 lists the features and benefits of the Cisco ASR 9000 Series line card. Specific feature and scale support is hardware- and software-dependent.

Table 1. Features and benefits of Cisco ASR 9000 Series 4-port 100 Gigabit Ethernet LAN line card

Feature	Benefit
Interface support	
QSFP 100G pluggable interfaces	Standard QSFP28 100 Gigabit Ethernet optics. For a complete list of supported interfaces, see the Cisco ASR 9000 Transceiver Modules: Line Card Support data sheet
Layer 3 services	**Combined IP, MPLS, Ethernet, and Layer 3 VPN (L3VPN) services**

3.5.4

© 2018 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 1

Feature	Benefit
Evolutionary monitoring	3.5.5.2 3.5.5.1 3.5.5.2 3.5.5.3
Carrier-class Operations, Administration, and Maintenance (OAM)	NetFlow, IEEE 802.1ag, IEEE 802.3ah, ITU Y.1731, IP Service-Level Agreement (IP SLA), Virtual Circuit Connectivity Verification (VCCV), ping, and traceroute 3.5.5.4 3.5.5.5
Carrier-Class OS	
Cisco IOS® XR Software	Modular, patchable, scalable, highly available, carrier-core and edge-proven operating system

Product specifications

Table 2 provides product specifications for the ASR 9000 Series 4-port 100 Gigabit Ethernet LAN line card.

Table 2. Product specifications

Description	Specification
Chassis compatibility 3.5.1	Compatible with the Cisco ASR 9006, ASR 9010, ASR 9904, ASR 9906, ASR 9910, ASR 9912, and ASR 9922 chassis
Port density 3.5.2	4 ports of 100 Gigabit Ethernet or 16 10GE ports via breakout per line card
Ethernet	• 100-Gbps IEEE 802.3ba compliant 3.5.6 • 100 Gigabit Ethernet PHY monitoring • IEEE 802.x flow control • Full-duplex operation 3.5.7.1 3.5.7.2 3.5.7.3 • Per-port byte and packet counters for policy drops; oversubscription drops; Cyclic Redundancy Check (CRC) error drops; packet sizes; and unicast, multicast, and broadcast packets 3.5.7.4
Performance 3.5.3	• 100-Gbps line-rate throughput per port
Reliability and availability	Line card Online Insertion and Removal (OIR) support without system impact 3.5.8
Physical dimensions (H x W x D); weight	4-port 100 Gigabit Ethernet LAN line card: 14.5 x 1.63 x 22.02 in.; 19.7 lb (368.3 mm x 41.4 mm x 559.3 mm; 8.9 kg)
Operating temperature	41 to 104°F (5 to 40°C)
Operating humidity (nominal) (relative humidity)	10 to 85%
Storage temperature	–40 to 158°F (–40 to 70°C)
Storage (relative humidity)	5 to 95% **Note:** Not to exceed 0.024 kg of water per kg of dry air
Operating altitude	–60 to 4000m (up to 2000m conforms to IEC, EN, UL, and CSA 60950 requirements)
ETSI standards	Cisco ASR 9000 Series Routers are designed to meet: • EN300 386: Telecommunications Network Equipment (EMC) • ETSI 300 019 Storage Class 1.1 • ETSI 300 019 Transportation Class 2.3 • ETSI 300 019 Stationary Use Class 3.1 • EN55022: Information Technology Equipment (Emissions) • EN55032: Multimedia Equipment (Emissions) • EN55024: Information Technology Equipment (Immunity) • EN55035: Multimedia Equipment (Immunity) • EN50082-1/EN-61000-6-1: Generic Immunity Standard
EMC standards 3.5.11	Cisco ASR 9000 Series Routers are designed to meet: • FCC Class A • ICES 003 Class A • AS/NZS 3548 Class A • CISPR 22 (EN55022) Class A • CISPR 32 (EN55032) Class A • VCCI Class A • BSMI Class A 3.5.11 • IEC/EN 61000-3-2: Power Line Harmonics • IEC/EN 61000-3-3: Voltage Fluctuations and Flicker

© 2018 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 2

Description	Specification
Immunity	Cisco ASR 9000 Series Routers are designed to meet: • IEC/EN-61000-4-2: Electrostatic Discharge Immunity (8kV Contact, 15kV Air) • IEC/EN-61000-4-3: Radiated Immunity (10V/m) • IEC/EN-61000-4-4: Electrical Fast Transient Immunity (2kV Power, 1kV Signal) • IEC/EN-61000-4-5: Surge AC Port (4kV CM, 2kV DM) • IEC/EN-61000-4-5: Signal Ports (1kV) • IEC/EN-61000-4-5: Surge DC Port (1kV) • IEC/EN-61000-4-6: Immunity to Conducted Disturbances (10Vrms) • IEC/EN-61000-4-8: Power Frequency Magnetic Field Immunity (30A/m) • IEC/EN-61000-4-11: Voltage DIPS, Short Interruptions, and Voltage Variations
Safety 3.5.10	Cisco ASR 9000 Series Routers are designed to meet: • UL/CSA/IEC/EN 60950-1 • IEC/EN 60825 Laser Safety • ACA TS001 • AS/NZS 60950 • FDA: Code of Federal Regulations Laser Safety

Pluggable interfaces

The ASR 9000 Series 4-port 100 Gigabit Ethernet line card supports the QSFP form factor pluggable interfaces listed in Table 3. See the Cisco ASR 9000 Transceiver Modules: Line Card Support data sheet for a complete list of supported pluggable interfaces.

3.5.2

Table 3. Cisco interfaces supported by the Cisco ASR 9000 Series 4-port 100 Gigabit Ethernet line card

Part number	100 Gigabit Ethernet QSFP optics	Maximum Distance
QSFP-100G-LR4-S	100 Gigabit Ethernet long-reach, 1310 nm single-mode fiber	10 km
QSFP-100G-SR4-S	100 Gigabit Ethernet short-reach, 850 nm multimode fiber	100 – 150 m
QSFP-100G-CWDM4-S	100GBASE CWDM4 QSFP Transceiver, LC, 2 km over SMF	10 km
QSFP-100G-AOC10M	100GBASE QSFP Active Optical Cable, 10m	10 m
QSFP-4X10G-LR-S*	QSFP 4x10G Transceiver Module, SM MPO, 10KM, Enterprise-Class	10 km
QSFP-100G-ER4L-S*	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	40 km

* There are minimum XR release requirements to support these optics

Software licensing

Line card feature licenses 3.5.9

The ASR 9000 Series 4-port 100 Gigabit Ethernet LAN line cards support optional per-line-card feature licenses to turn on advanced features. Layer 3 VPN licenses provide access to VPN Routing and Forwarding (VRF) instances on a per-line-card basis. They include the Infrastructure VRF license to support up to eight VRF instances and Advanced IP licenses to support up to full-scale VRF instances. Table 4 lists the line card feature licenses.

Table 4. Feature licenses for Cisco ASR 9000 Series 4-port 100 Gigabit Ethernet LAN line card

License part number	Feature description
A9K-400G-IVRF	ASR 9000 4-port 100GE Infrastructure VRF license
A9K-400G-L-AIP	ASR 9000 4-port 100GE Advanced IP license per line card

© 2018 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 3

Table 5 provides ordering information for the ASR 9000 Series 4-port 100 Gigabit Ethernet LAN line card.

Table 5. Ordering information

Product description	Part number	Minimum XR Release support
Cisco ASR 9000 4-port 100GE LAN line card	A9K-4X100GE	XR 6.2.3

Downloading the software

Visit the Cisco Software Center to download Cisco IOS Software.

Cisco Services for the Cisco ASR 9000 Series

Through a lifecycle services approach, Cisco delivers comprehensive support to service providers to help you successfully deploy, operate, and optimize your Cisco IP Next-Generation Networks. Cisco Services for the Cisco ASR 9000 Series Aggregation Services Routers provide services and proven methodologies that help ensure service deployment with substantial return on investment, operational excellence, optimal performance, and high availability. These services are delivered using leading practices, tools, processes, and lab environments developed specifically for ASR 9000 Series deployments and post-implementation support. The Cisco Services team addresses your specific requirements, mitigates risk to existing revenue-generating services, and helps accelerate time to market for new network services.

Cisco Capital

Flexible payment solutions to help you achieve your objectives.

Cisco Capital makes it easier to get the right technology to achieve your objectives, enable business transformation and help you stay competitive. We can help you reduce the total cost of ownership, conserve capital, and accelerate growth. In more than 100 countries, our flexible payment solutions can help you acquire hardware, software, services and complementary third-party equipment in easy, predictable payments. Learn more.

For more information

For more information about Cisco Services, contact your local Cisco account representative or visit https://www.cisco.com/go/spservices.

Americas Headquarters
Cisco Systems, Inc.
San Jose, CA

Asia Pacific Headquarters
Cisco Systems (USA) Pte. Ltd.
Singapore

Europe Headquarters
Cisco Systems International BV Amsterdam,
The Netherlands

Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses, phone numbers, and fax numbers are listed on the Cisco Website at **https://www.cisco.com/go/offices**.

Cisco and the Cisco logo are trademarks or registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the U.S. and other countries. To view a list of Cisco trademarks, go to this URL: https://www.cisco.com/go/trademarks. Third-party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1110R)

Printed in USA C78-740092-01 08/18

© 2018 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

หน้า 4

เอกสาร 5.6
อุปกรณ์ QSFP-100G-SR4

Cisco 100GBASE QSFP-100G Modules

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

Contents

Product overview	3
Features and benefits of Cisco QSFP modules	3
Technical specifications	7
Connectors and cabling	7
Warranty	10
Cisco environmental sustainability	10
Ordering information	11
Regulatory and Standards compliance	12
Cisco Capital	13
Additional information	13

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

หน้า 2

Product overview

3.6.1 3.6.2

The Cisco® 100GBASE Quad Small Form-Factor Pluggable (QSFP) portfolio offers customers a wide variety of high-density and low-power 100 Gigabit Ethernet connectivity options for data center, high-performance computing networks, enterprise core and distribution layers, and service provider applications. The QSFP-100G modules are our new generation of 100G transceiver modules solution based on a QSFP form factor. (See Figure 1.)

Figure 1.
QSFP-100G Optical modules

Features and benefits of Cisco QSFP modules

3.6.6

- Hot-swappable input/output device that plugs into a 100G Gigabit Ethernet Cisco QSFP port
- Interoperable with other IEEE-compliant 100GBASE interfaces where applicable
- Certified and tested on Cisco QSFP-100G ports for superior performance, quality, and reliability
- High-speed electrical interface compliant to IEEE 802.3bm

Table 1 describes the Cisco QSFP-100G portfolio.

Table 1. Cisco QSFP-100G Portfolio

Product	Description	Connector Type
QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	MPO-12 (12 fibers)
QSFP-40/100-SRBD	100G and 40GBASE SR-BIDi QSFP Transceiver, LC, 100m OM4 MMF	LC 3.6.4
QSFP-100G-LR4-S	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	LC
QSFP-100G-ER4L-S	100GBASE QSFP Transceiver, 25-40KM reach over SMF, Duplex LC	LC
QSFP-100G-FR-S	100GBASE FR QSFP Transceiver, 2km over SMF	LC
QSFP-100G-CWDM4-S	100GBASE CWDM4 QSFP Transceiver, LC, 2km over SMF	LC
QSFP-100G-PSM4-S	100GBASE PSM4 QSFP Transceiver, MPO, 500m over SMF	MPO-12 (12 fibers)
QSFP-100G-SM-SR	100GBASE CWDM4 Lite QSFP Transceiver, 2km over SMF, 10-60C	LC
QSFP-100G-CU (1M, 2M, 3M, 5M)	100GBASE-CR4 Passive Copper Cable	

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

Product	Description	Connector Type
QSFP-4SFP25G-CU (1M, 2M, 3M, 5M)	100GBASE QSFP to 4xSFP25G Passive Copper Splitter Cables	
QSFP-100G-AOC (1M, 2M, 3M, 5M, 7M, 10M, 15M, 20M, 25M, 30M)	100GBASE QSFP Active Optical Cables	

Cisco QSFP-100G-SR4-S

3.7.3

The Cisco 100GBASE-SR4-S QSFP Module supports link lengths of up to 70m (100m) over OM3 (OM4) Multimode Fiber with MPO connectors. It primarily enables high-bandwidth 100G optical links over 12-fiber parallel fiber terminated with MPO multifiber connectors. QSFP-100G-SR4-S supports 100GBase Ethernet rate.

Cisco QSFP-40/100G-SRBD

The Cisco QSFP 40/100 Gb dual-rate bi-directional (BiDi) transceiver is a pluggable optical transceiver with a duplex LC connector interface for short-reach data communication and interconnect applications using Multi-Mode Fiber (MMF). It offers customers a compelling solution that enables reuse of their existing 10 Gb duplex MMF infrastructure for migration to either 40 or 100 Gigabit Ethernet connectivity.

In 40-Gbps mode, the Cisco QSFP 40/100-Gbps BiDi transceiver supports link lengths of 100 and 150 meters on laser-optimized OM3 and OM4 multimode fibers, respectively. In 100-Gbps mode, it supports 70 and 100 meters on OM3 and OM4, respectively.

Each Cisco QSFP 40/100-Gbps BiDi transceiver consists of two transmit and receive channels in the 832-918 nanometer wavelength range, enabling an aggregated 40 or 100-Gbps link over a two-strand multimode fiber connection.

Table 2. Link loss budget for QSFP-40/100-SRBD

Mode	MMF Type	Reach (meters)	Total Loss Budget (dB)	BER
40G	OM3	100	1.9*	1e-15***
	OM4	150	1.5**	1e-12
100G	OM3	70	1.9*	1e-12
	OM4	100	1.9*	1e-12

* Includes 1.5dB connector loss

** Includes 1.0dB connector loss

*** In 40G mode, QSFP-40/100-SRBD has 0.7 decibel incremental margin (in addition to 1.9 decibel total loss budget shown in the table), which can be allocated to connector losses in the link for OM3 fiber for applications when a link BER of 1E-12 is sufficient. Cisco recommends that this margin be allocated to connector losses. Care should be taken to not exceed 120 meters in fiber link distance with the OM3 fiber

Cisco QSFP-100G-LR4-S

The Cisco QSFP100 LR4 Module supports link lengths of up to 10km over a standard pair of G.652 single-mode fiber with duplex LC connectors. It complies with the IEEE 100GBASE-LR4 specification, which does not employ the use of FEC. QSFP-100G-LR4-S supports 100GBase Ethernet rate.

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

Cisco QSFP-100G-ER4L-S

The Cisco QSFP100 ER4-Lite supports link lengths of up to 40km over a standard pair of G.652 single-mode fiber with duplex LC connectors. The 100 Gigabit Ethernet signal is carried over four wavelengths. Multiplexing and demultiplexing of the four wavelengths are managed within the device. Full 40km reach requires the use of FEC on the host platform. Without FEC, the reach is 30km. The QSFP100 ER4-Lite provides backward compatibility with Cisco's CPAK ER4-Lite, whose reach is up to 25km, and with IEEE 100GBASE-ER4 standardized transceivers, such as Cisco's CFP 100G ER4, up to 30km. It also interoperates with Cisco's QSFP100 and CPAK IEEE 100GBASE-LR4 modules up to 10km.

Table 3. Interoperability matrix for QSFP-100G-ER4L-S

Interoperability matrix	QSFP-100G-ER4L-S with host FEC	CFP-100G-ER4 CFP2-100G-ER4 (IEEE 100GBASE-ER4)	QSFP-100G-ER4L-S (no FEC)	CPAK-100G-ER4L	CPAK-100G-LR4 QSFP-100G-LR4-S
QSFP-100G-ER4L-S with host FEC	40km				
CFP-100G-ER4 CFP2-100G-ER4 (IEEE 100GBASE-ER4)	x	40km			
QSFP-100G-ER4L-S (no FEC)	x	30km	30km		
CPAK-100G-ER4L**	x	25km	25km*	25km	
CPAK-100G-LR4 **QSFP-100G-LR4-S**	x	10km	10km	10km	10km

* Maximum connector insertion loss 1.5dB

** QSFP-100G-ER4L-S interoperating with CPAK-100G-ER4L is considered an engineered link

Cisco QSFP-100G-FR-S

The Cisco QSFP-100G-FR-S Module supports link lengths of up to 2 km over a standard pair of G.652 Single-Mode Fiber (SMF) with duplex LC connectors. The 100 Gigabit Ethernet signal is carried over a single wavelength using onboard PAM4 modulation and FEC. QSFP-100G-FR-S can also be used in applications meant for IEEE 100GBASE-DR, such as interoperability with IEEE 400GBASE-DR4 via fiber break-out cables.

Cisco QSFP-100G-CWDM4-S

The Cisco QSFP-100G-CWDM4-S Module supports link lengths of up to 2 km over a standard pair of G.652 Single-Mode Fiber (SMF) with duplex LC connectors. The 100 Gigabit Ethernet signal is carried over four wavelengths. Multiplexing and demultiplexing of the four wavelengths are managed within the device.

Cisco QSFP-100G-PSM4-S

The Cisco QSFP-100G-PSM4-S Module supports link lengths of up to 500 meters over SMF with MPO connectors. The 100 Gigabit Ethernet signal is carried over 12-fiber parallel fiber terminated with MPO multifiber connectors.

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

Cisco QSFP-100G-SM-SR

The Cisco QSFP-100G-SM-SR QSFP module supports link lengths of up to 2 kilometers over a standard pair of G.652 Single-Mode Fiber (SMF) with duplex LC connectors. The 100 Gigabit Ethernet signal is carried over four wavelengths. Multiplexing and demultiplexing of the four wavelengths are managed within the device. The operating temperature range is from +10 to +60° C with an optical link budget of 4.2 decibels. This 4.2-decibel link budget offers the ability to support the loss from patch panels in the link in a data center environment. QSFP 100G SM-SR is interoperable with QSFP-100G-CWDM4-S.

Cisco QSFP-4SFP25G-CUxM

Cisco QSFP-100G to four SFP-25G copper direct-attach breakout cables (Figure 2) are suitable for very short links and offer a cost-effective way to connect within racks and across adjacent racks. These breakout cables connect to a 100G QSFP port of a Cisco switch on one end and to four 25G SFP ports of a Cisco switch/server on the other end. Cisco currently offers passive cables in lengths of x=1, 2, 3 and 5 meters.

Figure 2.
QSFP-4SFP25G-CUxM cables

Cisco QSFP-100G-CUxM

Cisco QSFP to QSFP copper direct-attach 100GBASE-CR4 cables (Figure 3) are suitable for very short links and offer a cost-effective way to establish a 100-Gigabit link between QSFP-100G ports of Cisco switches within racks and across adjacent racks. Cisco currently offers passive copper cables in lengths of x=1, 2, 3 and 5 meters.

Figure 3.
QSFP-100G-CU1M cables

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

หน้า 6

Cisco QSFP-100G-AOCxM

Cisco QSFP-100G to QSFP-100G AOC cables (Figure 4) are suitable for short distances and offer a flexible way to connect within racks and across racks. Active optical cables are much thinner and lighter than copper cables, which makes cable management easier. AOCs enable efficient system airflow, which is critical in high-density racks. Cisco currently offers active optical cables in lengths of x=1, 2, 3, 5, 7, 10, 15, 20, 25, and 30 meters.

Figure 4.
QSFP-100G-AOC3M cables

Technical specifications

Platform support

Cisco QSFP modules are supported on Cisco switches and routers. For more details, refer to the Cisco 100 Gigabit Ethernet Transceiver Modules Compatibility Matrix.

Connectors and cabling

Refer to Table 4 for connector type information and cabling specifications for each QSFP product.

Note: Except for QSFP-100G-PSM4-S, only connections with patch cords with PC or Ultra-Physical Contact (UPC) connectors are supported. QSFP-100G-PSM4-S requires patch cords with Angled Physical Contact (APC) MPO connectors. All cables and cable assemblies used must be compliant with the standards specified in the standards section of this data sheet.

Table 4. QSFP Port cabling specifications

Cisco QSFP	Nominal Wavelength (nm)	Cable Type	Core Size (Microns)	Modal Bandwidth (MHz*km)[1]	Cable Distance	Power Consumption (W)	Pull Tab Color
QSFP-100G-SR4-S	850	MMF	50.0	2000 (OM3)	70m	3.5	Beige
		3.6.3	50.0	4700 (OM4)	100m	3.6.5	
QSFP-40/100-SRBD	855, 908	MMF	50.0	2000 (OM3)	70m	3.5	Gray
			50.0	4700 (OM4)	100m		
QSFP-100G-LR4-S	1295, 1300, 1304, 1309	SMF	G.652		10km	4.0	Blue

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

หน้า 7

Cisco QSFP	Nominal Wavelength (nm)	Cable Type	Core Size (Microns)	Modal Bandwidth (MHz*km)*1	Cable Distance	Power Consumption (W)	Pull Tab Color
QSFP-100G-ER4L-S	1295, 1300, 1304, 1309	SMF	G.652	-	40km (with host FEC) 30km (without host FEC)	4.5	Red
QSFP-100G-FR-S	1310	SMF	G.652	-	2km	4.3	Green
QSFP-100G-CWDM4-S	1271, 1291, 1311, 1331	SMF	G.652	-	2km	3.5	Green
QSFP-100G-PSM4-S	1310	SMF	G.652	-	500m	3.5	Orange
QSFP-100G-SM-SR	1271, 1291, 1311, 1331	SMF	G.652	-	2km	3.5	Green
QSFP-100G-CU1M	-	Direct-attach copper cable assembly	-	-	1m	1.5	Beige
QSFP-100G-CU2M	-		-	-	2m		Brown
QSFP-100G-CU3M	-		-	-	3m		Orange
QSFP-100G-CU5M	-		-	-	5m		Gray
QSFP-4SFP25G-CU1M	-		-	-	1m		Beige
QSFP-4SFP25G-CU2M	-		-	-	2m		Brown
QSFP-4SFP25G-CU3M	-		-	-	3m		Orange
QSFP-4SFP25G-CU5M	-		-	-	5m		Gray
QSFP-100G-AOC1M	-	Active optical cable assembly	-	-	1m	3.5	Beige
QSFP-100G-AOC2M	-		-	-	2m		Brown
QSFP-100G-AOC3M	-		-	-	3m		Orange
QSFP-100G-AOC5M	-		-	-	5m		Gray
QSFP-100G-AOC7M	-		-	-	7m		Blue
QSFP-100G-AOC10M	-		-	-	10m		Red
QSFP-100G-AOC15M	-		-	-	15m		Black
QSFP-100G-AOC20M	-		-	-	20m		Green
QSFP-100G-AOC25M					25m		Green
QSFP-100G-AOC30M	-		-	-	30m		Green

*1 Specified at transmission wavelength. For QSFP-40/100-SRBD, Modal Bandwidth is specified at 850nm.

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

Table 5 shows the key optical characteristics for the Cisco QSFP modules.

Table 5. Optical characteristics

Product	Descriptions	Transmit Power (dBm) per lane[*2]		Receive Power (dBm) per lane[*2][*3]		Transmit and Receive Wavelength (nm)
		Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	
QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	+2.4	-8.4	+2.4	-10.3	840 to 860
QSFP-40/100G-SRBD	100G and 40GBASE SR-BiDI QSFP Transceiver, LC, 100m OM4 MMF	+4 (100G) +5 (40G)	-6 (100G) -4 (40G)	4 (100G) 5 (40G)	-7.9 (100G) -6 (40G)	855, 908
QSFP-100G-LR4-S	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	+4.5	-4.3	4.5	-10.6	Four lanes: 1295, 1300, 1304, 1309
QSFP-100G-ER4L-S[*4]	100GBASE QSFP Transceiver, 25-40KM reach over SMF, Duplex LC	+6.5[*5]	-2.5[*5]	-3.5[*5]	-20.5[*5] (with FEC) -17[*5] (without FEC)	Four lanes: 1295, 1300, 1304, 1309
QSFP-100G-FR-S	100GBASE FR QSFP Transceiver, 2km over SMF	4	-2.4	4.5	-6.4	1310
QSFP-100G-CWDM4-S	100GBASE CWDM4 QSFP Transceiver, LC, 2km over SMF	+2.5	-6.5	+2.5	-11.5	Four lanes: 1271, 1291, 1311, 1331
QSFP-100G-PSM4-S	100GBASE PSM4 QSFP Transceiver, MPO, 500m over SMF	+2.0	-9.4	+2	-12.66	1295 to 1325
QSFP-100G-SM-SR	100GBASE CWDM4 Lite QSFP Transceiver, 2km over SMF, 10-60C	+2.5	-6.9	+2.5	-11.1	Four lanes: 1271, 1291, 1311, 1331

[*2] Transmitter and receiver power is average optical power, unless specified

[*3] Optical power at RX is informative only. A received power within this range is required but does not ensure operation

[*4] Minimum channel insertion loss is 6.4dB for QSFP-100G-ER4L-S

[*5] V01 of QSFP-100G-ER4L-S allows Tx Power range with +4.5 (Max) to -2.9 (Min) and Rx Power range with -4.9 (Max) to -19.9 (Min)

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

หน้า 9

Dimensions

Maximum outer dimensions for the QSFP connector module are (H x W x D) 13.5 x 18.4 x 72.4 mm.

Cisco QSFP connector modules typically weigh 100 grams or less.

Environmental conditions

Operating temperature range:

3.6.9

- Commercial temperature range: 0 to 70° C (32 to 158° F). Exceptions are
  - QSFP-100G-SM-SR: +10 to 60° C (50 to 140° F)
  - QSFP-40/100-SRBD:
    - 100G: +10C to +60C
    - 40G: +10C to +70C
- Storage temperature range: -40 to 85° C (-40 to 185° F)

Warranty

- Standard warranty: 90 days

Cisco environmental sustainability

Information about Cisco's environmental sustainability policies and initiatives for our products, solutions, operations, and extended operations or supply chain is provided in the "Environment Sustainability" section of Cisco's Corporate Social Responsibility (CSR) Report.

Reference links to information about key environmental sustainability topics (mentioned in the "Environment Sustainability" section of the CSR Report) are provided in the following table:

Sustainability topic	Reference
Information on product material content laws and regulations	Materials
Information on electronic waste laws and regulations, including products, batteries, and packaging	WEEE compliance

Cisco makes the packaging data available for informational purposes only. It may not reflect the most current legal developments, and Cisco does not represent, warrant, or guarantee that it is complete, accurate, or up to date. This information is subject to change without notice.

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

หน้า 10

Ordering information

Table 6 provides the ordering information for Cisco QSFP 100G modules and related cables.

Table 6. Ordering information

Description	Product Number
QSFP Optics Modules	
Cisco 100GBASE-SR4 QSFP Transceiver, MPO-12, 100m over OM4 MMF	QSFP-100G-SR4-S
Cisco 100G and 40GBASE SR-BiDi QSFP Transceiver, LC, 100m OM4 MMF	QSFP-40/100-SRBD
Cisco 100GBASE-LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	QSFP-100G-LR4-S
Cisco 100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	QSFP-100G-ER4L-S
100GBASE FR QSFP Transceiver, 2km over SMF	QSFP-100G-FR-S
Cisco 100GBASE CWDM4 QSFP Transceiver, LC, 2km over SMF	QSFP-100G-CWDM4-S
Cisco 100GBASE PSM4 QSFP Transceiver, MPO-12, 500m over SMF	QSFP-100G-PSM4-S
Cisco 100GBASE CWDM4 Lite QSFP Transceiver, 2km over SMF, 10-60C	QSFP-100G-SM-SR
QSFP Direct-Attach Copper Modules	
Cisco 100GBASE-CR4 QSFP Passive Copper Cable, 1-meter	QSFP-100G-CU1M
Cisco 100GBASE-CR4 QSFP Passive Copper Cable, 2-meter	QSFP-100G-CU2M
Cisco 100GBASE-CR4 QSFP Passive Copper Cable, 3-meter	QSFP-100G-CU3M
Cisco 100GBASE-CR4 QSFP Passive Copper Cable, 5-meter	QSFP-100G-CU5M
Cisco 100GBase QSFP to 4xSFP25G Passive Copper Splitter Cable, 1-meter	QSFP-4SFP25G-CU1M
Cisco 100GBase QSFP to 4xSFP25G Passive Copper Splitter Cable, 2-meter	QSFP-4SFP25G-CU2M
Cisco 100GBase QSFP to 4xSFP25G Passive Copper Splitter Cable, 3-meter	QSFP-4SFP25G-CU3M
Cisco 100GBase QSFP to 4xSFP25G Passive Copper Splitter Cable, 5-meter	QSFP-4SFP25G-CU5M
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 1-meter	QSFP-100G-AOC1M
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 2-meter	QSFP-100G-AOC2M
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 3-meter	QSFP-100G-AOC3M
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 5-meter	QSFP-100G-AOC5M
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 7-meter	QSFP-100G-AOC7M
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 10-meter	QSFP-100G-AOC10M

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

หน้า 11

TSS Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS Sasi
TSS Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS Sasi
TOT

Description	Product Number
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 15-meter	QSFP-100G-AOC15M
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 20-meter	QSFP-100G-AOC20M
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 25-meter	QSFP-100G-AOC25M
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 30-meter	QSFP-100G-AOC30M

Regulatory and Standards compliance

Standards:

3.6.2

- SFF-8665: QSFP+ 28 Gb/s 4X Pluggable Transceiver Solution (QSFP28) - Rev 1.8 May 10, 2013
- SFF-8636: Common Management Interface - DRAFT Rev 1.9 May 12, 2014
- 802.3™-2012 IEEE Standard for Ethernet
- IEEE 802.3ba Amendment of IEEE Std 802.3-2012 3.6.7
- IEEE 802.3bm Amendment of IEEE Std 802.3-2012 (D3.1, 1st August 2014)
- GR-20-CORE: Generic Requirements for Optical Fiber and Optical Fiber Cable
- GR-326-CORE: Generic Requirements for Single-Mode Optical Connectors and Jumper Assemblies
- GR-468-CORE: Generic Requirements for Optoelectronic Devices Used in Telecommunications Equipment
- GR-1435-CORE: Generic Requirements for Multifiber Optical Connectors
- RoHS 6

Safety:

- Cable jacket of QSFP copper modules is UL E116441 Compliant
- QSFP copper cables are ELV compliant

Table 7. Laser Class for the QSFP-100G Optical modules

Product	Laser Class
Cisco QSFP-100G-SR4-S	1
Cisco QSFP-40/100-SRBD	1M
Cisco QSFP-100G-LR4-S	1 3.6.8
Cisco QSFP-100G-ER4L-S	1
Cisco QSFP-100G-FR-S	1

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

บริษัท โทเทิล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS TOT

Product	Laser Class
Cisco QSFP-100G-CWDM4-S	1
Cisco QSFP-100G-PSM4-S	1
Cisco QSFP-100G-SM-SR	1

Cisco Capital

Flexible payment solutions to help you achieve your objectives

Cisco Capital makes it easier to get the right technology to achieve your objectives, enable business transformation and help you stay competitive. We can help you reduce the total cost of ownership, conserve capital, and accelerate growth. In more than 100 countries, our flexible payment solutions can help you acquire hardware, software, services and complementary third-party equipment in easy, predictable payments. Learn more.

Additional information

For more information about Cisco 100GBASE QSFP optics and copper modules, contact your sales representative or visit https://www.cisco.com/en/US/products/hw/modules/ps5455/prod_module_series_home.html.

Americas Headquarters
Cisco Systems, Inc.
San Jose, CA

Asia Pacific Headquarters
Cisco Systems (USA) Pte. Ltd.
Singapore

Europe Headquarters
Cisco Systems International BV Amsterdam,
The Netherlands

Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses, phone numbers, and fax numbers are listed on the Cisco Website at **https://www.cisco.com/go/offices**.

Cisco and the Cisco logo are trademarks or registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the U.S. and other countries. To view a list of Cisco trademarks, go to this URL: https://www.cisco.com/go/trademarks. Third-party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1110R)

Printed in USA

C78-736282-15 01/20

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

หน้า 13

เอกสาร 5.7
อุปกรณ์ QSFP-100G-LR4

Cisco 100GBASE QSFP-100G Modules

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

หน้า 1

Contents

Product overview	3
Features and benefits of Cisco QSFP modules	3
Technical specifications	7
Connectors and cabling	7
Warranty	10
Cisco environmental sustainability	10
Ordering information	11
Regulatory and Standards compliance	12
Cisco Capital	13
Additional information	13

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

หน้า 2

Product overview

3.7.1 3.7.2

The Cisco® 100GBASE Quad Small Form-Factor Pluggable (QSFP) portfolio offers customers a wide variety of high-density and low-power 100 Gigabit Ethernet connectivity options for data center, high-performance computing networks, enterprise core and distribution layers, and service provider applications. The QSFP-100G modules are our new generation of 100G transceiver modules solution based on a QSFP form factor. (See Figure 1.)

Figure 1.
QSFP-100G Optical modules

Features and benefits of Cisco QSFP modules

3.7.6

- **Hot-swappable input/output device that plugs into a 100G Gigabit Ethernet Cisco QSFP port**
- Interoperable with other IEEE-compliant 100GBASE interfaces where applicable
- Certified and tested on Cisco QSFP-100G ports for superior performance, quality, and reliability
- High-speed electrical interface compliant to IEEE 802.3bm

Table 1 describes the Cisco QSFP-100G portfolio.

Table 1. Cisco QSFP-100G Portfolio

Product	Description	Connector Type
QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	MPO-12 (12 fibers)
QSFP-40/100-SRBD	100G and 40GBASE SR-BiDi QSFP Transceiver, LC, 100m OM4 MMF	LC
QSFP-100G-LR4-S	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	LC 3.7.4
QSFP-100G-ER4L-S	100GBASE QSFP Transceiver, 25-40KM reach over SMF, Duplex LC	LC
QSFP-100G-FR-S	100GBASE FR QSFP Transceiver, 2km over SMF	LC
QSFP-100G-CWDM4-S	100GBASE CWDM4 QSFP Transceiver, LC, 2km over SMF	LC
QSFP-100G-PSM4-S	100GBASE PSM4 QSFP Transceiver, MPO, 500m over SMF	MPO-12 (12 fibers)
QSFP-100G-SM-SR	100GBASE CWDM4 Lite QSFP Transceiver, 2km over SMF, 10-60C	LC
QSFP-100G-CU (1M, 2M, 3M, 5M)	100GBASE-CR4 Passive Copper Cable	

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

หน้า 3

Product	Description	Connector Type
QSFP-4SFP25G-CU (1M, 2M, 3M, 5M)	100GBASE QSFP to 4xSFP25G Passive Copper Splitter Cables	
QSFP-100G-AOC (1M, 2M, 3M, 5M, 7M, 10M, 15M, 20M, 25M, 30M)	100GBASE QSFP Active Optical Cables	

Cisco QSFP-100G-SR4-S

The Cisco 100GBASE-SR4-S QSFP Module supports link lengths of up to 70m (100m) over OM3 (OM4) Multimode Fiber with MPO connectors. It primarily enables high-bandwidth 100G optical links over 12-fiber parallel fiber terminated with MPO multifiber connectors. QSFP-100G-SR4-S supports 100GBase Ethernet rate.

Cisco QSFP-40/100G-SRBD

The Cisco QSFP 40/100 Gb dual-rate bi-directional (BiDi) transceiver is a pluggable optical transceiver with a duplex LC connector interface for short-reach data communication and interconnect applications using Multi-Mode Fiber (MMF). It offers customers a compelling solution that enables reuse of their existing 10 Gb duplex MMF infrastructure for migration to either 40 or 100 Gigabit Ethernet connectivity.

In 40-Gbps mode, the Cisco QSFP 40/100-Gbps BiDi transceiver supports link lengths of 100 and 150 meters on laser-optimized OM3 and OM4 multimode fibers, respectively. In 100-Gbps mode, it supports 70 and 100 meters on OM3 and OM4, respectively.

Each Cisco QSFP 40/100-Gbps BiDi transceiver consists of two transmit and receive channels in the 832-918 nanometer wavelength range, enabling an aggregated 40 or 100-Gbps link over a two-strand multimode fiber connection.

Table 2. Link loss budget for QSFP-40/100-SRBD

Mode	MMF Type	Reach (meters)	Total Loss Budget (dB)	BER
40G	OM3	100	1.9*	1e-15***
	OM4	150	1.5**	1e-12
100G	OM3	70	1.9*	1e-12
	OM4	100	1.9*	1e-12

* Includes 1.5dB connector loss

** Includes 1.0dB connector loss

*** In 40G mode, QSFP-40/100-SRBD has 0.7 decibel incremental margin (in addition to 1.9 decibel total loss budget shown in the table), which can be allocated to connector losses in the link for OM3 fiber for applications when a link BER of 1E-12 is sufficient. Cisco recommends that this margin be allocated to connector losses. Care should be taken to not exceed 120 meters in fiber link distance with the OM3 fiber

Cisco QSFP-100G-LR4-S

3.7.3

The Cisco QSFP100 LR4 Module supports link lengths of up to 10km over a standard pair of G.652 single-mode fiber with duplex LC connectors. It complies with the IEEE 100GBASE-LR4 specification, which does not employ the use of FEC. QSFP-100G-LR4-S supports 100GBase Ethernet rate.

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved

Cisco QSFP-100G-ER4L-S

The Cisco QSFP100 ER4-Lite supports link lengths of up to 40km over a standard pair of G.652 single-mode fiber with duplex LC connectors. The 100 Gigabit Ethernet signal is carried over four wavelengths. Multiplexing and demultiplexing of the four wavelengths are managed within the device. Full 40km reach requires the use of FEC on the host platform. Without FEC, the reach is 30km. The QSFP100 ER4-Lite provides backward compatibility with Cisco's CPAK ER4-Lite, whose reach is up to 25km, and with IEEE 100GBASE-ER4 standardized transceivers, such as Cisco's CFP 100G ER4, up to 30km. It also interoperates with Cisco's QSFP100 and CPAK IEEE 100GBASE-LR4 modules up to 10km.

Table 3. Interoperability matrix for QSFP-100G-ER4L-S

Interoperability matrix	QSFP-100G-ER4L-S with host FEC	CFP-100G-ER4 CFP2-100G-ER4 (IEEE 100GBASE-ER4)	QSFP-100G-ER4L-S (no FEC)	CPAK-100G-ER4L	CPAK-100G-LR4 QSFP-100G-LR4-S
QSFP-100G-ER4L-S with host FEC	40km				
CFP-100G-ER4 CFP2-100G-ER4 (IEEE 100GBASE-ER4)	x	40km			
QSFP-100G-ER4L-S (no FEC)	x	30km	30km		
CPAK-100G-ER4L"	x	25km	25km*	25km	
CPAK-100G-LR4 QSFP-100G-LR4-S	x	10km	10km	10km	10km

* Maximum connector insertion loss 1.5dB

" QSFP-100G-ER4L-S interoperating with CPAK-100G-ER4L is considered an engineered link

Cisco QSFP-100G-FR-S

The Cisco QSFP-100G-FR-S Module supports link lengths of up to 2 km over a standard pair of G.652 Single-Mode Fiber (SMF) with duplex LC connectors. The 100 Gigabit Ethernet signal is carried over a single wavelength using onboard PAM4 modulation and FEC. QSFP-100G-FR-S can also be used in applications meant for IEEE 100GBASE-DR, such as interoperability with IEEE 400GBASE-DR4 via fiber break-out cables.

Cisco QSFP-100G-CWDM4-S

The Cisco QSFP-100G-CWDM4-S Module supports link lengths of up to 2 km over a standard pair of G.652 Single-Mode Fiber (SMF) with duplex LC connectors. The 100 Gigabit Ethernet signal is carried over four wavelengths. Multiplexing and demultiplexing of the four wavelengths are managed within the device.

Cisco QSFP-100G-PSM4-S

The Cisco QSFP-100G-PSM4-S Module supports link lengths of up to 500 meters over SMF with MPO connectors. The 100 Gigabit Ethernet signal is carried over 12-fiber parallel fiber terminated with MPO multifiber connectors.

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

Cisco QSFP-100G-SM-SR

The Cisco QSFP-100G-SM-SR QSFP module supports link lengths of up to 2 kilometers over a standard pair of G.652 Single-Mode Fiber (SMF) with duplex LC connectors. The 100 Gigabit Ethernet signal is carried over four wavelengths. Multiplexing and demultiplexing of the four wavelengths are managed within the device. The operating temperature range is from +10 to +60° C with an optical link budget of 4.2 decibels. This 4.2-decibel link budget offers the ability to support the loss from patch panels in the link in a data center environment. QSFP 100G SM-SR is interoperable with QSFP-100G-CWDM4-S.

Cisco QSFP-4SFP25G-CUxM

Cisco QSFP-100G to four SFP-25G copper direct-attach breakout cables (Figure 2) are suitable for very short links and offer a cost-effective way to connect within racks and across adjacent racks. These breakout cables connect to a 100G QSFP port of a Cisco switch on one end and to four 25G SFP ports of a Cisco switch/server on the other end. Cisco currently offers passive cables in lengths of x=1, 2, 3 and 5 meters.

Figure 2.
QSFP-4SFP25G-CUxM cables

Cisco QSFP-100G-CUxM

Cisco QSFP to QSFP copper direct-attach 100GBASE-CR4 cables (Figure 3) are suitable for very short links and offer a cost-effective way to establish a 100-Gigabit link between QSFP-100G ports of Cisco switches within racks and across adjacent racks. Cisco currently offers passive copper cables in lengths of x=1, 2, 3 and 5 meters.

Figure 3.
QSFP-100G-CU1M cables

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

หน้า 6

Cisco QSFP-100G-AOCxM

Cisco QSFP-100G to QSFP-100G AOC cables (Figure 4) are suitable for short distances and offer a flexible way to connect within racks and across racks. Active optical cables are much thinner and lighter than copper cables, which makes cable management easier. AOCs enable efficient system airflow, which is critical in high-density racks. Cisco currently offers active optical cables in lengths of x=1, 2, 3, 5, 7, 10, 15, 20, 25, and 30 meters.

Figure 4.
QSFP-100G-AOC3M cables

Technical specifications

Platform support

Cisco QSFP modules are supported on Cisco switches and routers. For more details, refer to the Cisco 100 Gigabit Ethernet Transceiver Modules Compatibility Matrix.

Connectors and cabling

Refer to Table 4 for connector type information and cabling specifications for each QSFP product.

Note: Except for QSFP-100G-PSM4-S, only connections with patch cords with PC or Ultra-Physical Contact (UPC) connectors are supported. QSFP-100G-PSM4-S requires patch cords with Angled Physical Contact (APC) MPO connectors. All cables and cable assemblies used must be compliant with the standards specified in the standards section of this data sheet.

Table 4. QSFP Port cabling specifications

Cisco QSFP	Nominal Wavelength (nm)	Cable Type	Core Size (Microns)	Modal Bandwidth (MHz*km)[1]	Cable Distance	Power Consumption (W)	Pull Tab Color
QSFP-100G-SR4-S	850	MMF	50.0	2000 (OM3)	70m	3.5	Beige
			50.0	4700 (OM4)	100m		
QSFP-40/100-SRBD	855, 908	MMF	50.0	2000 (OM3)	70m	3.5	Gray
			50.0	4700 (OM4)	100m		
QSFP-100G-LR4-S	1295, 1300, 1304, 1309	SMF	G.652	-	10km	4.0	Blue

3.7.3 3.7.5

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

Cisco QSFP	Nominal Wavelength (nm)	Cable Type	Core Size (Microns)	Modal Bandwidth (MHz*km)[1]	Cable Distance	Power Consumption (W)	Pull Tab Color
QSFP-100G-ER4L-S	1295, 1300, 1304, 1309	SMF	G.652	-	40km (with host FEC) 30km (without host FEC)	4.5	Red
QSFP-100G-FR-S	1310	SMF	G.652	-	2km	4.3	Green
QSFP-100G-CWDM4-S	1271, 1291, 1311, 1331	SMF	G.652	-	2km	3.5	Green
QSFP-100G-PSM4-S	1310	SMF	G.652	-	500m	3.5	Orange
QSFP-100G-SM-SR	1271, 1291, 1311, 1331	SMF	G.652	-	2km	3.5	Green
QSFP-100G-CU1M	-	Direct-attach copper cable assembly	-	-	1m	1.5	Beige
QSFP-100G-CU2M	-		-	-	2m		Brown
QSFP-100G-CU3M	-		-	-	3m		Orange
QSFP-100G-CU5M	-		-	-	5m		Gray
QSFP-4SFP25G-CU1M	-		-	-	1m		Beige
QSFP-4SFP25G-CU2M	-		-	-	2m		Brown
QSFP-4SFP25G-CU3M	-		-	-	3m		Orange
QSFP-4SFP25G-CU5M	-		-	-	5m		Gray
QSFP-100G-AOC1M	-	Active optical cable assembly	-	-	1m	3.5	Beige
QSFP-100G-AOC2M	-		-	-	2m		Brown
QSFP-100G-AOC3M	-		-	-	3m		Orange
QSFP-100G-AOC5M	-		-	-	5m		Gray
QSFP-100G-AOC7M	-		-	-	7m		Blue
QSFP-100G-AOC10M	-		-	-	10m		Red
QSFP-100G-AOC15M	-		-	-	15m		Black
QSFP-100G-AOC20M	-		-	-	20m		Green
QSFP-100G-AOC25M	-		-	-	25m		Green
QSFP-100G-AOC30M	-		-	-	30m		Green

[1] Specified at transmission wavelength. For QSFP-40/100-SRBD, Modal Bandwidth is specified at 850nm

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

หน้า 8

Table 5 shows the key optical characteristics for the Cisco QSFP modules.

Table 5. Optical characteristics

Product	Descriptions	Transmit Power (dBm) per lane[*2]		Receive Power (dBm) per lane[*2*3]		Transmit and Receive Wavelength (nm)
		Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	
QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	+2.4	-8.4	+2.4	-10.3	840 to 860
QSFP-40/100G-SRBD	100G and 40GBASE SR-BiDi QSFP Transceiver, LC, 100m OM4 MMF	+4 (100G) +5 (40G)	-6 (100G) -4 (40G)	4 (100G) 5 (40G)	-7.9 (100G) -6 (40G)	855, 908
QSFP-100G-LR4-S	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	+4.5	-4.3	4.5	-10.6	Four lanes: 1295, 1300, 1304, 1309
QSFP-100G-ER4L-S[*4]	100GBASE QSFP Transceiver, 25-40KM reach over SMF, Duplex LC	+6.5[*5]	-2.5[*5]	-3.5[*5]	-20.5[*5] (with FEC) -17[*5] (without FEC)	Four lanes: 1295, 1300, 1304, 1309
QSFP-100G-FR-S	100GBASE FR QSFP Transceiver, 2km over SMF	4	-2.4	4.5	-6.4	1310
QSFP-100G-CWDM4-S	100GBASE CWDM4 QSFP Transceiver, LC, 2km over SMF	+2.5	-6.5	+2.5	-11.5	Four lanes: 1271, 1291, 1311, 1331
QSFP-100G-PSM4-S	100GBASE PSM4 QSFP Transceiver, MPO, 500m over SMF	+2.0	-9.4	+2	-12.66	1295 to 1325
QSFP-100G-SM-SR	100GBASE CWDM4 Lite QSFP Transceiver, 2km over SMF, 10-60C	+2.5	-6.9	+2.5	-11.1	Four lanes: 1271, 1291, 1311, 1331

[*2] Transmitter and receiver power is average optical power, unless specified

[*3] Optical power at RX is informative only. A received power within this range is required but does not ensure operation

[*4] Minimum channel insertion loss is 6.4dB for QSFP 100G ER4L-S

[*5] V01 of QSFP-100G-ER4L-S allows Tx Power range with +4.5 (Max) to -2.9 (Min) and Rx Power range with -4.9 (Max) to -19.9 (Min)

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

Dimensions

Maximum outer dimensions for the QSFP connector module are (H x W x D) 13.5 x 18.4 x 72.4 mm.

Cisco QSFP connector modules typically weigh 100 grams or less.

Environmental conditions

Operating temperature range:

3.7.9

- Commercial temperature range: 0 to 70° C (32 to 158° F). Exceptions are
  - QSFP-100G-SM-SR: +10 to 60° C (50 to 140° F)
  - QSFP-40/100-SRBD:
    - 100G: +10C to +60C
    - 40G: +10C to +70C
- Storage temperature range: -40 to 85° C (-40 to 185° F)

Warranty

- Standard warranty: 90 days

Cisco environmental sustainability

Information about Cisco's environmental sustainability policies and initiatives for our products, solutions, operations, and extended operations or supply chain is provided in the "Environment Sustainability" section of Cisco's Corporate Social Responsibility (CSR) Report.

Reference links to information about key environmental sustainability topics (mentioned in the "Environment Sustainability" section of the CSR Report) are provided in the following table:

Sustainability topic	Reference
Information on product material content laws and regulations	Materials
Information on electronic waste laws and regulations, including products, batteries, and packaging	WEEE compliance

Cisco makes the packaging data available for informational purposes only. It may not reflect the most current legal developments, and Cisco does not represent, warrant, or guarantee that it is complete, accurate, or up to date. This information is subject to change without notice.

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

Ordering information

Table 6 provides the ordering information for Cisco QSFP 100G modules and related cables.

Table 6. Ordering information

Description	Product Number
QSFP Optics Modules	
Cisco 100GBASE-SR4 QSFP Transceiver, MPO-12, 100m over OM4 MMF	QSFP-100G-SR4-S
Cisco 100G and 40GBASE SR-BiDi QSFP Transceiver, LC, 100m OM4 MMF	QSFP-40/100-SRBD
Cisco 100GBASE-LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	QSFP-100G-LR4-S
Cisco 100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	QSFP-100G-ER4L-S
100GBASE FR QSFP Transceiver, 2km over SMF	QSFP-100G-FR-S
Cisco 100GBASE CWDM4 QSFP Transceiver, LC, 2km over SMF	QSFP-100G-CWDM4-S
Cisco 100GBASE PSM4 QSFP Transceiver, MPO-12, 500m over SMF	QSFP-100G-PSM4-S
Cisco 100GBASE CWDM4 Lite QSFP Transceiver, 2km over SMF, 10-60C	QSFP-100G-SM-SR
QSFP Direct-Attach Copper Modules	
Cisco 100GBASE-CR4 QSFP Passive Copper Cable, 1-meter	QSFP-100G-CU1M
Cisco 100GBASE-CR4 QSFP Passive Copper Cable, 2-meter	QSFP-100G-CU2M
Cisco 100GBASE-CR4 QSFP Passive Copper Cable, 3-meter	QSFP-100G-CU3M
Cisco 100GBASE-CR4 QSFP Passive Copper Cable, 5-meter	QSFP-100G-CU5M
Cisco 100GBase QSFP to 4xSFP25G Passive Copper Splitter Cable, 1-meter	QSFP-4SFP25G-CU1M
Cisco 100GBase QSFP to 4xSFP25G Passive Copper Splitter Cable, 2-meter	QSFP-4SFP25G-CU2M
Cisco 100GBase QSFP to 4xSFP25G Passive Copper Splitter Cable, 3-meter	QSFP-4SFP25G-CU3M
Cisco 100GBase QSFP to 4xSFP25G Passive Copper Splitter Cable, 5-meter	QSFP-4SFP25G-CU5M
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 1-meter	QSFP-100G-AOC1M
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 2-meter	QSFP-100G-AOC2M
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 3-meter	QSFP-100G-AOC3M
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 5-meter	QSFP-100G-AOC5M
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 7-meter	QSFP-100G-AOC7M
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 10-meter	QSFP-100G-AOC10M

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

Description	Product Number
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 15-meter	QSFP-100G-AOC15M
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 20-meter	QSFP-100G-AOC20M
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 25-meter	QSFP-100G-AOC25M
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 30-meter	QSFP-100G-AOC30M

Regulatory and Standards compliance

Standards:

3.7.2

- SFF-8665: QSFP+ 28 Gb/s 4X Pluggable Transceiver Solution (QSFP28) - Rev 1.8 May 10, 2013
- SFF-8636: Common Management Interface - DRAFT Rev 1.9 May 12, 2014
- 802.3™-2012 IEEE Standard for Ethernet
- IEEE 802.3ba Amendment of IEEE Std 802.3-2012 3.7.7
- IEEE 802.3bm Amendment of IEEE Std 802.3-2012 (D3.1, 1st August 2014)
- GR-20-CORE: Generic Requirements for Optical Fiber and Optical Fiber Cable
- GR-326-CORE: Generic Requirements for Single-Mode Optical Connectors and Jumper Assemblies
- GR-468-CORE: Generic Requirements for Optoelectronic Devices Used in Telecommunications Equipment
- GR-1435-CORE: Generic Requirements for Multifiber Optical Connectors
- RoHS 6

Safety:

- Cable jacket of QSFP copper modules is UL E116441 Compliant
- QSFP copper cables are ELV compliant

Table 7. Laser Class for the QSFP-100G Optical modules

Product	Laser Class
Cisco QSFP-100G-SR4-S	1
Cisco QSFP-40/100-SRBD	1M
Cisco QSFP-100G-LR4-S	1 3.7.8
Cisco QSFP-100G-ER4L-S	1
Cisco QSFP-100G-FR-S	1

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

Product	Laser Class
Cisco QSFP-100G-CWDM4-S	1
Cisco QSFP-100G-PSM4-S	1
Cisco QSFP-100G-SM-SR	1

Cisco Capital

Flexible payment solutions to help you achieve your objectives

Cisco Capital makes it easier to get the right technology to achieve your objectives, enable business transformation and help you stay competitive. We can help you reduce the total cost of ownership, conserve capital, and accelerate growth. In more than 100 countries, our flexible payment solutions can help you acquire hardware, software, services and complementary third-party equipment in easy, predictable payments. Learn more.

Additional information

For more information about Cisco 100GBASE QSFP optics and copper modules, contact your sales representative or visit https://www.cisco.com/en/US/products/hw/modules/ps5455/prod_module_series_home.html.

Americas Headquarters
Cisco Systems, Inc.
San Jose, CA

Asia Pacific Headquarters
Cisco Systems (USA) Pte. Ltd.
Singapore

Europe Headquarters
Cisco Systems International BV Amsterdam
The Netherlands

Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses, phone numbers, and fax numbers are listed on the Cisco Website at **https://www.cisco.com/go/offices**.

Cisco and the Cisco logo are trademarks or registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the U.S. and other countries. To view a list of Cisco trademarks, go to this URL: https://www.cisco.com/go/trademarks. Third-party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1110R)

Printed in USA

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

C70 736202 15 01/20

หน้า 13

เอกสาร 5.8
อุปกรณ์ QSFP-100G-ER4

Cisco 100GBASE QSFP-100G Modules

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

Contents

Product overview	3
Features and benefits of Cisco QSFP modules	3
Technical specifications	7
Connectors and cabling	7
Warranty	10
Cisco environmental sustainability	10
Ordering information	11
Regulatory and Standards compliance	12
Cisco Capital	13
Additional information	13

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

Product overview

3.8.1 3.8.2

The Cisco® 100GBASE Quad Small Form-Factor Pluggable (QSFP) portfolio offers customers a wide variety of high-density and low-power 100 Gigabit Ethernet connectivity options for data center, high-performance computing networks, enterprise core and distribution layers, and service provider applications. The QSFP-100G modules are our new generation of 100G transceiver modules solution based on a QSFP form factor. (See Figure 1.)

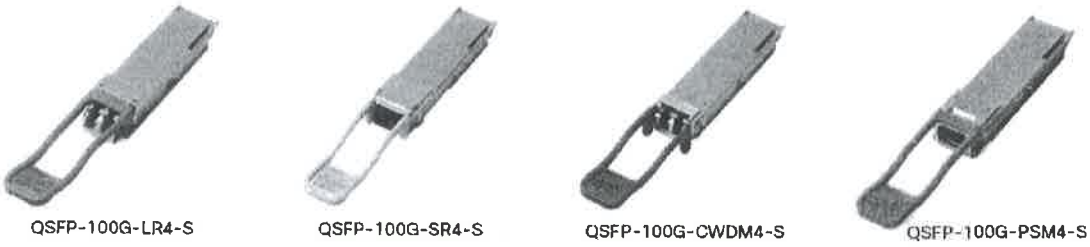


Figure 1.
QSFP-100G Optical modules

Features and benefits of Cisco QSFP modules

3.8.6

- Hot-swappable input/output device that plugs into a 100G Gigabit Ethernet Cisco QSFP port
- Interoperable with other IEEE-compliant 100GBASE interfaces where applicable
- Certified and tested on Cisco QSFP-100G ports for superior performance, quality, and reliability
- High-speed electrical interface compliant to IEEE 802.3bm

Table 1 describes the Cisco QSFP-100G portfolio.

Table 1. Cisco QSFP-100G Portfolio

Product	Description	Connector Type
QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	MPO-12 (12 fibers)
QSFP-40/100-SRBD	100G and 40GBASE SR-BIDi QSFP Transceiver, LC, 100m OM4 MMF	LC
QSFP-100G-LR4-S	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	LC
QSFP-100G-ER4L-S	100GBASE QSFP Transceiver, 25-40KM reach over SMF, Duplex LC	LC 3.8.4
QSFP-100G-FR-S	100GBASE FR QSFP Transceiver, 2km over SMF	LC
QSFP-100G-CWDM4-S	100GBASE CWDM4 QSFP Transceiver, LC, 2km over SMF	LC
QSFP-100G-PSM4-S	100GBASE PSM4 QSFP Transceiver, MPO, 500m over SMF	MPO-12 (12 fibers)
QSFP-100G-SM-SR	100GBASE CWDM4 Lito QSFP Transceiver, 2km over SMF, 10-60C	LC
QSFP-100G-CU (1M, 2M, 3M, 5M)	100GBASE-CR4 Passive Copper Cable	

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved

หน้า 3

Product	Description	Connector Type
QSFP-4SFP25G-CU (1M, 2M, 3M, 5M)	100GBASE QSFP to 4xSFP25G Passive Copper Splitter Cables	
QSFP-100G-AOC (1M, 2M, 3M, 5M, 7M, 10M, 15M, 20M, 25M, 30M)	100GBASE QSFP Active Optical Cables	

Cisco QSFP-100G-SR4-S

The Cisco 100GBASE-SR4-S QSFP Module supports link lengths of up to 70m (100m) over OM3 (OM4) Multimode Fiber with MPO connectors. It primarily enables high-bandwidth 100G optical links over 12-fiber parallel fiber terminated with MPO multifiber connectors. QSFP-100G-SR4-S supports 100GBase Ethernet rate.

Cisco QSFP-40/100G-SRBD

The Cisco QSFP 40/100 Gb dual-rate bi-directional (BiDi) transceiver is a pluggable optical transceiver with a duplex LC connector interface for short-reach data communication and interconnect applications using Multi-Mode Fiber (MMF). It offers customers a compelling solution that enables reuse of their existing 10 Gb duplex MMF infrastructure for migration to either 40 or 100 Gigabit Ethernet connectivity.

In 40-Gbps mode, the Cisco QSFP 40/100-Gbps BiDi transceiver supports link lengths of 100 and 150 meters on laser-optimized OM3 and OM4 multimode fibers, respectively. In 100-Gbps mode, it supports 70 and 100 meters on OM3 and OM4, respectively.

Each Cisco QSFP 40/100-Gbps BiDi transceiver consists of two transmit and receive channels in the 832-918 nanometer wavelength range, enabling an aggregated 40 or 100-Gbps link over a two-strand multimode fiber connection.

Table 2. Link loss budget for QSFP-40/100-SRBD

Mode	MMF Type	Reach (meters)	Total Loss Budget (dB)	BER
40G	OM3	100	1.9*	1e-15***
	OM4	150	1.5**	1e-12
100G	OM3	70	1.9*	1e-12
	OM4	100	1.9*	1e-12

* Includes 1.5dB connector loss

** Includes 1.0dB connector loss

*** In 40G mode, QSFP-40/100-SRBD has 0.7 decibel incremental margin (in addition to 1.9 decibel total loss budget shown in the table), which can be allocated to connector losses in the link for OM3 fiber for applications when a link BER of 1E-12 is sufficient. Cisco recommends that this margin be allocated to connector losses. Care should be taken to not exceed 120 meters in fiber link distance with the OM3 fiber

Cisco QSFP-100G-LR4-S

The Cisco QSFP100 LR4 Module supports link lengths of up to 10km over a standard pair of G.652 single-mode fiber with duplex LC connectors. It complies with the IEEE 100GBASE-LR4 specification, which does not employ the use of FEC. QSFP-100G-LR4-S supports 100GBase Ethernet rate.

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

TSS Total Solution Supply Co.,Ltd.
หน้า 4
TOT

Cisco QSFP-100G-ER4L-S

3.8.3

The Cisco QSFP100 ER4-Lite supports link lengths of up to 40km over a standard pair of G.652 single-mode fiber with duplex LC connectors. The 100 Gigabit Ethernet signal is carried over four wavelengths. Multiplexing and demultiplexing of the four wavelengths are managed within the device. Full 40km reach requires the use of FEC on the host platform. Without FEC, the reach is 30km. The QSFP100 ER4-Lite provides backward compatibility with Cisco's CPAK ER4-Lite, whose reach is up to 25km, and with IEEE 100GBASE-ER4 standardized transceivers, such as Cisco's CFP 100G ER4, up to 30km. It also interoperates with Cisco's QSFP100 and CPAK IEEE 100GBASE-LR4 modules up to 10km.

Table 3. Interoperability matrix for QSFP-100G-ER4L-S

Interoperability matrix	QSFP-100G-ER4L-S with host FEC	CFP-100G-ER4 CFP2-100G-ER4 (IEEE 100GBASE-ER4)	QSFP-100G-ER4L-S (no FEC)	CPAK-100G-ER4L	CPAK-100G-LR4 QSFP-100G-LR4-S
QSFP-100G-ER4L-S with host FEC	40km				
CFP-100G-ER4 CFP2-100G-ER4 (IEEE 100GBASE-ER4)	x	40km			
QSFP-100G-ER4L-S (no FEC)	x	30km	30km		
CPAK-100G-ER4L"	x	25km	25km`	25km	
CPAK-100G-LR4 QSFP-100G-LR4-S	x	10km	10km	10km	10km

` Maximum connector insertion loss 1.5dB

" QSFP-100G-ER4L-S interoperating with CPAK-100G-ER4L is considered an engineered link

Cisco QSFP-100G-FR-S

The Cisco QSFP-100G-FR-S Module supports link lengths of up to 2 km over a standard pair of G.652 Single-Mode Fiber (SMF) with duplex LC connectors. The 100 Gigabit Ethernet signal is carried over a single wavelength using onboard PAM4 modulation and FEC. QSFP-100G-FR-S can also be used in applications meant for IEEE 100GBASE-DR, such as interoperability with IEEE 400GBASE-DR4 via fiber break-out cables.

Cisco QSFP-100G-CWDM4-S

The Cisco QSFP-100G-CWDM4-S Module supports link lengths of up to 2 km over a standard pair of G.652 Single-Mode Fiber (SMF) with duplex LC connectors. The 100 Gigabit Ethernet signal is carried over four wavelengths. Multiplexing and demultiplexing of the four wavelengths are managed within the device.

Cisco QSFP-100G-PSM4-S

The Cisco QSFP-100G-PSM4-S Module supports link lengths of up to 500 meters over SMF with MPO connectors. The 100 Gigabit Ethernet signal is carried over 12-fiber parallel fiber terminated with MPO multifiber connectors.

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

Cisco QSFP-100G-SM-SR

The Cisco QSFP-100G-SM-SR QSFP module supports link lengths of up to 2 kilometers over a standard pair of G.652 Single-Mode Fiber (SMF) with duplex LC connectors. The 100 Gigabit Ethernet signal is carried over four wavelengths. Multiplexing and demultiplexing of the four wavelengths are managed within the device. The operating temperature range is from +10 to +60° C with an optical link budget of 4.2 decibels. This 4.2-decibel link budget offers the ability to support the loss from patch panels in the link in a data center environment. QSFP 100G SM-SR is interoperable with QSFP-100G-CWDM4-S.

Cisco QSFP-4SFP25G-CUxM

Cisco QSFP-100G to four SFP-25G copper direct-attach breakout cables (Figure 2) are suitable for very short links and offer a cost-effective way to connect within racks and across adjacent racks. These breakout cables connect to a 100G QSFP port of a Cisco switch on one end and to four 25G SFP ports of a Cisco switch/server on the other end. Cisco currently offers passive cables in lengths of x=1, 2, 3 and 5 meters.

Figure 2.
QSFP-4SFP25G-CUxM cables

Cisco QSFP-100G-CUxM

Cisco QSFP to QSFP copper direct-attach 100GBASE-CR4 cables (Figure 3) are suitable for very short links and offer a cost-effective way to establish a 100-Gigabit link between QSFP-100G ports of Cisco switches within racks and across adjacent racks. Cisco currently offers passive copper cables in lengths of x=1, 2, 3 and 5 meters.

Figure 3.
QSFP-100G-CU1M cables

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

หน้า 6

Cisco QSFP-100G-AOCxM

Cisco QSFP-100G to QSFP-100G AOC cables (Figure 4) are suitable for short distances and offer a flexible way to connect within racks and across racks. Active optical cables are much thinner and lighter than copper cables, which makes cable management easier. AOCs enable efficient system airflow, which is critical in high-density racks. Cisco currently offers active optical cables in lengths of x=1, 2, 3, 5, 7, 10, 15, 20, 25, and 30 meters.

Figure 4.
QSFP-100G-AOC3M cables

Technical specifications

Platform support

Cisco QSFP modules are supported on Cisco switches and routers. For more details, refer to the Cisco 100 Gigabit Ethernet Transceiver Modules Compatibility Matrix.

Connectors and cabling

Refer to Table 4 for connector type information and cabling specifications for each QSFP product.

Note: Except for QSFP-100G-PSM4-S, only connections with patch cords with PC or Ultra-Physical Contact (UPC) connectors are supported. QSFP-100G-PSM4-S requires patch cords with Angled Physical Contact (APC) MPO connectors. All cables and cable assemblies used must be compliant with the standards specified in the standards section of this data sheet.

Table 4. QSFP Port cabling specifications

Cisco QSFP	Nominal Wavelength (nm)	Cable Type	Core Size (Microns)	Modal Bandwidth (MHz*km)*1	Cable Distance	Power Consumption (W)	Pull Tab Color
QSFP-100G-SR4-S	850	MMF	50.0	2000 (OM3)	70m	3.5	Beige
			50.0	4700 (OM4)	100m		
QSFP-40/100-SRBD	855, 908	MMF	50.0	2000 (OM3)	70m	3.5	Gray
			50.0	4700 (OM4)	100m		
QSFP-100G-LR4-S	1295, 1300, 1304, 1309	SMF	G.652	-	10km	4.0	Blue

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

หน้า 7

Cisco QSFP	Nominal Wavelength (nm)	Cable Type	Core Size (Microns)	Modal Bandwidth (MHz*km)[1]	Cable Distance	Power Consumption (W)	Pull Tab Color
QSFP-100G-ER4L-S	1295, 1300, 1304, 1309	**SMF**	**G.652** 3.8.3	- 3.8.5	40km (with host FEC) 30km (without host FEC)	4.5	Red
QSFP-100G-FR-S	1310	SMF	G.652	-	2km	4.3	Green
QSFP-100G-CWDM4-S	1271, 1291, 1311, 1331	SMF	G.652	-	2km	3.5	Green
QSFP-100G-PSM4-S	1310	SMF	G.652	-	500m	3.5	Orange
QSFP-100G-SM-SR	1271, 1291, 1311, 1331	SMF	G.652	-	2km	3.5	Green
QSFP-100G-CU1M	-	Direct-attach copper cable assembly	-	-	1m	1.5	Beige
QSFP-100G-CU2M	-		-	-	2m		Brown
QSFP-100G-CU3M	-		-	-	3m		Orange
QSFP-100G-CU5M	-		-	-	5m		Gray
QSFP-4SFP25G-CU1M	-		-	-	1m		Beige
QSFP-4SFP25G-CU2M	-		-	-	2m		Brown
QSFP-4SFP25G-CU3M	-		-	-	3m		Orange
QSFP-4SFP25G-CU5M	-		-	-	5m		Gray
QSFP-100G-AOC1M	-	Active optical cable assembly	-	-	1m	3.5	Beige
QSFP-100G-AOC2M	-		-	-	2m		Brown
QSFP-100G-AOC3M	-		-	-	3m		Orange
QSFP-100G-AOC5M	-		-	-	5m		Gray
QSFP-100G-AOC7M	-		-	-	7m		Blue
QSFP-100G-AOC10M	-		-	-	10m		Red
QSFP-100G-AOC15M	-		-	-	15m		Black
QSFP-100G-AOC20M	-		-	-	20m		Green
QSFP-100G-AOC25M	-		-	-	25m		Green
QSFP-100G-AOC30M	-		-	-	30m		Green

[1] Specified at transmission wavelength. For QSFP-40/100-SRBD, Modal Bandwidth is specified at 850nm

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

หน้า 8

Table 5 shows the key optical characteristics for the Cisco QSFP modules.

Table 5. Optical characteristics

Product	Descriptions	Transmit Power (dBm) per lane[*2]		Receive Power (dBm) per lane[*2*3]		Transmit and Receive Wavelength (nm)
		Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	
QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	+2.4	-8.4	+2.4	-10.3	840 to 860
QSFP-40/100G-SRBD	100G and 40GBASE SR-BiDi QSFP Transceiver, LC, 100m OM4 MMF	+4 (100G) +5 (40G)	-6 (100G) -4 (40G)	4 (100G) 5 (40G)	-7.9 (100G) -6 (40G)	855, 908
QSFP-100G-LR4-S	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	+4.5	-4.3	4.5	-10.6	Four lanes: 1295, 1300, 1304, 1309
QSFP-100G-ER4L-S[*4]	100GBASE QSFP Transceiver, 25-40KM reach over SMF, Duplex LC	+6.5[*5]	-2.5[*5]	-3.5[*5]	-20.5[*5] (with FEC) -17[*5] (without FEC)	Four lanes: 1295, 1300, 1304, 1309
QSFP-100G-FR-S	100GBASE FR QSFP Transceiver, 2km over SMF	4	-2.4	4.5	-6.4	1310
QSFP-100G-CWDM4-S	100GBASE CWDM4 QSFP Transceiver, LC, 2km over SMF	+2.5	-6.5	+2.5	-11.5	Four lanes: 1271, 1291, 1311, 1331
QSFP-100G-PSM4-S	100GBASE PSM4 QSFP Transceiver, MPO, 500m over SMF	+2.0	-9.4	+2	-12.66	1295 to 1325
QSFP-100G-SM-SR	100GBASE CWDM4 Lite QSFP Transceiver, 2km over SMF, 10-60C	+2.5	-6.9	+2.5	-11.1	Four lanes: 1271, 1291, 1311, 1331

[*2] Transmitter and receiver power is average optical power, unless specified

[*3] Optical power at RX is informative only. A received power within this range is required but does not ensure operation

[*4] Minimum channel insertion loss is 6.4dB for QSFP-100G-ER4L-S

[*5] V01 of QSFP-100G-ER4L-S allows Tx Power range with +4.5 (Max) to -2.9 (Min) and Rx Power range with -4.9 (Max) to -19.9 (Min)

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

หน้า 9

Dimensions

Maximum outer dimensions for the QSFP connector module are (H x W x D) 13.5 x 18.4 x 72.4 mm.

Cisco QSFP connector modules typically weigh 100 grams or less.

Environmental conditions

Operating temperature range:

3.8.9

- Commercial temperature range: 0 to 70° C (32 to 158° F). Exceptions are
  - QSFP-100G-SM-SR: +10 to 60° C (50 to 140° F)
  - QSFP-40/100-SRBD:
    - 100G: +10C to +60C
    - 40G: +10C to +70C
- Storage temperature range: -40 to 85° C (-40 to 185° F)

Warranty

- Standard warranty: 90 days

Cisco environmental sustainability

Information about Cisco's environmental sustainability policies and initiatives for our products, solutions, operations, and extended operations or supply chain is provided in the "Environment Sustainability" section of Cisco's Corporate Social Responsibility (CSR) Report.

Reference links to information about key environmental sustainability topics (mentioned in the "Environment Sustainability" section of the CSR Report) are provided in the following table:

Sustainability topic	Reference
Information on product material content laws and regulations	Materials
Information on electronic waste laws and regulations, including products, batteries, and packaging	WEEE compliance

Cisco makes the packaging data available for informational purposes only. It may not reflect the most current legal developments, and Cisco does not represent, warrant, or guarantee that it is complete, accurate, or up to date. This information is subject to change without notice.

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

หน้า 10

Ordering information

Table 6 provides the ordering information for Cisco QSFP 100G modules and related cables.

Table 6. Ordering information

Description	Product Number
QSFP Optics Modules	
Cisco 100GBASE-SR4 QSFP Transceiver, MPO-12, 100m over OM4 MMF	QSFP-100G-SR4-S
Cisco 100G and 40GBASE SR-BiDi QSFP Transceiver, LC, 100m OM4 MMF	QSFP-40/100-SRBD
Cisco 100GBASE-LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	QSFP-100G-LR4-S
Cisco 100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	QSFP-100G-ER4L-S
100GBASE FR QSFP Transceiver, 2km over SMF	QSFP-100G-FR-S
Cisco 100GBASE CWDM4 QSFP Transceiver, LC, 2km over SMF	QSFP-100G-CWDM4-S
Cisco 100GBASE PSM4 QSFP Transceiver, MPO-12, 500m over SMF	QSFP-100G-PSM4-S
Cisco 100GBASE CWDM4 Lite QSFP Transceiver, 2km over SMF, 10-60C	QSFP-100G-SM-SR
QSFP Direct-Attach Copper Modules	
Cisco 100GBASE-CR4 QSFP Passive Copper Cable, 1-meter	QSFP-100G-CU1M
Cisco 100GBASE-CR4 QSFP Passive Copper Cable, 2-meter	QSFP-100G-CU2M
Cisco 100GBASE-CR4 QSFP Passive Copper Cable, 3-meter	QSFP-100G-CU3M
Cisco 100GBASE-CR4 QSFP Passive Copper Cable, 5-meter	QSFP-100G-CU5M
Cisco 100GBase QSFP to 4xSFP25G Passive Copper Splitter Cable, 1-meter	QSFP-4SFP25G-CU1M
Cisco 100GBase QSFP to 4xSFP25G Passive Copper Splitter Cable, 2-meter	QSFP-4SFP25G-CU2M
Cisco 100GBase QSFP to 4xSFP25G Passive Copper Splitter Cable, 3-meter	QSFP-4SFP25G-CU3M
Cisco 100GBase QSFP to 4xSFP25G Passive Copper Splitter Cable, 5-meter	QSFP-4SFP25G-CU5M
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 1-meter	QSFP-100G-AOC1M
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 2-meter	QSFP-100G-AOC2M
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 3-meter	QSFP-100G-AOC3M
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 5-meter	QSFP-100G-AOC5M
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 7-meter	QSFP-100G-AOC7M
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 10-meter	QSFP-100G-AOC10M

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

หน้า 11

TSS Co.,Ltd. บริษัท โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด TSS Sail
TOT

Description	Product Number
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 15-meter	QSFP-100G-AOC15M
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 20-meter	QSFP-100G-AOC20M
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 25-meter	QSFP-100G-AOC25M
Cisco 100GBase QSFP Active Optical Cable, 30-meter	QSFP-100G-AOC30M

Regulatory and Standards compliance

Standards:

3.8.2

- SFF-8665: QSFP+ 28 Gb/s 4X Pluggable Transceiver Solution (QSFP28) - Rev 1.8 May 10, 2013
- SFF-8636: Common Management Interface - DRAFT Rev 1.9 May 12, 2014
- 802.3™-2012 IEEE Standard for Ethernet
- IEEE 802.3ba Amendment of IEEE Std 802.3-2012 3.8.7
- IEEE 802.3bm Amendment of IEEE Std 802.3-2012 (D3.1, 1st August 2014)
- GR-20-CORE: Generic Requirements for Optical Fiber and Optical Fiber Cable
- GR-326-CORE: Generic Requirements for Single-Mode Optical Connectors and Jumper Assemblies
- GR-468-CORE: Generic Requirements for Optoelectronic Devices Used in Telecommunications Equipment
- GR-1435-CORE: Generic Requirements for Multifiber Optical Connectors
- RoHS 6

Safety:

- Cable jacket of QSFP copper modules is UL E116441 Compliant
- QSFP copper cables are ELV compliant

Table 7. Laser Class for the QSFP-100G Optical modules

Product	Laser Class
Cisco QSFP-100G-SR4-S	1
Cisco QSFP-40/100-SRBD	1M
Cisco QSFP-100G-LR4-S	1
Cisco QSFP-100G-ER4L-S	1 3.8.8
Cisco QSFP-100G-FR-S	1

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

หน้า 12

บริษัท โทเทิล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Co.,Ltd. Total Solution Supply TSS Sasil
TOT

Product	Laser Class
Cisco QSFP-100G-CWDM4-S	1
Cisco QSFP-100G-PSM4-S	1
Cisco QSFP-100G-SM-SR	1

Cisco Capital

Flexible payment solutions to help you achieve your objectives

Cisco Capital makes it easier to get the right technology to achieve your objectives, enable business transformation and help you stay competitive. We can help you reduce the total cost of ownership, conserve capital, and accelerate growth. In more than 100 countries, our flexible payment solutions can help you acquire hardware, software, services and complementary third-party equipment in easy, predictable payments. Learn more.

Additional information

For more information about Cisco 100GBASE QSFP optics and copper modules, contact your sales representative or visit https://www.cisco.com/en/US/products/hw/modules/ps5455/prod_module_series_home.html.

Americas Headquarters
Cisco Systems, Inc.
San Jose, CA

Asia Pacific Headquarters
Cisco Systems (USA) Pte. Ltd.
Singapore

Europe Headquarters
Cisco Systems International BV Amsterdam
The Netherlands

Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses, phone numbers, and fax numbers are listed on the Cisco Website at **https://www.cisco.com/go/offices**.

Cisco and the Cisco logo are trademarks or registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the U.S. and other countries. To view a list of Cisco trademarks, go to this URL: https://www.cisco.com/go/trademarks. Third-party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1110R)

Printed in USA

C78-736282-15 01/20

© 2020 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

หน้า 13

ภาคผนวก 2

บริษัท โทเทิล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd.
TSS

TOT

บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด
TOTAL SOLUTION SUPPLY CO., LTD.
14/2 ซ.ชุลีพร ถ.สุขุมวิท 71 แขวงพระโขนงเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110
14/2 Soi Chuleeporn, Sukhumvit 71 Rd., Prakhanong-Nue, Wattana, Bangkok 10110
Tel : 02-392-2126 Fax : 02-392-2198

หนังสือปรับลดราคา

เลขที่ TOT-R-ISP 100G 18 Sites -01

เมื่อวันที่ 27 พฤษภาคม 2563

เรื่อง ปรับลดราคา
เรียน ประธานคณะกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)
อ้างถึง หนังสือขอต่อรองราคาเลขที่ ทีโอที พพบ. /382 ลงวันที่ 26 พฤษภาคม 2563
งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย
สิ่งที่ส่งมาด้วย รายการบัญชีราคา

ตามที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ขอต่อรองราคากับบริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด ตามที่อ้างถึงเพื่อให้อยู่ในราคาที่เหมาะสมนั้น บริษัทฯ ได้พิจารณาและยินดีเสนอปรับลดราคา ดังนี้

รายการที่	รายละเอียด	(ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)			(รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)	
		ราคาเดิมที่เสนอ	เสนอส่วนลด	ราคาสุดท้ายหลังหักส่วนลด	ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%	ราคารวมหลังหักส่วนลด
1	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย	59,531,000.00	45,000.00	59,486,000.00	4,164,020.00	63,650,020.00
จำนวนเงิน (ตัวอักษร)	(หกสิบสามล้านหกแสนห้าหมื่นยี่สิบบาทถ้วน)			ราคาหลังหักส่วนลดแล้วรวมเป็นเงินทั้งสิ้น (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)		63,650,020.00

การลดราคานี้เพื่อสนับสนุนกิจการของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และทางบริษัทฯ ขอชี้แจงว่า ราคาดังกล่าวเป็นราคาสุดท้ายที่เหมาะสมแล้ว และไม่สามารถต่อรองราคาเพิ่มเติมได้อีก

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถืออย่างสูง

(นางสาวศศิตาภ์ พลากุลมณฑล)
ผู้จัดการฝ่ายขาย
บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด

รายการบัญชีราคา (ลดราคา)

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ลำดับ	สถานที่ติดตั้ง	ราคารวม (บาท)
1	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ ทีโอทีสำนักงานใหญ่	11,587,750.00
2	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ กรุงเกษม	7,024,960.00
3	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ พระโขนง	1,819,110.00
4	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ ลาดหญ้า	2,812,250.00
5	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ สุรวงศ์	3,083,730.00
6	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ ภาษีเจริญ	3,493,630.00
7	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ ลาดกระบัง	3,676,470.00
8	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ ดอนเมือง	3,492,830.00
9	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ บางเขน	3,493,630.00
10	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ อยุธยา	2,029,960.00
11	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ สิงห์บุรี	1,424,130.00
12	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ อ่างทอง	1,971,390.00
13	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ นครปฐม	4,144,200.00
14	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ สมุทรสงคราม	2,162,230.00
15	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ เพชรบุรี	2,767,510.00
16	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ ปราณบุรี	541,720.00
17	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ ประจวบคีรีขันธ์	1,981,370.00
18	งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G ชุมสายโทรศัพท์ หัวหิน	1,979,130.00
	วงเงินจ้างก่อนรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม	**59,486,000.00**
	ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%	**4,164,020.00**
	วงเงินจ้างรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม	**63,650,020.00**

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง RHSP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ทุกชุมสาย

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย		26	134,000.00	3,484,000.00	243,880.00	3,727,880.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	26				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	52	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	52	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	26	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	26	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	26	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	26	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	26	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	52	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	26	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	26	-	-	-	-
1.2	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย						-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	14	360.00	5,040.00	352.80	5,392.80
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	6	1,000.00	6,000.00	420.00	6,420.00
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	6	220.00	1,320.00	92.40	1,412.40
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	7	800.00	5,600.00	392.00	5,992.00
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	9	800.00	7,200.00	504.00	7,704.00
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	28	800.00	22,400.00	1,568.00	23,968.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	21	800.00	16,800.00	1,176.00	17,976.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	222	360.00	79,920.00	5,594.40	85,514.40
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	99	460.00	45,540.00	3,187.80	48,727.80
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	24	320.00	7,680.00	537.60	8,217.60
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	45	2,990.00	134,550.00	9,418.50	143,968.50
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	13	9,950.00	129,350.00	9,054.50	138,404.50
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	45	177,000.00	7,965,000.00	557,550.00	8,522,550.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	12	37,400.00	448,800.00	31,416.00	480,216.00
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	13	40,500.00	526,500.00	36,855.00	563,355.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	21	7,100.00	149,100.00	10,437.00	159,537.00
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	2	139,500.00	279,000.00	19,530.00	298,530.00
1.8	ระบบ Network Management System ประกอบด้วย		1	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	1				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	1				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	29				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	29				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	29				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	1				
2	อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย		25	958,500.00	23,962,500.00	1,677,375.00	25,639,875.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	25				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	25				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	25				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	25				
3	อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย		8	990,000.00	7,920,000.00	554,400.00	8,474,400.00
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	8				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	8				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	8				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	8				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	16				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	8				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	8				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	8				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	16				
4	อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย		3	2,709,000.00	8,127,000.00	568,890.00	8,695,890.00
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE Line card	3		-		
5	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย		21	15,000.00	315,000.00	22,050.00	337,050.00
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	21	-	-		
6	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย		20	110,000.00	2,200,000.00	154,000.00	2,354,000.00
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	20		-		
7	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย		6	299,000.00	1,794,000.00	125,580.00	1,919,580.00

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย ทุกชุมสาย

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7 1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	6				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	1,853,700.00	1,853,700.00	129,759.00	1,983,459.00
				ราคารวม	59,486,000.00	4,164,020.00	63,650,020.00

หกสิบสามล้านหกแสนห้าหมื่นยี่สิบบาทถ้วน

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ ทีโอทีสำนักงานใหญ่ Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	**อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย**		3	134,000.00	402,000.00	28,140.00	430,140.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	3				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	6	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	6	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	3	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	3	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	3	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	3	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	3	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	6	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI left exit	3	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	3	-	-	-	-
1.2	**อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย**						-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	1	360.00	360.00	25.20	385.20
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	4	1,000.00	4,000.00	280.00	4,280.00
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	4	220.00	880.00	61.60	941.60
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	5	800.00	4,000.00	280.00	4,280.00
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	5	800.00	4,000.00	280.00	4,280.00
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	5	800.00	4,000.00	280.00	4,280.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	5	800.00	4,000.00	280.00	4,280.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	24	360.00	8,640.00	604.80	9,244.80
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	8	460.00	3,680.00	257.60	3,937.60
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	2	320.00	640.00	44.80	684.80
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	5	2,990.00	14,950.00	1,046.50	15,996.50
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	2	9,950.00	19,900.00	1,393.00	21,293.00
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	5	177,000.00	885,000.00	61,950.00	946,950.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	1	37,400.00	37,400.00	2,618.00	40,018.00
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	1	40,500.00	40,500.00	2,835.00	43,335.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	3	7,100.00	21,300.00	1,491.00	22,791.00
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	**ระบบ Network Management System ประกอบด้วย**		1	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	1				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	1				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	29				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	29				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	29				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	1				
2	**อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย**		4	958,500.00	3,834,000.00	268,380.00	4,102,380.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	4				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	4				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	4				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	4				
3	**อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย**		0	ยย0.000 00	-	-	-
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	0				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	0				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	0				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	0				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	0				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	0				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	0				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	0				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	0				
4	**อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย**		2	2,709,000.00	5,418,000.00	379,260.00	5,797,260.00
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE Line card	2				
5	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย**		8	15,000.00	120,000.00	8,400.00	128,400.00
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	8	-			
6	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย**		6	110,000.00	660,000.00	46,200.00	706,200.00
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	6				
7	**อุปกรณ์ Tranceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย**		0	299,000.00			

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ ทีโอทีสำนักงานใหญ่ Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7 1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	0				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	100,500.00	100,500.00	7,035.00	107,535.00
				ราคารวม	11,587,750.00	811,142.50	12,398,892.50

สิบสองล้านสามแสนเก้าหมื่นแปดพันแปดร้อยเก้าสิบสองบาทห้าสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ กรุงเกษม

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	**อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย**		1	134,000.00	134,000.00	9,380.00	143,380.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	1				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	2	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	2	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	1	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	1	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	1	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	1	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	1	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	2	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	1	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	1	-	-	-	-
1.2	**อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย**					-	-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	1	360.00	360.00	25.20	385.20
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	2	1,000.00	2,000.00	140.00	2,140.00
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	2	220.00	440.00	30.80	470.80
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	2	800.00	1,600.00	112.00	1,712.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	20	360.00	7,200.00	504.00	7,704.00
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	6	460.00	2,760.00	193.20	2,953.20
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	0	320.00	-	-	-
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	0	2,990.00	-	-	-
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	0	9,950.00	-	-	-
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	0	177,000.00	-	-	-
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	0	37,400.00	-	-	-
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	0	40,500.00	-	-	-
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	0	7,100.00	-	-	-
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	**ระบบ Network Management System ประกอบด้วย**		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	**อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย**		3	958,500.00	2,875,500.00	201,285.00	3,076,785.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	3				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	3				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	3				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE SR4 Cisco CPAK Module for MMF	3				
3	**อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย**		1	900,000.00	900,000.00	63,000.00	1,059,300.00
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	1				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	1				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	1				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	1				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	2				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	1				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	1				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	1				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	2				
4	**อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย**		1	2,709,000.00	2,709,000.00	189,630.00	2,898,630.00
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE Line card	1				
5	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย**		6	15,000.00	90,000.00	6,300.00	96,300.00
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	6	-			
6	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย**		1	110,000.00	110,000.00	7,700.00	117,700.00
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	1				
7	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย**		0	299,000.00	-		-

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ กรุงเกษม

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	0				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	101,300.00	101,300.00	7,091.00	108,391.00
				ราคารวม	7,024,960.00	491,747.20	7,516,707.20

เจ็ดล้านห้าแสนหนึ่งหมื่นหกพันเจ็ดร้อยเจ็ดบาทยี่สิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ พระโขนง

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย		0	134,000.00	-	-	-
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	0				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	0	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	0	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	0	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	0	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	0	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	0	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	0	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	0	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	0	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	0	-	-	-	-
1.2	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย						-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	0	360.00	-	-	-
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	2	800.00	1,600.00	112.00	1,712.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	12	360.00	4,320.00	302.40	4,622.40
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	0	460.00	-	-	-
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	0	320.00	-	-	-
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	1	2,990.00	2,990.00	209.30	3,199.30
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	0	9,950.00	-	-	-
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	1	177,000.00	177,000.00	12,390.00	189,390.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	0	37,400.00	-	-	-
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	0	40,500.00	-	-	-
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	1	7,100.00	7,100.00	497.00	7,597.00
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	ระบบ Network Management System ประกอบด้วย		0	-	-		-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย		0	958,500.00			-
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	0				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	0				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	0				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	0				
3	อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย		1	990,000.00	990,000.00	69,300.00	1,059,300.00
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	1				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	1				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	1				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	1				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	2				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	1				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	1				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	1				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	2				
4	อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย		0	2,709,000.00	-	-	-
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE Line card	0				
5	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย		1	15,000.00	15,000.00	1,050.00	16,050.00
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	1	-			
6	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย		2	110,000.00	220,000.00	15,400.00	235,400.00
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	2				
7	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย		1	299,000.00	299,000.00	20,930.00	319,930.00

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ พระโขนง

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	1				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	101,300.00	101,300.00	7,091.00	108,391.00
				ราคารวม	1,819,110.00	127,337.70	1,946,447.70

หนึ่งล้านเก้าแสนสี่หมื่นหกพันสี่ร้อยสี่สิบเจ็ดบาทเจ็ดสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ ลาดหญ้า

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย		0	134,000.00	-	-	-
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	0				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	0	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	0	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	0	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	0	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	0	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	0	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	0	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	0	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	0	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	0	-	-	-	-
1.2	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย						-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	0	360.00	-	-	-
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	3	800.00	2,400.00	168.00	2,568.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	12	360.00	4,320.00	302.40	4,622.40
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	0	460.00	-	-	-
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	2	320.00	640.00	44.80	684.80
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	1	2,990.00	2,990.00	209.30	3,199.30
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	0	9,950.00	-	-	-
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	1	177,000.00	177,000.00	12,390.00	189,390.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	0	37,400.00	-	-	-
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	1	40,500.00	40,500.00	2,835.00	43,335.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	0	7,100.00			-
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00			-
1.8	ระบบ Network Management System ประกอบด้วย		0	-			-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย		1	958,500.00	958,500.00	67,095.00	1,025,595.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	1				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	1				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	1				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	1				
3	อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย		1	990,000.00	990,000.00	69,300.00	1,059,300.00
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	1				
3.2	NC55P BASIC LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR Licence	1				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	1				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	1				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	2				
3.6	NCC 1100W-DCRV	NCC 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	1				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	1				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	1				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	2				
4	อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย		0	2,709,000.00	-	-	-
4.1	A9K 4X100GE=	ASR 9000 4 port 100GE Line card	0				
5	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย		1	15,000.00	15,000.00	1,050.00	16,050.00
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	1	-			
6	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย		2	110,000.00	220,000.00	15,400.00	235,400.00
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	2				
7	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย		1	299,000.00	299,000.00	20,930.00	319,930.00

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ ลาดหญ้า

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (included VAT) (Baht)
7 1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	1				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	101,100.00	101,100.00	7,077.00	108,177.00
				ราคารวม	2,812,250.00	196,857.50	3,009,107.50

สามล้านเก้าพันหนึ่งร้อยเจ็ดบาทห้าสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

บริษัท โทรัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS Saru

บริษัท โทรัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS Saru

TOT

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ สุรวงศ์

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	**อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย**		2	134,000.00	268,000.00	18,760.00	286,760.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	2				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	4	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	4	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	2	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	2	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	2	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	2	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	2	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	1	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	2	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	2	-	-	-	-
1.2	**อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย**					-	-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	1	360.00	360.00	25.20	385.20
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,600W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	8	360.00	2,880.00	201.60	3,081.60
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	8	460.00	3,680.00	257.60	3,937.60
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	2	320.00	640.00	44.80	684.80
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	3	2,990.00	8,970.00	627.90	9,597.90
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	0	9,950.00	-	-	-
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	3	177,000.00	531,000.00	37,170.00	568,170.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	1	37,400.00	37,400.00	2,618.00	40,018.00
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	1	40,500.00	40,500.00	2,835.00	43,335.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	2	7,100.00	14,200.00	994.00	15,194.00
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00			
1.8	**ระบบ Network Management System ประกอบด้วย**		0	-			-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	**อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย**		1	958,500.00	958,500.00	67,095.00	1,025,595.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	1				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	1				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	1				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	1				
3	**อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย**		1	990,000.00	990,000.00	69,300.00	1,059,300.00
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	1				
3.2	NC55P BASIC LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR Licence	1				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	1				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	1				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	2				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	1				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	1				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	1				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	2				
4	**อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย**		0	2,709,000.00	-		-
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE Line card	0				
5	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย**		1	15,000.00	15,000.00	1,050.00	16,050.00
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	1	-			
6	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย**		1	110,000.00	110,000.00	7,700.00	117,700.00
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	1				
7	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย**		0	299,000.00			-

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ สุรวงศ์

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	0				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	101,000.00	101,000.00	7,070.00	108,070.00
				ราคารวม	3,083,730.00	215,861.10	3,299,591.10

สามล้านสองแสนเก้าหมื่นเก้าพันห้าร้อยเก้าสิบเอ็ดบาทสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

บริษัท โทนัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total solution supply Co.,Ltd. TSS

บริษัท โทนัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total solution supply Co.,Ltd. TSS

TOT

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง RHSP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ ภานีเจริญ

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย		2	134,000.00	268,000.00	18,760.00	286,760.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	2				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	4	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	4	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	2	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	2	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	2	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	2	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	2	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	4	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	2	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	2	-	-	-	-
1.2	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย						-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	1	360.00	360.00	25.20	385.20
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	2	800.00	1,600.00	112.00	1,712.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	8	360.00	2,880.00	201.60	3,081.60
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	8	460.00	3,680.00	257.60	3,937.60
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	2	320.00	640.00	44.80	684.80
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	3	2,990.00	8,970.00	627.90	9,597.90
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	0	9,950.00	-	-	-
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	3	177,000.00	531,000.00	37,170.00	568,170.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	1	37,400.00	37,400.00	2,618.00	40,018.00
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	1	40,500.00	40,500.00	2,835.00	43,335.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	2	7,100.00	14,200.00	994.00	15,194.00
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	ระบบ Network Management System ประกอบด้วย		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย		1	958,500.00	958,500.00	67,095.00	1,025,595.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	1				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	1				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	1				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	1				
3	อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย		1	990,000.00	990,000.00	69,300.00	1,059,300.00
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	1				
3.2	NC55P BASIC LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR Licence	1				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	1				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	1				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	2				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	1				
3.7	XR NC55 PK0.06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	1				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	1				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	2				
4	อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย		0	2,709,000.00	-	-	-
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE Line card	0				
5	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย		1	15,000.00	15,000.00	1,050.00	16,050.00
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	1				
6	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย		2	110,000.00	220,000.00	15,400.00	235,400.00
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	2				
7	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย		1	299,000.00	299,000.00	20,930.00	319,930.00

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ ภาษีเจริญ

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	1				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	101,100.00	101,100.00	7,077.00	108,177.00
				ราคารวม	3,493,630.00	244,554.10	3,738,184.10

สามล้านเจ็ดแสนสามหมื่นแปดพันหนึ่งร้อยแปดสิบสี่บาทสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ ลาดกระบัง

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย		2	134,000.00	268,000.00	18,760.00	286,760.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	2				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	4	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	4	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	2	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	2	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	2	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	2	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	2	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	4	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	2	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	2	-	-	-	-
1.2	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย						-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	1	360.00	360.00	25.20	385.20
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	2	800.00	1,600.00	112.00	1,712.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	8	360.00	2,880.00	201.60	3,081.60
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	8	460.00	3,680.00	257.60	3,937.60
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	2	320.00	640.00	44.80	684.80
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	4	2,990.00	11,960.00	837.20	12,797.20
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	1	9,950.00	9,950.00	696.50	10,646.50
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	4	177,000.00	708,000.00	49,560.00	757,560.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	1	37,400.00	37,400.00	2,618.00	40,018.00
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	1	40,500.00	40,500.00	2,835.00	43,335.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	1	7,100.00	7,100.00	497.00	7,597.00
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	ระบบ Network Management System ประกอบด้วย		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย		1	958,500.00	958,500.00	67,095.00	1,025,595.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	1				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	1				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	1				
2.4	CPAK 100G SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	1				
3	อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย		1	990,000.00	990,000.00	69,300.00	1,059,300.00
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	1				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPI S L SR License	1				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	1				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	1				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	2				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	1				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	1				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	1				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	2				
4	อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย		0	2,709,000.00	-	-	-
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE Line card	0				
5	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย		1	15,000.00	15,000.00	1,050.00	16,050.00
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	1	-			
6	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย		2	110,000.00	220,000.00	15,400.00	235,400.00
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	2				
7	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย		1	299,000.00	299,000.00	20,930.00	319,930.00

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ ลาดกระบัง

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	1				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	101,100.00	101,100.00	7,077.00	108,177.00
				ราคารวม	3,676,470.00	257,352.90	3,933,822.90

สามล้านเก้าแสนสามหมื่นสามพันแปดร้อยยี่สิบสองบาทเก้าสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

บริษัท โทรัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS Sasi

บริษัท โทรัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS Sasi

TOT

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ ดอนเมือง

Currency : Thai Baht

item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย		2	134,000.00	268,000.00	18,760.00	286,760.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	2				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	4	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	4	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	2	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	2	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	2	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	2	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	2	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	4	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	2	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	2	-	-	-	-
1.2	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย					-	-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	1	360.00	360.00	25.20	385.20
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	8	360.00	2,880.00	201.60	3,081.60
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	8	460.00	3,680.00	257.60	3,937.60
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	2	320.00	640.00	44.80	684.80
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	3	2,990.00	8,970.00	627.90	9,597.90
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	0	9,950.00	-	-	-
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	3	177,000.00	531,000.00	37,170.00	568,170.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	1	37,400.00	37,400.00	2,618.00	40,018.00
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	1	40,500.00	40,500.00	2,835.00	43,335.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	2	7,100.00	14,200.00	994.00	15,194.00
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	ระบบ Network Management System ประกอบด้วย		0	-			-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย		1	958,500.00	958,500.00	67,095.00	1,025,595.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	1				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	1				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	1				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	1				
3	อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย		1	990,000.00	990,000.00	69,300.00	1,059,300.00
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	1				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	1				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	1				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	1				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	2				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	1				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	1				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	1				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	2				
4	อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย		0	2,709,000.00	-		-
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4 port 100GE Line card	0				
5	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย		1	15,000.00	15,000.00	1,050.00	16,050.00
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	1	-			
6	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย		2	110,000.00	220,000.00	15,400.00	235,400.00
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	2				
7	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย		1	299,000.00	299,000.00	20,930.00	319,930.00

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย ชุมสายโทรศัพท์ ดอนเมือง

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	1				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	101,100.00	101,100.00	7,077.00	108,177.00
				ราคารวม	3,492,830.00	244,498.10	3,737,328.10

สามล้านเจ็ดแสนสามหมื่นเจ็ดพันสามร้อยยี่สิบแปดบาทสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ บางเขน

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	**อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย**		2	134,000.00	268,000.00	18,760.00	286,760.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	2				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	4	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	4	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	2	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	2	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	2	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	2	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	2	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	4	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	2	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	2	-	-	-	-
1.2	**อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย**						-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	1	360.00	360.00	25.20	385.20
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	2	800.00	1,600.00	112.00	1,712.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	8	360.00	2,880.00	201.60	3,081.60
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	8	460.00	3,680.00	257.60	3,937.60
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	2	320.00	640.00	44.80	684.80
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	3	2,990.00	8,970.00	627.90	9,597.90
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	0	9,950.00	-	-	-
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	3	177,000.00	531,000.00	37,170.00	568,170.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	1	37,400.00	37,400.00	2,618.00	40,018.00
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	1	40,500.00	40,500.00	2,835.00	43,335.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	2	7,100.00	14,200.00	994.00	15,194.00
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	**ระบบ Network Management System ประกอบด้วย**		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	**อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย**		1	958,500.00	958,500.00	67,095.00	1,025,595.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	1				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	1				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	1				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	1				
3	**อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย**		1	990,000.00	990,000.00	69,300.00	1,059,300.00
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	1				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	1				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	1				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	1				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	2				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	1				
3.7	XR-NC55-PK9-06.06	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	1				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	1				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	2				
4	**อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย**		0	2,709,000.00	-	-	-
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE Line card	0				
5	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย**		1	15,000.00	15,000.00	1,050.00	16,050.00
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	1	-			
6	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย**		2	110,000.00	220,000.00	15,400.00	235,400.00
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	2				
7	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย**		1	299,000.00	299,000.00	20,930.00	319,930.00

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ บางเขน

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	1				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	101,100.00	101,100.00	7,077.00	108,177.00
				ราคารวม	3,493,630.00	244,554.10	3,738,184.10

สามล้านเจ็ดแสนสามหมื่นแปดพันหนึ่งร้อยแปดสิบสี่บาทสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

บริษัท โทเทิ่ล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total solution Supply Co.,Ltd. TSS

บริษัท โทเทิ่ล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total solution Supply Co.,Ltd. TSS

TOT

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง RISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ อยุธยา

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย		0	134,000.00	-	-	-
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	0				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	0	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	0	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	0	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	0	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	0	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	0	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	0	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	0	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	0	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	0	-	-	-	-
1.2	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย						-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	0	360.00	-	-	-
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	2	800.00	1,600.00	112.00	1,712.00
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	16	360.00	5,760.00	403.20	6,163.20
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	0	460.00	-	-	-
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	0	320.00	-	-	-
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	0	2,990.00	-	-	-
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	0	9,950.00	-	-	-
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	0	177,000.00	-	-	-
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	0	37,400.00	-	-	-
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	0	40,500.00	-	-	-
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	0	7,100.00	-	-	-
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	ระบบ Network Management System ประกอบด้วย		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย		2	958,500.00	1,917,000.00	134,190.00	2,051,190.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	2				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	2				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	2				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	2				
3	อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย		0	990,000.00			-
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	0				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	0				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	0				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	0				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	0				
3.6	NCS 1100W DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port S Exhaust/Back to Front	0				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	0				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	0				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	0				
4	อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย		0	2,709,000.00			-
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE Line card	0				
5	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย		0	15,000.00			-
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	0	-			
6	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย		0	110,000.00			-
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	0				
7	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย		0	299,000.00			-

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ อยุธยา

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	0				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	104,000.00	104,000.00	7,280.00	111,280.00
				ราคารวม	2,029,960.00	142,097.20	2,172,057.20

สองล้านหนึ่งแสนเจ็ดหมื่นสองพันห้าสิบเจ็ดบาทยี่สิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

บริษัท โทเทิล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS Sasn

บริษัท โทเทิล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS Sasn

TOT

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ สิงห์บุรี

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (included VAT) (Baht)
1	**ชุดกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย**		1	134,000.00	134,000.00	9,380.00	143,380.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	1				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	2	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	2	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	1	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	1	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	1	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	1	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	1	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	2	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	1	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	1	-	-	-	-
1.2	**อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย**						
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	0	360.00	-	-	-
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	8	360.00	2,880.00	201.60	3,081.60
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	6	460.00	2,760.00	193.20	2,953.20
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	0	320.00	-	-	-
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	1	2,990.00	2,990.00	209.30	3,199.30
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	0	9,950.00	-	-	-
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	1	177,000.00	177,000.00	12,390.00	189,390.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	0	37,400.00	-	-	-
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	1	40,500.00	40,500.00	2,835.00	43,335.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	0	7,100.00	-	-	-
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	**ระบบ Network Management System ประกอบด้วย**		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	**อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย**		1	958,500.00	958,500.00	67,095.00	1,025,595.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	1				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	1				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	1				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	1				
3	**อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย**		0	990,000.00			
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	0				
3.2	NC55P-BASIC-LGR	NCS 5500 Basic MPLS LGR License	0				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	0				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	0				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	0				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	0				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	0				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	0				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	0				
4	**อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย**		0	2,709,000.00			
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE Line card	0				
5	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย**		0	15,000.00			
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	0	-			
6	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย**		0	110,000.00			
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	0				
7	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย**		0	299,000.00			

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย ชุมสายโทรศัพท์ สิงห์บุรี

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	0				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	103,900.00	103,900.00	7,273.00	111,173.00
				ราคารวม	1,424,130.00	99,689.10	1,523,819.10

หนึ่งล้านห้าแสนสองหมื่นสามพันแปดร้อยสิบเก้าบาทสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ อ่างทอง

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย		2	134,000.00	268,000.00	18,760.00	286,760.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	2				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	4	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	4	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	2	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	2	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	2	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	2	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	2	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	4	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	2	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	2	-	-	-	-
1.2	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย						
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	1	360.00	360.00	25.20	385.20
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	8	360.00	2,880.00	201.60	3,081.60
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	8	460.00	3,680.00	257.60	3,937.60
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	0	320.00	-	-	-
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	3	2,990.00	8,970.00	627.90	9,597.90
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	0	9,950.00	-	-	-
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	3	177,000.00	531,000.00	37,170.00	568,170.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	1	37,400.00	37,400.00	2,618.00	40,018.00
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	1	40,500.00	40,500.00	2,835.00	43,335.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	2	7,100.00	14,200.00	994.00	15,194.00
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	ระบบ Network Management System ประกอบด้วย		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย		1	958,500.00	958,500.00	67,095.00	1,025,595.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	1				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	1				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	1				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	1				
3	อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย		0	990,000.00			-
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	0				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	0				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	0				
3.4	NC3-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	0				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	0				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	0				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	0				
3.8	NC55P-ADVI 2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	0				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	0				
4	อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย		0	2,709,000.00			-
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4 port 100GE Line card	0				
5	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย		0	15,000.00			-
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	0	-			
6	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย		0	110,000.00			-
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	0				
7	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย		0	299,000.00			-

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ อ่างทอง

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	0				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	104,300.00	104,300.00	7,301.00	111,601.00
				ราคารวม	1,971,390.00	137,997.30	2,109,387.30

สองล้านหนึ่งแสนเก้าพันสามร้อยแปดสิบเจ็ดบาทสามสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

บริษัท โทเทิล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ นครปฐม

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย		0	134,000.00	-	-	-
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	0				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	0	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	0	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	0	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	0	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	0	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	0	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	0	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	0	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	0	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	0	-	-	-	-
1.2	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย						
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	0	360.00	-	-	-
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	2	800.00	1,600.00	112.00	1,712.00
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	36	360.00	12,960.00	907.20	13,867.20
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	0	460.00	-	-	-
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	0	320.00	-	-	-
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	1	2,990.00	2,990.00	209.30	3,199.30
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	1	9,950.00	9,950.00	696.50	10,646.50
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	1	177,000.00	177,000.00	12,390.00	189,390.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	0	37,400.00	-	-	-
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	0	40,500.00	-	-	-
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	0	7,100.00	-	-	-
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	ระบบ Network Management System ประกอบด้วย		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย		4	958,500.00	3,834,000.00	268,380.00	4,102,380.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	4				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	4				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	4				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	4				
3	อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย		0	990,000.00			-
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	0				
3.2	NC55P-BASIC LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR Licenso	0				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	0				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	0				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	0				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	0				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	0				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	0				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	0				
4	อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย		0	2,709,000.00			
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE Line card	0				
5	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย		0	15,000.00			
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	0				
6	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย		0	110,000.00			
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	0				
7	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย		0	299,000.00	-	-	-

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ บครปฐม

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	0				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	104,100.00	104,100.00	7,287.00	111,387.00
				ราคารวม	4,144,200.00	290,094.00	4,434,294.00

สี่ล้านสี่แสนสามหมื่นสี่พันสองร้อยเก้าสิบสี่บาทถ้วน

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ สมุทรสงคราม

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	**อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย**		2	134,000.00	268,000.00	18,760.00	286,760.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	2				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	4	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	4	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	2	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	2	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	2	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	2	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	2	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	4	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	2	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	2	-	-	-	-
1.2	**อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย**						-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	1	360.00	360.00	25.20	385.20
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	10	360.00	3,600.00	252.00	3,852.00
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	7	460.00	3,220.00	225.40	3,445.40
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	2	320.00	640.00	44.80	684.80
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	4	2,990.00	11,960.00	837.20	12,797.20
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	1	9,950.00	9,950.00	696.50	10,646.50
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	4	177,000.00	708,000.00	49,560.00	757,560.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	1	37,400.00	37,400.00	2,618.00	40,018.00
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	1	40,500.00	40,500.00	2,835.00	43,335.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	2	7,100.00	14,200.00	994.00	15,194.00
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	**ระบบ Network Management System ประกอบด้วย**		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	**อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย**		1	958,500.00	958,500.00	67,095.00	1,025,595.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	1				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	1				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	1				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	1				
3	**อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย**		0	990,000.00			-
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	0				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	0				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	0				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	0				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	0				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	0				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	0				
3.8	NC55P ADVL2 5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS 5501 SE	0				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	0				
4	**อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย**		0	2,709,000.00			-
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE Line card	0				
5	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย**		0	15,000.00			-
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	0	-			
6	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย**		0	110,000.00	-	-	-
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	0				
7	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย**		0	299,000.00			-

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ สมุทรสงคราม

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	0				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	104,300.00	104,300.00	7,301.00	111,601.00
				ราคารวม	2,162,230.00	151,356.10	2,313,586.10

สองล้านสามแสนหนึ่งหมื่นสามพันห้าร้อยแปดสิบหกบาทสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง RHSP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ เพชรบุรี

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	**อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย**		2	134,000.00	268,000.00	18,760.00	286,760.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	2				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	4	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	4	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	2	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	2	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	2	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	2	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	2	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	4	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	2	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	2	-	-	-	-
1.2	**อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย**					-	-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	2	360.00	720.00	50.40	770.40
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	2	800.00	1,600.00	112.00	1,712.00
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	16	360.00	5,760.00	403.20	6,163.20
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	4	460.00	1,840.00	128.80	1,968.80
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	3	320.00	960.00	67.20	1,027.20
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	7	2,990.00	20,930.00	1,465.10	22,395.10
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	2	9,950.00	19,900.00	1,393.00	21,293.00
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	7	177,000.00	1,239,000.00	86,730.00	1,325,730.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	2	37,400.00	74,800.00	5,236.00	80,036.00
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	1	40,500.00	40,500.00	2,835.00	43,335.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	4	7,100.00	28,400.00	1,988.00	30,388.00
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	**ระบบ Network Management System ประกอบด้วย**		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	**อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย**		1	958,500.00	958,500.00	67,095.00	1,025,595.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	1				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	1				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	1				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	1				
3	**อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย**		0	990,000.00			
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	0				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	0				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	0				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	0				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	0				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	0				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	0				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	0				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	0				
4	**อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย**		0	2,709,000.00			
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE Line card	0				
5	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย**		0	16,000.00			
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	0	-			
6	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย**		0	110,000.00			
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	0				
7	**อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย**		0	299,000.00			

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ เพชรบุรี

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	0				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	105,000.00	105,000.00	7,350.00	112,350.00
				ราคารวม	2,767,510.00	193,725.70	2,961,235.70

สองล้านเก้าแสนหกหมื่นหนึ่งพันสองร้อยสามสิบห้าบาทเจ็ดสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

บริษัท โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS Seal

บริษัท โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS Seal

TOT

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ ปราณบุรี

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย		1	134,000.00	134,000.00	9,380.00	143,380.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	1				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	2	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	2	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	1	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	1	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	1	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	1	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	1	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	2	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	1	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	1	-	-	-	-
1.2	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย						-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	1	360.00	360.00	25.20	385.20
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	0	800.00	-	-	-
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	0	800.00	-	-	-
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	2	360.00	720.00	50.40	770.40
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	4	460.00	1,840.00	128.80	1,968.80
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	0	320.00	-	-	-
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	0	2,990.00	-	-	-
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	2	9,950.00	19,900.00	1,393.00	21,293.00
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	0	177,000.00	-	-	-
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	0	37,400.00	-	-	-
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	0	40,500.00	-	-	-
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	0	7,100.00	-	-	-
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	2	139,500.00	279,000.00	19,530.00	298,530.00
1.8	ระบบ Network Management System ประกอบด้วย		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย		0	958,500.00	-	-	-
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	0				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	0				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	0				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	0				
3	อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย		0	990,000.00			-
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	0				
3.2	NCS5K-BASIC LIC	NCS 5500 Basic MPLS LCR License	0				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	0				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	0				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	0				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	0				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	0				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	0				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	0				
4	อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย		0	2,709,000.00	-	-	-
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE Line card	0				
5	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย		0	15,000.00	-	-	-
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	0	-			
6	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย		0	110,000.00	-	-	-
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	0				
7	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย		0	299,000.00	-	-	-

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรสัพท์ ปราณบุรี

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	0				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	105,900.00	105,900.00	7,413.00	113,313.00
				ราคารวม	541,720.00	37,920.40	579,640.40

หัวแสนเจ็ดหมื่นหนึ่งพันหกร้อยสี่สิบบาทสี่สิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ ประจวบคีรีขันธ์

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย		2	134,000.00	268,000.00	18,760.00	286,760.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	2				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	4	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	4	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	2	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	2	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	2	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	2	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	2	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	4	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	2	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	2	-	-	-	-
1.2	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย					-	-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	1	360.00	360.00	25.20	385.20
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	10	360.00	3,600.00	252.00	3,852.00
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	8	460.00	3,680.00	257.60	3,937.60
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	3	320.00	960.00	67.20	1,027.20
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	3	2,990.00	8,970.00	627.90	9,597.90
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	2	9,950.00	19,900.00	1,393.00	21,293.00
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	3	177,000.00	531,000.00	37,170.00	568,170.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	1	37,400.00	37,400.00	2,618.00	40,018.00
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	1	40,500.00	40,500.00	2,835.00	43,335.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	0	7,100.00	-	-	-
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	ระบบ Network Management System ประกอบด้วย		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD-SVS-EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย		1	958,500.00	958,500.00	67,095.00	1,025,595.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	1				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	1				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	1				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	1				
3	อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย		0	990,000.00			-
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	0				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	0				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	0				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	0				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	0				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	0				
3.7	XR NC55 PK9 06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	0				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2VPN Lic for NCS-5501-SE	0				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	0				
4	อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย		0	2,709,000.00			-
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE Line card	0				
5	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย		0	15,000.00			-
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	0	-			
6	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย		0	110,000.00			-
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	0				
7	อุปกรณ์ Tranceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย		0	299,000.00			-

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ ประจวบคีรีขันธ์

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	0				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	106,900.00	106,900.00	7,483.00	114,383.00
				ราคารวม	1,981,370.00	138,695.90	2,120,065.90

สองล้านหนึ่งแสนสองหมื่นหกสิบห้าบาทเก้าสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ หัวหิน

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
1	อุปกรณ์ Chassis & Common Controller bundle ประกอบด้วย		2	134,000.00	268,000.00	18,760.00	286,760.00
1.1.1	NCS2006-SA=	NCS 2006 Shelf Assembly	2				
1.1.2	15454-M-TNCE-K9=	MSTP / NCS 2K Transport Node Controller with Ethernet PTP	4	-	-	-	-
1.1.3	SF-NCS2K-R1061K9	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, TNCE, TSCE, TNCS/O - WSON CP	4	-	-	-	-
1.1.4	NCS2K-M-R1061K9=	NCS 2K/MSTP - R10.6.1 SW, Media (DVD) SW RTU - WSON CP	2	-	-	-	-
1.1.5	NCS2006-ECU-S=	NCS 2006 External Connections Unit - w/2x USB 3.0 Ports	2	-	-	-	-
1.1.6	NCS2006-LCD=	NCS 2006 LCD Display with Backup Memory	2	-	-	-	-
1.1.7	NCS2006-FTA=	NCS 2006 Fan Tray	2	-	-	-	-
1.1.8	NCS2006-DDR=	NCS 2006 Deep Door	2	-	-	-	-
1.1.9	NCS2006-DC40=	NCS 2006 40A DC Power Filter	4	-	-	-	-
1.1.10	15454-M6-DCCBL2-L=	DC power cable for DC40 - ETSI Left exit	2	-	-	-	-
1.1.11	15454-M6-DCCBL2-R=	DC power cable for DC40 - ETSI right exit	2	-	-	-	-
1.2	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย						-
1.2.1	NCS2K-M-R10.1DOC=	NCS 2K - R10.1, Media (DVD) System Documentation, English	1	360.00	360.00	25.20	385.20
1.2.2	NCS2006-AC=	NCS 2006 1,500W AC Power Supply	0	1,000.00	-	-	-
1.2.3	CRS-AC-CAB-NA=	CRS AC Power Cord for Modular Power - North America	0	220.00	-	-	-
1.2.4	15216-ATT-LC-12=	Bulk Attenuator - LC Connector - 12dB	0	800.00	-	-	-
1.2.5	15216-ATT-LC-15=	Bulk Attenuator - LC Connector - 15dB	0	800.00	-	-	-
1.2.6	15216-ATT-LC-10=	Bulk Attenuator - LC Connector - 10dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.7	15216-ATT-LC-7=	Bulk Attenuator - LC Connector - 7dB	1	800.00	800.00	56.00	856.00
1.2.8	15454-LC-LC-2=	Fiber patchcord - LC to LC - 2m	8	360.00	2,880.00	201.60	3,081.60
1.2.9	15454E-BLANK=	15454 ETSI Blank Module (Slot Filler)	8	460.00	3,680.00	257.60	3,937.60
1.2.10	15454-M-USBCBL=	USB cable for passive devices	2	320.00	640.00	44.80	684.80
1.2.11	15454-MPO-MPO-2=	Multi-fiber patchcord - MPO to MPO - 2m	3	2,990.00	8,970.00	627.90	9,597.90
1.2.12	ONS-SC-OSC-ULH=	SFP - OC3/STM1/FE Optical Service Channel SFPs ULH - C-TEMP	2	9,950.00	19,900.00	1,393.00	21,293.00
1.3	15454-SMR2-LIC=	SM ROADM 2-PRE-AMP-BST 100GHZ-CBAND-10ch License Restricted	3	177,000.00	531,000.00	37,170.00	568,170.00
1.4	15454-PP-4-SMR=	1RU 4-Degree SM ROADM Mesh Patch Panel	1	37,400.00	37,400.00	2,618.00	40,018.00
1.5	15216-EF-ODD-LIC=	Licensed 10ch Exposed Faceplate mux demux ODD patch panel	1	40,500.00	40,500.00	2,835.00	43,335.00
1.6	ONS-SE-155-1510=	SFP - OC3/STM1 CWDM, 1510 nm, EXT	0	7,100.00	-	-	-
1.7	15454-OPT-AMP-C=	ONS 15454 Enhanced Optical Amplifier	0	139,500.00	-	-	-
1.8	ระบบ Network Management System ประกอบด้วย		0	-	-	-	-
1.8.1	R-CISCO-EPNM-K9	Cisco Evolved Programmable Network Manager - Electronic	0				
1.8.2	FULL-MD-RTM	EPNM Medium Full RTM Suite	0				
1.8.3	EPNM-F-MD-RTM-T1	EPNM Medium Full(Dev Ess & Advanced) RTM Tier1 1-9999 Nodes	0				
1.8.4	L-MD-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Medium Device Essential Right to Manage	0				
1.8.5	L-ADV-EPNMRTM	Cisco EPN Manager Advanced RTM Medium & Large node	0				
1.8.6	SD SVS EPNM	Cisco Evolved Programmable Network Manager Classic - SIA	0				
2	อุปกรณ์ Transponder ขนาด 100G + CPAK 100GBase-SR4 ประกอบด้วย		1	958,500.00	958,500.00	67,095.00	1,025,595.00
2.1	NCS2K-200G-CK-LIC=	200G - CPAK MR Line Card - C-Band - Licensed	1				
2.2	L-NCS2K-CK-CL=	SW license - CPAK Client	1				
2.3	L-NCS2K-SD-FEC=	SW license - Soft-Decision FEC on WDM Trunk port	1				
2.4	CPAK-100G-SR4=	100GBASE-SR4 Cisco CPAK Module for MMF	1				
3	อุปกรณ์ Aggregate Router ประกอบด้วย		0	990,000.00			-
3.1	NCS-5501-SE	NCS5501 - 40x10G and 4x100G Scale Chassis	0				
3.2	NC55P-BASIC-LSR	NCS 5500 Basic MPLS LSR License	0				
3.3	NCS-1RU-FAN-RV	NCS 5500 1RU Chassis Fan Tray Port-S Exhaust / Back-to-Front	0				
3.4	NCS-5501SE-LIC	NCS 5501 Scale Right To Use License	0				
3.5	NCS-1RU-ACC-KIT	NCS 5500 Accessory Kit for 1RU Chassis	0				
3.6	NCS-1100W-DCRV	NCS 5500 DC 1100W Power Supply Port-S Exhaust/Back-to-Front	0				
3.7	XR-NC55-PK9-06.05	Cisco IOS XR IP/MPLS Core Software 3DES	0				
3.8	NC55P-ADVL2-5501S	NCS 5500 L2/VPN Lic for NCS 5501-SE	0				
3.9	NC55P-CRAGR-5501S	NCS 5500 Core and Aggregation Lic for NCS-5501-SE	0				
4	อุปกรณ์ Interface Line Card ขนาด 4x100GE ประกอบด้วย		0	2,709,000.00			-
4.1	A9K-4X100GE=	ASR 9000 4-port 100GE Line card	0				
5	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 ประกอบด้วย		0	15,000.00			-
5.1	QSFP-100G-SR4-S	100GBASE SR4 QSFP Transceiver, MPO, 100m over OM4 MMF	0	-			
6	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 ประกอบด้วย		0	110,000.00			-
6.1	QSFP-100G-LR4-S=	100GBASE LR4 QSFP Transceiver, LC, 10km over SMF	0				
7	อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 ประกอบด้วย		0	299,000.00			-

รายการบัญชีราคา

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ชุมสาย : ชุมสายโทรศัพท์ หัวหิน

Currency : Thai Baht

Item	Part Number	Description	Quantity	Price/Unit (Baht)	Amount (Baht)	VAT 7%	Total (Included VAT) (Baht)
7.1	QSFP-100G-ER4L-S=	100GBASE QSFP Transceiver, 40KM reach over SMF, Duplex LC	0				
8	ค่าติดตั้งอุปกรณ์		1	105,700.00	105,700.00	7,399.00	113,099.00
				ราคารวม	1,979,130.00	138,539.10	2,117,669.10

สองล้านหนึ่งแสนหนึ่งหมื่นเจ็ดพันหกร้อยหกสิบแก้บาทสิบสตางค์

ราคาที่เสนอรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

บริษัท โทเทิล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total solution supply Co.,Ltd. TSS

ภาคผนวก 3

ต้นฉบับ

ข้อกำหนดด้านพาณิชย์
(Commercial Condition)
งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง
จำนวน 18 ชุมสาย

1. **วัตถุประสงค์**
บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มีความประสงค์จะจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย โดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ

2. **ขอบเขตของงาน**
ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการ งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย ตามที่กำหนดไว้ในความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) หมายเลข : DND-08/2020 อนุมัติวันที่ 19 มีนาคม 2563 ให้ถูกต้องครบถ้วน

3. **คุณสมบัติของผู้เสนอราคา**
   3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลที่จดทะเบียนในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถึงวันที่ยื่นซองเสนอราคา และจะต้องประกอบธุรกิจประเภทรับจ้างงานดังกล่าวข้างต้น
   3.2 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะไม่รับพิจารณาในกรณีที่ผู้เสนอราคาเป็นผู้เสนอราคาร่วมกันในฐานะกิจการร่วมค้า/ กลุ่มร่วมค้า (Joint Venture/ Consortium)
   3.3 ผู้เสนอราคาจะต้องมีผลงานรับจ้างติดตั้งอุปกรณ์โครงข่ายสารสนเทศ หรืองานจ้างติดตั้งโครงข่ายโทรคมนาคม ประเภทอุปกรณ์สื่อสัญญาณ หรืออุปกรณ์ IP Network อย่างใดอย่างหนึ่ง กับหน่วยงานราชการ/รัฐวิสาหกิจ หรือ สถาบันการศึกษา หรือ สถาบันการเงิน หรือเอกชน ในวงเงินไม่น้อยกว่า 16 ล้านบาท (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) ต่อ 1 สัญญา ภายในระยะเวลา 5 ปี นับแต่วันที่งานในสัญญาแล้วเสร็จจนถึงวันที่ยื่นซองเอกสารการเสนอราคา โดยแนบสำเนาหนังสือรับรองผลงานที่ออกโดยเจ้าของโครงการ (Main Contract) พร้อมสำเนาสัญญา ให้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) พิจารณา ทั้งนี้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ ที่จะขอต้นฉบับมาตรวจสอบ
   3.4 ผู้เสนอราคาจะต้องไม่เป็นผู้ที่ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคา จะได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น
   3.5 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานของทางราชการ หรือ ของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคล หรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทิ้งงานตามระเบียบของทางราชการ หรือตามระเบียบของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)
   3.6 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม

4. <u>การยื่นเอกสารการเสนอราคา</u>
   4.1 ในการยื่นซองเสนอราคาให้แยกเป็น 2 ส่วน ซึ่งต้องยื่นพร้อมกัน ดังนี้
   4.1.1 ส่วนที่ 1 เอกสารที่จัดไว้นอกซอง อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้
      (1) ในกรณีผู้เสนอราคาเป็นนิติบุคคล

ก. ห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคลหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคลของสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัท ฉบับที่รับรองภายใน 1 ปี นับถึงวันที่ยื่นซองเสนอราคา บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม(ถ้ามี) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

ข. บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคลของสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัทฉบับที่รับรองภายใน 1 ปี นับถึงวันที่ ยื่นซองหนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ บัญชีรายชื่อผู้ถือหุ้น (ถ้ามี) และผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(2) ผู้เสนอราคาต้องแนบสำเนาทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (ภ.พ.20) หรือสำเนาคำขอจดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (ภ.พ.01) (กรณีกรมสรรพากรยังไม่ได้ออกทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่มให้)

กรณีผู้เสนอราคาเป็นผู้ประกอบการ ซึ่งได้รับการยกเว้นไม่ต้องจดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่มตามพระราชบัญญัติแก้ไขเพิ่มเติมประมวลรัษฎากร (ฉบับที่ 30) พ.ศ. 2534 มาตรา 85/3 ให้แสดงหลักฐาน พร้อมการยื่นซองเอกสารเสนอราคาด้วยทุกครั้ง

(3) หนังสือมอบอำนาจซึ่งปิดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย ในกรณีที่ผู้เสนอราคามอบอำนาจให้บุคคลอื่นยื่นซองเสนอราคาแทน (ถ้ามี) โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจ และผู้รับมอบอำนาจ

(4) บัญชีเอกสารส่วนที่ 1 ตามแบบที่กำหนด

(5) เอกสารอื่นๆ (ถ้ามี)

4.1.2 ส่วนที่ 2 เอกสารที่อยู่ในซองเสนอราคาปิดผนึกอย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(1) ใบเสนอราคา และรายการบัญชีราคา (การเสนอราคาวัสดุหรืออุปกรณ์ในแต่ละรายการราคาต่อหน่วยในรายการเดียวกันจะต้องมีมูลค่าเท่ากัน) โดยแยกราคาค่าอุปกรณ์ออกมาให้เป็นรายการให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ **ทั้งนี้ ห้ามเสนอราคาโดยไม่คิดมูลค่า (Free of Charge)**

(2) รายละเอียดข้อเสนอทางด้านเทคนิคและคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่เสนอตามความต้องการทางด้านเทคนิค ตามที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด โดยจัดทำดัชนีอ้างอิงหน้าเอกสารที่เสนอให้ครบถ้วน เพื่อประกอบการพิจารณา

(3) เอกสารประกอบการเสนอราคา เช่น Specification, แคตตาล็อก ฯลฯ

(4) เอกสารแสดงคุณสมบัติของผู้เสนอราคาตาม ข้อ 3.3

(5) เอกสารหลักฐานแสดงการเป็นผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายอุปกรณ์ DWDM และ Line Interface Card ที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิต หรือจากผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทย ให้เป็นตัวแทนจำหน่ายในการรับจ้างของโครงการนี้ โดยผู้เสนอราคาแนบเอกสารหลักฐานมาพร้อมกับเอกสารเสนอราคา ทั้งนี้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะขอต้นฉบับมาตรวจสอบ

(6) เอกสารคำรับรอง

6.1 เอกสารคำรับรองของผู้เสนอราคา โดยผู้เสนอราคาจะต้องให้คำรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอและส่งมอบเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และไม่ใช่อุปกรณ์ที่นำกลับมาปรับสภาพใหม่ (Re-Condition)

6.2 ผู้เสนอราคาทุกรายและผู้เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกเป็นผู้รับจ้างจะต้องรับรองว่าจะเก็บรักษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ไว้เป็นความลับ ซึ่งครอบคลุมถึง เอกสารข้อมูล หรือสัญญาที่เกี่ยวข้องกับโครงการทั้งหมด ทั้งที่ร่วมดำเนินการกับผู้รับจ้าง และเอกสารที่ผู้รับจ้างจัดทำ ถือเป็นสมบัติของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กรณีนำไปเปิดเผย เผยแพร่ หรือคัดลอก โดยไม่ได้รับอนุญาตจาก บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะถูกดำเนินการตามกฎหมายทุกกรณี

(7) ตารางการยอมรับขอบเขตของงาน (Compliance Statement)

(8) หนังสือแสดงการยอมรับขอบเขตของงาน

(9) หนังสือรับทราบนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

(10) หนังสือมอบอำนาจซึ่งปิดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย ในกรณีที่ผู้เสนอราคามอบอำนาจให้บุคคลอื่นลงนามแทน (ถ้ามี) โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ

(11) บัญชีเอกสารส่วนที่ 2 ตามแบบที่กำหนด

(12) เอกสารอื่น ๆ (ถ้ามี)

กรณีผู้เสนอราคา ยื่นเอกสารตาม ข้อ 4.1.1 และ 4.1.2 ไม่ครบถ้วน ซึ่ง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ถือเป็นสาระสำคัญ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะไม่รับพิจารณาการเสนอราคา

4.2 ก่อนการเสนอราคาผู้เสนอราคาต้องอ่านเอกสารในการเสนอราคา และเอกสารอื่น ๆ อย่างละเอียดถี่ถ้วน จนเข้าใจอย่างแจ่มแจ้งถึงความหมายแห่งข้อความในเอกสารเหล่านั้น ทั้งที่เป็นความหมายของแต่ละข้อความและความหมายรวมของข้อความทั้งหมด ผู้เสนอราคาจะยกเป็นข้อเรียกร้องหรือข้ออ้างโดยอาศัยเหตุที่มิได้ตรวจสอบเอกสารฉบับใดฉบับหนึ่งในจำนวนเหล่านั้นมิได้ หากปรากฏว่าผู้เสนอราคามีข้อสงสัย หรือความเคลือบแคลงเกี่ยวกับความหมายส่วนใดในเอกสารการเสนอราคา หรือเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เสนอราคาจะต้องกระทำ หรือไม่ต้องกระทำตามสัญญา หรือเกี่ยวข้องกับเรื่อง หรือสิ่งอื่นใดที่เกี่ยวพันกับสัญญา ผู้เสนอราคาจะต้องแจ้งข้อสงสัย หรือความเคลือบแคลงเหล่านั้น เพื่อขอคำชี้แจงจาก บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ทั้งนี้ ก่อนวันยื่นซองเสนอราคา

4.3 ในการเสนอราคา ให้ผู้เสนอราคาใช้แบบฟอร์มของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หรือจะจัดทำใบเสนอราคาขึ้นใหม่ก็ได้ แต่จะต้องแสดงรายละเอียดในลักษณะเดียวกันให้ครบถ้วนตามแบบฟอร์มของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

4.4 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอราคาเป็นเงินบาท และเสนอราคาเพียงราคาเดียว โดยเสนอราคารวม และ/หรือ ราคาต่อหน่วย และ/ หรือต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุให้ถูกต้อง**โดยรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอากรอื่น ๆ รวมทั้งค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว** และใบเสนอราคาให้ลงราคาต่อหน่วยและราคารวมของทุกรายการที่เสนอให้ชัดเจนอีกทั้งให้ลงราคารวมทั้งสิ้นเป็นตัวเลขและต้องมีตัวหนังสือกำกับ หากตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน **ให้ถือราคาที่ต่ำกว่าเป็นสำคัญ**

4.5 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอราคาค่าอุปกรณ์และค่าติดตั้ง แยกออกมาเป็นรายการโดยละเอียดให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้เป็นราคาต่อหน่วย เพื่อที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และคู่สัญญาจะได้ใช้เป็นราคามาตรฐานอ้างอิงในระหว่างการดำเนินการจริง

4.6 ผู้เสนอราคาจะต้องยอมรับขอบเขตของงาน (Compliance Statement) ทุกๆ หัวข้อ ในกรณีที่บางหัวข้อไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ผู้เสนอราคาต้องอธิบายเหตุผลด้วย

4.7 **ผู้เสนอราคา/คู่สัญญา ต้องให้ความร่วมมือ และถือปฏิบัติตามนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และจะไม่ฝ่าฝืนนโยบายดังกล่าว โดยลงนามรับทราบนโยบายดังกล่าว ตามแบบที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด**

4.8 ผู้เสนอราคาที่สำนักงานมิได้ตั้งอยู่ในจังหวัดที่ต้องยื่นซองเอกสารเสนอราคา หรือไม่สามารถติดต่อได้ทางโทรศัพท์ ผู้เสนอราคาจะต้องจัดตั้งตัวแทนผู้มีอำนาจตามกฎหมาย ซึ่งอยู่ในจังหวัดที่จะต้องยื่นซองเอกสารเสนอราคา และสามารถทำการติดต่อตกลงการใด ๆ กับ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ได้ทันที

4.9 ผู้เสนอราคาจะต้องกรอกข้อความทั้งหมดด้วยหมึก หรือพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ และผู้ลงนามในการเสนอเอกสารเสนอราคา ต้องเป็นผู้มีอำนาจตามกฎหมาย พร้อมประทับตรา (ถ้ามี) เป็นหลักฐานในเอกสารทุกหน้า หากต้องการแก้ไขส่วนที่ผิดพลาด ให้แก้ไขด้วยหมึกหรือพิมพ์จากเครื่องพิมพ์แล้วให้ผู้มีอำนาจตามกฎหมายลงลายมือชื่อกำกับพร้อมประทับตรา (ถ้ามี) ทุกแห่ง

4.10 เอกสารเสนอราคาทั้งหมดให้จัดทำเป็นภาษาไทย ยกเว้น ข้อเสนอทางด้านเทคนิค ให้จัดทำเป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษก็ได้

4.11 เอกสารเสนอราคาทั้งหมด ให้จัดทำทั้งสิ้น 4 ชุด ประกอบด้วย ต้นฉบับ 1 ชุด และสำเนา 3 ชุด เอกสารต้นฉบับทุกหน้าให้ลงนามกำกับโดยผู้มีอำนาจหรือผู้รับมอบอำนาจ(ถ้ามี) พร้อมประทับตรา(ถ้ามี) เป็นหลักฐานการจัดทำสำเนาให้ถ่ายจากต้นฉบับ หากต้นฉบับและสำเนาไม่ตรงกันจะถือต้นฉบับเป็นสำคัญ

4.12 เอกสารของผู้เสนอราคาทั้งหมดที่ได้ยื่นไว้ต่อ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) แล้ว ถือว่าเป็นกรรมสิทธิ์ของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะถอนคืนมิได้

5. กำหนดยืนราคา

5.1 ผู้เสนอราคาจะต้องยืนราคาไม่น้อยกว่า 120 วัน นับตั้งแต่วันที่เสนอราคาเป็นต้นไป

5.2 ภายในกำหนดยืนราคา ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบราคาที่ตนเสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามิได้

6. การพิจารณา

6.1 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะพิจารณาราคารวมในใบเสนอราคาเป็นเกณฑ์การตัดสิน หากราคารวมที่เสนอในใบเสนอราคาไม่ตรงกับราคาที่คำนวณได้จากรายละเอียดแต่ละรายการ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะถือราคาที่ต่ำกว่าเป็นสำคัญ

ราคารวม หมายถึง ค่าจ้างเหมา โดยรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม รวมทั้งค่าอุปกรณ์ ค่าติดตั้ง ค่าเชื่อมโยงและทดสอบระบบ และค่าใช้จ่ายทุกชนิด ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว ทั้งนี้ จะไม่นำข้อเสนอเผื่อเลือกมารวมพิจารณาในการตัดสินครั้งนี้

หมายเหตุ การเสนอราคา การคิดภาษีมูลค่าเพิ่ม ให้ใช้ทศนิยม 2 ตำแหน่ง กรณีการปัดเศษทศนิยมตำแหน่งที่ 3 มีค่าตั้งแต่ 5 ขึ้นไปให้ปัดขึ้น ยกเว้นถ้าการปัดเศษทศนิยมในแต่ละรายการแล้วทำให้สูงกว่าราคารวม ให้ปัดเศษทศนิยมขึ้นหรือลงในรายการใดก็ได้ เพื่อให้เท่ากับราคารวม

6.2 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะพิจารณาเอกสารส่วนที่ 1 เอกสารที่อยู่นอกซอง และเอกสารส่วนที่ 2 เอกสารที่อยู่ในซองเสนอราคาปิดผนึก ของผู้เสนอราคาทุกราย โดยพิจารณาตามขอบเขตของงานของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กรณีที่ข้อเสนอของผู้เสนอราคารายใดที่เสนอไว้แล้วยังไม่ชัดเจนเพียงพอ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สามารถเรียกให้ผู้เสนอราคามาชี้แจง หรือส่งเป็นเอกสารได้ แต่ทั้งนี้จะเปลี่ยนแปลงสาระสำคัญของข้อเสนอที่ผู้เสนอราคา เคยยื่นเสนอไว้ต่อ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) แล้วมิได้

6.3 ผู้เสนอราคารายใดเสนอเอกสารไม่ครบถ้วน ไม่ถูกต้อง และ/หรือ ไม่ปฏิบัติตามขอบเขตของงานในการจัดหาครั้งนี้ข้อหนึ่งข้อใดก็ดี บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาผู้เสนอราคารายนั้น

6.4 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาผู้เสนอราคาที่อยู่ในบัญชีรายชื่อห้ามค้าขายด้วย ของหน่วยราชการต่าง ๆ หรือเป็นผู้ทำความเสียหายให้กับงานของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มาก่อน

6.5 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะเพิ่ม/ ลดเนื้องานหรือไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกจ้างในจำนวน หรือขนาด หรือเนื้องาน หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการเสนอราคาโดยไม่พิจารณาจัดจ้างเลยก็ได้สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสิน ของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นเด็ดขาด ผู้เสนอราคาจะเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ มิได้ รวมทั้ง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะพิจารณายกเลิกการจัดหา และลงโทษผู้เสนอราคาเป็น

ผู้ทิ้งงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อได้ว่าการเสนอราคา กระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสาร อันเป็นเท็จ การใช้ชื่อบุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคลอื่น มาเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามสัญญาได้ คณะกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ หรือ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะให้ผู้เสนอราคานั้นชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้เสนอราคาสามารถดำเนินงานตามการเสนอราคาฯ ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มีสิทธิที่จะไม่รับราคาของผู้เสนอราคารายนั้น

6.6 การพิจารณาตัดสินของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ให้ถือเป็นข้อยุติ และ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะยกเลิกการจัดหาครั้งนี้ โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผลไม่ว่ากรณีใดๆ ให้ผู้เสนอราคาทราบ โดยผู้เสนอราคาจะเรียกร้องค่าตอบแทน และค่าเสียหายใด ๆ ทั้งสิ้นไม่ได้ รวมทั้งจะฟ้องร้อง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และ/หรือ คณะกรรมการฯ มิได้

6.7 ผลการตัดสินของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ถือเป็นเด็ดขาด

6.8 ในการเสนอราคา บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ไม่มีความผูกพันที่จะรับราคาที่เสนอ หรือใบเสนอราคาใด ๆ รวมทั้งไม่ต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่าย และค่าเสียหายใด ๆ ของผู้เสนอราคาอันอาจเกิดขึ้นในการที่ผู้เสนอราคาได้เข้าเสนอราคาครั้งนี้

7. การลดราคา

ในกรณีที่มีการลดราคา หากผู้เสนอราคารายใดยินยอมลดราคา ให้ทำเป็นหนังสือระบุรายละเอียดให้ชัดเจนว่าลดราคาในรายการใด เป็นจำนวนเงินเท่าใด และผู้ลงนามในหนังสือลดราคาต้องเป็นผู้มีอำนาจตามกฎหมาย พร้อมประทับตรา (ถ้ามี) เป็นหลักฐาน หากไม่ระบุรายละเอียดที่ลดราคาให้ชัดเจนว่า ลดราคาในรายการใดเป็นจำนวนเงินเท่าใด บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะนำส่วนลดกระจายลงเป็นอัตราส่วนลงในราคาต่อหน่วยทุกรายการที่เสนอ

8. การทำสัญญาจ้าง

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

8.2 ผู้ที่ได้รับการพิจารณาให้เป็นผู้รับจ้างจะต้องทำสัญญาตามแบบที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด พร้อมทั้งวางหลักประกันสัญญาที่มีมูลค่าเป็นจำนวนเงินร้อยละห้า (5%) ของราคาจ้างตามสัญญา ในกรณีที่ใช้หลักประกันสัญญาเป็นหนังสือค้ำประกันของธนาคารในประเทศ จะต้องเป็นไปตามแบบที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด ทั้งนี้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะคืนหลักประกันดังกล่าวให้ผู้รับจ้าง เมื่อพ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาแล้ว

ในกรณีที่หลักประกันสัญญาตามวรรคหนึ่งเป็นสัญญาค้ำประกัน หรือหนังสือค้ำประกัน และสัญญาค้ำประกัน หรือหนังสือค้ำประกันนั้นได้สิ้นผลผูกพันลงก่อนที่ผู้รับจ้างจะพ้นภาระผูกพันตามสัญญาฉบับนี้ ไม่ว่าด้วยเหตุใด ๆ ผู้รับจ้างจะต้องนำสัญญาค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันฉบับใหม่ที่มีเงื่อนไขการค้ำประกันครอบคลุมความรับผิดตามสัญญาฉบับนี้ มามอบให้แก่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หากพ้นกำหนดเวลานี้ผู้รับจ้างตกลงจะชดใช้ค่าเสียหายให้แก่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เต็มตามจำนวนค่าเสียหายที่เกิดขึ้นจริง

8.3 ผู้ที่ได้รับการพิจารณาให้เป็นผู้รับจ้าง จะต้องนำสำเนาหนังสือรับรองของสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัท ฉบับที่รับรองภายใน 30 วัน นับถึงวันที่นัดลงนามในสัญญามามอบให้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

8.4 ในการส่งมอบงานจ้างตามสัญญา หากพัสดุนั้นนำเข้าจากต่างประเทศ ผู้รับจ้างจะต้องนำเอกสารการนำเข้ามาแสดงต่อ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

8.5 ผู้ที่ได้รับการพิจารณาให้เป็นผู้รับจ้าง และ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ได้ตกลงจ้างตามการจัดหาในครั้งนี้แล้ว ถ้าผู้รับจ้างจะต้องสั่ง หรือนำสิ่งของมาเพื่องานจ้างดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศ และของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้เสนอราคาซึ่งเป็นผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริม การพาณิชยนาวี ดังนี้

8.5.1 แจ้งการสั่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศต่อกรมเจ้าท่า ภายใน 7 วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างสั่งหรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่ เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้

8.5.2 จัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้นโดยเรืออื่น ที่มิใช่เรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น

8.5.3 ในกรณีที่ไม่ปฏิบัติตาม 8.5.1 หรือ 8.5.2 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชยนาวี

8.6 สำหรับการสำรวจตรวจสอบสถานที่ที่จะทำการติดตั้ง ตลอดจนแหล่งจำหน่ายสิ่งของเครื่องใช้ที่ระบุไว้ในรายการทุกอย่างเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง ภายหลังจากที่ได้ลงนามในสัญญาแล้ว หากเกิดข้อผิดพลาดบกพร่องหรือขัดข้อง อันเนื่องมาจากผู้รับจ้างไม่ไปสำรวจตรวจสอบ ผู้รับจ้างจะนำมาเป็นเหตุในการขยายระยะเวลาหรือเพิ่มเงินมิได้ หรือหากปัญหาดังกล่าวข้างต้นเป็นเหตุทำให้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ผู้รับจ้างยอมรับผิดชอบและเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

8.7 ก่อนเข้าทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเจ้าของสถานที่ให้ทราบล่วงหน้า 3 วัน

8.8 ห้ามผู้รับจ้างเอางานทั้งหมด หรือบางส่วนแห่งสัญญานี้ไปจ้างช่วงอีกต่อหนึ่ง โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจาก บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ก่อน ทั้งนี้ นอกจากในกรณีที่สัญญานี้จะได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ความยินยอมดังกล่าวนั้นไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างหลุดพ้นจากความรับผิดหรือพ้นธะหน้าที่ตามสัญญานี้ และผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดในความผิดและความประมาทเลินเล่อของผู้รับจ้างช่วงหรือของตัวแทนหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างช่วงนั้นทุกประการ

8.9 ผู้รับจ้างจะต้องทำสัญญาไม่เปิดเผยข้อมูลตามแบบสัญญาที่แนบท้าย

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 นับแต่วันที่ได้รับคำบอกกล่าวเป็นหนังสือจาก บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หรือ ตัวแทนของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

9. การแนะนำการใช้งาน

ผู้รับจ้างจะต้องทำการแนะนำการใช้งาน ตามที่กำหนดไว้ในความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) หมายเลข : DND-08/2020 บทที่ 6 ให้กับพนักงานของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

10. กำหนดแล้วเสร็จ

ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบอุปกรณ์ พร้อมติดตั้ง เชื่อมโยงระบบ ทดสอบการทำงาน แนะนำการใช้งาน และส่งมอบเอกสารคู่มือการใช้งาน และดำเนินการต่าง ๆ เพื่อให้งานแล้วเสร็จตามขอบเขตของงาน และสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

11. สถานที่ติดตั้ง

สถานที่ติดตั้งเป็นไปตามความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) หมายเลข : DND-08/2020 อนุมัติวันที่ 19 มีนาคม 2563 ทั้งนี้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ขอสงวนสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงสถานที่ติดตั้ง

12. การชำระเงิน

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จะจ่ายเงินค่าจ้างตามสัญญาให้กับผู้รับจ้าง โดยแบ่งเป็น 2 งวด ดังนี้

งวดที่ 1 จำนวนเงินร้อยละสี่สิบ (40%) ของวงเงินค่าจ้างทั้งหมดตามสัญญา จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบอุปกรณ์ทุกรายการ ณ สถานที่ติดตั้งถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา และผ่านการตรวจนับจากคณะกรรมการตรวจรับของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เรียบร้อยแล้ว และเมื่อ ผู้รับจ้างได้วางใบเรียกเก็บเงินแล้ว ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องออกใบกำกับภาษีให้แก่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ด้วย

งวดสุดท้าย จำนวนเงินส่วนที่เหลือทั้งหมดของวงเงินค่าจ้างทั้งหมดตามสัญญา จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ เชื่อมโยงระบบ แนะนำการใช้งาน ส่งมอบเอกสารคู่มือการใช้งาน ทดสอบการทำงานของระบบและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ และดำเนินการต่าง ๆ ให้ถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา และผ่านการตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจรับของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เรียบร้อยแล้ว และเมื่อผู้รับจ้าง ได้วางใบเรียกเก็บเงินแล้ว ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องออกใบกำกับภาษีให้แก่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ด้วย

13. การรับประกัน

13.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องของอุปกรณ์ที่ติดตั้ง เป็นระยะเวลา 1 ปี นับแต่วันที่ได้รับมอบงาน และผ่านการตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจรับของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เรียบร้อยแล้ว และภายในระยะเวลา ดังกล่าว หากเกิดชำรุดบกพร่องหรือข้อขัดข้องอันเนื่องจากการใช้งานตามปกติ ผู้รับจ้างจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือดำเนินการแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ดีดังเดิม ภายใน 4 ชั่วโมง นับตั้งแต่เวลา ที่ได้รับแจ้งจาก บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น โดยให้นับเวลาที่ได้รับแจ้งเป็นเวลาเริ่มต้น หากผู้รับจ้างไม่ดำเนินการตามระยะเวลาที่กำหนด บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะว่าจ้างผู้อื่นมาดำเนินการ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ชำระค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

13.2 กรณีที่อุปกรณ์เสียหายติดต่อกันด้วยเหตุเดิมมากกว่า 2 ครั้งในเวลา 1 เดือน หรือมากกว่า 6 ครั้งรวมกันในเวลา 1 ปี โดยสาเหตุมาจากด้านเทคนิคของอุปกรณ์ ผู้รับจ้างต้องทำการเปลี่ยนอุปกรณ์นั้นให้ใหม่ ภายใน 7 วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับแจ้งจาก บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

14. การคิดค่าปรับและค่าเสียหาย

14.1 เมื่อครบกำหนดแล้วเสร็จตามสัญญา หากผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จตามสัญญา และ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ยังมิได้บอกเลิกสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นรายวันในอัตราร้อยละศูนย์จุดหนึ่ง (0.1%) ของวงเงินทั้งหมดตามสัญญา แต่ไม่ต่ำกว่าวันละ 100.- บาท (หนึ่งร้อยบาทถ้วน) นับแต่วันที่ล่วงเลยกำหนดวันแล้วเสร็จตามสัญญาจนถึงวันที่งานแล้วเสร็จสมบูรณ์

14.2 ในระหว่างการรับประกันหากเกิดเหตุเสียขัดข้องไม่สามารถใช้งานได้ และผู้รับจ้างไม่สามารถแก้ไขให้ใช้งานได้ดีดังเดิมภายในเวลาที่กำหนดตามข้อ 13 จนทำให้มีผลเสียหายต่อการให้บริการ ผู้รับจ้างยินยอมให้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) คิดค่าเสียหายในอัตราชั่วโมงละ 1,000.-บาท (หนึ่งพันบาทถ้วน) จนกว่าผู้รับจ้างจะแก้ไขแล้วเสร็จและใช้การได้ดีดังเดิม เว้นแต่ความล่าช้าเกิดจากเหตุสุดวิสัยหรือเหตุใด ๆ ที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หรือบุคลากรของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ต้องรับผิดชอบ

14.3 การคำนวณเวลา เศษชั่วโมง ให้คิดเป็น 1 ชั่วโมง

14.4 ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ดำเนินการจัดการซ่อมแซมหรือดำเนินการแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายในกำหนดเวลาดังกล่าว อันเป็นเหตุให้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ต้องจ้างรายอื่นให้จัดการซ่อมแซม หรือดำเนินการแก้ไขแทนค่าจ้างดังกล่าวให้ถือเป็นค่าเสียหายที่เกิดขึ้นจริงจากการรับประกัน และ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สามารถเรียกร้องค่าเสียหายดังกล่าวได้

14.5 ในกรณีที่เวลาแจ้งเหตุเสียของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กับผู้รับจ้างไม่ตรงกัน ให้ถือเวลาแจ้งเหตุเสียของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นหลักในการคิดค่าเสียหาย

ต้นฉบับ

15. การโอนสิทธิเรียกร้อง

การโอนสิทธิเรียกร้องจะกระทำได้เฉพาะกรณีที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ไม่ได้มีข้อกำหนด หรือสัญญาห้ามการโอนสิทธิเรียกร้องไว้ และจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในสัญญา กรณีการโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงิน ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนด ดังนี้

15.1 การโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงินจะโอนได้แต่เฉพาะธนาคารภายในประเทศเท่านั้น

15.2 การโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงินให้กระทำได้เพียงครั้งเดียว และต้องโอนเต็มจำนวนวงเงินที่ผู้โอนพึงมีสิทธิได้รับตามสัญญา

15.3 เมื่อมีการโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงิน ให้ทั้งผู้โอนและผู้รับโอนสิทธิเรียกร้อง ต้องมีหนังสือบอกกล่าวการโอนสิทธิไปยังส่วนงานที่รับผิดชอบในการจ่ายเงินตามข้อผูกพันสัญญา

15.4 การบอกกล่าวการโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงิน หากเป็นเหตุให้การจ่ายเงินตามสัญญาล่าช้าออกไป ไม่ถือว่า บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ผิดนัดในการชำระหนี้

15.5 ผู้โอนสิทธิเรียกร้องการรับเงินยังต้องรับผิดชอบในหน้าที่ตามสัญญาทุกประการ

15.6 การโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงิน ถ้ามิได้ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด ผู้โอนและผู้รับโอนจะยกเรื่องการโอนสิทธิเรียกร้องใช้ยันกับ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มิได้

15.7 เงื่อนไขการโอนสิทธิเรียกร้องการรับเงินนี้ ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของเงื่อนไขในการจัดหา และสัญญาของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

16. หลักประกัน

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนดให้ใช้ประเภทของหลักประกันอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้

16.1 เงินสด

16.2 เช็คที่ธนาคารลงนามสั่งจ่าย (Cashier Cheque) ซึ่งเป็นเช็คลงวันที่ที่นำเช็คนั้นมาชำระต่อ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน 3 วันทำการ

16.3 หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามแบบที่บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด

16.4 ตั๋วแลกเงิน (Draft)

17. ข้อสงวนสิทธิ์

17.1 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ขอสงวนสิทธิ์ที่จะแก้ไข หรือ เพิ่มเติม หรือ ลดงาน จากแบบรูป และรายละเอียดตามสัญญาได้ทุกอย่าง โดยไม่ต้องเลิกสัญญา การเพิ่มเติม หรือ ลดงาน จะต้องคิด และตกลงราคากันใหม่ และ ถ้าต้องเพิ่ม หรือ ลดเงิน หรือ ขยายระยะเวลาออกไปอีกก็จะได้ตกลงกันเป็นกรณีๆ ไป

17.2 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ขอสงวนสิทธิ์ในการยกเลิกการจัดหาครั้งนี้ โดยผู้เสนอราคาจะเรียกร้องค่าตอบแทน หรือค่าเสียหายใด ๆ มิได้ รวมทั้งจะฟ้องร้อง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มิได้

17.3 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบสัญญา ตามที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กำหนด

18. **การพิจารณาความหมายที่คลาดเคลื่อน**

กรณีที่มีข้อขัดแย้งระหว่างกันภายในเอกสารนี้ หรือเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สงวนสิทธิ์ที่จะพิจารณาโดยยึดถือประโยชน์สูงสุดของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นหลัก และให้ถือการพิจารณาของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เป็นที่สิ้นสุด

19. **ข้อมูลเพิ่มเติม**

คำว่าองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย / ทศท. / Telephone Organization of Thailand / บริษัท ทศท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) / บมจ. ทศท คอร์ปอเรชั่น / TOT Corporation Public Company Limited ที่ปรากฏในเอกสารการจัดหา / แบบสัญญา / เงื่อนไขและข้อกำหนดต่างๆ / ประกาศหรือเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดหา ต่อไปนี้ให้หมายถึง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) / TOT Public Company Limited

.....

ภาคผนวก 4

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)
TOT PUBLIC COMPANY LIMITED

ความต้องการทางเทคนิค
(Technical Requirement)

งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G
พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

ส่วนปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง
หมายเลข : DND-08/2020
วันที่อนุมัติ : ๑๙ มีนาคม ๒๕๖๓

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)
TOT PUBLIC COMPANY LIMITED

สารบัญ

บทที่ 1 ความต้องการทั่วไป 3
บทที่ 2 ความต้องการทางเทคนิค 8
บทที่ 3 คุณสมบัติด้านเทคนิคของอุปกรณ์ 10
บทที่ 4 การออกแบบและการติดตั้ง 15
บทที่ 5 การส่งมอบ การทดสอบ และการตรวจรับ 18
บทที่ 6 การแนะนำการใช้งาน 21
บทที่ 7 เอกสารและคู่มือการใช้งาน 22

ภาคผนวก ก รายละเอียดความต้องการจำนวนอุปกรณ์และสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ 24
ภาคผนวก ข วงจรเชื่อมโยงโครงข่าย R-ISP ขนาด 100G จำนวน 12 วงจร (18 ชุมสาย) 25
ภาคผนวก ค Network Configuration 26
ภาคผนวก ง ข้อมูล Optical Fiber 27
ภาคผนวก จ ชนิดและจำนวน Transceiver Module 29

บทที่ 1
ความต้องการทั่วไป

1.1 บทนำ

เอกสารฉบับนี้ เป็นรายละเอียดความต้องการทางด้านเทคนิคของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) (บมจ.ทีโอที) ใช้เพื่ออ้างอิงสำหรับงานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

1.1.1 ข้อมูลต่างๆ ในความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) เป็นเพียงข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้น เพื่อให้ผู้เสนอราคาใช้ประกอบการพิจารณายื่นราคาเท่านั้น ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้สำรวจ และตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเพื่อนำเสนอ บมจ.ทีโอที ต่อไป

1.1.2 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนออุปกรณ์ใหม่ที่ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน และไม่อยู่ในระหว่างการวิจัยและพัฒนา เป็นผลิตภัณฑ์ที่ยังอยู่ในสายการผลิตปัจจุบัน และยังไม่มีแผนที่จะยกเลิกการผลิตและจำหน่าย ภายในระยะเวลา 2 ปี นับตั้งแต่วันที่ลงนามในสัญญา

1.1.3 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอราคาค่าอุปกรณ์ และราคาค่าติดตั้งแยกจากกันอย่างละเอียด โดยให้เสนอราคาเป็นเงินบาท หากมีการปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มเติมรายการอุปกรณ์ใด บมจ.ทีโอที จะยึดถือตามราคา ที่ผู้เสนอราคาได้เสนอเป็นรายอุปกรณ์เพื่อคำนวณราคาค่าอุปกรณ์และค่าติดตั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติม

1.1.4 หากมีรายละเอียดทางเทคนิคใดไม่ปรากฏในเอกสารความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) ผู้เสนอราคาต้องยึดถือรายละเอียดทางเทคนิคในเอกสารข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Specification) ของ บมจ.ทีโอที ที่ใช้อ้างอิงในเอกสารฉบับนี้เป็นหลัก

1.1.5 ในกรณีที่มีข้อขัดแย้งระหว่างกันภายในเอกสารนี้ หรือเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง ให้ถือประโยชน์สูงสุดของ ทีโอที เป็นหลัก

1.2 ขอบเขตของงาน

1.2.1 งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย มีรายละเอียดความต้องการตามที่กำหนดในภาคผนวก ก โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคของอุปกรณ์ตามที่กำหนดในบทที่ 2 และบทที่ 3

1.2.2 ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการต่าง ๆ ในลักษณะของงานจ้างเหมาแบบ Turnkey ให้ครบถ้วนตามความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) พร้อมทั้งทดสอบการทำงานให้พร้อมใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2.3 ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบในการคำนวณและออกแบบด้านวิศวกรรมของระบบสื่อสัญญาณที่เกี่ยวข้องทั้งหมด และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้เป็นไปตามความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) และข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Specification)

1.2.4 ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการคำนวณ ออกแบบ จัดหา เพื่อติดตั้ง และปรับปรุงอุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM ยี่ห้อ Cisco ที่มีอยู่เดิม ติดตั้งอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ที่จำเป็น พร้อมทั้งทดสอบการใช้งาน เพื่อให้งานขยายระบบสื่อสัญญาณละติ 100Gbps ทำงานได้ตรงตามที่ต้องการ โดยมีเนื้อหางานดังต่อไปนี้

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)
TOT PUBLIC COMPANY LIMITED

1.2.4.1 จัดหา ติดตั้ง และโยกย้ายปรับปรุงอุปกรณ์สื่อสัญญาณเดิม เพื่อสร้างและขยายวงจรเชื่อมโยงโครงข่าย R-ISP ขนาด 100Gbps จำนวน 12 วงจร (18 ชุมสาย) ตามเส้นทางที่กำหนดในภาคผนวก ข

1.2.4.2 จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ Transponder Interface Card ขนาด 100G สำหรับอุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM และ Transceiver Module ตามจำนวนที่กำหนดในภาคผนวก ก

1.2.4.3 จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ Aggregate Router, อุปกรณ์ Line Interface Card สำหรับ ISP Router ขนาด 4x100GE และ Transceiver Module ตามจำนวนที่กำหนดในภาคผนวก ก

1.2.4.4 จัดหาและติดตั้ง อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ได้แก่ Optical Distribution Panel (ODP), Tie Cable, Optical Patch Cord, Connectors, Power Distributed Box (PDB), Indoor Ladder และ Grounding เป็นต้น

1.2.4.5 แนะนำการใช้งานในลักษณะ On The Job Training ให้พนักงาน บมจ.ทีโอที

1.3 การจัดทำข้อเสนอด้านเทคนิค

ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นข้อเสนอด้านเทคนิค โดยเอกสารต้นฉบับทุกแผ่นต้องลงนามโดยผู้มีอำนาจ หรือผู้รับมอบอำนาจ การจัดทำข้อเสนอให้ บมจ.ทีโอที พิจารณา ประกอบด้วยเอกสารอย่างน้อยดังต่อไปนี้

1.3.1 จัดทำตารางการยอมรับข้อกำหนด (Compliance Statement) ตามหัวข้อในเอกสารความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirement) ฉบับนี้ทุกหัวข้อ โดยจะต้องจัดทำรายละเอียดการยอมรับ เรียงตามหัวข้อ พร้อมคำอธิบายที่ชัดเจนและการอ้างอิงเอกสารทางเทคนิคแต่ละหัวข้อของผู้ผลิตอุปกรณ์ ให้ระบุหัวข้อ, หน้า (page) และบรรทัดที่ให้ชัดเจน ของเอกสารที่อ้างถึงด้วย ทั้งนี้ Compliance Statement จะต้องระบุที่มาของข้อมูล (Reference) ในเอกสารข้อเสนอ เพื่อแสดงให้เห็นว่ารายละเอียดอุปกรณ์และระบบอื่นๆ ที่ผู้เสนอราคาเสนอมีความถูกต้องตรงตามความต้องการที่ บมจ.ทีโอที กำหนดไว้ ซึ่งหากคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่เสนอแตกต่างไปจากที่กำหนด หรือดีกว่าที่ได้กำหนด ผู้เสนอราคาจะต้องอธิบายหรือแสดงรายละเอียดมาให้ชัดเจนด้วย โดยต้องแสดงเอกสารทางด้านเทคนิคที่ใช้ประกอบในการอ้างอิงให้ครบถ้วน ในกรณีที่ผู้เสนอราคายื่นเอกสารดังกล่าวไม่ครบถ้วน บมจ.ทีโอที จะถือเป็นสาระสำคัญและสงวนสิทธิ์ที่จะไม่รับพิจารณาผู้เสนอราคารายนั้น

1.3.2 การยอมรับข้อกำหนด (Compliance Statement) หากผู้เสนอราคาระบุการยอมรับข้อกำหนด ในช่อง “เป็นไปตามข้อกำหนด” บมจ.ทีโอที จะถือว่าผู้เสนอราคาจะต้องทำรายการตามหัวข้อนั้นได้และหากหัวข้อใดที่ไม่สามารถทำได้หรือทำได้ไม่สมบูรณ์ ผู้เสนอราคาจะต้องระบุการยอมรับข้อกำหนดในช่อง “ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด” โดยให้ใช้เครื่องหมาย “√ “ ในช่องที่ต้องการห้ามใช้คำอื่นใด ในการแสดงการยอมรับข้อกำหนดนี้

1.3.3 การจัดทำ Compliance Statement ของอุปกรณ์ที่เสนอ ผู้เสนอราคาต้องชี้แจงรายละเอียดตามความเป็นจริง หาก บมจ.ทีโอที ตรวจพบในภายหลังว่าอุปกรณ์และ/หรือระบบงานไม่สามารถทำงานได้ตามที่กำหนด บมจ.ทีโอที สงวนสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาผู้เสนอราคารายนั้น ทั้งนี้ผู้เสนอราคาไม่มีสิทธิ์เรียกร้องใดๆ ทั้งสิ้น และผลการตัดสินของ บมจ.ทีโอที ถือเป็นเด็ดขาด

1.3.4 ในการจัดทำการยอมรับข้อกำหนด หากมีรายละเอียดหรือคุณสมบัติทางเทคนิคใดที่เห็นว่าเป็นส่วนสำคัญที่แตกต่างหรือดีกว่าข้อกำหนดของ บมจ.ทีโอที ผู้เสนอราคาจะต้องอธิบายหรือแสดงรายละเอียด และเปรียบเทียบ ข้อดี – ข้อเสีย ให้ชัดเจนด้วย

1.3.5 หากรายละเอียดในเอกสารข้อเสนอด้านเทคนิค มีความขัดแย้งกับความต้องการทางเทคนิคของ บมจ.ทีโอที แต่ตรวจสอบไม่พบในขั้นตอนการพิจาณาข้อเสนอของผู้เสนอราคา และผู้เสนอราคาได้ระบุไว้ใน Compliance Statement ว่าสามารถทำได้ ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบต่อการยอมรับดังกล่าวโดยส่งมอบอุปกรณ์ และ/หรือระบบงานให้ตรงตามข้อกำหนด

1.3.6 เอกสารข้อเสนอด้านเทคนิคจะต้องมีเอกสารอธิบายหรือเอกสารทางเทคนิคประกอบ เพื่อแสดงได้ว่าอุปกรณ์ หรือระบบที่ผู้เสนอราคา เสนอมานั้น สามารถทำงานตามความต้องการที่กำหนดไว้ของ บมจ.ทีโอที ได้อย่างสมบูรณ์ หากมีความต้องการทางเทคนิคใดที่อุปกรณ์ และหรือระบบงานดังกล่าวไม่สามารถทำงานได้ หรือทำงานได้แต่ไม่สมบูรณ์ ผู้เสนอราคาจะต้องอธิบายรายละเอียดอย่างชัดเจน โดยรายละเอียดของข้อเสนอด้านเทคนิคจะต้องประกอบด้วยเอกสารอย่างน้อยดังนี้

1.3.6.1 System Design Concept, System Description

1.3.6.2 Feature & Specification

1.3.6.3 Power Consumption and Heat Dissipation of Each Equipment

1.3.6.4 Technical Description and Characteristic of Each Equipment

1.3.6.5 Catalogues

1.3.7 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำ Network Configuration Diagram และตารางที่แสดงถึงการเชื่อมโยงระบบสื่อสัญญาณ DWDM ตามที่เสนอมาโดยให้มีรายละเอียดดังนี้เป็นต้น

1.3.7.1 การเชื่อมโยงระบบสื่อสัญญาณ การคำนวณ Link Capacity

1.3.7.2 การคำนวณ Link Budget เลือกขนาด Optical Amplifier

1.3.7.3 การคำนวณ Optical Signal to Noise Ratio (OSNR)

1.3.7.4 DWDM Channel Plan ทุก Section ในระบบ

1.3.8 ผู้เสนอราคาจะต้องแสดงรายละเอียดการออกแบบวงจรที่เสนอในแต่ละวงจร ว่าได้ออกแบบวงจรที่เป็นเส้นทางหลัก (Main Route) เส้นทางสำรอง (Protection/Restoration Route) การ Regeneration Traffic และ Concept ในการเพิ่ม Traffic ในแต่ละเส้นทาง

1.3.9 ผู้เสนอราคาจะต้องแสดงภาพ Rack Layout และ Equipment Layout ของอุปกรณ์สื่อสัญญาณDWDM ที่เสนอมาในแต่ละสถานี ตามรายการที่ปรากฏใน BOQ ให้เห็นชัดเจนว่ามีรูปแบบการติดตั้งและวางอุปกรณ์อย่างไร

1.3.10 ในกรณีที่ Specification หรือ Catalogues ของอุปกรณ์และ/หรือระบบงานมีรายละเอียดทางด้านเทคนิคต่างจากความต้องการทางเทคนิคของ บมจ.ทีโอที แต่ผู้เสนอราคาระบุไว้ใน Compliance Statement ว่า “เป็นไปตามข้อกำหนด” (Compliance) ผู้เสนอราคาจะต้องอธิบายและชี้แจงให้ชัดเจนทุกๆ หัวข้อ พร้อมทั้งแนบหนังสือยืนยันจากผู้ผลิตอุปกรณ์มาในเอกสารข้อเสนอด้านเทคนิคด้วย มิฉะนั้น บมจ.ทีโอที จะถือว่าอุปกรณ์และ/หรือระบบงานที่เสนอมีคุณสมบัติไม่ตรงตามข้อกำหนด

1.3.11 ผู้เสนอราคาจะต้องแจ้งชื่อผลิตภัณฑ์ และประเทศที่จดทะเบียนเครื่องหมายการค้า พร้อมจัดทำตารางแสดงรายการ และจำนวนอุปกรณ์ Hardware และ/หรือ Software ที่เสนอทั้งหมดอย่างละเอียด (Material List) โดยให้ระบุยี่ห้อ รุ่น Part number ประเทศที่ผลิต และอื่น ๆ (ถ้ามี) รวมทั้งแสดงรายการ Breakdown อุปกรณ์ชิ้นใหญ่ที่มีอุปกรณ์ย่อยประกอบอยู่ให้แยกออกเป็นรายการย่อย ๆ พร้อมทั้งแสดงวิธีการคำนวณจำนวนอุปกรณ์ อย่างละเอียด และเข้าใจง่าย (ถ้ามี) ทั้งนี้ถ้าการเสนออุปกรณ์นั้นไม่ถูกต้องครบถ้วน และไม่เป็นไปตามความต้องการของ บมจ.ทีโอที ที่กำหนดไว้ หากได้รับการคัดเลือกแล้ว จะต้องจัดหาอุปกรณ์เพิ่มเติมให้โดยไม่คิดมูลค่า (Free of Charge) เพื่อให้อุปกรณ์และระบบทำงานได้เต็มประสิทธิภาพตามความต้องการ

1.3.12 รายการอุปกรณ์และ Software License (ถ้ามี) ของอุปกรณ์ที่เสนอ ต้องเพียงพอครอบคลุมความต้องการที่กำหนดไว้ทั้งหมด ผู้เสนอราคาต้องแสดงรายการอย่างชัดเจน กรณีเสนอไม่ครบหรือไม่ครอบคลุมการใช้งานตามความต้องการครั้งนี้ หาก บมจ.ทีโอที ตรวจสอบพบภายหลังเมื่อได้รับการคัดเลือกแล้วจะต้องจัดหาเพิ่มเติมให้ครบถ้วน โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดให้เป็นภาระของคู่สัญญา

1.4 หน้าที่ของคู่สัญญา

คู่สัญญามีหน้าที่ดำเนินการต่าง ๆ ที่จำเป็น เพื่อให้งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ตามความต้องการของ บมจ.ทีโอที ที่กำหนดไว้ทั้งในเอกสารนี้ และเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง หรืออ้างถึง ในลักษณะของงานจ้างเหมา ซึ่งคู่สัญญามีหน้าที่ในการดำเนินงานอย่างน้อย ได้แก่

1.4.1 การออกแบบ จัดหา จัดส่ง สำรวจ ติดตั้ง ทดสอบ ตรวจรับเพื่อส่งมอบ รับประกันอุปกรณ์ทั้งหมด

1.4.2 คู่สัญญาจะต้องจัดทำแผนการดำเนินงานโครงการ (Project Implementation Plan) อย่างละเอียดเสนอให้ บมจ.ทีโอที พิจารณาอนุมัติ ภายในระยะเวลา 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาโดย บมจ.ทีโอที สงวนสิทธิ์ที่จะปรับปรุงแผนการดำเนินที่คู่สัญญาเสนอ ตามความเหมาะสม

1.4.3 คู่สัญญาจะต้องจัดทีมงานเฉพาะสำหรับการดำเนินการโครงการ และปฏิบัติงานเต็มเวลาตั้งแต่วันที่ บมจ.ทีโอที อนุมัติแผนการดำเนินงาน จนถึงวันที่ส่งมอบงานและผ่านการตรวจรับจาก บมจ.ทีโอที

1.4.4 คู่สัญญาจะต้องแจ้งรายชื่อผู้ประสานงานทางเทคนิคของระบบที่ติดตั้งตามสัญญานี้ เพื่อให้ บมจ.ทีโอที สามารถแจ้งปัญหาทางเทคนิคโดยตรงและแก้ปัญหาได้โดยเร็ว

1.4.5 คู่สัญญามีหน้าที่รับผิดชอบในการออกสำรวจพื้นที่ทุกชุมสาย/สถานี ตามที่ บมจ.ทีโอที กำหนดไว้เพื่อวางแผน ออกแบบ และติดตั้งอุปกรณ์ ยกเว้นในกรณี ที่คณะกรรมการตรวจการจ้างของบมจ.ทีโอที เร่งรัดงานติดตั้งให้แล้วเสร็จโดยเร็ว อนุโลมให้คู่สัญญาสามารถดำเนินการติดตั้งไปก่อน เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วให้นำเสนอแบบการติดตั้งเพื่อขออนุมัติในภายหลัง

1.4.6 คู่สัญญามีหน้าที่รับผิดชอบความเสียหายของทรัพย์สิน อาคาร ส่วนประกอบอาคารต่างๆ ในพื้นที่ซึ่งทำการติดตั้งที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการดำเนินงาน โดยจะต้องแก้ไขให้ดีดังเดิม

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)
TOT PUBLIC COMPANY LIMITED

1.4.7 ดำเนินการตั้งค่า (Configuration) และปรับแต่ง Parameter ต่างๆ เพื่อให้อุปกรณ์ระบบ DWDM ทำงานได้อย่างสมบูรณ์

1.4.8 คู่สัญญาต้องรับผิดชอบการดำเนินการ Inter-Working Test ในการเชื่อมต่อเข้ากับระบบและอุปกรณ์ต่าง ๆ ของ บมจ.ทีโอที

1.4.9 คู่สัญญาจะต้องมีหน้าที่ประสานงานกับคณะกรรมการตรวจรับฯ และเจ้าหน้าที่ของ บมจ.ทีโอที ที่ดูแลเพื่อประชุมหารือและกำหนดตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์ที่แน่นอนและเหมาะสม

1.4.10 จัดเตรียมและส่งมอบเอกสาร คู่มือการใช้งาน ระบบและอุปกรณ์ทั้งหมดตามที่กำหนด

1.4.11 จัดส่งแบบติดตั้ง As Built Drawing หลังจากงานติดตั้งทั้งหมดเสร็จเรียบร้อย โดยจะต้องส่งมอบทั้งหมดก่อนวันตรวจรับขั้นสุดท้าย (Final Acceptance Test)

1.4.12 คู่สัญญามีหน้าที่สนับสนุนงานปฏิบัติ รวมถึงการบำรุงรักษาและซ่อมแซมอุปกรณ์หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีตลอดระยะเวลาการรับประกัน

1.4.13 คู่สัญญาจะต้องให้ความสนับสนุนและช่วยเหลือในการดำเนินงานหรือแก้ไขปัญหา ตามที่ บมจ. ทีโอที ร้องขอตลอดระยะเวลาการรับประกัน

1.5 หน้าที่ของ บมจ.ทีโอที

1.5.1 กำหนดสถานที่เพื่อใช้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์สื่อสัญญาณและอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ

1.5.2 จัดเตรียมระบบไฟฟ้า และกำหนดจุดเชื่อมโยงระบบไฟฟ้า สำหรับจ่ายให้กับอุปกรณ์

1.5.3 จัดเตรียมและกำหนด Core Assignment ของ OFC ในแต่ละเส้นทางที่กำหนดให้ใช้งาน

1.5.4 กำหนดรายละเอียดจุดเชื่อมต่อ ODF/FDP และ Port ที่ new Gateway Router, CDN Switch, BRAS/BNG และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือเกี่ยวเนื่อง

1.5.5 ตรวจสอบแบบติดตั้งอุปกรณ์และพิจารณาอนุมัติแจ้งกำหนดความพร้อมสำหรับการเข้าทำงานในแต่ละพื้นที่ให้คู่สัญญาทราบ

1.5.6 จัดส่งรายชื่อผู้ประสานงานโครงการด้านเทคนิคให้คู่สัญญาทราบ

1.5.7 จัดส่งรายชื่อผู้ควบคุมงาน หรือ ผู้ปฏิบัติงานที่รับผิดชอบงานด้านปฏิบัติการอุปกรณ์ที่ติดตั้งและงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องให้คู่สัญญาทราบก่อนการเริ่มงานติดตั้งอุปกรณ์ อย่างน้อย 15 วัน

1.5.8 ออกหนังสือรับรองหรือเอกสารที่จำเป็นเพื่อการขออนุญาตต่าง ๆ ต่อหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 2
ความต้องการทางเทคนิค

2.1 ความต้องการทั่วไป

2.1.1 ผู้เสนอราคาต้องเสนออุปกรณ์ที่มีสถาปัตยกรรมการทำงานตามมาตรฐานแบบเปิด (Open Standard เช่น ITU, IEEE, IETF Published RFCs และ Metro Ethernet Forum ซึ่งสามารถนำมาประกอบ (Integration) ทำงานร่วม (Interoperability) และเชื่อมต่อใช้งาน (Inter Working) กับอุปกรณ์ผู้ผลิตรายอื่น ๆ ที่มีการทำงานตามมาตรฐานเปิดแบบเดียวกัน และลักษณะสถาปัตยกรรมที่เสนอ ต้องมีความยืดหยุ่น สะดวก และง่ายในการปรับเปลี่ยนให้ดีขึ้น (Upgrade) ทั้งขนาด (Capacity) และการเพิ่มขีดความสามารถ (Performance)

2.1.2 กรณีที่ผู้เสนอราคาไม่มั่นใจว่าสามารถปฏิบัติตามนี้ แต่จำเป็นต้องนำเสนอ ต้องแจ้งส่วนที่เป็นการใช้เทคโนโลยีเฉพาะ(Proprietary Technology) และคาดว่าจะมีผลกระทบต่ออุปกรณ์ของผู้ผลิตรายอื่นๆ ที่นำมาต่อและใช้งานร่วมด้วย หรืออยู่ระหว่างการพัฒนาให้เข้ามาตรฐานตามข้อ 2.1.1 ให้แจ้งระยะเวลาแล้วเสร็จ พร้อมกับเสนอวิธีการปรับปรุงแก้ไข โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม

2.1.3 คู่สัญญาต้องรับประกันว่าข้อเสนอที่เสนอมามีอุปกรณ์ครบสมบูรณ์เพียงพอที่จะให้ บมจ.ทีโอที นำไปใช้ในการให้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และตอบสนองความต้องการได้เป็นอย่างดี หากพบว่าคู่สัญญาคำนวณอุปกรณ์ผิดพลาด คู่สัญญาจะต้องจัดหาอุปกรณ์เพิ่มเติมให้ครบพร้อมให้บริการ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม

2.1.4 คู่สัญญาจะต้องเสนอรายละเอียดของอุปกรณ์ที่เสนอทุกชนิดอย่างละเอียด ทั้งด้านเทคนิค ฟังก์ชั่นการทำงาน ขนาดและความสามารถของอุปกรณ์

2.2 ความต้องการของระบบโครงข่าย

2.2.1 สร้างวงจรสื่อสัญญาณบนอุปกรณ์ DWDM ขนาด 100 Gbps จำนวน 12 เส้นทาง (18 ชุมสาย) ให้ได้เส้นทางการเชื่อมต่อตามที่ระบุในเอกสารภาคผนวก ข

2.2.2 อุปกรณ์สื่อสัญญาณหลักในโครงการนี้ต้องเป็นระบบ DWDM Coherent (Non DCU/DCM Base)

2.2.3 อุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM ที่เสนอทั้งหมด จะต้องเป็นอุปกรณ์ที่อยู่ใน Product Series เดียวกัน และทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.4 อุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM Coherent ที่เสนอจะต้องสามารถบริหารจัดการบนระบบ NMS/EMS ระบบเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.5 ในการออกแบบโครงข่าย กำหนดให้ทำโดยการปรับปรุงอุปกรณ์เดิมหรือติดตั้งอุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM ใหม่ ที่มีคุณสมบัติเป็น Optical add-drop Multiplexer (OADM) และติดตั้ง In-Line Amplifier/Optical Line Amplifier ตาม Network Configuration ในภาคผนวก ค

2.2.6 ให้ออกแบบและทำการเชื่อมโยงอุปกรณ์ DWDM Coherent ตาม Network Configuration ในภาคผนวก ค

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)
TOT PUBLIC COMPANY LIMITED

2.2.7 อุปกรณ์ Optical Amplifier Card ที่เสนอมากับอุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM Coherent จะต้องเป็นแบบ EDFA Type ไม่อนุญาตให้เสนอแบบ Raman Amplifier Type

2.2.8 การออกแบบและเลือกสถานีทวนสัญญาณ In-Line Amplifier/Optical Line Amplifier (ILA/OLA) ตาม Network Configuration ในภาคผนวก ค หรือให้เลือกจากเส้นทางของเคเบิลใยแก้ว ตามภาคผนวก ง

2.2.9 การออกแบบ DWDM Section ให้ทำการออกแบบโดยใช้เส้นทางของเคเบิลใยแก้ว และค่า Loss ตามที่กำหนดไว้ในภาคผนวก ง

2.2.10 ผู้เสนอราคาจะต้องแสดงรายละเอียดในการออกแบบและการคำนวณ Power Budget และ System Performance ของระบบ OFC ตาม ITU-T G.652 โดยกำหนดให้ใช้ค่าพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้ในการออกแบบ

2.2.10.1 Loss Budget ของแต่ละเส้นทาง ตามภาคผนวก ง

2.2.10.2 System Margin ของแต่ละช่วง อย่างน้อย 3 dB

2.2.10.3 Connector Loss 0.2 dB/point

2.2.11 จะต้องปรับปรุงระบบ NMS/EMS ที่ใช้งานในปัจจุบันให้สามารถรองรับการบริหารจัดการโครงข่ายสื่อสัญญาณ ที่มีอยู่เดิมและที่จัดซื้อใหม่เพิ่มเติมในครั้งนี้ได้ โดยการปรับปรุงระบบ NMS/EMS ต้องครอบคลุมถึงลิขสิทธิ์ (Node License) ในการใช้งานด้วย

บทที่ 3
คุณสมบัติด้านเทคนิคของอุปกรณ์

3.1 อุปกรณ์ DWDM Chassis & Common Controller มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

3.1.1 อุปกรณ์สื่อสัญญาณ DWDM Coherent ที่เสนอจะต้องมีจำนวน Service slots ไม่น้อยกว่า 6 slots/shelf

3.1.2 ต้องออกแบบให้รองรับช่องสัญญาณขนาด 100Gbps หรือมากกว่าได้

3.1.3 จะต้องเสนอให้มีช่องสัญญาณที่ระดับ 100G ให้เพียงพอกับการใช้งานแต่ต้องไม่น้อยกว่า 10 Channels และสามารถเพิ่มจำนวนช่องสัญญาณ (Channel) ได้จนครบ 40 Channels ได้ในอนาคต

3.1.4 สามารถ Upgrade เพื่อรองรับเทคโนโลยี WSON/GMPLS control plane ได้

3.1.5 สนับสนุนโปโตคอล IEEE1588v2 Precision Timing Protocol (PTP) และ time of day (ToD) with pulse per second (PPS)

3.1.6 ในตัวอุปกรณ์หลัก (Master Shelf) ต้องมีจอ LCD แสดงสถานะของอุปกรณ์

3.1.7 ต้องมี Redundant Node Controller หรือ Processor Unit

3.1.8 อุปกรณ์ ROADM ต้องมี OSC add/drop filter, pre-amplifier, boost amplifiers และ 4x1 WSS-based แบบ Built-In ใน Card เดียวกัน

3.1.9 ต้องมี OSC (Optical Supervisory channel) ไม่น้อยกว่า 2 channel สำหรับทำ In-Band Management

3.1.10 ในส่วนของ pre-amp และ booster amplifiers แบบ Built-In ต้องมี Gain range สำหรับ pre-amp อยู่ระหว่าง 5-38 dB และ สำหรับ booster amp อยู่ระหว่าง 13-26 dB

3.1.11 อุปกรณ์ ROADM มี Wavelength Selective Switch (WSS) ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนเส้นทางของ Traffic ที่เป็น Optical Channel โดยให้เสนอ WSS ที่สามารถเปลี่ยนเส้นทางได้อย่างน้อย 4 ทิศทาง

3.1.12 จะต้องเสนอ Optical Add/Drop Node และ OLA ที่เป็น Series เดียวกันทั้งหมด โดย OLA สามารถเสนอ shelf ที่มีจำนวน service slots น้อยกว่าได้ และต้องเพียงพอต่อการทำงานใน function Optical Line Amplifier

3.1.13 จะต้องสามารถทำงานด้วยไฟฟ้ากระแสสลับ AC 220V 50Hz หรือกระแสตรง DC -48V และมี Redundant Power Supply

3.2 อุปกรณ์ Transponder Interface Card ขนาด 100G มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

3.2.1 เป็น Transponder Card Multi-Rate 200G Coherent polarization ที่สนับสนุน Client Interface แบบ 100GE LAN-PHY และแบบ OUT-4 ตามมาตรฐาน G.709

3.2.2 สนับสนุนการใช้งาน 100 Gbps ด้วย Modulation Type แบบ DQPSK หรือดีกว่า

3.2.3 รองรับการใช้งาน 200 Gbps ด้วย Modulation Type แบบ 16QAM หรือดีกว่า

3.2.4 รองรับการใช้งาน 50 Gbps ด้วย Modulation Type แบบ BPSK หรือดีกว่า

บริษัท โทเทิล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS

3.2.5 Client Interface ของ 100G Ethernet จะต้องใช้ Transceiver Module ชนิด CPAK หรือ CFP หรือดีกว่า โดยจะต้องรองรับ Optical Transceiver Module ชนิด 100GBase-SR4, 100GBase-SR10 และ 100GBase-LR4 โดยในการจัดหาครั้งนี้ให้เสนอตามชนิดและจำนวนที่กำหนดในตารางความต้องการ "ชนิดของ Transceiver Module" ภาคผนวก จ

3.2.6 สนับสนุนเทคโนโลยี SDFEC (Soft-Decision Forward Error Correction) หรือดีกว่า

3.2.7 สนับสนุนการทำ Software-provisionable tunability full C band รองรับได้ 96 channels บน 50-GHz grid

3.2.8 สนับสนุนการทำ Protection แบบ 1+1, Optical Channel Trails และ Y-Cable

3.2.9 สนับสนุนการทำ Automatic laser shutdown and restart ตามมาตรฐาน ITU-T G.664

3.3 อุปกรณ์ Optical Add Drop Multiplexer และอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน (Accessories)

3.3.1 ผู้เสนอราคาต้องจัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ของวงจรสื่อสัญญาณ DWDM ให้สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ตามเส้นทางการเชื่อมต่อในภาคผนวก ข. และรูปแบบการเชื่อมต่อ (Network configuration) ในภาคผนวก ค. ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ผู้ผลิตกำหนด เช่น

3.3.1.1 อุปกรณ์ Passive อาทิเช่น Optical Add Drop Module, Patch Panel

3.3.1.2 อุปกรณ์ Optical Amplifier หรือ Line Amplifier

3.3.1.3 อุปกรณ์ Transceiver Module (SFP). Attenuator, Fiber Patch Cord, etc.

3.4 อุปกรณ์ Aggregate Router มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

3.4.1 มีขนาด Switching Fabric หรือ Switching Capacity หรือ Hardware Throughput ไม่น้อยกว่า 800 Gbps

3.4.2 มี Forwarding Rate ได้ไม่น้อยกว่า 600 Mpps

3.4.3 มี CPU ที่มีสถาปัตยกรรมแบบ 8-Core ทำงานที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 2 GHz และมี RAM ไม่น้อยกว่า 32 GB

3.4.4 มี Flash Storage ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 64GB

3.4.5 มี Software Architecture ที่มีลักษณะเป็น Modular OS 64-Bit ซึ่งออกแบบมาให้ใช้งานในสภาพแวดล้อมที่เป็น Fully Distributed System และ Virtualized ที่สามารถแยกการทำงานของ System Administration ออกจาก Routing Functions บน Virtual Container ที่แตกต่างกันได้

3.4.6 มี Port ขนาด 1/10 Gigabit Ethernet แบบ SFP+ ที่สามารถทำงานได้ที่ความเร็ว 1/10 Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า 40 Ports และ 40/100 Gbps (QSFP) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 Port

3.4.7 มี Port สำหรับ Out of Band Management ชนิด 10/100/1000 ไม่น้อยกว่า 2 Ports

3.4.8 มี Port สำหรับ ต่อ console port แบบ RS-232 Serial Port ไม่น้อยกว่า 1 Port

3.4.9 มี Port สำหรับ USB 2.0 ขึ้นไป ไม่น้อยกว่า 1 Port

3.4.10 มี Power Supply ใช้กับระบบไฟฟ้า DC -48V แบบ Hot-Swappable 1+1 Redundancy

3.4.11 มี Fan Module แบบ Hot-Swappable 1+1 Redundancy

3.4.12 สนับสนุนการทำ Link Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE802.3ad ได้

3.4.13 สนับสนุนการทำ IPv4 Routing Protocol ได้แก่ Static Route, OSPFv2, ISIS และ BGP ได้

TSS Total Solution Supply Co.,Ltd.

3.4.14 สนับสนุนการทำ IPv6 Routing Protocol ได้แก่ OSPFv3 และ ISISv6 ได้เป็นอย่างน้อย

3.4.15 สนับสนุนการทำ Multicast Protocol ได้แก่ PIM-SM, PIM-SSM และ IGMP version 3 เป็นอย่างน้อย

3.4.16 สนับสนุนการทำ Quality of Service (QoS) ได้แก่ L2-L4 Classification, DSCP, IP Precedence และ Priority queuing ได้เป็นอย่างน้อย

3.4.17 สามารถทำ Modular QoS, Policy-Based Routing (PBR), ePBR, และ Access list–Based Routing (ABR) ได้

3.4.18 สามารถทำ BGP Prefix-Independent Convergence (BGP PIC), Topology-Independent Loop-Free Alternate (TI-LFA) และ IP Fast Reroute (IP-FRR) ได้

3.4.19 รองรับการทำ Segment Routing อย่างน้อยดังนี้

- 3.4.19.1 Segment Routing based transport
- 3.4.19.2 ISIS extensions to segment routing
- 3.4.19.3 OSPF extensions to segment routing
- 3.4.19.4 BGP egress peering engineering
- 3.4.19.5 Segment Routing Traffic Engineering (SR-TE)

3.4.20 รองรับ Function เพื่อการทำงานในรูปแบบ L2 และ L3 ได้ดังต่อไปนี้

- 3.4.20.1 Application Hosting
- 3.4.20.2 Programmability
- 3.4.20.3 Enhanced Automation
- 3.4.20.4 Machine-to-Machine Interface (M2M)
- 3.4.20.5 Telemetry
- 3.4.20.6 Flexible Package Delivery

3.4.21 รองรับการทำงานแบบ L2 VPN และ MPLS traffic engineering (MPLS-TE) ได้

3.4.22 สนับสนุน Function ป้องกันระบบเครือข่ายพื้นฐาน ได้แก่ Access Control List (ACL), Control-plane protection, Management plane protection ได้

3.4.23 รองรับ Route scale ได้ไม่น้อยกว่า 2M FIB Entries

3.4.24 สามารถทำ Ethernet OAM (LSP ping, LSP traceroute) และ Ethernet CFM (IEEE 802.1ag, ITU-T Y.1731) ได้

3.4.25 สามารถเข้าไปบริหารและจัดการอุปกรณ์ด้วย CLI, Telnet, SSH v2, TFTP, NTP, Logging และ SNMP v3 ได้เป็นอย่างน้อย

3.4.26 สามารถทำงานร่วมกับระบบบริหารอื่น ๆ ภายนอก ด้วย XML, NETCONF/YANG, JSON ได้เป็นอย่างน้อย

3.4.27 รองรับ Internet Protocol Flow Information Export (IPFIX) สำหรับการส่งข้อมูล IP Flow information ได้

3.4.28 มีขนาด 1U สามารถติดตั้งใน Rack มาตรฐาน 19 นิ้วได้

3.4.29 ได้รับการออกแบบตามมาตรฐาน อย่างน้อยดังนี้ UL, CSA, IEC, EN และ VCCI

บริษัท โทเทล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS

3.5 อุปกรณ์ Line Interface Card ขนาด 4x100GE มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

3.5.1 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ Cisco Router รุ่น ASR9000 และ ASR9900 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.5.2 มีพอร์ตแบบ 100 Gigabit Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต ที่รองรับโมดูลแบบ 100GBase-X ชนิด Quad Small form Factor Pluggable (QSFP) แบบ SR4, LR4 และ ER4

3.5.3 มีความสามารถในการรับส่งข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 100 Gbps ต่อพอร์ต และสามารถรับส่งข้อมูลได้ในระดับ Wire Speed หรือ Line Rate

3.5.4 เป็น Line Card ที่สามารถให้บริการได้แบบ LAN รองรับ Ethernet, IP, MPLS และ L3VPN Services

3.5.5 สนับสนุนการทำงาน OAM ตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

3.5.5.1 IEEE 802.1ag, IEEE 802.3ah

3.5.5.2 ITU Y.1731, NetFlow

3.5.5.3 IP service-level agreement (IP SLA)

3.5.5.4 virtual circuit connectivity verification (VCCV)

3.5.5.5 ping, และ traceroute

3.5.6 สนับสนุนมาตรฐานการทำงานและโปโตคอล 100-Gbps IEEE-802.3ba และ 100G Ethernet PHY monitoring

3.5.7 สนับสนุนการทำ QoS และการจัดการทราฟฟิคดังต่อไปนี้

3.5.7.1 Per-port byte and packet counters for policy drops

3.5.7.2 oversubscription drops

3.5.7.3 cyclic redundancy check (CRC) error drops

3.5.7.4 packet sizes, unicast, multicast, และ broadcast packets

3.5.8 สามารถถอดเปลี่ยน Card ได้โดยไม่กระทบต่อการทำงานของ Router (Online Insertion and Removal)

3.5.9 รองรับทำ MPLS VPN ในรูปแบบของ Layer 3 VPN ได้ไม่น้อยกว่า 8 VRF Instances หรือรองรับการทำ full-scale VRF โดยการขยาย VRF Licenses หรือ Advanced IP Licenses เพิ่มในภายหลัง

3.5.10 ได้รับการรับรองทางด้านความปลอดภัยตามมาตรฐานของ UL, IEC และ EN

3.5.11 ได้รับการรับรองทางด้านการแผ่รังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าตามมาตรฐานของ FCC, EN และ IEC

3.6 อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-SR4 มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

3.6.1 อุปกรณ์ Transceiver Module ที่เสนอต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับอุปกรณ์ Line Interface Card

3.6.2 มี Form Factor ชนิด QSFP สามารถรองรับความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 100 Gigabit Ethernet

3.6.3 เป็น Module แบบ 100G-SR4 สามารถทำงานร่วมกับสาย Fiber Optic แบบ Multi-mode (MMF)

3.6.4 มีช่องเชื่อมต่อเป็น Connector แบบ MPO-12 Connector

3.6.5 สามารถรองรับระยะทางการรับส่งข้อมูลได้สูงสุดอย่างน้อย 100 เมตร

3.6.6 สนับสนุนการทำ Hot-swappable ได้

3.6.7 รองรับมาตรฐาน IEEE802.3ba, IEEE802.3bm, GR-20-CORE, GR-326-CORE, GR-1435-CORE และ RoHS-6

3.6.8 รองรับด้านความปลอดภัยตามมาตรฐาน Laser Class 1

3.6.9 สามารถทำงานได้ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่อุณหภูมิ 0 – 70°C

3.7 อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-LR4 มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

3.7.1 อุปกรณ์ Transceiver Module ที่เสนอต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับอุปกรณ์ Line Interface Card

3.7.2 มี Form Factor ชนิด QSFP รองรับความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูล ได้ไม่น้อยกว่า 100 Gbps

3.7.3 เป็น Module แบบ 100G-LR4 สามารถทำงานร่วมกับสาย Fiber Optic แบบ Single-mode (SMF) ขนาดตามมาตรฐาน G.652

3.7.4 มีช่องเชื่อมต่อเป็น Connector แบบ LC Connector

3.7.5 สามารถรองรับระยะทางการรับส่งข้อมูลได้สูงสุดอย่างน้อย 10 กิโลเมตร

3.7.6 สนับสนุนการทำ Hot-swappable ได้

3.7.7 รองรับมาตรฐาน IEEE802.3ba, IEEE802.3bm, GR-20-CORE, GR-326-CORE, GR-1435-CORE และ RoHS-6

3.7.8 รองรับด้านความปลอดภัยตามมาตรฐาน Laser Class 1

3.7.9 สามารถทำงานได้ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่อุณหภูมิ 0 – 70°C

3.8 อุปกรณ์ Transceiver Module QSFP-100G-ER4 มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

3.8.1 อุปกรณ์ Transceiver Module ที่เสนอต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับอุปกรณ์ Line Interface Card

3.8.2 มี Form Factor ชนิด QSFP รองรับความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูล ได้ไม่น้อยกว่า 100 Gbps

3.8.3 เป็น Module แบบ 100G-ER4 สามารถทำงานร่วมกับสาย Fiber Optic แบบ Single-mode (SMF) ขนาดตามมาตรฐาน G.652

3.8.4 มีช่องเชื่อมต่อเป็น Connector แบบ LC Connector

3.8.5 สามารถรองรับระยะทางการรับส่งข้อมูลได้สูงสุดอย่างน้อย 40 กิโลเมตร

3.8.6 สนับสนุนการทำ Hot-swappable ได้

3.8.7 รองรับมาตรฐาน IEEE802.3ba, IEEE802.3bm, GR-20-CORE, GR-326-CORE, GR-1435-CORE และ RoHS-6

3.8.8 รองรับด้านความปลอดภัยตามมาตรฐาน Laser Class 1

3.8.9 สามารถทำงานได้ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่อุณหภูมิ 0 – 70°C

บทที่ 4
การออกแบบและการติดตั้ง

4.1 คู่สัญญา จะต้องเสนอแบบการติดตั้งอุปกรณ์ (Installation Drawing) และการต่อเชื่อมให้ บมจ.ทีโอที พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการติดตั้งอย่างน้อย 7 วันทำการ หรือในกรณีที่คณะกรรมการตรวจรับ ของ บมจ.ทีโอที เร่งรัดให้งานติดตั้ง อาจจะให้คู่สัญญาดำเนินการติดตั้งไปก่อน แล้วจึงนำเสนอแบบการติดตั้งเพื่อขออนุมัติในภายหลังก็ได้ แต่ต้องไม่เกิน 15 วันทำการนับถัดจากวันเข้าติดตั้งอุปกรณ์

4.2 คู่สัญญาจะต้องแสดงแบบ Rack Layout, Equipment Layout และ Bay-Face Layout ของอุปกรณ์รุ่นที่เสนอให้เห็นชัดเจน ว่ามีรูปแบบการติดตั้งและวางอุปกรณ์อย่างไร

4.3 คู่สัญญาต้องติดตั้งตู้ Rack ใหม่ (ติดตั้งเฉพาะในชุมสาย/สถานี ที่ไม่มีตู้ Rack เดิม) โดยตู้มีขนาดกว้าง 60 หรือ 80 เซนติเมตร ลึกประมาณ 100 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 42U และติดตั้ง DC PDB พร้อม DC Breaker จำนวน 16 ลูก สำหรับระบบไฟ DC Source A และ Source B

4.4 คู่สัญญาต้องติดตั้ง Telecom Ladder ทั้งแนวตั้งและแนวนอน (ถ้ามี) เพื่อรองรับสายไฟ และสายสัญญาณต่างๆ ให้เพียงพอกับการใช้งานและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ที่ติดตั้ง

4.5 การติดตั้งอุปกรณ์ DWDM และ Aggregate Router ให้คู่สัญญาติดตั้งระบบไฟฟ้า ดังนี้

4.5.1 ติดตั้งสาย DC Cable จาก DC Fuse Box มายัง DC PDB ของตู้ Rack ที่ติดตั้งใหม่ โดยใช้สายชนิด NYY หรือ VCT ขนาดไม่น้อยกว่า 25 sq.mm ความยาวโดยประมาณเส้นละ 30 เมตร พร้อมเตรียม Fuse แบบใบมีดสำหรับติดตั้งด้าน DC Fuse Box ให้มีขนาดและจำนวนที่เหมาะสมและเพียงพอกับการใช้งาน

4.5.2 ติดตั้งสาย DC Cable จาก DC PDB มายัง Power Module ของอุปกรณ์ DWDM และ Aggregate Router ให้ครบทุก Module โดยใช้สาย NYY หรือ VCT ใช้ขนาดตามมาตรฐานที่ผู้ผลิตอุปกรณ์กำหนด

4.5.3 ติดตั้งระบบสายดินจาก Rack Ground Bar ไปยัง System Ground Bar ที่ บมจ.ทีโอที กำหนด โดยใช้สายชนิด THW แบบ Single Core ขนาดไม่น้อยกว่า 10 sq.mm. หุ้มฉนวนสีเขียว

4.6 คู่สัญญาต้องติดตั้งอุปกรณ์ FDP ขนาดไม่น้อยกว่า 96 Core (48 Fiber Pair) Connector แบบ LC-LC ที่ด้านบนของตู้ Rack พร้อม Wire way ให้เพียงพอต่อการใช้งานทั้งหมดสำหรับการต่อเชื่อม Optic Cable ระหว่างอุปกรณ์ภายในชุมสายพร้อมติดตั้ง OFC Patch Cord ดังนี้

4.6.1 ติดตั้ง OFC Patch Cord จาก FDP ที่ตู้ Rack ที่ติดตั้งใหม่ไปยัง Aggregate Router เท่ากับจำนวนที่ใช้งานจริง แต่ไม่เกินจำนวนพอร์ทที่ติดตั้งตามสัญญานี้

4.6.2 ติดตั้ง OFC Patch Cord จาก FDP ที่ตู้ Rack ที่ติดตั้งใหม่ไปยังตำแหน่ง ODF/FDP เดิมที่เชื่อมไปยังโครงข่าย DWDM/TOT MPLS/TOT ISP/BRAS/BNG เท่ากับจำนวนที่ใช้งานจริง แต่ไม่เกินจำนวนพอร์ทที่ติดตั้งตามสัญญานี้

4.6.3 ติดตั้ง MPO-12 Fiber Cable เท่ากับจำนวนที่ใช้งานจริง พร้อมส่งมอบเพิ่มเติม จำนวน 5 เส้น ความยาวเส้นละไม่น้อยกว่า 30 เมตร

4.6.4 ติดตั้งรางสำหรับเก็บสาย OFC Patch Cord เพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย

บริษัท โทเทิล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS

4.7 ตำแหน่งจุดเชื่อมสายสัญญาณและบนตัวอุปกรณ์ทั้งหมดต้องติดป้ายหรือฉลากเพื่อแสดงรายละเอียดที่จำเป็นต่าง ๆ และความเป็นเจ้าของ ของ บมจ.ทีโอที เพื่อประโยชน์สำหรับการบำรุงรักษา และยืนยันตรวจสอบสิทธิความเป็นเจ้าของในอนาคต

4.8 เมื่อดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ คู่สัญญาจะต้องรื้อถอนสิ่งของต่าง ๆ จากการติดตั้งที่ไม่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน รวมทั้งซ่อมแซม ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ติดตั้ง ให้เรียบร้อยดังเดิม

4.9 คู่สัญญาจะต้องจัดทำคู่มือการบริหารงานของแต่ละอุปกรณ์ (Administrator Procedure) ส่งมอบให้กับ บมจ. ทีโอที ไว้สำหรับเป็นข้อแนะนำการปฏิบัติสำหรับผู้ดูแลอุปกรณ์ในอนาคต โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.9.1 Network Physical and Logical Diagram วงจรการเชื่อมต่อของอุปกรณ์นั้น ๆ ต่อเชื่อมอยู่

4.9.2 รายการอุปกรณ์ทั้งหมด (Equipment Inventory) แยกเป็นรายการย่อยของอุปกรณ์โดยละเอียดพร้อมหมายเลขเครื่อง (Serial Number) และสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์นั้น ๆ

4.9.3 Configuration ที่ได้ Setup ไว้ของอุปกรณ์นั้น ๆ

4.9.4 คำแนะนำขั้นตอนการเข้าทำ Maintenance อย่างปลอดภัยและสามารถตรวจสอบได้ภายหลัง

4.10 จะต้องจัดส่งแบบติดตั้ง (As Built Drawing) หลังจากติดตั้งทั้งหมดเสร็จเรียบร้อย โดยจัดทำเป็น Soft Copy รูปแบบไฟล์ AUTOCAD หรือรูปแบบไฟล์ที่ทาง บมจ.ทีโอที กำหนด บรรจุในแผ่น CD-ROM จำนวน 2 ชุด/ชุมสาย และเป็น Hard Copy ขนาดกระดาษ A3 จำนวน 2 ชุด/ชุมสาย

4.11 คู่สัญญาจะต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์อย่างประณีต ใช้วัสดุอย่างดีมีคุณภาพและติดตั้งโดยช่างที่มีฝีมือเฉพาะ ทั้งนี้ คู่สัญญาจะต้องจัดให้มีผู้ควบคุมงาน เพื่อควบคุมงานติดตั้งให้เรียบร้อยและดูแลความปลอดภัย ณ สถานที่ติดตั้ง ซึ่งคู่สัญญาจะต้องแจ้งรายชื่อผู้ปฏิบัติงานและประสบการณ์ทำงานให้ บมจ. ทีโอที ทราบ ก่อนเข้าดำเนินการ

4.12 ป้ายหรือฉลาก (Labeling)

4.12.1 ป้ายหรือฉลากที่ใช้จะต้องเป็นภาษาอังกฤษหรือภาษาไทย ส่วนเครื่องหมายสัญลักษณ์จะต้องมีความเป็นสากล

4.12.2 ป้ายหรือฉลากที่ใช้จะต้องเป็นกระดาษขาวเคลือบ PVC หรือเคลือบพลาสติก หรือชนิดคงทนถาวร บมจ.ทีโอที ไม่อนุญาตให้ใช้ป้ายหรือฉลากที่สามารถดึงออก ฉีกขาด หรือทำเสียหายได้ง่าย

4.12.3 อุปกรณ์แต่ละตัวจะต้องมีป้ายหรือฉลากแสดงตัว ติดให้เห็นได้อย่างชัดเจน เพื่อให้เกิดความสะดวกในการดูแลและบำรุงรักษา

4.12.4 อุปกรณ์แต่ละตัวจะต้องมีการแสดงถึงโรงงานที่ผลิต ชนิดของอุปกรณ์ Part Number และ Serial Number ที่ชัดเจน

4.12.5 คู่สัญญาจะต้องมีหน้าที่ประสานงานกับเจ้าหน้าที่ของ บมจ.ทีโอที เพื่อหาแนวทางหรือวิธีการในการกำหนดขนาดป้ายหรือฉลาก และการติดป้ายลงบนตัวอุปกรณ์ โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยตามตัวอย่างในรูป

Font type : Angsana New
Font Size : 18

4.13 อุปกรณ์ประกอบ (Accessories)

คู่สัญญาจะต้องมีหน้าที่ในการจัดเตรียมอุปกรณ์ประกอบที่ใช้ในการติดตั้งเช่น Power Line, Configuration Wire, Accessories Connecting to Standard Rack, Manufacturer Accessories หรืออุปกรณ์เชื่อมต่ออื่นๆที่เกี่ยวข้องให้ครบถ้วน เพื่อให้อุปกรณ์ที่เสนอ สามารถติดตั้งและทำงานได้อย่างสมบูรณ์

บทที่ 5
การส่งมอบ การทดสอบ และการตรวจรับ

5.1 คู่สัญญาจะต้องจัดทำคู่มือขั้นตอนและวิธีการ ตลอดจนแบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง สำหรับการทดสอบอุปกรณ์สื่อสัญญาณ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

5.2 คู่สัญญาจะต้องจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ ที่ใช้ในการทดสอบอุปกรณ์สื่อสัญญาณ และอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

5.3 คู่สัญญาจะต้องดำเนินการทดสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เสนอทั้งหมด ให้เป็นไปตามความต้องการทางเทคนิคและข้อกำหนดทางเทคนิค ทั้งนี้ถ้าอุปกรณ์มีคุณสมบัติไม่ตรงกับที่กำหนด บมจ.ทีโอที ขอสงวนสิทธิ์ในการยกเลิกสัญญา โดยที่คู่สัญญาไม่มีสิทธิ์เรียกร้องหรือโต้แย้งใด ๆ

5.4 การทดสอบเพื่อตรวจรับ ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

5.4.1 Provisional Acceptance Test (PAT)

5.4.2 Final Acceptance Test (FAT)

5.5 คู่สัญญาจะต้องจัดทำแบบฟอร์ม สำหรับการกรอกข้อมูลในการทดสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยต้องมีรายละเอียดที่จำเป็นครบถ้วน เช่น ชื่อผู้ทำการทดสอบ เครื่องมือที่ใช้ทดสอบ วิธีการทดสอบ และวันที่ทดสอบ เป็นต้น

5.6 คู่สัญญาจะต้องนำเสนอแผนการทดสอบอุปกรณ์ เพื่อขอความเห็นชอบจาก บมจ.ทีโอที อย่างน้อย 2 สัปดาห์ก่อนเริ่มดำเนินการทดสอบ ทั้งนี้ บมจ.ทีโอที ขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงแก้ไข เพื่อให้มั่นใจว่าระบบโครงข่ายที่นำเสนอใหม่นี้ สามารถทำงานได้จริงตามที่ต้องการ

5.7 คู่สัญญาจะต้องสาธิตวิธีการใช้และบำรุงรักษาอุปกรณ์ให้ บมจ.ทีโอที ทั้งนี้ให้ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการทดสอบอุปกรณ์

5.8 การทดสอบเพื่อตรวจรับอุปกรณ์ในโครงการ มีดังนี้

5.8.1 ระบบสื่อสัญญาณ (Transmission System)

5.8.2 ระบบบริหารโครงข่าย (Network Management System/Element Management

5.8.3 อุปกรณ์ Aggregate Router

5.8.4 อุปกรณ์ Line Interface Card

5.8.5 อุปกรณ์ Transceiver Module

5.9 คู่มือการทดสอบ (Acceptance Test Manual: ATM)

5.9.1 คู่สัญญาต้องจัดทำคู่มือการทดสอบให้ บมจ.ทีโอที พิจารณาให้ความเห็นชอบ ภายใน 1 เดือน ก่อนเริ่มดำเนินการทดสอบ ซึ่งคู่มือการทดสอบประกอบด้วย

5.9.2 วิธีการทดสอบ (Acceptance Test Procedure: ATP) จะต้องอธิบายถึงวัตถุประสงค์ และขั้นตอนในการทดสอบ รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบโดยละเอียด ซึ่งแยกเป็นหัวข้อ ดังนี้

5.9.2.1 การตรวจสอบทางกายภาพ (Visual Inspection Check) ประกอบด้วย

5.9.2.2 แบบติดตั้งของอุปกรณ์ ของแต่ละสถานี

5.9.2.3 รายการอุปกรณ์ที่ติดตั้งในแต่ละสถานี

5.9.2.4 เอกสารประกอบที่เกี่ยวข้อง

5.9.2.5 การทดสอบแยกตามอุปกรณ์ โดยหัวข้อการทดสอบของแต่ละอุปกรณ์จะต้องครอบคลุมครบถ้วน ตามที่ระบุใน TOR นี้ บมจ.ทีโอที สงวนสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมหัวข้อการทดสอบเพื่อให้ได้อุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติตามที่ บมจ.ทีโอที ต้องการ ซึ่งอุปกรณ์หลักประกอบด้วยอุปกรณ์ DWDM และ Transponder Interface Card

5.9.2.6 การทดสอบระบบโครงข่ายรวมอุปกรณ์ทั้งหมด

5.9.3 รูปแบบการรายงานผลการทดสอบ (Acceptance Test Result Form : ATRF) จะต้องประกอบด้วยรายการอย่างน้อย ดังนี้

5.9.3.1 ชื่อสถานี และสถานภาพของสถานี ตลอดจนประเภทอุปกรณ์ที่ทำการทดสอบ

5.9.3.2 ผลการทดสอบพร้อมค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดทางเทคนิคและความต้องการทางเทคนิค

5.9.3.3 รายชื่อและลายเซ็นของผู้ร่วมทำการทดสอบ ทั้ง บมจ.ทีโอที และคู่สัญญา

5.9.3.4 บันทึกข้อบกพร่องที่ตรวจพบในระหว่างการทดสอบ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ

- ข้อบกพร่องระดับ Major
  a. เป็นข้อบกพร่องที่มีผลกระทบต่อการให้บริการ หรือ ในช่วงที่ดำเนินการแก้ไขจะมีผลกระทบต่อการให้บริการ
  b. เป็นข้อบกพร่องที่มีผลกระทบต่อความปลอดภัยของบุคคลหรือทรัพย์สินของ บมจ.ทีโอที หรือทรัพย์สินของผู้อื่น
- ข้อบกพร่องระดับ Minor เป็นข้อบกพร่องอื่นที่ไม่เข้าข่ายของข้อบกพร่อง ระดับ Major

5.9.3.5 บมจ.ทีโอที สงวนสิทธิ์ ที่จะเป็นผู้กำหนดระดับของข้อบกพร่องที่พบว่าเป็นระดับ Major หรือ Minor

5.10 Commissioning Test

เป็นการทดสอบอุปกรณ์สื่อสัญญาณ และอุปกรณ์ประกอบที่เกี่ยวข้องโดยคู่สัญญา เพื่อให้มั่นใจว่าระบบทำงานได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ พร้อมที่จะทำการ PAT ทั้งนี้จะต้องทดสอบตามหัวข้อการทดสอบเช่นเดียวกับการทำ PAT ของทุกอุปกรณ์ โดยบมจ.ทีโอที สงวนสิทธิ์ที่จะร่วมสังเกตการณ์การทดสอบ

5.11 Provisional Acceptance Test (PAT)

5.11.1 คู่สัญญาจะต้องส่งหนังสือพร้อมเอกสารประกอบการทดสอบ และกำหนดการทดสอบ PAT ให้ บมจ.ทีโอที ไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์ ก่อนการทดสอบ

5.11.2 ก่อนดำเนินการ PAT คู่สัญญาจะต้องดำเนินการดังนี้

5.11.2.1 ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ให้แล้วเสร็จถูกต้องสมบูรณ์ตามแบบติดตั้งอุปกรณ์ ที่ผ่านความเห็นชอบจาก บมจ.ทีโอที แล้ว

5.11.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบจะต้องมีหนังสือรับรองการปรับเทียบ (Calibration) จาก บมจ.ทีโอที

5.11.2.3 ทำความสะอาดและจัดเตรียมอุปกรณ์พร้อมเครื่องมือทดสอบให้พร้อมสำหรับการ PAT

5.11.2.4 ดำเนินการทดสอบ Commissioning Test พร้อมผลการทดสอบ

5.11.3 เอกสารประกอบในการทดสอบ PAT อย่างน้อยจะต้องประกอบด้วย

5.11.3.1 ผลการทดสอบ Commissioning Test

TSS Total Solution Supply Co.,Ltd.

5.11.3.2 แบบติดตั้งอุปกรณ์ที่ผ่านความเห็นชอบจาก บมจ.ทีโอที แล้ว พร้อม Red mark ในกรณีที่การติดตั้งอุปกรณ์จริงต่างไปจากแบบติดตั้ง

5.11.3.3 คู่มือการทดสอบ (Acceptance Test Manual: ATM)

5.11.4 การทดสอบ PAT ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ดังนี้

5.11.4.1 การทดสอบทางกายภาพ

- ตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ของสถานีให้ถูกต้อง ตามมาตรฐาน และแบบติดตั้งอุปกรณ์ ตลอดจนความเรียบร้อยของอุปกรณ์
- ตรวจนับจำนวนและรายการอุปกรณ์ที่ติดตั้งของสถานี ให้ถูกต้องตาม BOQ

5.11.4.2 การทดสอบอุปกรณ์และระบบ

5.11.5 การทดสอบอุปกรณ์และระบบ ประกอบด้วยขั้นตอนการทดสอบ ดังนี้

5.11.5.1 In-station Test

5.11.5.2 Sub-network Test / Section Test โดยในขั้นตอนนี้ บมจ. ทีโอที จะทำการกำหนดเส้นทางของ Traffic เพื่อทดสอบวงจร

5.11.5.3 Integration Test เป็นการทดสอบการทำงานร่วมกันของ DWDM network

5.11.5.4 ทดสอบ Service Disruption Time

5.12 Final Acceptance Test (FAT)

5.12.1 การ FAT จะดำเนินการได้ต่อเมื่อ

5.12.1.1 อุปกรณ์ทั้งหมดของทุก Sub-Network / Section ของโครงข่าย ได้ผ่านการทดสอบ PAT ซึ่งได้แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างครบถ้วนสมบูรณ์แล้ว

5.12.1.2 As-Built ได้ผ่านความเห็นชอบจาก บมจ.ทีโอที ครบทุกสถานี

5.12.2 การ FAT จะเป็นการทดสอบการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์ทั้งหมดของโครงข่าย รวมทั้งระบบบริหารโครงข่าย (EMS/NMS) ซึ่งในระหว่างการดำเนินการ FAT ระบบอุปกรณ์จะต้องทำงานได้ปกติ หากมีเหตุเสียขัดข้อง คู่สัญญาจะต้องรับผิดชอบแก้ไขเหตุเสียขัดข้องที่เกิดขึ้นทั้งหมด

5.12.3 ผลการตรวจรับตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์และเลขหมายประจำอุปกรณ์ (Serial Number) ต้องบันทึกลงในเอกสารบันทึกผลการตรวจรับโดยรวบรวมทั้งหมดเป็นรายงานการตรวจรับ (Acceptance Test Report)

บริษัท โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS

บทที่ 6
การแนะนำการใช้งาน

6.1 คู่สัญญา จะต้องจัดให้มี การแนะนำการใช้งานแก่พนักงาน ของ บมจ.ทีโอที เพื่อให้มีความสามารถที่จะปฏิบัติงานและดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์อย่างสมบูรณ์ สถานที่จัดแนะนำการใช้งาน ณ บมจ.ทีโอที สำนักงานใหญ่ ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ มีจำนวนผู้เข้ารับการแนะนำการใช้งานประมาณ 10 คน ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 วัน

6.2 ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการแนะนำการใช้งาน ได้แก่ ค่าเอกสาร ค่าอุปกรณ์และวัสดุที่ใช้ในการแนะนำทั้งหมดถือเป็นนภาระของคู่สัญญา

6.3 คู่สัญญาจะต้องเสนอรายละเอียดหัวข้อ การแนะนำการใช้งาน มาให้บมจ.ทีโอทีพิจารณา ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เพื่อ บมจ.ทีโอที จะได้จัดเตรียมพนักงานที่จะเข้ารับการแนะนำการใช้งาน

6.4 คู่สัญญาจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ประกอบการแนะนำการใช้งาน อื่นๆ (Demonstation material/ Equipment) ที่จำเป็นในการแนะนำการใช้งานให้ครบถ้วน

6.5 สื่อที่ใช้ในการ แนะนำการใช้งาน และเอกสารประกอบการ แนะนำการใช้งาน จะต้องเป็นภาษาไทย หรือ อังกฤษ

6.6 กำหนดการสำหรับการแนะนำการใช้งาน บมจ.ทีโอที จะพิจารณากำหนดวันที่แน่นอนกับคู่สัญญาในภายหลัง

6.7 การแนะนำการใช้งาน จะต้องรวมถึงทฤษฎีของการปฏิบัติงาน วิธีการทำงาน วิธีการ Configure วิธีการทดสอบ การบำรุงรักษาและการใช้งานจริงของทุกส่วนประกอบ พร้อมทั้งอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการ ดูแลบำรุงรักษาระบบทั้งหมด รวมถึงอุปกรณ์อื่นๆ ที่ถูกนำมาเสนอเพื่อใช้งานภายใต้สัญญานี้

บทที่ 7
เอกสารและคู่มือการใช้งาน

7.1 เอกสารต่างๆ สำหรับการใช้งานอย่างน้อยจะต้องเป็นดังนี้

7.1.1 ใช้ ภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษ

7.1.2 ขนาดเป็นไปตามมาตรฐาน Metric

7.1.3 ตัวอักษรจะต้องเป็นตัวพิมพ์และพิมพ์ลงกระดาษคุณภาพดี

7.1.4 ตัวอักษรจะต้องชัดเจน อ่านง่าย และไม่มีรอยเปรอะเปื้อนบนตัวอักษร รูปภาพ แผนผัง หรือตัวอย่างประกอบต่างๆ

7.1.5 การเข้าเล่มและปก ต้องจัดทำอย่างดี แข็งแรง ทนทานต่อการใช้งาน

7.1.6 สารบัญ เนื้อหา สาระ จะต้องชัดเจน ครบถ้วน ผู้ปฏิบัติงานสามารถอ่านเข้าใจได้ง่าย

7.2 เอกสารต่างๆ ให้รวมถึงที่เป็น Hard Copy, Soft Copy ที่ใช้งานเกี่ยวข้องกับการออกแบบ การติดตั้ง การทดสอบ การบำรุงรักษา การแนะนำการใช้งาน การวิเคราะห์ วิธีการ ขั้นตอนการใช้งาน และอื่นๆ

7.3 เอกสารต้องอยู่ในรูปแบบเอกสารกระดาษ (Hard copy) และ/หรือ รูปแบบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Soft Copy) เช่น CD-ROM หรือ DVD ที่สามารถนำไปใช้งานโดย Computer ทั่วไปได้

7.4 เอกสารที่คู่สัญญาจะต้องจัดส่งให้ บมจ.ทีโอที ประกอบด้วย

7.4.1 System Design Documentation

7.4.2 Installation Drawing

7.4.3 As-built Drawing (ก่อนการตรวจรับครั้งสุดท้ายอย่างน้อย 1 สัปดาห์)

7.4.4 Equipment Manual (ก่อนการตรวจรับครั้งสุดท้ายอย่างน้อย 1 สัปดาห์)

7.4.5 เอกสารการแนะนำการใช้งาน

7.5 System Design Documentation อย่างน้อยจะต้องประกอบด้วย

7.5.1 System Configuration Block Diagram, Operating Principle, System Feature, Functions, Capacity, Expandability และ Interconnection ระหว่างอุปกรณ์

7.5.2 Master Equipment List

7.5.3 Configuration Detail ที่ Setup ไว้ของอุปกรณ์ต่าง ๆ

7.5.4 Network Diagram ที่มีความสมบูรณ์และเป็นเอกสารที่ Update ล่าสุดหลังจากผ่าน FAT

7.5.5 สถานที่จัดส่งเอกสาร ทั้ง Hard copy และ Soft copy จำนวน 4 ชุด ที่ ส่วนปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง บมจ.ทีโอที สนญ. ใหญ่ แจ้งวัฒนะ

7.6 Installation Drawing อย่างน้อยจะต้องประกอบด้วย

7.6.1 การจัดทำ Installation Drawing โดยเอกสารที่จัดทำจะต้องมีรูปแบบที่เรียบร้อยเป็นไปตามมาตรฐานสากล กระดาษมีคุณภาพที่ดีขนาด A3 เนื้อหาหัวข้อและรายละเอียดอย่างน้อยจะต้องมีรายการต่อไปนี้

7.6.1.1 Site Layout (Location)

7.6.1.2 Building and Floor Plan Layout

7.6.1.3 Equipment List and Bay-Face Drawings

7.6.1.4 Rack Layout and Equipment Layout

7.6.1.5 Core assignment plan

TSS Total Solution Supply Co.,Ltd.

7.6.1.6 Wiring arrangement for Optical Fiber Cable or Fiber Patch Cord or UTP Cable

7.6.1.7 Maximum Power consumption and heat dissipation for Equipment to used

7.6.2 วิธีการเสนอและจำนวนที่ต้องการ

7.6.2.1 เสนอแบบให้ ทีโอที เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบ จำนวน 1 ชุด

7.6.2.2 ทีโอที จะดำเนินการตรวจสอบแบบที่เสนอมา หากพบว่าแบบไม่ถูกต้อง ไม่เหมาะสมที่จะไปใช้ในการติดตั้ง จำเป็นต้องทำการแก้ไข ผู้รับจ้างจะต้องรีบรับไปดำเนินการแก้ไขโดยเร็ว ให้แล้วเสร็จภายใน 7 วัน นับจากวันที่ ทีโอที แจ้งให้ทราบ

7.6.2.3 สำเนา Installation Drawing ที่ได้รับความเห็นชอบ เพื่อนำไปใช้ในการควบคุมงานติดตั้ง จำนวน 3 ชุด ยกเว้นในกรณีที่คณะกรรมการตรวจการจ้างของ ทีโอที ให้ คู่สัญญาดำเนินการติดตั้งไปก่อนและให้นำเสนอแบบการติดตั้งเพื่อขออนุมัติในภายหลัง ให้คู่สัญญาประสานงานกับผู้ควบคุมงานและ/หรือผู้ดูแลสถานที่ ณ สถานที่ติดตั้ง เพื่อ ควบคุมการติดตั้งให้เป็นไปตามแนวทางและรูปแบบที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนด

7.7 As-built Drawing

7.7.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดส่งแบบ As-built Drawing ให้ ทีโอที พิจารณาให้ความเห็นชอบ โดยปรับปรุงแก้ไขแบบให้ถูกต้อง ตรงตามการติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้งานจริง ในแต่ละชุมสาย/สถานี ที่ผ่านการ PAT เรียบร้อยแล้ว

7.7.2 วิธีการเสนอและจำนวนที่ต้องการ

7.7.2.1 เสนอแบบเพื่อพิจารณาให้ ทีโอที พิจารณาให้ความเห็นชอบ จำนวน 1 ชุด

7.7.2.2 ส่งสำเนาแบบทั้ง Hard copy และ Soft copy (ในสกุลไฟล์ที่สามารถแก้ไขได้) แต่ละชุมสาย/สถานีที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว จำนวน 1 ชุด ที่ส่วนปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงที่ บมจ.ทีโอที สำนักงานใหญ่ แจ้งวัฒนะ

7.8 Equipment Manual อย่างน้อยจะต้องประกอบด้วย

7.8.1 รายละเอียดหลักการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ

7.8.2 รายละเอียดในการประกอบและการติดตั้ง

7.8.3 รายละเอียดขั้นตอนในการทดสอบและปรับแต่งเพื่อให้อุปกรณ์พร้อมที่จะทำงาน

7.8.4 รายการของส่วนประกอบของอุปกรณ์โดยจะต้องระบุ Part Number ของส่วนประกอบนั้น ๆ

7.8.5 รายละเอียดขั้นตอนการบำรุงรักษาโดยจะต้องมีความชัดเจนเพียงพอที่จะให้ผู้บำรุงรักษาระบบและอุปกรณ์สามารถที่จะทำการ Corrective Maintenance ได้

7.8.6 รายละเอียดของเอกสารการบำรุงรักษาอย่างน้อยประกอบด้วย

7.8.6.1 Troubleshooting Procedures

7.8.6.2 ตาราง Part Numbers ส่วนประกอบต่าง ๆ ของโรงงานผู้ผลิต

7.8.7 คู่มือการบำรุงรักษาของอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามสัญญา

7.8.8 สถานที่จัดส่งเอกสาร แต่ละชุมสายที่ติดตั้ง จำนวน 1 ชุด และ และสายปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง บมจ.ทีโอที สำนักงานใหญ่ แจ้งวัฒนะ จำนวน 1 ชุด

ภาคผนวก ก
รายละเอียดความต้องการจำนวนอุปกรณ์และสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์

ลำดับที่	ชุมสาย	รายการ					
		Transponder 100G (Port)	Aggregate Router (ST)	Line Interface Card (PC)	QSFP 100G-SR4 (PC)	QSFP 100G-LR4 (PC)	QSFP 100G-ER4 (PC)
1	ทีโอที สนง.ใหญ่	4		2	8	6	
2	กรุงเกษม	3	1	1	6	1	
3	พระโขนง		1		1	2	1
4	ลาดหญ้า	1	1		1	2	1
5	สุรวงศ์	1	1		1	1	
6	ภาษีเจริญ	1	1		1	2	1
7	ลาดกระบัง	1	1		1	2	1
8	ดอนเมือง	1	1		1	2	1
9	บางเขน	1	1		1	2	1
10	อยุธยา	2					
11	สิงห์บุรี	1					
12	อ่างทอง	1					
13	นครปฐม	4					
14	สมุทรสงคราม	1					
15	เพชรบุรี	1					
16	ปราณบุรี						
17	ประจวบคีรีขันธ์	1					
18	หัวหิน	1					
	รวม	25	8	3	21	20	6

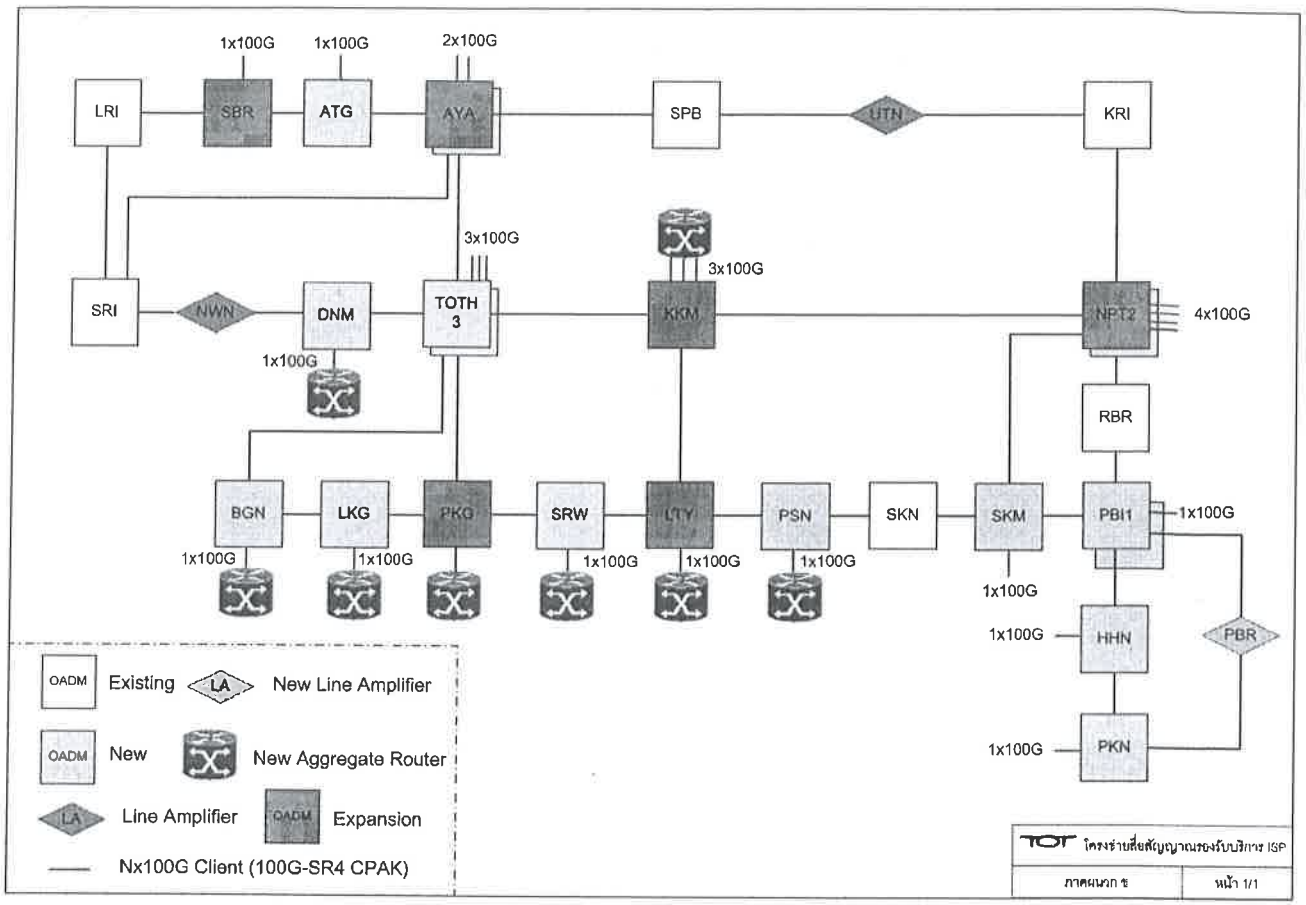
ภาคผนวก ข

วงจรเชื่อมโยงโครงข่าย R-ISP ขนาด 100Gbps จำนวน 12 วงจร (18 ชุมสาย)

ลำดับที่	ต้นทาง		ปลายทาง		ชนิดวงจร	จำนวนวงจร	วิธีป้องกันโครงข่าย
	ชื่อสถานี	ตัวย่อ	ชื่อสถานี	ตัวย่อ			
1	สนญ. บมจ.ทีโอที	TOTH	ดอนเมือง	DNM	100GE	1	R
2	สนญ. บมจ.ทีโอที	TOTH	บางเขน	BGN	100GE	1	R
3	สนญ. บมจ.ทีโอที	TOTH	ลาดกระบัง	LKG	100GE	1	R
4	กรุงเกษม	KKM	ลาดหญ้า	LTY	100GE	1	R
5	กรุงเกษม	KKM	สุรวงศ์	SRW	100GE	1	R
6	กรุงเกษม	KKM	ภาษีเจริญ	PSN	100GE	1	R
7	นครปฐม	NPT	สมุทรสงคราม	SKM	100GE	1	R
8	นครปฐม	NPT	เพชรบุรี	PBI	100GE	1	R
9	นครปฐม	NPT	หัวหิน	HHN	100GE	1	R
10	นครปฐม	NPT	ประจวบฯ	PKN	100GE	1	R
11	อยุธยา	AYA	สิงห์บุรี	SBR	100GE	1	R
12	อยุธยา	AYA	อ่างทอง	ATG	100GE	1	R

- R หมายถึง Restoration เมื่อเกิดเหตุขัดข้องภายในโครงข่าย วงจรจะ Switch ไปใช้เส้นทางสำรอง โดย Switching Time ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของโครงข่าย

ภาคผนวก ค
Network Configuration



บริษัท โทเทิ่ล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS

ภาคผนวก ง

ข้อมูล Optical Fiber

สถานี A		สถานี B		ระยะทาง (กม.)	Fiber Loss (dB)
สำนักงานใหญ่บมจ.ทีโอที	TOTH	กรุงเกษม	KKM	35.0	19
สำนักงานใหญ่บมจ.ทีโอที	TOTH	พระโขนง	PKG	66.40	20
สำนักงานใหญ่บมจ.ทีโอที	TOTH	ดอนเมือง	DNM	12.8	11.9
สำนักงานใหญ่บมจ.ทีโอที	TOTH	บางเขน	BGN	12	7
สำนักงานใหญ่บมจ.ทีโอที	TOTH	อยุธยา	AYA	90.50	24
กรุงเกษม	KKM	นครปฐม	NPT	72.00	25
ลาดหญ้า	LTY	สุรวงศ์	SRW	5.8	5
ลาดหญ้า	LTY	ภาษีเจริญ	PSN	10.1	6
บางเขน	BGN	ลาดกระบัง	LKG	65	20
ลาดกระบัง	LKG	พระโขนง	PKG	21.41	9.35
พระโขนง	PKG	สุรวงศ์	SRW	25	18
สมุทรสาคร	SKN	ภาษีเจริญ	PSN	35.4	10.83
สมุทรสาคร	SKN	สมุทรสงคราม	SKM	37.7	9.66
สมุทรสงคราม	SKM	เพชรบุรี	PBI	57.8	20.05
เพชรบุรี	PBI	ราชบุรี	RBR	63	22.03
เพชรบุรี	PBI	หัวหิน	HHN	68.8	23.09
เพชรบุรี	PBI	ปราณบุรี	PRN	99	28
หัวหิน	HHN	ประจวบฯ	PKN	97.5	31.69
ประจวบฯ	PKN	ปราณบุรี	PRN	73	25
นครปฐม	NPT	ราชบุรี	RBR	49.10	12.35
นครปฐม	NPT	กาญจนบุรี	KRI	73.40	18.48
นครปฐม	NPT	สุพรรณบุรี	SPB	115.80	27.79
อู่ทอง	UTN	กาญจนบุรี	KRI	60.70	15.28
สุพรรณบุรี	SPB	อู่ทอง	UTN	34.10	8.56

TSS Total Solution Supply Co.,Ltd.

สถานี A		สถานี B		ระยะทาง (กม.)	Fiber Loss (dB)
สุพรรณบุรี	SPB	อยุธยา	AYA	70.00	16.8
อยุธยา	AYA	อ่างทอง	ATG	42	10.56
อยุธยา	AYA	สระบุรี	SRI	70.50	17.75
อ่างทอง	ATG	สิงห์บุรี	SBR	43.2	11.8
สิงห์บุรี	SBR	ลพบุรี	LRI	32.10	8.06
ลพบุรี	LRI	สระบุรี	SRI	52.0	13.08
สระบุรี	SRI	นวนคร	NWN	70.0	20
นวนคร	NWN	ดอนเมือง	DNM	20.7	11.9

ภาคผนวก จ
ชนิดและจำนวน Transceiver Module

ลำดับที่	ชุมสาย	Transceiver Module type	จำนวน (PC)
1	ทีโอที สนง.ใหญ่	CPAK 100Gbase-SR4	4
2	กรุงเกษม	CPAK 100Gbase-SR4	3
3	ลาดหญ้า	CPAK 100Gbase-SR4	1
4	สุรวงศ์	CPAK 100Gbase-SR4	1
5	ภาษีเจริญ	CPAK 100Gbase-SR4	1
6	ลาดกระบัง	CPAK 100Gbase-SR4	1
7	ดอนเมือง	CPAK 100Gbase-SR4	1
8	บางเขน	CPAK 100Gbase-SR4	1
9	อยุธยา	CPAK 100Gbase-SR4	2
10	สิงห์บุรี	CPAK 100Gbase-SR4	1
11	อ่างทอง	CPAK 100Gbase-SR4	1
12	นครปฐม	CPAK 100Gbase-SR4	4
13	สมุทรสงคราม	CPAK 100Gbase-SR4	1
14	เพชรบุรี	CPAK 100Gbase-SR4	1
15	ประจวบคีรีขันธ์	CPAK 100Gbase-SR4	1
16	หัวหิน	CPAK 100Gbase-SR4	1
		รวม	**25**

บริษัท โทเทิล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS

ภาคผนวก 5

บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด
TOTAL SOLUTION SUPPLY CO., LTD.
14/2 ซ.ชุลีพร ถ.สุขุมวิท 71 แขวงพระโขนงเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110
14/2 Soi Chuleeporn, Sukhumvit 71 Rd., Prakhanong-Nue, Wattana, Bangkok 10110
Tel : 02-392-2126 Fax : 02-392-2198

หนังสือรับทราบนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

วันที่ 21 เดือน พฤษภาคม พ.ศ 2563

เรื่อง นโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

เรียน คณะกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ

ในการเสนอราคาตามการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย ข้าพเจ้า ในนาม บริษัท/ห้างหุ้นส่วน โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด โดย นางสาว ศศิตาภ์ พลากุลมณฑล ผู้มีอำนาจกระทำนิติกรรมผูกพัน บริษัท/ห้างหุ้นส่วน โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด ขอรับรองว่า ข้าพเจ้าได้รับทราบนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) รวมทั้งให้ความร่วมมือและดำเนินการตามนโยบายดังกล่าว ดังนี้

1. ข้าพเจ้ายินยอมปฏิบัติตามนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) อย่างเคร่งครัด หากข้าพเจ้าฝ่าฝืนนโยบายดังกล่าว ข้าพเจ้ายินยอมให้ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ถือเป็นเหตุยกเลิกการเสนอราคา หรือยกเลิกสัญญา โดยข้าพเจ้าจะไม่โต้แย้งใดๆทั้งสิ้น
2. ข้าพเจ้าได้ลงนามรับทราบนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และจะไม่ยกขึ้นเป็นข้ออ้างว่าไม่รับทราบถึงนโยบายนี้ และ/หรือกฎหมายอื่นใดที่เกี่ยวข้อง เพื่อยกขึ้นเป็นข้ออ้างในการลดโทษ หรือให้พ้นผิด

ขอแสดงความนับถือ

ลงชื่อ.....
(นางสาว ศศิตาภ์ พลากุลมณฑล)
ตำแหน่ง ผู้รับมอบอำนาจเสนอราคา

ภาคผนวก 6

TSS
Total Solution Supply Co.,Ltd. บริษัท โทตัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด

นโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น ของ บมจ.ทีโอที

นโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น

นโยบายที่ 1 ต่อต้านคอร์รัปชั่นในทุกรูปแบบ

แนวปฏิบัติ

1. กรรมการ ต้องอนุมัติ นโยบายในการต่อต้านคอร์รัปชั่น และให้ฝ่ายบริหารกำหนด นิยาม มาตรการ และขั้นตอนปฏิบัติที่ชัดเจน ในเรื่องการช่วยเหลือทางการเมือง การกุศล เงินสนับสนุน ค่าของขวัญ ค่าบริการต้อนรับ และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ให้สอดคล้องกับนโยบายที่กำหนด เพื่อป้องกันคอร์รัปชั่น

2. กรรมการ ผู้บริหาร และพนักงาน ต้องได้รับการปฐมนิเทศ การฝึกอบรม และการสื่อสารเกี่ยวกับนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่นอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับนโนบาย มาตรการ และขั้นตอนปฏิบัติในการต่อต้านคอร์รัปชั่น

3. กรรมการ ผู้บริหาร และพนักงาน ต้องถือปฏิบัติตามนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น กฎหมาย หลักการกำกับดูแลกิจการที่ดี จริยธรรม จรรยาบรรณ ค่านิยม ของ บมจ.ทีโอที รวมทั้งปลูกฝังให้เป็นวัฒนธรรมองค์กรในการต่อต้านคอร์รัปชั่นเพื่อพัฒนาสู่องค์กรแห่งความยั่งยืน

4. กรรมการและผู้บริหาร ต้องจัดให้มีระบบควบคุมภายในและการตรวจสอบที่เพียงพอ เพื่อให้มั่นใจในประสิทธิภาพและประสิทธิผลของนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น โดยครอบคลุมถึง การจัดซื้อจัดหา การบริหารโครงการ การขายและการตลาด การเก็บรักษาและบันทึกข้อมูลทางการเงิน การบัญชี การบริหารทุนมนุษย์ (Human Capital) และการปฏิบัติงานอื่น ๆ

5. ผู้บริหารต้องจัดทำ/ทบทวน ระเบียบ ประกาศ รวมทั้งขั้นตอน คู่มือ และระบบปฏิบัติงานที่สำคัญให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของธุรกิจและข้อกำหนดของกฎหมาย เพื่อป้องกันการเกิดคอร์รัปชั่น โดยมีรายละเอียดที่ชัดเจนและเพียงพอต่อการถือปฏิบัติ รวมทั้งสอบทานให้มีการถือปฏิบัติตามอย่างสม่ำเสมอ

6. กรรมการและผู้บริหาร ต้องประเมินความเสี่ยงด้านการดำเนินงาน ที่อาจเกิดคอร์รัปชั่น รวมทั้งควบคุมความเสี่ยงตามระบบควบคุมภายในที่ดี

7. ผู้บริหารต้องรายงานการปฏิบัติตามนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น ในงานที่มีความเสี่ยงต่อคอร์รัปชั่น อย่างเหมาะสม และนำเสนอต่อคณะกรรมการตรวจสอบ คณะกรรมการกำกับดูแลกิจการที่ดีและความรับผิดชอบขององค์กรต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และคณะกรรมการ บมจ.ทีโอที อย่างสม่ำเสมอ และ/หรือเมื่อมีสภาวการณ์เปลี่ยนแปลง เพื่อให้มั่นใจว่านโยบายมีความครบถ้วน เพียงพอ และมีการถือปฏิบัติ

8. ผู้บริหารต้องส่งเสริมการแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ และแนวปฏิบัติที่ดีระหว่างบริษัทอื่นที่อยู่ในอุตสาหกรรมเดียวกัน รวมทั้งผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่าย เพื่อเป็นแนวร่วมในการปฏิบัติ และเข้าร่วมในกิจกรรมต่อต้านคอร์รัปชั่นซึ่งจัดขึ้นโดยบริษัท สมาคม หอการค้า หรือหน่วยงานกำกับดูแลอื่น ๆ

9. กรรมการและผู้บริหารต้องจัดให้มีการทบทวนนโยบายนี้ให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติว่าด้วยการป้องกันและปราบปรามการทุจริต ที่สำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามทุจริตแห่งชาติ (ป.ป.ช.) กำหนด รวมทั้งกำกับและติดตามการนำนโยบายไปปฏิบัติ

นโยบายที่ 2 ปกป้อง คุ้มครอง และให้ความมั่นใจแก่ผู้แจ้งเบาะแสหรือให้ข้อมูลเกี่ยวกับคอร์รัปชั่น รวมถึงผู้ให้ความร่วมมือในการต่อต้านคอร์รัปชั่น

แนวปฏิบัติ

กรรมการและผู้บริหาร ต้องจัดให้มีช่องทางในการสื่อสารที่ปลอดภัยให้กับผู้แจ้งเบาะแส และพนักงาน รวมทั้งผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกฝ่าย ในการขอคำแนะนำ แจ้งเบาะแส ข้อเสนอแนะ หรือร้องเรียน เมื่อพบคอร์รัปชั่น โดยมีมาตรการคุ้มครองสิทธิ ความปลอดภัย และรักษาความลับ รวมถึงการให้ความคุ้มครองพยาน การกันเป็นพยานต่อบุคคลดังกล่าว

นโยบายที่ 3 ปฏิบัติงานด้วยความซื่อสัตย์ สุจริต โปร่งใส พร้อมรับการตรวจสอบ และร่วมมือในการต่อต้านคอร์รัปชั่น

แนวปฏิบัติ

1. กรรมการ ผู้บริหาร และพนักงาน ต้องปฏิบัติงานด้วยความซื่อสัตย์ สุจริต โปร่งใส และไม่ละเลยหรือเพิกเฉย เมื่อพบเห็นการกระทำที่เข้าข่ายคอร์รัปชั่นที่เกี่ยวข้องกับ บมจ.ทีโอที กรณีที่ผู้บริหารและพนักงานพบเห็นการกระทำดังกล่าว ต้องแจ้งให้ผู้บังคับบัญชา หรือบุคคลที่รับผิดชอบทราบ หรือแจ้งเบาะแสผ่านช่องทางในการสื่อสารต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ และให้ความร่วมมือในการตรวจสอบข้อเท็จจริงต่าง ๆ

2. กรรมการ ผู้บริหาร และพนักงาน ต้องจัดทำ เก็บรักษาเอกสารและบันทึกต่าง ๆ ตามระเบียบวิธีปฏิบัติที่กำหนด รวมทั้งให้ความร่วมมือในการตรวจสอบเพื่อยืนยันความถูกต้องและเหมาะสมของข้อมูลด้านการเงินและการจัดซื้อจัดจ้าง ตลอดจนขั้นตอนการปฏิบัติเพื่อให้มั่นใจได้ว่าไม่มีรายการใดที่ไม่ได้รับการบันทึกหรือไม่สามารถอธิบายได้หรือเป็นรายการที่เป็นเท็จ

3. กรรมการ ผู้บริหาร และพนักงาน ต้องสื่อสารนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่น ให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกฝ่ายทั้งภายในและภายนอก เพื่อส่งเสริมให้เกิดการปฏิบัติตาม รวมถึงการแจ้งให้บริษัทในเครือ บริษัทร่วม บริษัทอื่นที่ บมจ.ทีโอที มีอำนาจในการควบคุม และตัวแทนทางธุรกิจ นำนโยบายในการต่อต้านคอร์รัปชั่นของ บมจ.ทีโอที ไปถือปฏิบัติ

นโยบายที่ 4 จัดตั้งองค์กร/หน่วยงานที่ทำหน้าที่ป้องกันและปราบปรามคอร์รัปชั่นของ บมจ.ทีโอที

แนวปฏิบัติ

1. ผู้บริหารต้องกำหนดหน่วยงาน/ศูนย์ป้องกันและปราบปรามการทุจริต บมจ.ทีโอที กระบวนการและผู้รับผิดชอบในการทำหน้าที่ป้องกันและปราบปรามคอร์รัปชั่นของ บมจ.ทีโอที และชี้แจงต่อประเด็นข้อสงสัยเกี่ยวกับการปฏิบัติตามนโยบายนี้โดยให้อยู่ภายในการกำกับดูและของคณะกรรมการกำกับดูแลกิจการที่ดีและความรับผิดชอบขององค์กรและสิ่งแวดล้อม

2. หน่วยงาน/ศูนย์ป้องกันและปราบปรามการทุจริต บมจ.ทีโอที ต้องดำเนินการ

2.1 ตรวจสอบ การรับแจ้งเบาะแส เกี่ยวกับคอร์รัปชั่นจากทุกช่องทาง

2.2 จัดทำแผนดำเนินงานและระยะเวลาในการดำเนินการให้ชัดเจน

2.3 ประชาสัมพันธ์เพื่อให้ทราบถึงความมุ่งมั่นในการดำเนินการและเปิดเผยผลการดำเนินการ

นโยบายที่ 5 กำกับดูแลให้ผู้กระทำผิดได้รับการพิจารณาลงโทษทางวินัย ทางแพ่ง และอาญาอย่างจริงจัง

แนวปฏิบัติ

1. บมจ.ทีโอที จะดำเนินการตามกฎหมายทั้งทางแพ่ง ทางอาญา และลงโทษทางวินัยแก่ผู้ฝ่าฝืน นโยบายนี้รวมถึงผู้บังคับบัญชาที่เพิกเฉยต่อการคอร์รัปชั่น หรือรับทราบว่ามีการคอร์รัปชั่น แต่ไม่ดำเนินการใด ๆ เพื่อยุติการกระทำดังกล่าว โดยให้มีบทลงโทษทางวินัยร้ายแรงขั้นสูงสุด และการกล่าวอ้างการไม่รับรู้ถึงนโยบายฉบับนี้ และ/หรือกฎหมายอื่นใดที่เกี่ยวข้อง ไม่อาจยกเป็นข้ออ้างในการลดโทษหรือพ้นผิดได้

2. บมจ.ทีโอที จะถือเอาการคอร์รัปชั่น และ/หรือการฝ่าฝืนนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่นของ บมจ.ทีโอที เป็นเหตุในการบอกเลิกสัญญากับ ตัวแทน ตัวกลาง หรือผู้เกี่ยวข้องทางธุรกิจ ผู้จัดจำหน่ายสินค้า/ให้บริการ หรือผู้รับจ้างใด ๆ ในการดำเนินงานของ บมจ.ทีโอที โดยกำหนดเป็นเงื่อนไขไว้ในสัญญา และขอบเขตงานของ บมจ.ทีโอที

ภาคผนวก 7

สัญญาไม่เปิดเผยข้อมูล

สัญญาฉบับนี้ทำขึ้น ณ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่เลขที่ 89/2 ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ ..... 30 ..... เดือน ..... กรกฎาคม ..... พ.ศ 2563

โดยที่ บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด สำนักงานใหญ่ตั้งอยู่เลขที่ 14/2 ซอยชุลีพร แขวง พระโขนงเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร โดย นางสาวศศิตาภ์ พลากุลมณฑล ผู้รับมอบอำนาจ ตามหนังสือมอบอำนาจ ลงวันที่ 21 พฤษภาคม 2563 จาก นายพัชรพล พิพัฒน์พงศา กรรมการผู้มีอำนาจลงนามผูกพันบริษัท ตามหนังสือรับรองของกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ ที่ 10031220013660 ออกให้ ณ วันที่ 15 กรกฎาคม 2563 ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า "บริษัท" ซึ่งเป็นคู่สัญญากับ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า "ทีโอที" ตามสัญญาเลขที่ **A01/3160027610/2563** ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า "สัญญาจ้าง" โดยการดำเนินการตามสัญญาจ้าง ทีโอที จะต้องมีการเปิดเผยข้อมูลอันเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานตามสัญญาจ้างให้แก่บริษัททราบ โดย ทีโอที มีความประสงค์ให้บริษัทเก็บรักษาข้อมูลดังกล่าวไว้เป็นความลับ

บริษัทจึงตกลงทำสัญญา มีข้อความดังต่อไปนี้

ข้อ 1. บริษัทตกลงเก็บรักษาข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงานตามสัญญาจ้าง ซึ่ง ทีโอที เปิดเผยให้แก่บริษัท ไม่ว่าข้อมูลดังกล่าวจะอยู่ในรูปของหนังสือ เอกสาร กราฟฟิค สื่อข้อมูลอิเลกทรอนิคส์ ถ้อยคำวาจา หรือสิ่งที่สื่อความหมายให้รู้ข้อความ เรื่องราว ข้อเท็จจริงหรือสิ่งใด ไม่ว่าสื่อความหมายนั้นจะผ่านวิธีใด ๆ หรือไม่ว่าจะจัดทำในรูปแบบใด ๆ และให้หมายความรวมถึงสารสนเทศที่ได้จากการประมวลผล สูตร รูปแบบ แผนภาพ soft files งานที่ได้รวบรวมหรือประกอบขึ้น โปรแกรม ขั้นตอน วิธีการ เทคนิค หรือกรรมวิธี รวมถึงกระบวนการทำงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับการดำเนินงานตามสัญญาจ้าง ซึ่งต่อไปในสัญญาฉบับนี้จะเรียกว่า "ข้อมูลความลับ" ไว้เป็นความลับ โดยไม่นำไปเปิดเผยแก่บุคคลที่สาม หรือบุคคลอื่น

ข้อ 2. บริษัทตกลงใช้ข้อมูลความลับเพื่อดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ของสัญญาจ้างเท่านั้น ทั้งนี้ในการใช้ข้อมูลความลับ บริษัทต้องควบคุมให้ข้อมูลความลับอยู่กับบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานตามสัญญาจ้างเท่าที่จำเป็นเท่านั้น

ข้อ 3. บริษัทยอมรับว่า ข้อมูลความลับทั้งหมดที่เปิดเผยโดย ทีโอที ยังคงเป็นกรรมสิทธิ์ของ ทีโอที

ข้อ 4. ไม่มีส่วนใดในสัญญานี้ ที่จะแปลความได้ว่าการเปิดเผยข้อมูลความลับตามสัญญานี้ เป็นการให้สิทธิหรือเปรียบได้โดยนัยว่าเป็นการให้สิทธิ ให้กรรมสิทธิ์ใด ๆ ในเครื่องหมายการค้า การลงทุน ลิขสิทธิ์ สิทธิบัตร หรือสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาใด ๆ ของ ทีโอที

ข้อ 5. หากบริษัทนำข้อมูลความลับที่ได้รับการเปิดเผยตามสัญญานี้ รวมถึงข้อความในสัญญานี้ไปเปิดเผยแก่บุคคลที่สามหรือบุคคลอื่น หรือข้อมูลความลับได้ถูกเปิดเผยโดยบริษัท หรือโดยพนักงาน ลูกจ้าง ตัวแทน ผู้หนึ่งผู้ใดของบริษัท บริษัทจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายในการนำข้อมูลความลับทั้งหมด หรือส่วนหนึ่งส่วนใด และข้อความในสัญญานี้ไปเปิดเผย

บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS

ข้อ 6. ในกรณีที่บริษัทละเมิดสิทธิในความลับตามสัญญาฉบับนี้ในข้อ 5 ไม่ว่าจะเป็นการกระทำโดยจงใจหรือมีเจตนากลั่นแกล้ง หรือเหตุอื่นใดก็ตาม อันเป็นเหตุให้ข้อมูลความลับตามสัญญานี้สิ้นสภาพการเป็นความลับ ทีโอที สามารถฟ้องศาลให้มีอำนาจสั่งให้บริษัทจ่ายค่าเสียหายและค่าสินไหมทดแทนเพื่อการลงโทษได้ทั้งทางแพ่งและทางอาญา

ข้อ 7. คู่สัญญาในสัญญานี้ไม่ได้มีสถานะ หรือความสัมพันธ์ใดๆ ต่อกัน ในรูปแบบของ ห้างหุ้นส่วน กิจการร่วมค้า (Joint Venture) ผู้ถือหุ้นร่วม ผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้าง หรืออื่น ๆ นอกเหนือไปจากขอบเขตหรือหน้าที่ที่ระบุไว้ในสัญญานี้เท่านั้น

ข้อ 8. สัญญานี้มีผลนับแต่วันที่ลงนามในสัญญาเป็นต้นไป

ข้อ 9. บริษัทต้องส่งข้อมูลที่เป็นความลับที่ได้รับจาก ทีโอที คืนให้แก่ ทีโอที ภายใน 5 วันทำการของทีโอที นับแต่วันสิ้นสุดสัญญา และหากข้อมูลที่เป็นความลับดังกล่าวอยู่ในรูปแบบข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ บริษัทต้องทำการลบข้อมูลที่เป็นความลับออกจากเครื่องคอมพิวเตอร์และฐานข้อมูลต่าง ๆ ของบริษัท และบริษัทต้องทำลายสำเนาเอกสารซึ่งบริษัททำสำเนาข้อมูลที่เป็นความลับไว้ด้วย ทั้งนี้ เมื่อบริษัทดำเนินการลบหรือทำลายข้อมูลที่เป็นความลับดังกล่าวข้างต้นแล้ว บริษัทจะต้องแจ้งให้ ทีโอที ทราบภายในเวลา 15 วันนับแต่วันที่บริษัทดำเนินการลบหรือทำลายข้อมูลด้วย

ข้อ 10. บริษัทตกลงให้ ทีโอที มีสิทธิในการตรวจสอบและเฝ้าระวังการปฏิบัติงานของบริษัทที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่เป็นความลับ

ข้อ 11. ในกรณีที่ข้อสัญญาข้อใดข้อหนึ่งหรือหลายข้อแห่งสัญญานี้ตกเป็นอันไม่สมบูรณ์ หรือตกเป็นโมฆะด้วยเหตุใด ๆ ก็ตาม ความไม่สมบูรณ์หรือความเป็นโมฆะของข้อสัญญาเช่นว่านี้ จะไม่กระทบกระเทือนถึงความสมบูรณ์ของข้อสัญญาในส่วนอื่น ๆ

บริษัทได้อ่านและเข้าใจข้อความในสัญญาโดยละเอียดตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อพร้อมประทับตรา (ถ้ามี) ไว้เป็นสำคัญ

ลงชื่อ.....บริษัท/ผู้ให้สัญญา
(นางสาวศศิตาภ์ พลากุลมณฑล)

ลงชื่อ.....พยาน
(นางรัชนี หมื่นอภัย)

ลงชื่อ.....พยาน
(นายกิตติทัต อุยามโฆษ)

ภาคผนวก 8

ที่ 10031220013660

สำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัทกลาง
กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

หนังสือรับรอง

ขอรับรองว่าบริษัทนี้ ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคล ตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์
เมื่อวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2548 ทะเบียนนิติบุคคลเลขที่ 0105548021396
ปรากฏข้อความในรายการตามเอกสารทะเบียนนิติบุคคล ณ วันออกหนังสือนี้ ดังนี้

1. ชื่อบริษัท บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด
2. กรรมการของบริษัทมี 2 คน ตามรายชื่อดังต่อไปนี้
   1. นางจรรยา พิพัฒน์พงศา
   2. นายพัชรพล พิพัฒน์พงศา/
3. จำนวนหรือชื่อกรรมการซึ่งลงชื่อผูกพันบริษัทได้คือ กรรมการหนึ่งคนลงลายมือชื่อ และประทับตราสำคัญของบริษัท/
4. ทุนจดทะเบียน 10,000,000.00 บาท / สิบล้านบาทถ้วน/
5. สำนักงานแห่งใหญ่ ตั้งอยู่เลขที่ 14/2 ซอยชุลีพร แขวงพระโขนงเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร/
6. วัตถุที่ประสงค์ของบริษัทมี 70 ข้อ ดังปรากฏในสำเนาเอกสารแนบท้ายหนังสือรับรองนี้ จำนวน 6 แผ่น โดยมีลายมือชื่อนายทะเบียนซึ่งรับรองเอกสารเป็นสำคัญ

ออกให้ ณ วันที่ 15 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2563

(นายอนันต์ ศรีกสิกรณ์)
นายทะเบียน

บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS

บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS

คำเตือน : ผู้ใช้ควรตรวจสอบข้อควรทราบท้ายหนังสือรับรองฉบับนี้ทุกครั้ง

ที่ 10031220013660

สำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัทกลาง
กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

หนังสือรับรอง

ข้อควรทราบ ประกอบหนังสือรับรอง ฉบับที่ 10031220013660

1. บริษัทนี้จดทะเบียนครั้งแรกชื่อ บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด ได้จดทะเบียนเปลี่ยนชื่อดังนี้
ครั้งที่ 2 เปลี่ยนเป็น บริษัท อีส เคเตอริ่ง แอนด์ ซัพพลาย จำกัด เมื่อวันที่ 2 สิงหาคม 2553 ครั้ง
สุดท้ายเปลี่ยนเป็น บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด เมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2554/
2. นิติบุคคลนี้ได้ส่งงบการเงินปี 2561
3. หนังสือนี้รับรองเฉพาะข้อความที่ห้าง/บริษัทได้นำมาจดทะเบียนไว้เพื่อผลทางกฎหมายเท่านั้น ข้อเท็จจริงเป็นสิ่งที่ควรหาไว้พิจารณาฐานะ
4. นายทะเบียนอาจเพิกถอนการจดทะเบียน ถ้าปรากฏว่าข้อความอันเป็นสาระสำคัญที่จดทะเบียนไม่ถูกต้อง หรือเป็นเท็จ

ว.1 (วพ.)

รายละเอียดวัตถุที่ประสงค์

วัตถุที่ประสงค์ทั่วไป

(1) ซื้อ จัดหา รับ เช่า เช่าซื้อ ถือกรรมสิทธิ์ ครอบครอง ปรับปรุง ใช้ และจัดการ โดยประการอื่น ซึ่งทรัพย์สินใดๆ ตลอดจนดอกผลของทรัพย์สินนั้น

(2) ขาย โอน จำนอง จำนำ แลกเปลี่ยน และจำหน่ายทรัพย์สินโดยประการอื่น

(3) เป็นนายหน้า ตัวแทน ตัวแทนค้าต่างในกิจการและธุรกิจทุกประเภท เว้นแต่ในธุรกิจประกันภัย การหาสมาชิกให้สมาคม และการค้าหลักทรัพย์

(4) กู้ยืมเงิน เบิกเงินเกินบัญชีจากธนาคาร นิติบุคคล หรือสถาบันการเงินอื่น และให้กู้ยืมเงินหรือให้เครดิตด้วยวิธีการอื่น โดยจะมีหลักประกันหรือไม่ก็ตาม รวมทั้งการรับ ออก โอน และสลักหลังตั๋วเงิน หรือตราสารที่เปลี่ยนมือได้อย่างอื่น เว้นแต่ในธุรกิจธนาคาร ธุรกิจเงินทุน และธุรกิจเครดิตฟองซิเอร์

(5) ทำการจัดตั้งสำนักงานสาขาหรือแต่งตั้งตัวแทน ทั้งภายในและภายนอกประเทศ

(6) เข้าเป็นหุ้นส่วนจำกัดความรับผิดในห้างหุ้นส่วนจำกัด เป็นผู้ถือหุ้นในบริษัทจำกัด และบริษัทมหาชนจำกัด

วัตถุที่ประสงค์ประกอบพาณิชยกรรม

(7) ประกอบกิจการค้าสัตว์มีชีวิต เนื้อสัตว์ชำแหละ เนื้อสัตว์แช่แข็ง และเนื้อสัตว์บรรจุกระป๋อง

(8) ประกอบกิจการค้า ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง มันสำปะหลังอัดเม็ด กาแฟ เม็ดมะม่วงหิมพานต์ ถั่ว งา ละหุ่ง ปาล์มน้ำมัน ปอ ฝ้าย นุ่น พืชไร่ ผลิตภัณฑ์จากสินค้าดังกล่าว ครั่ง หนังสัตว์ เขาสัตว์ ไม้ แร่ ยาง ยางดิบ ยางแผ่น หรือยางชนิดอื่นอันผลิตขึ้นหรือได้มาจากส่วนหนึ่งส่วนใดของต้นยางพารา ของป่าสมุนไพร และพืชผลทางเกษตรอื่นทุกชนิด

(9) ประกอบกิจการค้า ผัก ผลไม้ หน่อไม้ พริกไทย พืชสวน บุหรี่ ยาเส้น เครื่องดื่ม น้ำดื่ม น้ำแร่ น้ำผลไม้ สุรา เบียร์ อาหารสด อาหารแห้ง อาหารสำเร็จรูป อาหารทะเลบรรจุกระป๋อง เครื่องกระป๋อง เครื่องปรุงรสอาหาร น้ำซอส น้ำตาล น้ำมันพืช อาหารสัตว์ และเครื่องบริโภคอื่น

(10) ประกอบกิจการค้า ผ้า ผ้าทอจากใยสังเคราะห์ ด้าย ด้ายยางยืด เส้นใยไนล่อน ใยสังเคราะห์ เส้นด้ายยืด เครื่องนุ่งห่ม เสื้อผ้าสำเร็จรูป เครื่องแต่งกาย เครื่องประดับกาย ถุงเท้า ถุงน่อง เครื่องหนัง รองเท้า กระเป๋า เครื่องอุปโภคอื่น สิ่งทอ อุปกรณ์การเล่นกีฬา

(11) ประกอบกิจการค้า เครื่องเคหภัณฑ์ เครื่องเรือน เฟอร์นิเจอร์ เครื่องแก้ว เครื่องครัว ตู้เย็น เครื่องปรับอากาศ เครื่องฟอกอากาศ พัดลม เครื่องดูดอากาศ หม้อหุงข้าวไฟฟ้า เตารีดไฟฟ้า เครื่องทำความร้อน เครื่องทำความเย็น เตาอบไมโครเวฟ เครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า รวมทั้งอะไหล่และอุปกรณ์ของสินค้าดังกล่าว

(12) ประกอบกิจการค้า วัสดุก่อสร้าง อุปกรณ์และเครื่องมือใช้ในการก่อสร้าง เครื่องมือช่างทุกประเภท สี เครื่องมือทาสี เครื่องตกแต่งอาคาร เครื่องเหล็ก เครื่องทองแดง เครื่องทองเหลือง เครื่องเคลือบ เครื่องสุขภัณฑ์ อุปกรณ์ประปา รวมทั้งอะไหล่และอุปกรณ์ของสินค้าดังกล่าว

(13) ประกอบกิจการค้า เครื่องจักร เครื่องยนต์ เครื่องมือกล เครื่องทุ่นแรง ยานพาหนะ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำ เครื่องบำบัดน้ำเสีย และเครื่องกำจัดขยะ

(14) ประกอบกิจการค้า น้ำมันเชื้อเพลิง ถ่านหิน ผลิตภัณฑ์อย่างอื่นที่ก่อให้เกิดพลังงาน และสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง

(15) ประกอบกิจการค้า ยา ยารักษาโรค เภสัชภัณฑ์ เคมีภัณฑ์ เครื่องมือแพทย์ เครื่องมือเครื่องใช้ทางวิทยาศาสตร์ ปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช ยาบำรุงพืชและสัตว์ทุกชนิด

(16) ประกอบกิจการค้า เครื่องสำอาง อุปกรณ์เครื่องมือและเครื่องใช้เสริมความงาม

(17) ประกอบกิจการค้า กระดาษ เครื่องเขียน แบบเรียน แบบพิมพ์ หนังสือ อุปกรณ์การเรียนการสอน อุปกรณ์การถ่ายภาพและภาพยนตร์ เครื่องคำนวณ เครื่องพิมพ์ อุปกรณ์การพิมพ์ สิ่งพิมพ์ หนังสือพิมพ์ ตู้เก็บเอกสาร เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องมือสื่อสาร คอมพิวเตอร์ รวมทั้งอุปกรณ์และอะไหล่ของสินค้าดังกล่าว

(18) ประกอบกิจการค้า ทอง นาก เงิน เพชร พลอย และอัญมณีอื่น รวมทั้งวัตถุทำเทียมสิ่งดังกล่าว

(19) ประกอบกิจการค้า เม็ดพลาสติก พลาสติก หรือสิ่งอื่นซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกัน ทั้งที่อยู่ในสภาพวัตถุดิบ หรือสำเร็จรูป

(20) ประกอบกิจการค้า ยางเทียม สิ่งทำเทียม วัตถุหรือสินค้าดังกล่าวโดยกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์

(21) สั่งเข้ามาจำหน่ายในประเทศและส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ซึ่งสินค้าตามที่กำหนดไว้ในวัตถุที่ประสงค์

(22) ทำการประมูลเพื่อขายสินค้าตามวัตถุที่ประสงค์ให้แก่บุคคล คณะบุคคล นิติบุคคล ส่วนราชการและองค์การของรัฐ ทั้งภายในและภายนอกประเทศ

วัตถุที่ประสงค์ของ ห้างหุ้นส่วน/บริษัท นี้ มี.....70.....ข้อ ดังนี้

(23) รับออกแบบระบบคอมพิวเตอร์ในสำนักงาน, ระบบคอมพิวเตอร์ไร้สาย, ระบบโทรศัพท์ภายในอาคารสำนักงาน, ระบบไฟฟ้า และรับจัดหาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่างๆ

(24) งานรับเหมา ติดตั้ง เครือข่ายระบบคอมพิวเตอร์, ระบบไฟฟ้า และระบบโทรศัพท์ภายในอาคารสำนักงาน

(25) งานซ่อมบำรุงอุปกรณ์คอมพิวเตอร์, เครื่องเชื่องโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย, ระบบไฟฟ้าและระบบโทรศัพท์ภายในอาคารสำนักงาน

(26) ขายอุปกรณ์, เครื่องมือ, เครื่องวัด วิทยาศาสตร์ต่างๆ และ เครื่องมืออุตสาหกรรม

(27) ให้บริการจัดกิจกรรมทางการตลาด บริหารการซื้อขายสื่อโฆษณา และสื่อสิ่งพิมพ์ทุกชนิด

(28) ประกอบกิจการ ตัวแทนจำหน่าย อุปกรณ์การจัดสวน

(29) ประกอบกิจการ จำหน่ายออกแบบ ผลิต ติดตั้งและซ่อมบำรุงเครื่องจักร ระบบคิวอัตโนมัติ

(30) ประกอบกิจการ จำหน่าย ออกแบบ ผลิต ติดตั้งและซ่อมบำรุง ป้ายไฟวิ่ง ป้ายประชาสัมพันธ์อิเล็คทรอนิกส์ ป้ายแสดงราคาน้ำมัน ป้ายแสดงราคาหุ้น ป้ายแสดงผลเวลา อุณหภูมิ ความชื้น ป้ายแสดงผลอิเลคทรอนิคส์ต่างๆ

(31) จำหน่าย หรือ การให้เช่า/การให้เช่าซื้อ ติดตั้ง บำรุงรักษา ซ่อมแซมแก้ไข เครื่องพิมพ์ และอุปกรณ์ต่อพ่วง หรือ อุปกรณ์ประกอบ

(32) ประกอบธุรกิจรับเช่าที่ดิน รับพัฒนาที่ดินเชิงธุรกิจ รับพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ เช่าสิทธิประโยชน์ที่ดินของหน่วยงานราชการ เพื่อประโยชน์ในที่ดิน และพัฒนาเชิงพาณิชย์

(33) ประกอบกิจการรับค้ำประกันหนี้สิน ความรับผิดชอบ และการปฏิบัติตามสัญญาของบุคคลอื่น รวมทั้ง บริการค้ำประกันบุคคลซึ่งเดินทางเข้ามาในประเทศ หรือเดินทางออกไปต่างประเทศตามกฎหมายว่าด้วยคนเข้าเมือง กฎหมายว่าด้วยภาษีอากร และกฎหมายอื่น

(34) ประกอบธุรกิจเกี่ยวกับการขาย หรือ การให้เช่า/การให้เช่าซื้อ เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์ต่อพ่วง และอุปกรณ์ประกอบ หรือ รับจ้างพัฒนาระบบงานคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย ระบบอินเตอร์เน็ต กับหน่วยงานภาครัฐ และเอกชน ด้วยวิธีการจัดซื้อในแบบต่างๆ และด้วยวิธีการทางอิเล็คทรอนิกส์

วัตถุที่ประสงค์ของ ห้างหุ้นส่วน/บริษัท นี้ มี.....70.....ข้อ ดังนี้

(35) จำหน่าย หรือ ให้เช่า ติดตั้ง ซ่อมบำรุง เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมระบบ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ต่อพ่วงระบบเครือข่าย ทุกประเภท

(36) รับจ้าง ออกแบบ จำหน่าย ติดตั้ง ซ่อมบำรุง และปรับปรุง ระบบเตาเผาขยะ ระบบเตาไฟฟ้าขนาดใหญ่

(37) รับจ้าง ออกแบบ รับเหมา จำหน่าย วัสดุอุปกรณ์ รับจ้างออกแบบ รับเหมาก่อสร้าง โรงงานพลังงานไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์ โรงงานพลังงานจากลม และพลังงานทดแทนต่างๆ

(38) รับจ้าง ออกแบบ จำหน่าย ติดตั้ง ซ่อมบำรุง โคมไฟหลอด ไฟแอลอีดี หรือโคมไฟ หลอดไฟ ระบบประหยัดพลังงาน

(39) รับจ้าง ออกแบบ พัฒนา จำหน่าย โปรแกรมสำเร็จรูป หรือ พัฒนาโปรแกรมสำหรับหน่วยงานราชการหรือเอกชน ตามความต้องการ

(40) รับจ้าง ออกแบบ พัฒนา จำหน่าย ให้บริการ และซ่อมบำรุง ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารสนเทศ

(41) ประกอบกิจการ จำหน่าย ออกแบบ ติดตั้งและซ่อมบำรุง เครื่องมัลติมีเดีย โปรเจคเตอร์ เครื่องฉายภาพ วัตถุสามมิติ เครื่องรับโทรทัศน์ เครื่องรับโทรศัพท์แบบแอลซีดี เครื่องรับโทรทัศน์แบบพลาสม่า และ จอรับภาพโปรเจคเตอร์

(42) ประกอบกิจการ รับทำ ออกแบบ ติดตั้งและซ่อมบำรุง แอร์ระบบควบคุมอัตโนมัติสำหรับเครื่องจักร

(43) ประกอบกิจการ จำหน่าย ออกแบบ ผลิต ติดตั้งและซ่อมบำรุง ระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศ

(44) ประกอบกิจการ จำหน่าย ออกแบบ ผลิต ติดตั้งและซ่อมบำรุง เครื่องสำรองไฟ

(45) ประกอบกิจการ จำหน่าย ออกแบบ ผลิต ติดตั้งและซ่อมบำรุง เครื่องลงเวลา

(46) ประกอบกิจการ จัดฝึกอบรม สัมมนา เกี่ยวกับด้านบริการงานพาณิชยกรรม อุตสาหกรรม รวมทั้งให้ความรู้ทางด้านอุตสาหกรรม งานบริการ การตลาดและจัดจำหน่าย รับเหมา จัดหา เครื่องมืออิเล็คทรอนิกส์ อุปกรณ์ที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม งานบริการ การตลาดและจัดจำหน่าย รับเหมา จัดหา เครื่องมืออิเล็คทรอนิกส์ อุปกรณ์ที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า อิเล็คทรอนิกส์ สื่อสาร วิทยาศาสตร์ รถยนต์

(47) ประกอบกิจการ จำหน่าย ออกแบบ ติดตั้งและซ่อมบำรุง เกี่ยวกับชุดฝึกทดลองทางไฟฟ้า อิเล็คทรอนิกส์

วัตถุที่ประสงค์ของ ห้างหุ้นส่วน/บริษัท นี้ มี 70 ข้อ ดังนี้

(48) ประกอบกิจการ จำหน่าย ออกแบบ ผลิต ติดตั้งและซ่อมบำรุง เกี่ยวกับระบบเตือนภัย สัญญาณไฟไหม้ ระบบควบคุมลิฟท์ ระบบควบคุมมอเตอร์ ระบบประหยัดพลังงานไฟฟ้า อุปกรณ์วัดน้ำหนัก แผ่นวงจรพิมพ์

(49) ประกอบกิจการ ผลิต จำหน่ายคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สำรองไฟ

(50) ประกอบกิจการรับจ้าง เหมา ตัดเย็บและจำหน่ายชุดเครื่องแบบนักเรียน ชุดเครื่องแบบลูกเสือ ยุวกาชาด เนตรนารี ชุดพละ และชุดนอน

(51) ประกอบกิจการ รับทำ ออกแบบ ติดตั้ง ซ่อมบำรุง ระบบสาธารณูปโภค ไฟฟ้า ประปา เครื่องปรับอากาศ แสงสว่าง ระบบภาพและเสียง

(52) ประกอบกิจการ รับทำ ออกแบบ ติดตั้ง ซ่อมบำรุง งานป้าย งานสติกเกอร์ ทุกชนิด

(53) ประกอบกิจการ รับทำ ออกแบบ งานนามบัตร ตรายาง ทุกชนิด

(54) ประกอบกิจการ จำหน่าย รับทำ ออกแบบ ติดตั้ง ซ่อมบำรุง ระบบจ่ายเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ ทุกประเภท

(55) ประกอบกิจการ ผลิต จำหน่าย รับทำ ออกแบบ ติดตั้ง ซ่อมบำรุง เฟอร์นิเจอร์ ทุกประเภท

(56) ประกอบกิจการ จำหน่าย ออกแบบ ติดตั้ง ซ่อมบำรุง ระบบกล้องวงจรปิด ระบบรักษาความปลอดภัย ระบบรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทางการสื่อสารแบบดิจิทัล

(57) ประกอบกิจการ จำหน่าย ออกแบบ ติดตั้ง และซ่อมบำรุง ระบบภาพและเสียง ห้องประชุม ไมโครโฟนสำหรับประชุม ห้องประชุมทางไกลผ่านระบบเครือข่าย ห้องเรียน ห้องสัมมนาจัดเลี้ยง โฮมเธียเตอร์ ห้องคาราโอเกะ

(58) ประกอบกิจการ จำหน่าย ออกแบบ ติดตั้งและซ่อมบำรุง ระบบควบคุมภาพ เสียง และอุปกรณ์ภายในห้องประชุม ระบบควบคุมอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า และอิเล็คทรอนิกส์

(59) ประกอบกิจการ จำหน่าย ออกแบบติดตั้งและซ่อมบำรุง ระบบเสียงตามสาย ระบบเสียงประกาศสาธารณะ

(60) ประกอบกิจการ จำหน่าย ออกแบบ รับเป็นที่ปรึกษา ระบบบริหารจัดการ จัดเก็บข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์

วัตถุที่ประสงค์ของ ห้างหุ้นส่วน/บริษัท นี้ มี 70 ข้อ ดังนี้

(61) รับเป็นที่ปรึกษา ผลิต จำหน่าย ให้เช่า เครื่องจีพีเอส ระบบการควบคุมและติดตามรถด้วยจีพีเอส

(62) รับเป็นที่ปรึกษา ด้านระบบสารสนเทศ ด้านการจัดการความรู้

(63) จำหน่าย ให้เช่า และเชื่อมต่อระบบอินเตอร์เน็ต

(64) รับจ้าง ออกแบบ และรับเหมาก่อสร้าง งานปรับปรุงต่อเติมภายในและภายนอก งานปรับปรุงภาพลักษณ์องค์กร งานโครงสร้างอาคาร งานตกแต่งภายใน งานภูมิทัศน์ งานออกแบบพาณิชยศิลป์ โรงงาน สำนักงาน บ้านพัก หมู่บ้านจัดสรร คอนโดมิเนียม อาคารสาธารณะและอาคารพักอาศัย ธนาคาร สถาบันการเงิน หน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน

(65) ประกอบกิจการ จำหน่ายและติดตั้งเครื่องตรวจหาวัตถุระเบิด สิ่งผิดปกติใต้ท้องและตัวยานพาหนะ ทั้งฮาร์ดแวร์ และซอฟแวร์ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

(66) ประกอบกิจการ จำหน่ายและติดตั้งระบบอ่านป้ายทะเบียนยานพาหนะ ทั้งฮาร์ดแวร์ และซอฟแวร์ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

(67) ประกอบกิจการ นำเข้าและจัดจำหน่ายแว่นตากันสะเก็ด ถุงมือโรยตัวทางดิ่ง ชุดกันแฟลช อุปกรณ์ช่วยชีวิต เสื้อเกราะกันกระสุน ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

(68) ประกอบกิจการค้า ระบบรักษาความปลอดภัย ระบบตรวจจับและวิเคราะห์ใบหน้า อุปกรณ์รักษาความปลอดภัย อุปกรณ์อิเลคทรอนิคส์ ด้านการจัดการอาคารการควบคุมประตูเข้า-ออก กล้องโทรทัศน์วงจรปิด สัญญาณเตือนภัย จากการบุกรุกและหลบหนี โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องสำรองไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า รวมทั้งอะไหล่และอุปกรณ์ของสินค้าดังกล่าว

(69) ประกอบกิจการค้า วิทยุรับ-ส่ง เครื่องเรดาร์ อุปกรณ์สื่อสารโทรคมนาคมทุกชนิด

(70) ประกอบกิจการค้า ระบบตรวจการณ์และเครื่องอุปกรณ์ตรวจการณ์ต่างๆ ทั้งแบบกล้องที่ใช้เลนส์ประกอบ กล้องตรวจจับด้วยความร้อน กล้องอินฟราเรด กล้องตรวจการณ์กลางคืน กล้องถ่ายภาพความเร็วสูง ระบบเรดาร์ตรวจการณ์ ระบบรั้วเตือนภัย ระบบตรวจจับการถอบยิง ระบบหาทิศทางจากเสียง รวมถึงอุปกรณ์และอะไหล่ทั้งหมด

ภาคผนวก 9

บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด
TOTAL SOLUTION SUPPLY CO., LTD.
14/2 ซ.ชุลีพร ถ.สุขุมวิท 71 แขวงพระโขนงเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110
14/2 Soi Chuleeporn, Sukhumvit 71 Rd., Prakhanong-Nue, Wattana, Bangkok 10110
Tel : 02-392-2126 Fax : 02-392-2198

หนังสือมอบอำนาจ

เมื่อวันที่ 21 พฤษภาคม 2563

เรื่อง มอบอำนาจทำธุรกรรมประกอบการเสนอราคา
เรียน คณะกรรมการจัดหาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)
อ้างถึง เอกสารเรียกเสนอราคาเลขที่ ทีโอที พพบ./352 ลงวันที่ 14 พฤษภาคม 2563
งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

โดยหนังสือฉบับนี้ ข้าพเจ้า บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด โดย นายพัชรพล พิพัฒน์พงศา เลขประจำตัวประชาชน 3 2099 00447 34 7 ที่อยู่ 14/2 ซอยชุลีพร ถนนสุขุมวิท 71 แขวงพระโขนงเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพ 10110 ตำแหน่งกรรมการ ผู้มีอำนาจลงลายมือชื่อ ซึ่งผูกพัน บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด สำนักงานตั้งอยู่เลขที่ 14/2 ซอยชุลีพร ถนนสุขุมวิท 71 แขวงพระโขนงเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

ขอมอบอำนาจให้ นางสาวศศิตาภ์ พลากุลมณฑล เลขประจำตัวประชาชน 3 2598 00024 92 4 อยู่บ้านเลขที่ 40/1 หมู่ที่ 13 ตำบลเมืองเก่า อำเภอกบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี 25240 เป็นผู้มีอำนาจในการลงนามในใบเสนอราคา, ยื่นซองเสนอราคา, ต่อรองราคา, รับหนังสือแจ้งผลการจัดหา, ลงนามในสัญญา, รับรอง หรือแก้ไขเอกสารต่างๆ, ลงนามในเอกสารเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้อง และกระทำนิติกรรมใดๆ ต่อ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ที่เกี่ยวกับการเสนอราคา ตามการเสนอราคาโดยวิธีเชิญชวนเฉพาะ งานจ้างเหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสายในครั้งนี้ แทนข้าพเจ้าได้จนเสร็จการ

การใดที่ นางสาวศศิตาภ์ พลากุลมณฑล ผู้รับมอบอำนาจได้กระทำไปตามหนังสือมอบอำนาจฉบับนี้แล้ว ข้าพเจ้าขอรับผิดชอบโดยถือเสมือนว่าข้าพเจ้าเป็นผู้กระทำเองทั้งสิ้น และเพื่อเป็นหลักฐานรับรองหนังสือฉบับนี้ ผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจต่างได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ

ลงชื่อ.....ผู้มอบอำนาจ
(.....นายพัชรพล พิพัฒน์พงศา.....)

ลงชื่อ.....ผู้รับมอบอำนาจ
(.....นางสาวศศิตาภ์ พลากุลมณฑล.....)

ลงชื่อ.....พยาน
(.....นายธนวรัท สุรชตวงศ์.....)

ลงชื่อ.....พยาน
(.....นายกิตติทัต อุยามโฆษ.....)

ภาคผนวก 10

Bangkok Bank
ธนาคารกรุงเทพ

หนังสือค้ำประกัน
Letter of Guarantee

หนังสือค้ำประกันเลขที่ 02152201000130

วันที่ 29 มิถุนายน 2563

ข้าพเจ้า ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) สำนักงานตั้งอยู่เลขที่ 333 ถนนสีลม แขวงสีลม เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร โดย นายเฉลยพงษ์ สุวรรณโรจน์ และ นายสัญชัย วุฑฒะกุล ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันธนาคาร ขอทำหนังสือค้ำประกันฉบับนี้ไว้ต่อ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า "ผู้ว่าจ้าง" ดังมีข้อความต่อไปนี้

1. ตามที่ บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า "ผู้รับจ้าง" ได้ทำสัญญาจ้าง เหมาขยายวงจรเชื่อมโยง R-ISP ขนาด 100G พื้นที่นครหลวงและภาคกลาง จำนวน 18 ชุมสาย

กับผู้ว่าจ้าง ตามสัญญาเลขที่ A01/3160027610/2563 ลงวันที่ _____

ซึ่งผู้รับจ้างต้องวางหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาต่อผู้ว่าจ้าง เป็นจำนวนเงิน -3,182,501.00- บาท (-สามล้านหนึ่งแสนแปดหมื่นสองพันห้าร้อยหนึ่งบาทถ้วน-)

ซึ่งเท่ากับร้อยละ ห้า (5%) ของมูลค่าทั้งหมดของสัญญา

ข้าพเจ้ายินยอมผูกพันตนโดยไม่มีเงื่อนไขที่จะค้ำประกันในการชำระเงินให้ตามสิทธิเรียกร้องของผู้ว่าจ้าง จำนวนไม่เกิน -3,182,501.00- บาท (-สามล้านหนึ่งแสนแปดหมื่นสองพันห้าร้อยหนึ่งบาทถ้วน-) ในฐานะเป็นลูกหนี้ร่วม ในกรณีที่ผู้รับจ้างก่อให้เกิดความเสียหายใด ๆ หรือต้องชำระค่าปรับ หรือค่าใช้จ่ายใด ๆ หรือผู้รับจ้างมิได้ปฏิบัติตามภาระหน้าที่ใด ๆ ที่กำหนดในสัญญาดังกล่าวข้างต้น ทั้งนี้ โดยผู้ว่าจ้างไม่จำเป็นต้องเรียกร้องให้ผู้รับจ้างชำระหนี้นั้นก่อน

เมื่อหมดอายุบังคับแล้วโปรดส่งคืนธนาคาร

2. หนังสือค้ำประกันนี้มีผลใช้บังคับตั้งแต่วันทำสัญญาจ้างดังกล่าวข้างต้นจนถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2564 และข้าพเจ้าจะไม่เพิกถอนการค้ำประกันภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้

3. หากผู้ว่าจ้างได้ขยายระยะเวลาให้แก่ผู้รับจ้าง ให้ถือว่าข้าพเจ้ายินยอมในกรณีนั้น ๆ ด้วย โดยให้ขยายระยะเวลาการค้ำประกันนี้ออกไปตลอดระยะเวลาที่ผู้ว่าจ้างได้ขยายระยะเวลาให้แก่ผู้รับจ้างดังกล่าวข้างต้น

ข้าพเจ้าได้ลงนามไว้ต่อหน้าพยานเป็นสำคัญ

ลงชื่อ _____ ผู้ค้ำประกัน

(เฉลยพงษ์ สุวรรณโรจน์ 3857)
เจ้าหน้าที่ผู้รับมอบอำนาจ

(สัญชัย วุฑฒะกุล 1112)
เจ้าหน้าที่ผู้รับมอบอำนาจ

ลงชื่อ _____ พยาน
(นางสาวธนัชพร จันทร์สละ)

ลงชื่อ _____ พยาน
(เฉลิมลักษณ์ พิชิตชาญชัย)

บริษัท โททัล โซลูชั่น ซัพพลาย จำกัด Total Solution Supply Co.,Ltd. TSS

DLGPB

การติดต่อกับธนาคารเกี่ยวกับหนังสือสัญญาค้ำประกันรายนี้ โปรดอ้างเลขที่ข้างบนนี้ด้วยทุกครา
To contact Bank concerning this Letter of Guarantee, please always refer to the above reference.

No. 1542266

SFKL 208-2 (3-11/62)

020210