



คำสั่ง โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์ นครปฐม

ที่ ๗๘/๒๕๖๒

เรื่อง แต่งตั้ง คณะกรรมการซื้อหรือจ้างโดยวิธีเฉพาะเจาะจง และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ สำหรับการซื้อ
ครุภัณฑ์ประจำห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จำนวน ๓ รายการ โดยวิธีเฉพาะเจาะจง

ด้วย โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์ นครปฐม มีความประสงค์จะ ซื้อครุภัณฑ์ประจำห้องปฏิบัติการ
วิทยาศาสตร์ จำนวน ๓ รายการ โดยวิธีเฉพาะเจาะจง และเพื่อให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัด
ซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ จึงขอแต่งตั้งรายชื่อต่อไปนี้เป็น คณะกรรมการซื้อหรือจ้างโดยวิธี
เฉพาะเจาะจง และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ สำหรับการซื้อครุภัณฑ์ประจำห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จำนวน ๓
รายการ โดยวิธีเฉพาะเจาะจง

คณะกรรมการซื้อหรือจ้างโดยวิธีเฉพาะเจาะจง

๑. นายวีรภูมิ เทียนขาว

ประธานกรรมการฯ

ครูวิชาการ

๒. นางสาวณัฐชา ธรรมสุขเมธ

กรรมการ

ครูวิชาการ

๓. นางสาวจิรนนท์ เกรียงธีรศักดิ์

กรรมการและเลขานุการ

เจ้าหน้าที่ชำนาญการ

อำนาจและหน้าที่

รายงานผลการพิจารณาและเสนอความเห็น ต่อหัวหน้าหน่วยงานของรัฐ

การกำหนดระยะเวลาในการพิจารณาผลการเสนอราคา

กำหนดระยะเวลาในการพิจารณาผลการเสนอราคาให้แล้วเสร็จภายใน ๒๐ วัน นับถัดจากวันเสนอ
ราคา

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

๑. นายเกียรติภูมิ รอดพันธ์

ประธานกรรมการฯ

ครูชำนาญการ

๒. นางสาวดวงแข ศรีคุณ

กรรมการ

ครูวิชาการ

๓. นางสาวลัชณีย์สรุ ท่งศรีแก้ว

กรรมการและเลขานุการ

เจ้าหน้าที่ชำนาญการ

อำนาจและหน้าที่

ทำการตรวจรับพัสดุให้เป็นไปตามเงื่อนไขของสัญญาหรือข้อตกลงนั้น

สั่ง ณ วันที่ ๑๒ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๒

๐๐๕

(นายวิวัฒน์ เรืองเลิศปัญญากุล)

รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการโรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์



สัญญาซื้อขาย

สัญญาเลขที่ ๕/๒๕๖๒

สัญญานี้ทำขึ้น ณ โรงเรียนมหิตวิทยานุสรณ์ เลขที่ ๓๖๔ หมู่ ๕ ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม ๗๓๑๗๐ เลขประจำตัวผู้เสียภาษี ๐๙๙๔๐๐๐๕๒๑๔๗๒ เมื่อวันที่ ๑๐ เดือนเมษายน พ.ศ. ๒๕๖๒ ระหว่าง โรงเรียนมหิตวิทยานุสรณ์ โดย นายวิวัฒน์ เรืองเลิศปัญญากุล ตำแหน่งรักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการโรงเรียนมหิตวิทยานุสรณ์ ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้ซื้อ” ฝ่ายหนึ่ง กับ บริษัท พีเว ซิสเต็ม (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งจดทะเบียนเป็นนิติบุคคล ณ สำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัทกรุงเทพมหานคร กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ มีสำนักงานใหญ่อยู่เลขที่ ๑๕๒/๓ ถนนบางแวก แขวงคลองขวาง เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร โดย นายชีวิน ชื่นประทุมทอง ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันนิติบุคคลปรากฏตามหนังสือรับรองของสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัททะเบียนนิติบุคคลเลขที่ ๐๑๐๕๕๕๙๑๕๐๔๐๑ ลงวันที่ ๑๓ พฤศจิกายน ๒๕๖๑ (และหนังสือมอบอำนาจลงวันที่ ๑๐ เมษายน ๒๕๖๒)แนบท้ายสัญญานี้ ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้ขาย” อีกฝ่ายหนึ่ง

คู่สัญญาได้ตกลงกันมีข้อความดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อตกลงซื้อขาย

ผู้ซื้อตกลงซื้อและผู้ขายตกลงขายครุภัณฑ์ประจำห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จำนวน ๓ รายการ ได้แก่ ๑) ชุดทดลองแยกสารประกอบด้วยไฟฟ้า (molten-salt electrolysis) จำนวน ๑ ชุด ๒) ชุดทดลองกฎฟาราเดย์ (Faraday's laws) จำนวน ๑ ชุด และ ๓) ชุดสาธิตการทำงานเซลล์เชื้อเพลิง จำนวน ๑ ชุด รวม ๓ รายการ เป็นราคาทั้งสิ้น ๘๘๔,๐๐๐ บาท (แปดแสนแปดหมื่นสี่พันบาทถ้วน) ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว

ข้อ ๒ การรับรองคุณภาพ

ผู้ขายรับรองว่าสิ่งของที่ขายให้ตามสัญญานี้เป็นของแท้ ของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ และมีคุณภาพและคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในเอกสารแนบท้ายสัญญาผนวก ๑ และผนวก ๒

ในกรณีที่เป็นการซื้อสิ่งของซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบ ผู้ขายรับรองว่า เมื่อตรวจสอบแล้วต้องมีคุณภาพและคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ตามสัญญานี้ด้วย

ข้อ ๓ เอกสารอันเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

เอกสารแนบท้ายสัญญาดังต่อไปนี้ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญานี้

- | | |
|---------------------------------|---------------|
| ๓.๑ ผนวก ๑ รายการคุณลักษณะเฉพาะ | จำนวน ๗ แผ่น |
| ๓.๒ ผนวก ๒ แค็ตตาล็อก | จำนวน ๕๐ แผ่น |
| ๓.๓ ผนวก ๓ ใบเสนอราคา | จำนวน ๑ แผ่น |

ความใดในเอกสารแนบท้ายสัญญาที่ขัดหรือแย้งกับข้อความในสัญญานี้ ให้ใช้ข้อความในสัญญานี้บังคับ และในกรณีที่เอกสารแนบท้ายสัญญาขัดแย้งกันเอง ผู้ขายจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของผู้ซื้อ คำวินิจฉัยของผู้ซื้อให้ถือเป็นที่สุด และผู้ขายไม่มีสิทธิเรียกร้องราคา ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติมจากผู้ซื้อทั้งสิ้น



ข้อ ๔ การส่งมอบ

ผู้ขายจะส่งมอบสิ่งของที่ซื้อขายตามสัญญาให้แก่ผู้ซื้อ ณ โรงเรียนมหิตลวิทย์วิทยานุสรณ์ ภายในวันที่ ๙ เดือนกรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๒ (กำหนดส่งสินค้า ๙๐ วัน) ให้ถูกต้องและครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๑ แห่งสัญญานี้ พร้อมทั้งหีบห่อหรือเครื่องรัดพันผูกโดยเรียบร้อย

การส่งมอบสิ่งของตามสัญญานี้ ไม่ว่าจะเป็นการส่งมอบเพียงครั้งเดียว หรือส่งมอบหลายครั้ง ผู้ขายจะต้องแจ้งกำหนดเวลาส่งมอบแต่ละครั้งโดยทำเป็นหนังสือนำไปยื่นต่อผู้ซื้อ ณ โรงเรียนมหิตลวิทย์วิทยานุสรณ์ ในวันและเวลาทำการของผู้ซื้อ ก่อนวันส่งมอบไม่น้อยกว่า ๓ วันทำการของผู้ซื้อ

ข้อ ๕ การตรวจรับ

เมื่อผู้ซื้อได้ตรวจรับสิ่งของที่ส่งมอบและเห็นว่าถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาแล้ว ผู้ซื้อจะออกหลักฐานการรับมอบเป็นหนังสือไว้ให้ เพื่อผู้ขายนำมาเป็นหลักฐานประกอบการขอรับเงินค่าสิ่งของนั้น

ถ้าผลของการตรวจรับปรากฏว่า สิ่งของที่ผู้ขายส่งมอบไม่ตรงตามข้อ ๑ ผู้ซื้อทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับสิ่งของนั้น ในกรณีเช่นว่านี้ ผู้ขายต้องรับนำสิ่งของนั้นกลับคืนโดยเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ และนำสิ่งของมาส่งมอบให้ใหม่ หรือต้องทำการแก้ไขให้ถูกต้องตามสัญญาด้วยค่าใช้จ่ายของผู้ขายเอง และระยะเวลาที่เสียไปเพราะเหตุดังกล่าวผู้ขายจะนำมาอ้างเป็นเหตุขอขยายเวลาส่งมอบตามสัญญาหรือของดหรือลดค่าปรับไม่ได้

ในกรณีที่ผู้ขายส่งมอบสิ่งของถูกต้องแต่ไม่ครบจำนวน หรือส่งมอบครบจำนวนแต่ไม่ถูกต้องทั้งหมด ผู้ซื้อจะตรวจรับเฉพาะส่วนที่ถูกต้อง โดยออกหลักฐานการตรวจรับเฉพาะส่วนนั้นก็ได้

ข้อ ๖ การชำระเงิน

ผู้ซื้อตกลงชำระเงินค่าสิ่งของตามข้อ ๑ ให้แก่ผู้ขาย เมื่อผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของตามข้อ ๕ ไว้โดยครบถ้วนแล้ว

การจ่ายเงินตามเงื่อนไขแห่งสัญญานี้ ผู้ซื้อจะโอนเงินเข้าบัญชีเงินฝากธนาคารของผู้ขาย ชื่อบุคคลกรุงเทพ สาขาบางแค ชื่อบัญชี ชิบ จ.พีเว ซีเอสเอ็ม (ประเทศไทย) เลขที่บัญชี ๑๒๐-๕๕๖๘๗๖-๕ ทั้งนี้ ผู้ขายตกลงเป็นผู้รับภาระเงินค่าธรรมเนียม หรือค่าบริการอื่นใดเกี่ยวกับการโอน รวมทั้งค่าใช้จ่ายใดๆ (ถ้ามี) ที่ธนาคารเรียกเก็บ และยินยอมให้มีการหักเงินดังกล่าวจากจำนวนเงินโอนในงวดนั้นๆ

ข้อ ๗ การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายตกลงรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องของสิ่งของตามสัญญานี้เป็นเวลา ๑ ปี นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา โดยภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของ ตามสัญญานี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีดังเดิม ภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น หากผู้ขายไม่จัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขภายในกำหนดเวลาดังกล่าว ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นให้ทำการนั้นแทนผู้ขาย โดยผู้ขายต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

ในกรณีเร่งด่วนจำเป็นต้องรีบแก้ไขเหตุชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องโดยเร็ว และไม่อาจรอคอยให้ผู้ขายแก้ไขในระยะเวลาที่กำหนดไว้ตามวรรคหนึ่งได้ ผู้ซื้อจะมีสิทธิเข้าจัดการแก้ไขเหตุชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องนั้นเอง หรือให้ผู้อื่นแก้ไขความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้อง โดยผู้ขายต้องรับผิดชอบชำระค่าใช้จ่ายทั้งหมด

การที่ผู้ซื้อทำการนั้นเอง หรือให้ผู้อื่นทำการนั้นแทนผู้ขาย ไม่ทำให้ผู้ขายหลุดพ้นจากความรับผิดชอบตามสัญญา หากผู้ขายไม่ชดใช้ค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายตามที่ผู้ซื้อเรียกร้องผู้ซื้อจะมีสิทธิบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้

ข้อ ๘ หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา

ในขณะที่ทำสัญญานี้ผู้ขายได้นำหลักประกันเป็น หนังสือค้ำประกัน ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) เลขที่ ๐๒๐๐๑๑๙๑๐๐๐๖๒๘ ลงวันที่ ๑๐ เมษายน ๒๕๖๒ เป็นจำนวนเงิน ๔๔,๒๐๐ บาท (สี่หมื่นสี่พันสองร้อยบาทถ้วน) ซึ่งเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาทั้งหมดตามสัญญา มามอบให้แก่ผู้ซื้อเพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญานี้

กรณีผู้ขายใช้หนังสือค้ำประกันมาเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา หนังสือค้ำประกันดังกล่าวจะต้องออกโดยธนาคารที่ประกอบกิจการในประเทศไทย หรือโดยบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนด หรืออาจเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนดก็ได้ และจะต้องมีอายุการค้ำประกันตลอดไปจนกว่าผู้ขายพ้นข้อผูกพันตามสัญญานี้

หลักประกันที่ผู้ขายนำมามอบให้ตามวรรคหนึ่ง จะต้องมียุครอบคลุมความรับผิดชอบทั้งปวงของผู้ขายตลอดอายุสัญญานี้ ถ้าหลักประกันที่ผู้ขายนำมามอบให้ดังกล่าวลดลงหรือเสื่อมค่าลงหรือมีอายุไม่ครอบคลุมถึงความรับผิดชอบของผู้ขายตลอดอายุสัญญา ไม่ว่าด้วยเหตุใดๆ ก็ตาม รวมถึงกรณีผู้ขายส่งมอบสิ่งของล่าช้าเป็นเหตุให้ระยะเวลาส่งมอบหรือวันครบกำหนดความรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่องตามสัญญาเปลี่ยนแปลงไป ไม่ว่าจะเกิดขึ้นคราวใด ผู้ขายต้องหาหลักประกันใหม่หรือหลักประกันเพิ่มเติมให้มีจำนวนครบถ้วนตามวรรคหนึ่งมามอบให้แก่ผู้ซื้อภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ซื้อ

หลักประกันที่ผู้ขายนำมามอบไว้ตามข้อนี้ ผู้ซื้อจะคืนให้แก่ผู้ขายโดยไม่มีดอกเบี้ยเมื่อผู้ขายพ้นจากข้อผูกพันและความรับผิดชอบทั้งปวงตามสัญญานี้แล้ว

ข้อ ๙ การบอกเลิกสัญญา

ถ้าผู้ขายไม่ปฏิบัติตามสัญญาข้อใดข้อหนึ่ง หรือเมื่อครบกำหนดส่งมอบสิ่งของตามสัญญานี้แล้ว หากผู้ขายไม่ส่งมอบสิ่งของที่ตกลงขายให้แก่ผู้ซื้อหรือส่งมอบไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบจำนวนผู้ซื้อจะมีสิทธิบอกเลิกสัญญาทั้งหมดหรือแต่บางส่วนได้ การใช้สิทธิบอกเลิกสัญญานั้นไม่กระทบสิทธิของผู้ซื้อที่จะเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้ขาย

ในกรณีที่ผู้ซื้อใช้สิทธิบอกเลิกสัญญา ผู้ซื้อจะมีสิทธิรับหรือบังคับจากหลักประกันตามข้อ ๘ เป็นจำนวนเงินทั้งหมดหรือแต่บางส่วนก็ได้ แล้วแต่ผู้ซื้อจะเห็นสมควร และถ้าผู้ซื้อจัดซื้อสิ่งของจากบุคคลอื่นเต็มจำนวนหรือเฉพาะจำนวนที่ขาดส่ง แล้วแต่กรณี ภายในกำหนด ๓ เดือน นับถัดจากวันบอกเลิกสัญญา ผู้ขายจะต้องชดใช้ราคาที่เพิ่มขึ้นจากราคาที่กำหนดไว้ในสัญญานี้ด้วย

ข้อ ๑๐ ค่าปรับ

ในกรณีที่ผู้ซื้อมิได้ใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาตามข้อ ๙ ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้ผู้ซื้อเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญา จนถึงวันที่ผู้ขายได้นำสิ่งของมาส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

การคิดค่าปรับในกรณีสิ่งของที่ตกลงซื้อขายประกอบกันเป็นชุด แต่ผู้ขายส่งมอบเพียงบางส่วน หรือขาดส่วนประกอบส่วนหนึ่งส่วนใดไปทำให้ไม่สามารถใช้งานได้โดยสมบูรณ์ ให้ถือว่ายังไม่ได้ส่งมอบสิ่งของนั้นเลย และให้คิดค่าปรับจากราคาส่งของเต็มทั้งชุด

ในระหว่างที่ผู้ซื้อยังมีได้ใช้สิทธิบอกเลิกสัญญานั้น หากผู้ซื้อเห็นว่าผู้ขายไม่อาจปฏิบัติตามสัญญาต่อไปได้ ผู้ซื้อจะใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาและริบหรือบังคับจากหลักประกันตาม ข้อ ๘ กับเรียกร้องให้ชดใช้ราคาที่เพิ่มขึ้นตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๙ วรรคสองก็ได้ และถ้าผู้ซื้อได้แจ้งข้อเรียกร้องให้ชำระค่าปรับไปยังผู้ขายเมื่อครบกำหนดส่งมอบแล้ว ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะปรับผู้ขายจนถึงวันบอกเลิกสัญญาได้อีกด้วย

ข้อ ๑๑ การบังคับค่าปรับ ค่าเสียหาย และค่าใช้จ่าย

ในกรณีที่ผู้ขายไม่ปฏิบัติตามสัญญาข้อใดข้อหนึ่งด้วยเหตุใดๆ ก็ตาม จนเป็นเหตุให้เกิดค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายแก่ผู้ซื้อ ผู้ขายต้องชดใช้ค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายดังกล่าวให้แก่ผู้ซื้อโดยสิ้นเชิงภายในกำหนด ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ซื้อ หากผู้ขายไม่ชดใช้ให้ถูกต้องครบถ้วนภายในระยะเวลาดังกล่าวให้ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะหักเอาจากจำนวนเงินค่าสิ่งของที่ซื้อขายที่ต้องชำระ หรือบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้ทันที

หากค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายที่บังคับจากเงินค่าสิ่งของที่ซื้อขายที่ต้องชำระ หรือหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาแล้วยังไม่เพียงพอ ผู้ขายยินยอมชำระส่วนที่เหลือที่ยังขาดอยู่จนครบถ้วนตามจำนวนค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายนั้น ภายในกำหนด ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ซื้อ

หากมีเงินค่าสิ่งของที่ซื้อขายตามสัญญาที่หักไว้จ่ายเป็นค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายแล้วยังเหลืออยู่อีกเท่าใด ผู้ซื้อจะคืนให้แก่ผู้ขายทั้งหมด

ข้อ ๑๒ การงดหรือลดค่าปรับ หรือขยายเวลาส่งมอบ

ในกรณีที่มีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่ายผู้ซื้อ หรือเหตุสุดวิสัย หรือเกิดจากพฤติการณ์อันหนึ่งอันใดที่ผู้ขายไม่ต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย หรือเหตุอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ซึ่งออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ทำให้ผู้ขายไม่สามารถส่งมอบสิ่งของตามเงื่อนไขและกำหนดเวลาแห่งสัญญานี้ได้ ผู้ขายมีสิทธิของงดหรือลดค่าปรับ หรือขยายเวลาส่งมอบตามสัญญาได้ โดยจะต้องแจ้งเหตุหรือพฤติการณ์ดังกล่าวพร้อมหลักฐานเป็นหนังสือให้ผู้ซื้อทราบภายใน ๑๕ (สิบห้า) วัน นับถัดจากวันที่เหตุนั้นสิ้นสุดลง หรือตามที่กำหนดในกฎกระทรวงดังกล่าว

ถ้าผู้ขายไม่ปฏิบัติให้เป็นไปตามความในวรรคหนึ่ง ให้ถือว่าผู้ขายได้ละสิทธิเรียกร้องในการที่จะงดหรือลดค่าปรับหรือขยายเวลาส่งมอบตามสัญญา โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น เว้นแต่กรณีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่ายผู้ซื้อซึ่งมีหลักฐานชัดเจนหรือผู้ซื้อทราบดีอยู่แล้วตั้งแต่ต้น

การงดหรือลดค่าปรับหรือขยายเวลาส่งมอบตามสัญญาตามวรรคหนึ่ง อยู่ในดุลพินิจของผู้ซื้อที่จะพิจารณาตามที่เห็นสมควร

ข้อ ๑๓ การใช้เรือไทย

ถ้าสิ่งของที่จะต้องส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อตามสัญญานี้ เป็นสิ่งของที่ผู้ขายจะต้องสั่งหรือนำเข้ามาจากต่างประเทศ และสิ่งของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางเดินเรือที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ขายต้องจัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทย

เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่าก่อนบรรทุกของนั้นลงเรืออื่นที่มีใช้เรือไทยหรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้ ทั้งนี้ ไม่ว่าการส่งหรือนำเข้าสิ่งของดังกล่าวจากต่างประเทศจะเป็นแบบใด

ในการส่งมอบสิ่งของตามสัญญาให้แก่ผู้ซื้อ ถ้าสิ่งของนั้นเป็นสิ่งของตามวรรคหนึ่ง ผู้ขายจะต้องส่งมอบใบตราส่ง (Bill of Lading) หรือสำเนาใบตราส่งสำหรับของนั้น ซึ่งแสดงว่าได้บรรทุกมาโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยให้แก่ผู้ซื้อพร้อมกับการส่งมอบสิ่งของด้วย

ในกรณีที่สิ่งของดังกล่าวไม่ได้บรรทุกจากต่างประเทศมายังประเทศไทย โดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทย ผู้ขายต้องส่งมอบหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่าให้บรรทุกของโดยเรืออื่นได้หรือหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้ชำระค่าธรรมเนียมพิเศษเนื่องจากการไม่บรรทุกของโดยเรือไทยตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์แล้วอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้ซื้อด้วย

ในกรณีที่ผู้ขายไม่ส่งมอบหลักฐานอย่างใดอย่างหนึ่งดังกล่าวในวรรคสองและวรรคสามให้แก่ผู้ซื้อ แต่จะขอส่งมอบสิ่งของดังกล่าวให้ผู้ซื้อก่อนโดยยังไม่รับชำระเงินค่าสิ่งของ ผู้ซื้อจะมีสิทธิรับสิ่งของดังกล่าวไว้ก่อนและชำระเงินค่าสิ่งของเมื่อผู้ขายได้ปฏิบัติถูกต้องครบถ้วนดังกล่าวแล้วได้

สัญญานี้ทำขึ้นเป็นสองฉบับ มีข้อความถูกต้องตรงกัน คู่สัญญาได้อ่านและเข้าใจข้อความโดยละเอียดตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อพร้อมทั้งประทับตรา (ถ้ามี) ไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน และคู่สัญญาต่างยึดถือไว้ฝ่ายละหนึ่งฉบับ

PHYWE
PHYWE SYSTEM (THAILAND) CO., LTD

ลงชื่อ

(นายวิวัฒน์ เรืองเลิศปัญญากุล)

ผู้ซื้อ

ลงชื่อ

Ceevin

(นายชีวิน ชื่นประทุมทอง)

ผู้ขาย

ลงชื่อ

(นางสาวสายสมร ยมวชิราสิน)

พยาน

ลงชื่อ

(นางสาวจิรนนท์ เกรียงธีรศักดิ์)

พยาน

ใบเสนอราคา / Quotation

ถึง / To: โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์
ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170

Tel./Fax.

Attn:

e-mail

เลขที่ / Ref. No: TN190320-001

วันที่ / Date: 20 มีนาคม 2562

ผู้เสนอราคา / Sales: รัชกร น้อยแผ้ว

โทรศัพท์มือถือ/Mobile: 096-463-9465

อีเมล / E-mail: thachakorn@phywe-thailand.co.th

บริษัทฯ มีความยินดีที่จะเสนอราคาสินค้า และบริการมายังท่านเพื่อพิจารณา ดังรายการต่อไปนี้

We are pleased to submit the quotation of goods and service as following item and description.

รายการ Item	รายละเอียด Description	จำนวน Amount	หน่วย Units	ราคาต่อหน่วย Unit Price	ราคารวม (บาท) Total Price (Baht)
1	ชุดทดลองแยกสารประกอบด้วยไฟฟ้า (Molten-salt electrolysis)	1	ชุด	318,000.00	318,000.00
2	ชุดทดลองกฎของฟาราเดย์ (Faraday's Law)	1	ชุด	418,000.00	418,000.00
3	ชุดสาธิตการทำงานเซลล์เชื้อเพลิง (Set Renewable Energy-Fuel Cells)	1	ชุด	148,000.00	148,000.00
แปดแสนแปดหมื่นสี่พันบาทถ้วน					826,168.22
ภาษีมูลค่าเพิ่ม / VAT 7%					57,831.78
ราคารวมทั้งสิ้น / Grand Total					884,000.00

บริษัทฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะได้รับการพิจารณาสั่งซื้อจากท่านในเร็ววันนี้ และขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

We are looking forward to service you soon and thank you for your kindly attention in advance.

1) กำหนดยื่นราคา / Price validity: ถึง 30 เมษายน 2562

2) กำหนดส่งสินค้า / Delivery: 90 วัน

3) กำหนดชำระเงิน / Payment term:

ข้าพเจ้าตกลงสั่งซื้อสินค้าตามราคา รายละเอียดและเงื่อนไขที่ปรากฏในใบเสนอราคานี้

I agreed purchase price, terms and conditions contained in this quotation.

ลงนาม / Signature:.....

(.....)

วันที่ / Date:.....

ผู้สั่งซื้อ

ขอแสดงความนับถือ / Sincerely Yours,

PHYWE
PHYWE SYSTEM (THAILAND) CO., LTD.
(นายรัชกร น้อยแผ้ว)

ผู้จัดการฝ่ายขาย

ผู้อนุมัติ

ใบเสนอราคานี้ออกโดยระบบอัตโนมัติ จึงไม่มีลายมือชื่อกำกับ บริษัทฯ จึงขออภัยมา ณ ที่นี้

This Quotation has been automatically issued by computer system. Hence there is no authorized signature.

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ ยกเว้นอุปกรณ์ใน ข้อ 4.3 ของรายการที่ 1 และ ข้อ 6 และ 7 ของรายการที่ 3
2. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ยกเว้นอุปกรณ์ ข้อ 4.3 ของรายการที่ 1
3. มีเอกสารคู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ 1 ชุด
4. บริษัทจะต้องทำการทดสอบประสิทธิภาพของชุดอุปกรณ์ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิต
5. บริษัทจะต้องทำการฝึกอบรมการใช้ชุดอุปกรณ์ให้แก่ผู้ซื้อจนสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
6. รับประกันคุณภาพของชุดอุปกรณ์ 1 ปี

PHYWE
PHYWE SYSTEM (THAILAND) CO., LTD.
Ceevin

[Handwritten signature]
[Handwritten signature]
[Handwritten signature]

PHYWE Systeme GmbH & Co. KG · Robert-Bosch-Breite 10 · 37079 Göttingen / Germany

TO WHOM IT MAY CONCERN

PHYWE Systeme GmbH & Co. KG

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen / Germany

P. +49 (0) 551 604 - 0
F. +49 (0) 551 604 - 107

info@phywe.com
www.phywe.com

President
Rolf Lucas-Nülle

General Manager
Klaus Elias

Advisory Board Chairman
Prof. Dr. Peter Dölff

Contact
Vanessa Kniza
Vanessa.Kniza@phywe.de

Phone/Fax
☎ +49 (0) 551 604-140
☎ +49 (0) 551 604-115

October 02nd, 2018

Letter of Authorization

PHYWE Systeme GmbH & Co. KG is a manufacturer of highly specialized equipment for education and training in the range of natural sciences, Physics, Chemistry, Biology and Applied Sciences.

We hereby confirm that

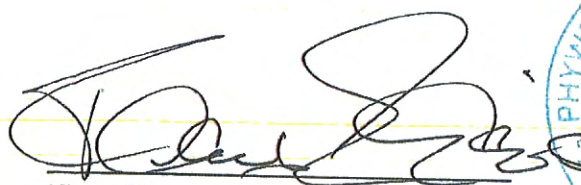
Phywe System (Thailand) Co., Ltd.
152/3 Bangwaek Rd.,
Khlongkhwang, Phasicharoen,
Bangkok 10160 Thailand

is an authorized distributor to offer and to participate in tenders for Thailand and Cambodia Area.

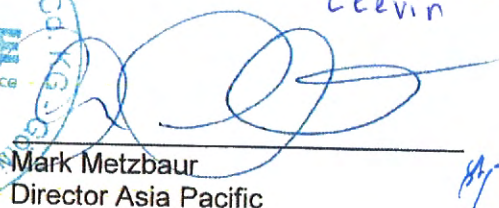
This letter is valid until 31.12.2019 and is subject to renewal.

Yours sincerely

Phywe Systeme GmbH & Co. KG



Klaus Elias
Managing Director

Mark Metzbaure
Director Asia Pacific

PHYWE
PHYWE SYSTEM (THAILAND) CO. LTD.

Elvin

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page.

Deutsche Bank Göttingen
Kto. 0370 650 · BLZ 260 700 72
BIC. DEUTDE2H260
IBAN. DE51 2607 0072 0037 0650 00

HypoVereinsbank
Kto. 7565 336 · BLZ 200 300 00
BIC. HYVEDE3300
IBAN. DE76 2003 0000 0007 5653 36

Commerzbank Göttingen
Kto. 6 150 650 · BLZ 260 400 30
BIC. COBADE33260
IBAN. DE67 2604 0030 0615 0650 00

Register Göttingen HRA 3798
VAT Number: DE 23 137 75 34
Tax Number: 20/201/0540/8
WEEE-Reg-No.: DE21123454

CERTIFICATE

PHYWE
excellence in science

ISO 9001:2015

DEKRA Certification GmbH hereby certifies that the company

Phywe Systeme GmbH & Co. KG

Scope of certification:

Development, production and sales of equipment
for science and technology education worldwide

Certified location:

D-37079 Göttingen, Robert-Bosch-Breite 10

has established and maintains a quality management system according to the above mentioned
standard. The conformity was adduced with audit report no. A17051198.

This certificate is valid from 2017-08-29 to 2020-08-28

Certificate registration no.: 50802727/6

Lothar Weinofen

Lothar Weinofen
DEKRA Certification GmbH Stuttgart; 2017-07-31



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-ZM-16029-01-01

รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ

รายการที่ 1 ชุดทดลองแยกสารประกอบด้วยไฟฟ้า (molten-salt electrolysis)

รายละเอียดคุณลักษณะตามโรงเรียนกำหนด	รายละเอียดคุณลักษณะ บริษัท พีเว ซิสเต็ม (ประเทศไทย) จำกัด	หมายเหตุ
1.รายละเอียดทั่วไป	1.รายละเอียดทั่วไป	
เป็นชุดสาริตการทดลองเรื่องการแยกเกลือหลอมด้วยไฟฟ้า	เป็นชุดสาริตการทดลองเรื่องการแยกเกลือหลอมด้วยไฟฟ้า	เทียบเท่า
2.รายการและรายละเอียดอุปกรณ์	2.รายการและรายละเอียดอุปกรณ์	
1. แหล่งจ่ายไฟ (power supply) จำนวน 1 เครื่อง โดยมีช่วงการจ่ายกระแสไฟฟ้าทั้งกระแสตรงและกระแสสลับได้ 5 A หรือมากกว่า มีความถูกต้องของการจ่ายไฟ $\pm 2.5\%$ หรือดีกว่า มีช่วงของการจ่ายความต่างศักย์ทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ สามารถปรับได้ 0 V ถึง 15 V หรือกว้างกว่า และมีระบบป้องกันการลัดวงจร	1. แหล่งจ่ายไฟ (power supply) จำนวน 1 เครื่อง โดยมีช่วงการจ่ายกระแสไฟฟ้าทั้งกระแสตรงและกระแสสลับได้ 5 A มีความถูกต้องของการจ่ายไฟ $\pm 2.5\%$ มีช่วงของการจ่ายความต่างศักย์ทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ สามารถปรับได้ 0 V ถึง 30 V และมีระบบป้องกันการลัดวงจร	ดีกว่าสามารถปรับได้ถึง 30 V
2. มัลติมิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง เป็นแบบอนาล็อกหรือแบบอนาล็อกและดิจิตอลในเครื่องเดียวกัน และมีขนาดหน้ากว้างและยาวไม่น้อยกว่า 30 x 30 เซนติเมตร	2. มัลติมิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง เป็นแบบอนาล็อกและดิจิตอลในเครื่องเดียวกัน และมีขนาดหน้ากว้างและยาวไม่น้อยกว่า 30 x 30 เซนติเมตร	เทียบเท่า
2.1 สามารถวัดแรงดันไฟฟ้าทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ 1 mV ถึง 10 kV หรือดีกว่า	2.1 สามารถวัดแรงดันไฟฟ้าทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ 1 mV ถึง 10 kV	เทียบเท่า
2.2 สามารถวัดกระแสไฟฟ้าทั้งกระแสตรงและกระแสสลับตั้งแต่ 3 μ A ถึง 10 A หรือดีกว่า	2.2 สามารถวัดกระแสไฟฟ้าทั้งกระแสตรงและกระแสสลับตั้งแต่ 3 μ A ถึง 10 A	เทียบเท่า
2.3 ค่าความคลาดเคลื่อน Class 1.5 หรือ $\pm 1.5\%$ หรือดีกว่า	2.3 ค่าความคลาดเคลื่อน $\pm 1.5\%$	เทียบเท่า
2.4 มีแบตเตอรี่ที่สามารถใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 10 ชั่วโมง หรือสามารถประจุไฟใหม่ได้	2.4 มีแบตเตอรี่ที่สามารถใช้งานได้ 10 ชั่วโมง หรือสามารถประจุไฟใหม่ได้	เทียบเท่า
3. ชุดอุปกรณ์ขั้วไฟฟ้า ประกอบด้วยขั้วไฟฟ้า จำนวน 2 อัน หรือมากกว่า มีชุดอุปกรณ์ยึดจับขั้วไฟฟ้า และสายไฟสำหรับต่อวงจรไฟฟ้าที่สามารถรับกระแสไฟฟ้าได้สูงสุด 30 A หรือมากกว่า จำนวน อย่างน้อย 3 เส้น	3. ชุดอุปกรณ์ขั้วไฟฟ้า ประกอบด้วยขั้วไฟฟ้า จำนวน 2 อัน หรือมากกว่า มีชุดอุปกรณ์ยึดจับขั้วไฟฟ้า และสายไฟสำหรับต่อวงจรไฟฟ้าที่สามารถรับกระแสไฟฟ้าได้สูงสุด 32 A จำนวน อย่างน้อย 3 เส้น	ดีกว่า สามารถทนกระแสได้มากกว่า

รายละเอียดคุณลักษณะตามโรงเรียนกำหนด	รายละเอียดคุณลักษณะ บริษัท พีเว ซิสเต็ม (ประเทศไทย) จำกัด	หมายเหตุ
4. ชุดอุปกรณ์หัวจ่ายแก๊ส	4. ชุดอุปกรณ์หัวจ่ายแก๊ส	
4.1 หัวจ่ายแก๊ส (Bunsen burner) ต้องได้มาตรฐานอย่างน้อย DIN จำนวน 1 อัน	4.1 หัวจ่ายแก๊ส (Bunsen burner) ต้องได้มาตรฐานอย่างน้อย DIN จำนวน 1 อัน	เทียบเท่า
4.2 มีท่อสำหรับนำส่งแก๊สต้องได้มาตรฐานอย่างน้อย DIN จำนวน 1 เส้น	4.2 มีท่อสำหรับนำส่งแก๊สต้องได้มาตรฐานอย่างน้อย DIN จำนวน 1 เส้น	เทียบเท่า
4.3 มีถังบรรจุปิโตรเลียมเหลวขนาดบรรจุน้ำหนักสุทธิ (net weight) ตั้งแต่ 4 กิโลกรัม แต่ไม่เกิน 15 กิโลกรัม พร้อมหัวปรับแก๊สแรงดันต่ำมีระบบตัดแก๊สเมื่อสายหลุดหรือขาด มีอุปกรณ์อื่นที่จำเป็นเพื่อต่อเข้ากับอุปกรณ์ข้อ 4.1 และ 4.2 ให้ใช้งานได้อย่างปลอดภัย เป็นถึงมาตรฐานและอุปกรณ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน	4.3 มีถังบรรจุปิโตรเลียมเหลวขนาดบรรจุน้ำหนักสุทธิ (net weight) ตั้งแต่ 4 กิโลกรัม แต่ไม่เกิน 15 กิโลกรัม พร้อมหัวปรับแก๊สแรงดันต่ำมีระบบตัดแก๊สเมื่อสายหลุดหรือขาด มีอุปกรณ์อื่นที่จำเป็นเพื่อต่อเข้ากับอุปกรณ์ข้อ 4.1 และ 4.2 ให้ใช้งานได้อย่างปลอดภัย เป็นถึงมาตรฐานและอุปกรณ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน	เทียบเท่า
4.4 แท่งจุดแก๊ส (lighter) จำนวน 1 อัน	4.4 แท่งจุดแก๊ส (lighter) จำนวน 1 อัน	เทียบเท่า
5. ชุดอุปกรณ์เครื่องแก้วสำหรับสาธิตกระบวนการอิเล็กโทรไลซิส	5. ชุดอุปกรณ์เครื่องแก้วสำหรับสาธิตกระบวนการอิเล็กโทรไลซิส	
5.1 หลอดรูปตัววีทำจากแก้ว DURAN หรือ quartz glass หรือดีกว่า สำหรับอิเล็กโทรไลซิสอย่างน้อย 1 อัน ที่สามารถต่อกับชุดอุปกรณ์การทดลองให้สามารถทำงานได้	5.1 หลอดรูปตัววีทำจากแก้ว DURAN สำหรับอิเล็กโทรไลซิสอย่างน้อย 1 อัน ที่สามารถต่อกับชุดอุปกรณ์การทดลองให้สามารถทำงานได้	เทียบเท่า
5.2 ชุดหลอดแก้วที่มีข้อต่อสำหรับทางแก๊สเข้าออก จำนวน 1 อัน	5.2 ชุดหลอดแก้วที่มีข้อต่อสำหรับทางแก๊สเข้าออก จำนวน 1 อัน	เทียบเท่า
5.3 มีอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อชุดเครื่องแก้วเพื่อจัดชุดการทดลองให้สมบูรณ์	5.3 มีอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อชุดเครื่องแก้วเพื่อจัดชุดการทดลองให้สมบูรณ์	เทียบเท่า
6. ชั้นวางชุดอุปกรณ์และจับยึดอุปกรณ์ในชุดการทดลอง	6. ชั้นวางชุดอุปกรณ์และจับยึดอุปกรณ์ในชุดการทดลอง	
6.1 ชั้นวางโครงสร้างเป็นโลหะจำนวนเพียงพอต่อการจัดชุดอุปกรณ์ทั้งหมดในแนวตั้ง ขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร หน้ากว้างไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร โดยมีฐานวางที่มั่นคงหรือมีตัวหนีบจับกับพื้นโต๊ะที่แข็งแรง	6.1 ชั้นวางโครงสร้างเป็นโลหะจำนวนเพียงพอต่อการจัดชุดอุปกรณ์ทั้งหมดในแนวตั้ง ขนาดความสูง 90 เซนติเมตร หน้ากว้าง 46.5 เซนติเมตร โดยมีฐานวางที่มั่นคงหรือมีตัวหนีบจับกับพื้นโต๊ะที่แข็งแรง	สูงและกว้างกว่า

PHYWE

PHYWE SYSTEM (THAILAND) CO., LTD.

Signature

Signature

รายละเอียดคุณลักษณะตามโรงเรียนกำหนด	รายละเอียดคุณลักษณะ บริษัท พีเว ซีสเต็ม (ประเทศไทย) จำกัด	หมายเหตุ
6.2 ฉากสำหรับยึดจับอุปกรณ์ จำนวน 1 อัน ทำจากเหล็กกล้า เคลือบด้วยวัสดุกันสนิม ทนทานต่อการกัดกร่อนด้วยสารเคมี สามารถยึดติดได้พอดีกับโครงสร้างของชั้นวางข้อ 6.1 ที่แข็งแรง หรือมีขาตั้งที่สามารถหนีบจับกับพื้นโต๊ะที่แข็งแรง	6.2 ฉากสำหรับยึดจับอุปกรณ์ จำนวน 1 อัน ทำจากเหล็กกล้า เคลือบด้วยวัสดุกันสนิม ทนทานต่อการกัดกร่อนด้วยสารเคมี สามารถยึดติดได้พอดีกับโครงสร้างของชั้นวางข้อ 6.1 ที่แข็งแรง หรือมีขาตั้งที่สามารถหนีบจับกับพื้นโต๊ะที่แข็งแรง	เทียบเท่า
6.3 แคลมป์สำหรับยึดจับอุปกรณ์กับฉากและชั้นวาง ที่มีความแข็งแรงทนทานและมีจำนวนเพียงพอต่อชุดอุปกรณ์	6.3 แคลมป์สำหรับยึดจับอุปกรณ์กับฉากและชั้นวาง ที่มีความแข็งแรงทนทานและมีจำนวนเพียงพอต่อชุดอุปกรณ์	เทียบเท่า
7. อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ (ถ้ามี) ที่จะทำการทดลองได้อย่างสมบูรณ์	7. อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ (ถ้ามี) ที่จะทำการทดลองได้อย่างสมบูรณ์	อุปกรณ์ครบสามารถทดลองได้

[Handwritten signature]

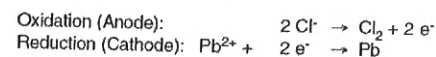
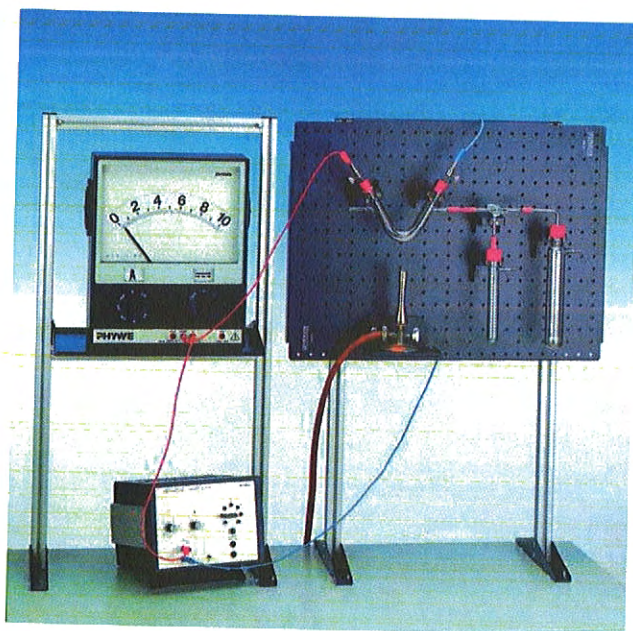
8 Inorganic Chemistry

8.1 Chemistry of Metals

รายการที่ 1 ชุดทดลองแยกสารประกอบด้วยไฟฟ้า (molten-salt electrolysis)

Molten-salt electrolysis

P1310500



Oxidation/reduction process during the experiment.

Principle

The electrolysis of molten sodium chloride to obtain chlorine and sodium, which can be further processed to produce sodium hydroxide, is an important industrial-scale process. The experiment depicted here can be used for a simple demonstration of the important steps in this process. Due to the high melting point of sodium chloride, however, lower-melting lead chloride is used as the raw material in the model experiment.

Task

Demonstration the electrolysis of molten sodium chloride to obtain chlorine and sodium.

What you can learn about

- Electrolysis
- Melt
- Chlorine
- Starch-iodine solution

1.รายละเอียดทั่วไป

Main articles

Multimeter ADM2, demo., analogue	13820-01	1
Power supply, universal	13500-93	1
Frame for complete experiments	45500-00	2
Shelf with hanging device	45505-00	1
Wash tube with fritted disc	36699-00	1
Lead-II chloride 500 g	31117-50	1
Panel for complete experimental setups	45510-00	1

Related Experiments

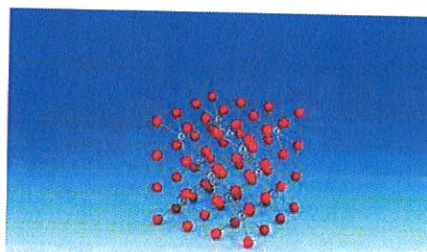
Oxidation of metals

P1025200

Effects of acids on metals

P3100100

Crystal-lattice model fluorite



Function and Applications

High quality crystal-lattice model consisting of coloured wooden balls and metallic links; the model will be delivered completely fixed.

40018-00

PHYWE
 PHYWE SYSTEM (THAILAND) CO., LTD.

AC/DC Laboratory Power Supply 0 - 30 V/5 A

Product details

AC/DC Laboratory Power Supply 0 - 30 V/5 A

Item no.: EAK-P-6120



Description

Function and Applications

New developed power supply for DC and AC volts and amperes; especially conceived for science investigation, technical education, electrical industry and servicing of AC-circuits, transformers, illumination. The durable power supply connects easy handling with a good performance.

Equipment and Technical Data

- 14 mm LED-display for voltage and current
- Output voltage continuously adjustable
- Short circuit protection
- DC smoothing function
- Safety: EN 61010-1
- Accessories: power cable, operation manual

PHYWE
PHYWE SYSTEM (THAILAND) CO., LTD.

Calvin

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

2. General

The *PeakTech*® 6120 connects easy handling, a sturdy case, novel appearance and a good performance with an excellent cost effectiveness. It is the ideal power supply unit for science investigation, college, factory, electronic appliance maintenance and etc.

- * The model *PeakTech*® 6120 is AC and DC power supply, with its adjustable voltage output (Both AC and DC).
- * The DC is only rectified. Output voltage is continuously adjustable.
- * The unit features is small size, good performance, novel appearance and etc. It is the ideal supply for school.

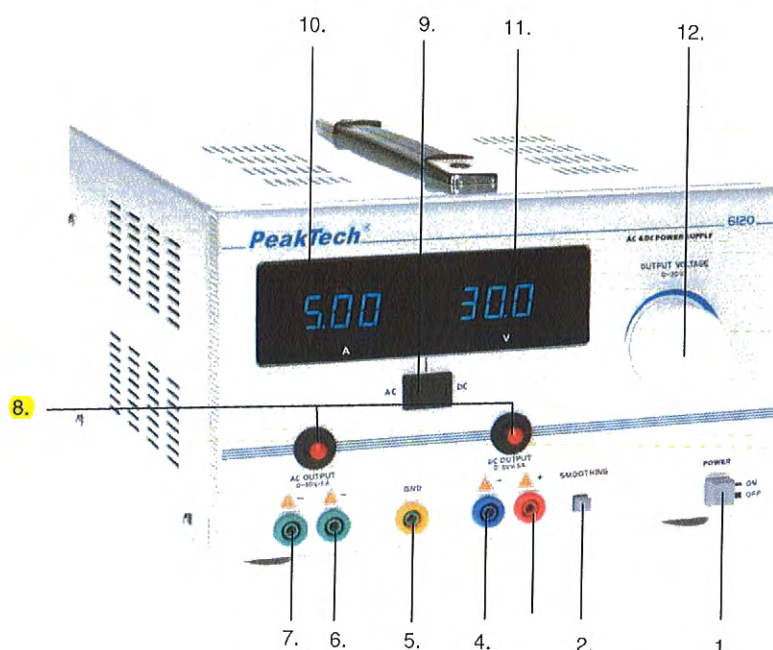
NOTE:

Laboratory Power Supplies are not designed for charging batteries. Any use of this type can cause serious damage to the device, which are exempt from any legal claims whatever.

3. Specifications

Input Voltage	220 - 240V AC +/-10%
Output Voltage	0 - 30V (0.1 V) / 5A AC/DC
Output Power	150W (VA)
Display Accuracy	Voltmeter: +/- (2,5% + 2 dgt.) Ammeter: +/- (2,5% + 2 dgt.) over current
Protection	
dimension (WxHxD)	260 x 160 x 260mm
weight	9,5kg

3.1. Controls and description



- 1.) Power switch: press then the power is ON/OFF
- 2.) Smoothing switch: press then the power supply output the smoothed DC
- 3.) Output terminal (+): connecting the terminal of DC positive load
- 4.) Output terminal (-): connecting the terminal of DC negative load
- 5.) CASE ground: connecting the case to ground
- 6.) Output terminal: connecting the terminal of AC load
- 7.) Output terminal: connecting the terminal of AC load
- 8.) **thermal overload protection of the outputs**
- 9.) AC or DC switch: Switching the AC or DC display
- 10.) Amp display: indicating output current by LED (both DC and AC)
- 11.) Volt display: indicating output voltage by LED (both DC and AC)
- 12.) Voltage adjustment: adjusting the output voltage (both DC and AC)

PHYWE
PHYWE SYSTEM (THAILAND) CO., LTD.

Kevin

Handwritten signatures and initials are present in the bottom right corner of the page.

PHYWE Demo Multimeter ADM 3

Product details



PHYWE Demo Multimeter ADM 3

Item no.: 13840-00

Description Related Experiments Literature Accessories Downloads and Documents

Function and Applications

The universal demonstration measurement device for measurements of current, voltage, resistance, and temperature. Battery powered electronic analogue measuring instrument with measuring amplifier and 9 selectable scales for 75 measuring ranges. All values can be displayed as digital value.

Benefits

- The universal demo measuring device for natural science education
- **NEW: Analogue and digital multimeter in one device**
- NEW: Display of current, voltage, resistance and temperature
- NEW: Direct temperature measurement for NiCr-Ni probes
- NEW: 12 V scale matching the supply voltage of many common experiments
- NEW: 75 measuring ranges with fast switching scales by the press of a button
- NEW: High contrast, large illuminated screen readable throughout the room
- NEW: Serves as wireless large-scale display for all Cobra4 sensors
- Convenient for teachers with control elements and an additional display on the back panel
- Electronic overload protection for all measuring ranges
- **Continuous operation of up to 10 h due to high-capacity battery**
- Power-saving stand-by mode after approx. 60 min
- Extra-safe for operation by students
- Future-proof thanks to firmware update support

Equipment and Technical Data

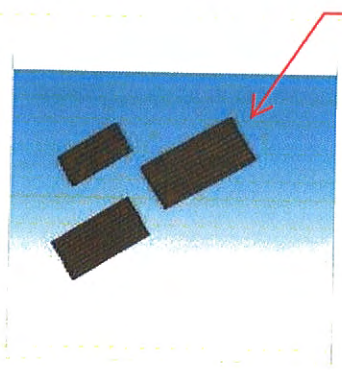
- 9 scales for 75 measuring ranges
- **Direct/alternating voltage: 1 mV...10 kV**
- **Direct/alternating current: 3 μ A...10 A**
- Resistance: 0...10 M Ω
- Temperature: -200 °C...1200 °C (also in °F and K)
- Input impedance: 10 M Ω / 1 G Ω
- **Accuracy: $\pm 1,5$ % of upper range value**

- Frequency range: 2 Hz...100 kHz
- Battery run-time: approx. 10 h
- Display: 10 inch, illuminated
- Digit size: digital display: 2.7 cm, analog display: 1.5 cm
- **Casing dimensions: 385 mm x 329 mm x 190 mm**
- Shock-resistant plastic case with retractable handle
- Display of measurement values via step motor driven needle
- Digital large-scale display of external sensor values
- Back panel with secondary display
- USB interface for firmware updates
- Extensive overload protection
- Including power supply

2

Graphite electrode,d=7,l=150,6pc

Product details



3

Graphite electrode,d=7,l=150,6pc

Item no.: 44512-00

Related Experiments

Experiment

Item no.

Electrolysis of water

P1028200

Graphite and diamond

P1142200

Molten-salt electrolysis

P1310500

Electrode kinetics: The hydrogen overpotential of metals with Cobra4

P3061861

Brönsted acids: conductivity comparison of molten and dis-solved oxalic acid

P7158400

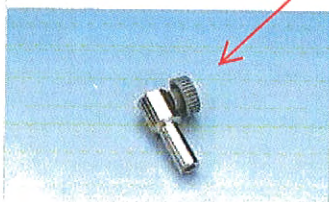
Contact socket f.bar electrodes

Product details

3

Contact socket f.bar electrodes

Item no.: 45283-00



Related Experiments

Experiment

Hydrogen in the redox series: normal hydrogen electrode

Molten-salt electrolysis

Item no.

P1148400

P1310500

PHYWE
PHYWE SYSTEM (THAILAND) CO., LTD.

Ceevin

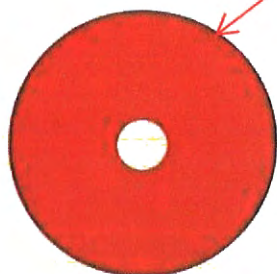
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Rubber stopper, d = 22/17 mm, 1 hole

Product details



Rubber stopper, d = 22/17 mm, 1 hole

Item no.: 39255-01

Description

Related Experiments

Function and Applications

Rubber stopper to DIN 12871 with 1 hole 7 mm.

Equipment and technical data

- of elastic natural rubber
- good resistance opposite acids and bases
- color: red
- lower diameter: 17 mm
- upper diameter: 22 mm
- height: 25 mm
- diameter of the hole: 7 mm
- fitting for:
 - test-tubes 18 x 180 mm and 20 x 180 mm
 - devices with standardised conical socket SB 19

E2 General laboratory items

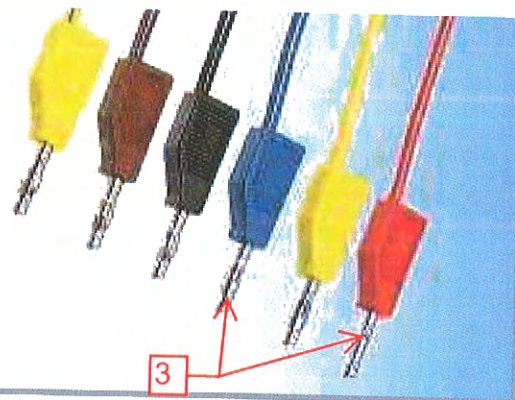
2.5 Connecting cables, adapters, plugs, accessories

3

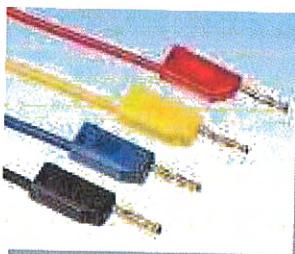
Connecting cables, 4 mm plug, 32 A

Copper strand lead in a very flexible plastic insulation; 4 mm laminar plug pin, contact strips made of copper-beryllium, both nickel-coated. Plug head has an axial socket for connection of further cable; lead section 2.5 mm², permanent load capacity 32 A

Length	Article no. for colour:				
	red	yellow	blue	black	green-yellow
10 cm	07359.01	07359.02	07359.04	07359.05	07359.15
25 cm	07360.01	07360.02	07360.04	07360.05	07360.15
50 cm	07361.01	07361.02	07361.04	07361.05	07361.15
75 cm	07362.01	07362.02	07362.04	07362.05	07362.15
100 cm	07363.01	07363.02	07363.04	07363.05	07363.15
150 cm	07364.01	07364.02	07364.04	07364.05	07364.15
200 cm	07365.01	07365.02	07365.04	07365.05	07365.15



3



Connecting cables, 2 mm plug, 5 A

As for the 32 A connecting cables described above, but with 2 mm plug, lead section 0.25 mm² and permanent load capacity max. 5 A.

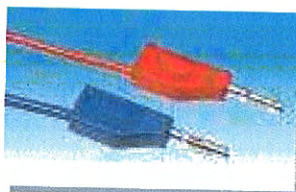
Length cm	Article no. for colour:				
	red	yellow	blue	black	
7,5	07353.01	07353.02	07353.04		
15	07354.01	07354.02	07354.04		
25	07355.01	07355.02	07355.04		
50	07356.01		07356.04		
100	07357.01			07357.05	



Connecting cables, 4 mm plug, 19 A

Favourably priced version, particularly for student experiments. As for the 32 A connecting cables described above, but with lead section 1 mm² and permanent load capacity 19 A.

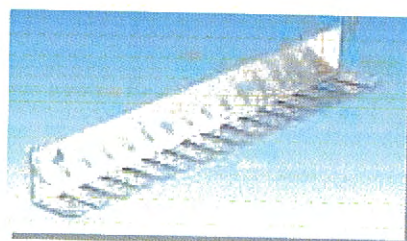
Length	Article no. for colour:	
	red	blue
25 cm	07313.01	07313.04
50 cm	07314.01	07314.04



Safety connecting cables, 4 mm plug, 32 A

The metal conducting parts of the plug are reliably prevented from being contacted by a fixed plastic sheathing. Contact strips made of nickel-coated copper-beryllium. Plug head has an axial socket for connection of further cable; lead section 2.5 mm², permanent load capacity 32 A:

Length	Article no. for colour				
	red	yellow	blue	black	green-yellow
25 cm	07335.01	07335.02	07335.04	07335.05	07335.15
50 cm	07336.01	07336.02	07336.04	07336.05	07336.15
100 cm	07337.01	07337.02	07337.04	07337.05	07337.15
200 cm	07338.01	07338.02	07338.04	07338.05	07338.15



Slotted rack 07350.01

For holding connecting cables. Can be wall mounted or fixed to the inside of cupboard doors.: Angled plate with 15 slots for orderly hanging of cables.

Length of slots: 60 mm
Overall length: 410 mm

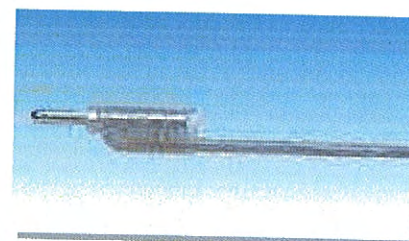


Connecting cable, 30 kV

High voltage cable with 4 mm plug pins, e.g. for connection of the 10 kV high voltage supply unit (article no. 13670.93), the ignition spark generator (article no. 11155.00) or appropriate measuring instruments.

- Electric strength: 30 kV
- Load capacity: 10 A
- Section: 0.75 mm²
- Sheath diameter: 3 mm

Length	Article no.
500 mm	07366.00
1000 mm	07367.00



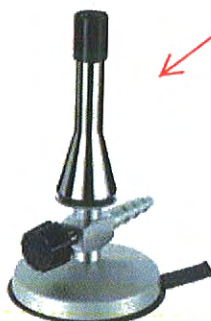
Connecting cable, l = 250 mm, transparent 07360.13

Particularly suitable for primary schools due to the transparent plastic insulation. The metal conducting parts are completely visible. Specifications as for connecting cables 32 A.

PHYWE

Teclu burner, DIN, natural gas

Product details



4.1

Teclu burner, DIN, natural gas

Item no.: 321 71-05

Description

Related Experiments

Function and Applications

Teclu burner, for natural gas, DIN.

Equipment and technical data

- With air regulation and needle valve for gas regulation
- Burner tube in nickel-plated brass
- Stand of coated cast iron
- Standard design
- Head diameter: 17 mm
- Height: 165 mm

Accessories

Recommended accessories to increase the stability: Adhesive foot for Bunsen- and Tecluburner (321 60-00).

PHYWE
PHYWE SYSTEM (THAILAND) CO., LTD.

Seevin

Handwritten signature and initials.

Handwritten signature.

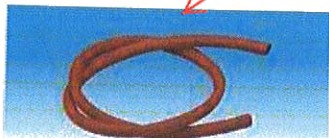
Safety gas tubing, DVGW, sold by metre

Product details

4.2

Safety gas tubing, DVGW, sold by metre

Item no.: 39281-10



Description

Related Experiments

Accessories

Function and use

This gas hose is suitable for all laboratory gas burner and for all gases according to DVGW G 260, working pressure: mbar 100th

Benefits

- The high level of flexibility and elasticity does not affect the mobility and stability of the burner
- No kinking of the tube

Equipment and technical data

4.2

- According to DIN 30664
- Operating pressure: 100 mbar
- Internal diameter: 10 mm
- Wall thickness: 2 mm
- Length: 2 m

Accessories

- Per burner, 2 hose clamps are needed (40995-00).

PHYWE

PHYWE SYSTEM (THAILAND) CO., LTD.

Seevin

11/11

11/11

ถังแก๊สปกติใหม่ ขนาด 15 กิโลกรัม บรรจุแก๊สพร้อมใช้งาน

4.3



PHYWE
PHYWE SYSTEM (THAILAND) CO., LTD.

ceevin

Signature
Signature
Signature

4.3

SCG หัวปรับแก๊ส แรงดันต่ำ แบบปลอดภัย มีมาตรวัดความดัน ตั้งเวลาได้ R-500

SCG หัวปรับแก๊ส แรงดันต่ำ แบบปลอดภัย มีมาตรวัดความดัน ตั้งเวลาได้ R-500 ได้รับการคัดสรรจากเราแล้วว่า เป็นสินค้าที่ดี มีคุณภาพ มีผู้สนใจสั่งซื้อเป็นจำนวนมาก ทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ หากคุณ กำลังต้องการ SCG หัวปรับแก๊ส แรงดันต่ำ แบบปลอดภัย มีมาตรวัดความดัน ตั้งเวลาได้ R-500 รับรองได้ว่า นี่เป็นสินค้า ที่เหมาะสมกับคุณอย่างแน่นอน



รายละเอียดสินค้า

รายละเอียดของสินค้า SCG หัวปรับแก๊ส แรงดันต่ำ แบบปลอดภัย มีมาตรวัดความดัน ตั้งเวลาได้ R-500 SCG หัวปรับแก๊ส แรงดันต่ำ แบบปลอดภัย มีมาตรวัดความดัน ตั้งเวลาได้ R-500 หัวปรับแก๊สแรงดันต่ำ Supergas R-500 safety แบบตั้งเวลาใช้สำหรับเตาอัตโนมัติ บริเวณด้านบนตรงกลางของหัวปรับเป็นนาฬิกาจับเวลา สามารถตั้งเวลาได้ เพียงหมุนนาฬิกาไปตามจำนวนเวลา (ในหน่วยนาที) ที่คุณต้องการ เมื่อถึงเวลาที่ได้ตั้งไว้ หัวปรับจะทำการตัดแก๊สอัตโนมัติ สามารถเอาไปใช้กับงานทำอาหารประเภท อบ นึ่ง ต้ม ได้ บริเวณท่อของหัวปรับมีเกจวัดความดัน แก๊ส พร้อมที่ตัดแก๊ส เมื่อเกิดแก๊สรั่วไหลขึ้น ความดันแก๊สจะลดลง หลังจากนั้นตัวตัดแก๊สอัตโนมัติจะทำการตัดแก๊สทันที ทำให้คุณปลอดภัยและมั่นใจทุกครั้งที่คุณใช้เตาแก๊ส คุณสมบัติ - หัวปรับแก๊ส สำหรับเตาอัตโนมัติ - มีเกจวัดความดันแก๊ส - มีตัวตัดแก๊สอัตโนมัติเมื่อเกิดแก๊สรั่วไหล - มีนาฬิกาจับเวลาและตัวตัดแก๊สเมื่อถึงเวลาที่กำหนด - น้ำหนัก 1.0 กิโลกรัม ค่าเตือน!! หัวปรับแก๊สรุ่นนี้ใช้กับเตาแก๊สอัตโนมัติเท่านั้น หากนำไปใช้กับเตาแก๊สแรงดันสูง อาจทำให้ไฟไม่ติด

PHYWE
PHYWE SYSTEM (THAILAND) CO., LTD.

Cervin

Handwritten signatures and initials.

Lighter f.natural/liquified gases

Product details

4.4

Lighter f.natural/liquified gases

Item no.: 38874-00



Description

Related Experiments

Function and Applications

Lighter for natural / liquified gases.

Equipment and technical data

- Length: 155 mm
- Supplied with flint

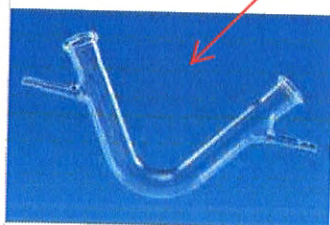
V-tube for electrolysis, PN19

Product details

5.1

V-tube for electrolysis, PN19

Item no.: 37027-00



Description

Related Experiments

Function and Application

V-shaped tube to perform fused-salt electrolysis

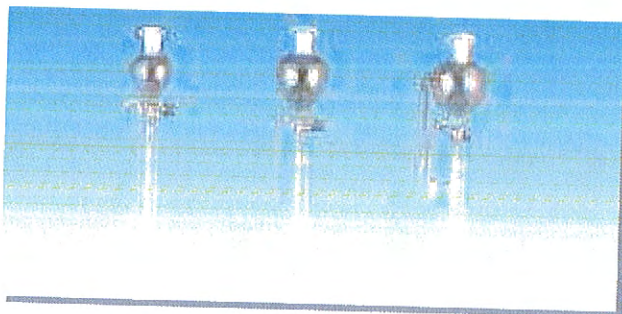
Equipment and technical Data:

5.1

- Made of DURAN®
- Angled V-shaped tube with two SB 19 stopper beds and two horizontally mounted lateral attachment pieces with glass olives
- Outer diameter of the glass olive: 8 mm
- Angle between the legs: approx. 65 °
- Leg length: approx. 125 mm
- Overall height: approx. 115 mm

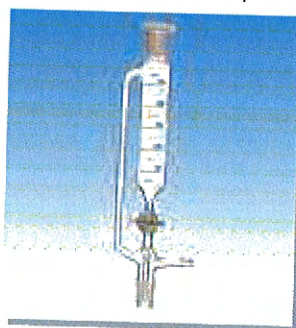
E1 Glass, plastic and porcelain laboratory apparatus

1.5 Standardized glassware



Dropping funnels, DURAN®

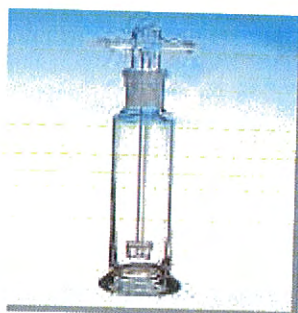
Capacity ml	IGJ	With graduations	Pressure equalizer, with graduations
50	14/23	35848.01	35853.03
100	14/23	35848.02	35853.04
50	19/26	35848.03	35853.05
100	19/26	35848.04	35853.06
50	29/32	35848.05	35853.07
100	29/32	35848.06	36886.00
250	29/32	35848.07	35853.08
500	29/32	35848.08	



Funnels for gas generator

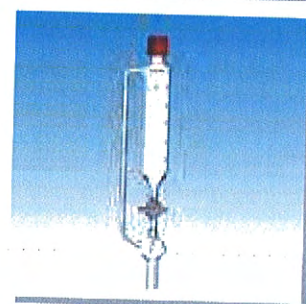
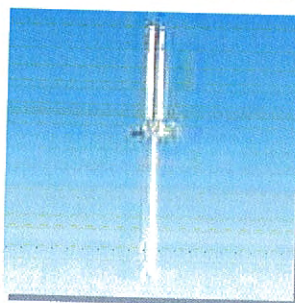
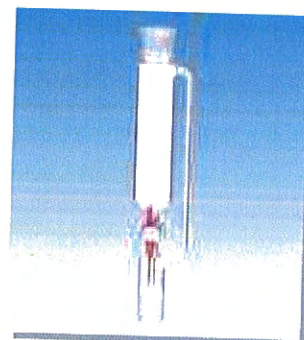
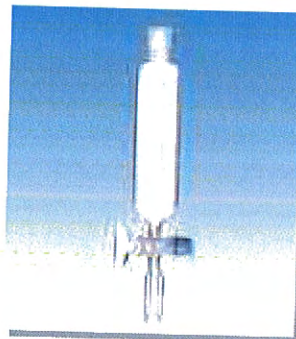
Made of DURAN® glass, with pressure equalization, tap, graduations.

Article no.	NS or GL	Capacity ml
35853.01	IGJ 19/26	50
35853.00	IGJ 29/32	50
35854.15	GL 18	50



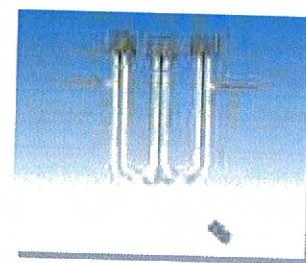
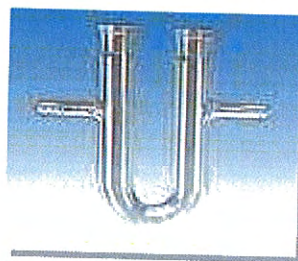
Separating funnels

Capacity ml	IGJ	Conical, DURAN®, with graduations	Conical, DURAN® without graduations	Pear-shaped, AR-glass	
50	19/26	35838.01	35837.01	36912.00	
100	19/26	35838.02	35837.02	36883.00	
250	29/32	35838.03	35837.03	36884.00	
500	29/32	35838.04	35837.04		
1000	29/32		35850.04		
100	19/26	with pressure equalization			36885.00



Dropping funnels with stopcock

Article no.	Capacity	Material	Funnel mouth
36869.00	50 ml	AR-glass	PN 29
36870.00	100 ml	AR-glass	PN 34.5
35853.15	50 ml	DURAN® pressure equalization graduation	GL 18



U-tubes with side arms, DURAN®

U-shaped, PN 19	36966.00
U-shaped, with stopcock, PN 19	36958.00
U-shaped, with frit, PN 19	44454.00
V-shaped, for electrolysis, PN 19	37027.00
U-shaped, with two stopcocks, IGJ 14/23	36967.01
U-shaped, GL 25	36959.15
U-shaped, with frit, GL 25/8	44454.15
Double U-shaped, with frit and stopcock, GL 25/8	44451.00

Gas washing bottles, AR-glass or DURAN®

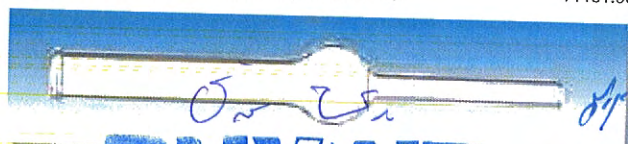
Article no.	Capacity ml	Frit	Attachment
36691.00	100	Without frit	IGJ 29/32
35835.05	100	With frit	IGJ 29/32
35834.05	250	Without frit	IGJ 29/32
36691.01	250	With frit	IGJ 29/32
36699.00	100	With frit	GL 25/8
36692.02*	250	Without frit	PN 29

* with stopper socket PN 29 and rubber stopper

Drying tubes

Made of DURAN® glass, straight with bulb, 6 mm outer diameter tube connector.

Article no.	Nominal length mm	Inner diameter up to the bulb
36941.10	130	13
36941.00	200	13

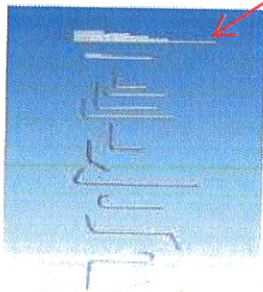


PHYWE

Glass tubes, straight, 150 mm, 10

Product details

5.3



Glass tubes, straight, 150 mm, 10

Item no.: 36701-64

Related Experiments

Experiment

Item no.

Chemical fountain

P1310100

Molten-salt electrolysis

P1310500

Surface tension with the ring method (Du Nouy method)

P2140500

PHYWE
PHYWE SYSTEM (THAILAND) CO., LTD.

Ceevin

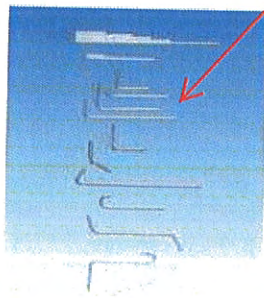
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Glass tube, right-angled, 10 pcs.

Product details



5.3

Glass tube, right-angled, 10 pcs.

Item no.: 36701-52

Description

Related Experiments

exterior diam. 8 mm

อ. ช.

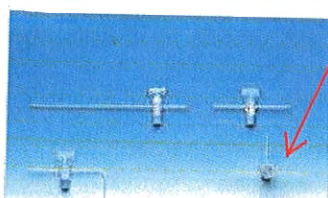
PHYWE
PHYWE SYSTEM (THAILAND) CO., LTD.

Ceevin

[Handwritten signature]
[Handwritten signature]
[Handwritten signature]

Stopcock, 3-way, t-shaped, glass

Product details



5.3

Stopcock, 3-way, t-shaped, glass

Item no.: 36731-00

Related Experiments

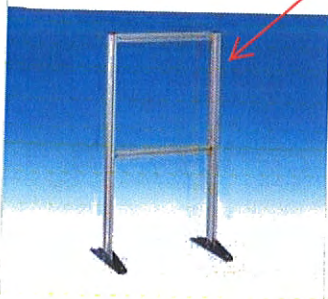
Experiment

Item no.

Air - a mixture of the gases oxygen and nitrogen	P1133400
The law of conservation of mass in chemical reactions	P1134300
The law of definite proportions in chemical reactions	P1134400
Ammonia preparation from the elements (Haber-Bosch process)	P1140700
Graphite and diamond	P1142200
Model experiment on the desulphurisation of flue gas	P1310000
Chemical fountain	P1310100
Molten-salt electrolysis	P1310500
Thermal equation of state and critical point	P2320400
Determination of molar mass using the ideal gas law	P3010401
Condensation of gases through an increase of pressure and through cooling	P3011400
Determination of the heat of formation for CO ₂ and CO (Hess' law)	P3021601
Hess's law with Cobalt	P3021661
Haloalkanes: Grignard reagent	P3101000
Haloalkanes: Wurtz reaction - lithium organyls	P3101100
Toluene: Bromination in the nucleus	P3101300

Frame for complete experiments

Product details



6.1

Frame for complete experiments

Item no.: 45500-00

Description

Related Experiments

Function and Applications

Frame for complete experiments to receive up to 2 shelves or 1 panel.

Benefits

- can be fixed to a working table by G-clamps (to be ordered separately)

Equipment and Technical Data

- aluminum frame, height 90cm, width 46.5cm
- 2 stable sheet steel bases, l=30cm

6.1

Panel for complete experimental setups

Product details

6.2



Panel for complete experimental setups

Item no.: 45510-00

Description

Related Experiments

Function and Applications

Panel with regular punching to receive the hooks of the holder horizontal or vertical positioning in the frame, one panel is necessary for each experiment.

6.2

Equipment and technical data

- Material: sheet steel, powder painted with good mechanical and chemical resistance
- Dimensions: 65 x 48.8 x 2.5 cm

6.2

Ceevin

05-25

05-25

05-25

05-25

Clamping holder, 18-25mm

Product details

6.3



Clamping holder, 18-25mm

Item no.: 45520-00

Description

Related Experiments

Function and Applications

Clamping jaw for easy insertion and replacement of glass ware of dia. 18...25 mm

Equipment and technical data

- horizontal or vertical position
- sheet steel, powder painted for good mechanical and chemical resistance
- 2 hooks and 2 magnets to fit to the holes in the panel
- additional fixing by spring plugs on the rear possible
- holder 5.5 cm x 5.2 cm

รายละเอียดครุภัณฑ์
รายการที่ 2 ชุดทดลองกฎของฟาราเดย์ (Faraday's laws)

รายละเอียดคุณลักษณะตามโรงเรียนกำหนด	รายละเอียดคุณลักษณะ บริษัท พีเว่ ซีสเท็ม (ประเทศไทย) จำกัด	หมายเหตุ
1. รายละเอียดทั่วไป	1. รายละเอียดทั่วไป	
เป็นชุดสาธิตการทดลองเรื่องการอิเล็กโทรไลซิส ประจุ และ กฎของฟาราเดย์	เป็นชุดสาธิตการทดลองเรื่องการอิเล็กโทรไลซิส ประจุ และ กฎของฟาราเดย์	เทียบเท่า
2. รายการและรายละเอียดอุปกรณ์	2. รายการและรายละเอียดอุปกรณ์	
1. แหล่งจ่ายไฟ (Power supply) จำนวน 1 เครื่อง โดยมีช่วงของการจ่ายทั้งกระแสตรงและกระแสสลับปรับได้ 0 ถึง 5 A หรือกว้างกว่า ช่วงของการจ่ายความต่างศักย์สูงสุด 15 V หรือกว้างกว่า และมีระบบป้องกันการลัดวงจร	1. แหล่งจ่ายไฟ (Power supply) จำนวน 1 เครื่อง โดยมีช่วงของการจ่ายทั้งกระแสตรงและกระแสสลับปรับได้ 0 ถึง 5 A หรือกว้างกว่า ช่วงของการจ่ายความต่างศักย์สูงสุด 15 V หรือกว้างกว่า และมีระบบป้องกันการลัดวงจร	ดีกว่า ในส่วนขอกะแสตรง สามารถปรับได้สูงสุดถึง 18 โวลต์
2. ชุดอิเล็กโทรไลซิส-ฮอฟแมนน์ จำนวน 1 ชุด เป็นท่อแก้ว สามารถอ่านสเกลได้	2. ชุดอิเล็กโทรไลซิส-ฮอฟแมนน์ จำนวน 1 ชุด เป็นท่อแก้ว สามารถอ่านสเกลได้	เทียบเท่า
2.1 มีอุปกรณ์สำหรับการชดเชยความดัน	2.1 มีอุปกรณ์สำหรับการชดเชยความดัน	เทียบเท่า
2.2 มีอุปกรณ์สำหรับยึดจับและเชื่อมต่อกับชุดทดลอง	2.2 มีอุปกรณ์สำหรับยึดจับและเชื่อมต่อกับชุดทดลอง	เทียบเท่า
3. มัลติมิเตอร์ จำนวน 2 เครื่อง เป็นแบบอนาล็อก หรือแบบอนาล็อกและดิจิตอลในเครื่องเดียวกัน และมีขนาดหน้ากว้างและยาวไม่น้อยกว่า 30 x 30 เซนติเมตร	3. มัลติมิเตอร์ จำนวน 2 เครื่อง แบบอนาล็อกและดิจิตอลในเครื่องเดียวกัน และมีขนาดหน้ากว้างและยาวไม่น้อยกว่า 30 x 30 เซนติเมตร	เทียบเท่า
3.1 สามารถวัดแรงดันไฟฟ้าทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ 1 mV ถึง 10 kV หรือดีกว่า	3.1 สามารถวัดแรงดันไฟฟ้าทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ 1 mV ถึง 10 kV	เทียบเท่า
3.2 สามารถวัดกระแสไฟฟ้าทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ ตั้งแต่ 3 μ A ถึง 10 A หรือดีกว่า	3.2 สามารถวัดกระแสไฟฟ้าทั้งกระแสตรงและกระแสสลับตั้งแต่ 3 μ A ถึง 10 A	เทียบเท่า

รายละเอียดคุณลักษณะตามโรงเรียนกำหนด	รายละเอียดคุณลักษณะ บริษัท พีเว ซีสเต็ม (ประเทศไทย) จำกัด	หมายเหตุ
3.3 ค่าความคลาดเคลื่อน Class 1.5 หรือ $\pm 1.5\%$ หรือดีกว่า	3.3 ค่าความคลาดเคลื่อน $\pm 1.5\%$	เทียบเท่า
3.4 มีแบตเตอรี่ที่สามารถใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 10 ชั่วโมง หรือสามารถประจุไฟใหม่ได้	3.4 มีแบตเตอรี่ที่สามารถใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 10 ชั่วโมง หรือสามารถประจุไฟใหม่ได้	เทียบเท่า
4. ขั้วไฟฟ้าเป็นแบบแพลททินัม จำนวน 2 อัน และมีชุดอุปกรณ์ยึดจับขั้วไฟฟ้า	4. ขั้วไฟฟ้าเป็นแบบแพลททินัม จำนวน 2 อัน และมีชุดอุปกรณ์ยึดจับขั้วไฟฟ้า	เทียบเท่า
5. ชั้นวางชุดอุปกรณ์และจับยึดอุปกรณ์ในชุดการทดลอง	5. ชั้นวางชุดอุปกรณ์และจับยึดอุปกรณ์ในชุดการทดลอง	เทียบเท่า
5.1 ชั้นวางโครงสร้างเป็นโลหะจำนวนเพียงพอต่อการจัดชุดอุปกรณ์ทั้งหมดในแนวตั้ง ขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร หน้ากว้างไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร โดยมีฐานวางที่มั่นคงหรือมีตัวหนีบจับกับพื้นโต๊ะได้อย่างแข็งแรง	5.1 ชั้นวางโครงสร้างเป็นโลหะจำนวนเพียงพอต่อการจัดชุดอุปกรณ์ทั้งหมดในแนวตั้ง ขนาดความสูง 90 เซนติเมตร หน้ากว้าง 46.5 เซนติเมตร โดยมีฐานวางที่มั่นคงหรือมีตัวหนีบจับกับพื้นโต๊ะได้อย่างแข็งแรง	สูงและกว้างกว่า
5.2 ฉากสำหรับยึดจับอุปกรณ์ จำนวน 1 อัน ทำจากเหล็กกล้าเคลือบด้วยวัสดุกันสนิม ทนทานต่อการกัดกร่อนด้วยสารเคมี สามารถยึดติดได้พอดีกับโครงสร้างของชั้นวางในข้อ 5.1, ที่แข็งแรง หรือมีขาตั้งที่สามารถหนีบจับกับพื้นโต๊ะที่แข็งแรง	5.2 ฉากสำหรับยึดจับอุปกรณ์ จำนวน 1 อัน ทำจากเหล็กกล้าเคลือบด้วยวัสดุกันสนิม ทนทานต่อการกัดกร่อนด้วยสารเคมี สามารถยึดติดได้พอดีกับโครงสร้างของชั้นวางในข้อ 5.1 ที่แข็งแรง หรือมีขาตั้งที่สามารถหนีบจับกับพื้นโต๊ะที่แข็งแรง	เทียบเท่า
5.3 แคลมป์สำหรับยึดจับอุปกรณ์กับฉากและชั้นวาง ที่มีความแข็งแรงทนทานและมีจำนวนเพียงพอต่อชุดอุปกรณ์	5.3 แคลมป์สำหรับยึดจับอุปกรณ์กับฉากและชั้นวาง ที่มีความแข็งแรงทนทานและมีจำนวนเพียงพอต่อชุดอุปกรณ์	เทียบเท่า
6. มีแคลมป์สำหรับยึดจับอุปกรณ์ที่เป็นแก้ว จำนวน 1 ชุด	6. มีแคลมป์สำหรับยึดจับอุปกรณ์ที่เป็นแก้ว จำนวน 1 ชุด	เทียบเท่า
7. นาฬิกาจับเวลา จำนวน 1 เรือน	7. นาฬิกาจับเวลา จำนวน 1 เรือน	เทียบเท่า
8. สายไฟ เพียงพอต่อการทดลอง จำนวน 1 ชุด	8. สายไฟ เพียงพอต่อการทดลอง จำนวน 1 ชุด	เทียบเท่า
9. อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ (ถ้ามี) ที่จะทำการทดลองได้อย่างสมบูรณ์	9. อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ (ถ้ามี) ที่จะทำการทดลองได้อย่างสมบูรณ์	อุปกรณ์ครบทำการทดลองได้



รายการที่ 2 ชุดทดลองกฎของฟาราเดย์ (Faraday's laws)
Faraday's Laws

KV
1.10

Materials

Frame for complete experiments	45500.00	2
Rear cover for complete experiment panel	45501.00	1
Panel for complete experimental set-ups	45510.00	1
Shelf with hanging device	45505.00	1
Clamping holder, $d = 0...13$ mm, on fixing magnet	02151.07	1
Apparatus carrier with fixing magnets	45525.00	1
Clamping holder, $d = 18...25$ mm	45520.00	1
Clamping holder, $d = 8...10$ mm, turnable	45522.00	1
Spring plugs, 50 pieces	45530.00	1
G-clamp	02014.00	4
Hand held measuring instrument pressure, RS 232	07136.00	1
Hand held instrument 2 x NiCr-Ni, RS 232	07140.00	1
Immersion probe NiCr-Ni, stainless steel	13615.03	1
Electrolysis apparatus – Hofmann	44518.00	1
Platinum electrode in protective tube, $d = 8$ mm	45206.00	2

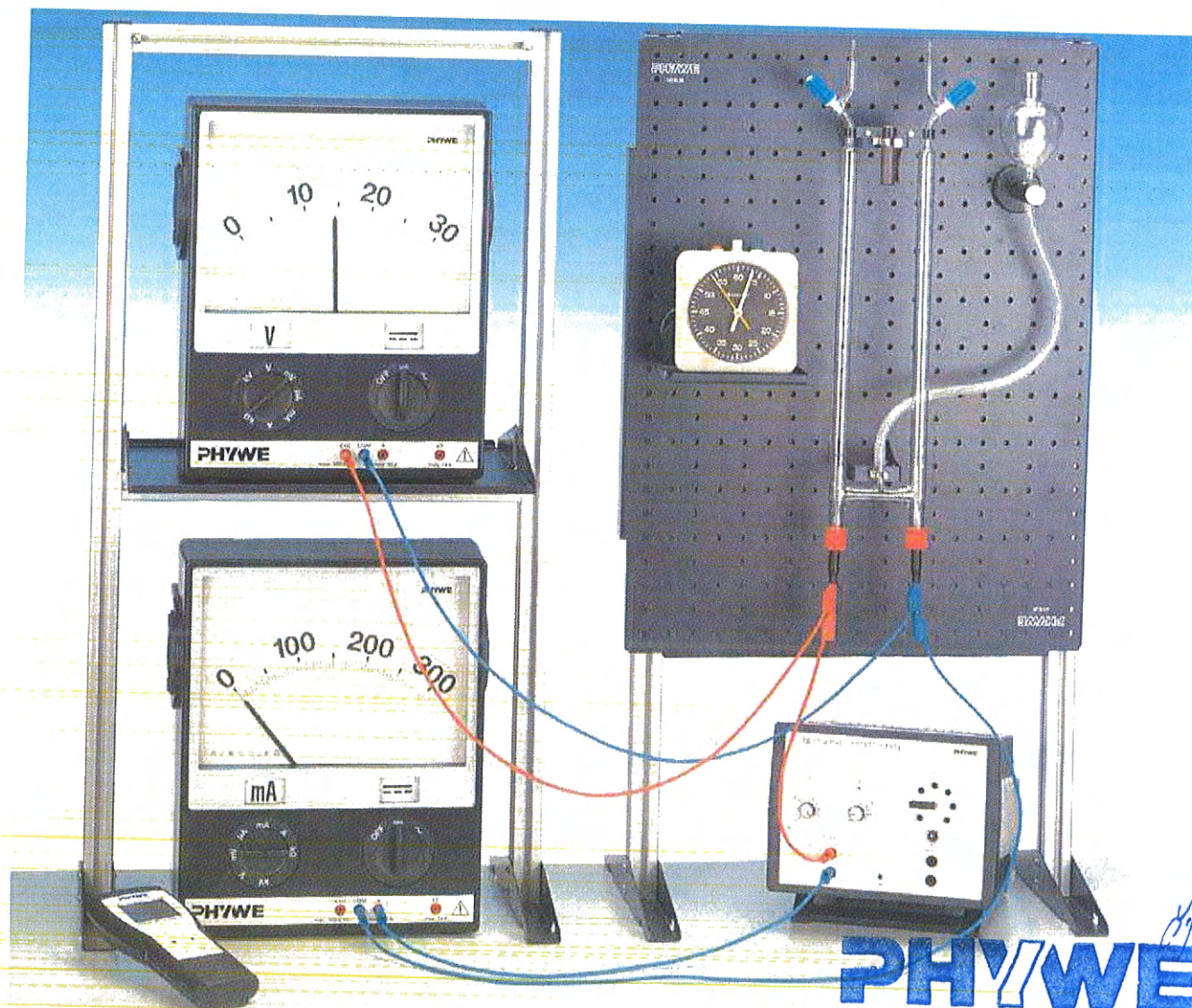
Power supply, universal	13500.93	1
Analogue demonstration multimeter ADM 2	13820.00	2
Connecting cable, 4 mm plug, 32 A, red, 75 cm	07362.01	1
Connecting cable, 4 mm plug, 32 A, red, 100 cm	07363.01	1
Connecting cable, 4 mm plug, 32 A, blue, 100 cm	07363.04	3
Demo stop watch	03075.00	1
Funnel, glass, $d = 80$ mm	34459.00	1
Sulphuric acid 0.5 moles/l, 1 l	48462.70	1

Safety measures



Dilute sulphuric acid is highly irritative to skin and eyes.
Fine spray irritates the respiratory organs, whereby the

Fig. 1



PHYWE
PHYWE SYSTEM (THAILAND) CO., LTD.

PHYWE Systeme GmbH & Co. KG
Robert-Bosch-Breite 10
D-37079 Göttingen

Telefon +49 (0) 551 604-0
Fax +49 (0) 551 604-107
E-mail info@phywe.de
Internet www.phywe.com

Operating instructions

CE The unit complies with the corresponding EU guidelines.

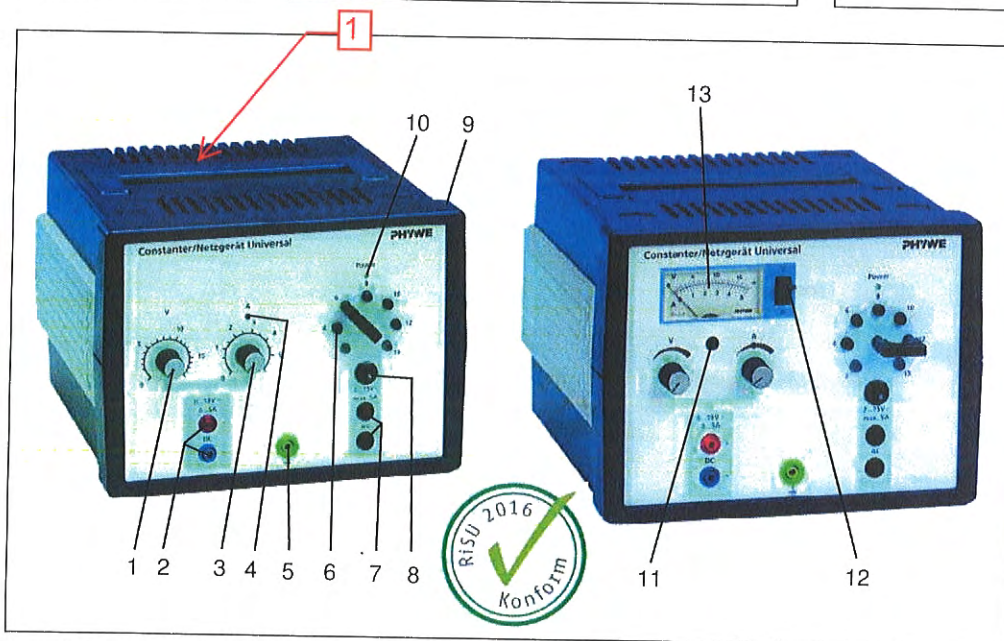


Fig. 1: Power supply, universal 13504-93.

Fig. 2: Power supply, universal, with analog display 13503-93.

TABLE OF CONTENTS

- 1 SAEFTY PRECAUTIONS
- 2 PURPOSE AND CHARACTERISTICS
- 3 EXPLANATION OF THE SYMBOLS
- 4 FUNCTIONAL AND OPERATING ELEMENTS
- 5 HANDLING
- 6 NOTES ON OPERATION
- 7 TECHNICAL SPECIFICATIONS
- 8 WASTE DISPOSAL

1 SAEFTY PRECAUTIONS



Caution!

- Carefully read these operating instructions completely before operating this instrument. This is necessary to avoid damage to it, as well as for user-safety.
- Check that your mains supply voltage corresponds to that given on the type plate fixed to the instrument.

- Install the instrument so that the on/off switch and the mains connecting plug are easily accessible. Do not cover the ventilation slots.
- Take care that no liquids or objects enter in through the ventilation slots.
- Protect the instrument from dust, moisture and vapours. Only clean it in voltage-free state with a slightly moistened, lint-free cloth. Aggressive cleaning agents and solvents are unsuitable.
- Do not extract the 4 mm plugs from the sockets during operation, because there is a danger of burns due to the formation of arcs and the output sockets can be damaged
- Only use the instrument in dry rooms in which there is no risk of explosion.
- Do not start up this instrument should there be visible signs of damage to it or to the line cord.
- Only use the instrument for the purpose for which it was designed.
- Do not open the unit.
- Prior to connecting the mains power, ensure that the protective earth conductor of the power supply unit is properly connected to the protective earth conductor of the mains power network. Ensure that the mains socket into which the mains power plug is plugged is equipped with a protective earth conductor. Do not eliminate the protection by using an extension cord without a protective earth conductor.
- Only use the mains power cable that is supplied with the unit or an equivalent cable.

PHYWE
PHYWE SYSTEM (THAILAND) CO. LTD.

2 PURPOSE AND CHARACTERISTICS

Both universal power supplies are versatile, high performance power supply units with characteristics which make them almost ideal power sources for schools, laboratories and workshops. The power supplies deliver a variable, regulated d.c. voltage of 0...18 V with a selectable current limit of 0.05...5 A and an independent stepped-down AC voltage 2...15 V AC/max. 5 A. The 13503-93 power supply is also equipped with a voltmeter/ammeter.

The output voltages are electrically isolated from the mains, fully floating and lie in the protective low voltage range.

The power supplies are enclosed in impact resistant plastic cases. A carrying handle which can be folded out is set into the case cover plate. The same part set into the baseplate of the unit can be folded out towards the rear to hold the unit in a sloped position. Four rubber feet ensure stability. The power supply units can be stacked on top of other units of the same design during storage (not in operation). The rubber feet provide increased security against slipping when stacked because they locate in cup-shaped indentations in the unit underneath.

3 EXPLANATION OF THE SYMBOLS



Safety isolating transformer, short-circuit-proof due to special safety measures

4 FUNCTIONAL AND OPERATING ELEMENTS

The following functional and operating elements are to be found on the front plate of the instrument (see Figs 1 and 2):

1 Adjusting knob "Direct voltage"

for stepless setting of the electronically controlled (stabilized) direct voltage from 0 to 18 V. When the current intensity withdrawn is smaller than the limiting value for the current set with adjusting knob (3), i.e. when display (4) does not light up, then the set voltage is subject to control.

2 Output, 0...18 V/5 A

Pair of 4 mm sockets for withdrawal of the direct voltage set with adjusting knob (1) (positive terminal is red, negative terminal is blue). The output voltage is ungrounded and floating.

3 Adjusting knob "Current limitation"

for stepless setting of a maximum current intensity of approx. 50 mA to 5 A. Constant current mode requires that the load resistance is smaller than the quotient of the voltage set with adjusting knob (5) and the limiting value for the current set with (3).

4 Display "Constant current mode"

lights up when the limiting value for the current set with adjusting knob (3) is reached. In this case, the voltage is no longer controlled, but depends on the load resistance.

5 Socket ⊥

With connection to the line made, this is connected to the earthed earth lead.

6 Socket ring

for selection of the voltage step for the alternating voltage withdrawable at output (7). The selection is made by plugging a special short-circuiting plug into the central socket and the appropriate socket in the ring.

7 Output, 2...15 V~/max. 5 A

Pair of 4 mm sockets for withdrawal of an alternating voltage; the selection of the size of the voltage is made by means of socket ring (6). This output is galvanically separated from the mains, ungrounded and protected by an overload circuit breaker.

8 Overload circuit breaker

with thermal triggering for protection of alternating voltage output (7).

9 On/off switch and fuse holder (at the back of the instrument)

The fuse holder (Fig. 3) in the upper part of the device connector at the back can be accessed once the mains power connecting cable has been removed. It can then be pried out with the aid of a screwdriver.

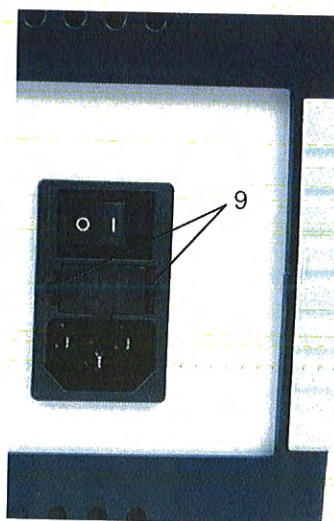


Fig. 3: Fuse holder

Only mains fuses with the fuse rating stated under "Fuse" on the type plate are permissible.

Do not change the fuse unless the unit has been disconnected from the mains power supply and is absolutely voltage-free. Bypassing the fuse holder or mending the fuse is not permissible.

Prior to replacing a fuse, ensure that the cause of tripping has been eliminated.

Remove the defective fuse from the fuse holder and insert a new one with the correct rating. Then, push the holder back in. Ensure that you can hear it lock into place. If the fuse trips again after the unit has been switched on, do not use a higher fuse rating. This problem indicates a major defect and the unit must be sent to our service department for repair.

10 Operation indicator lamp

indicates that the unit is ready to operate.

PHYWE
PHYWE SYSTEM (THAILAND) CO., LTD.

The controls 11...13 are only present on the 13503-93 Power Supply:

- 11 Zero adjustment
for the pointer of moving-coil measuring instrument (10).
- 12 Measure and selection switch
for selection of the display of either direct current or direct voltage.
- 13 Voltmeter or ammeter
for the analog display of either direct voltage or of direct current at output (2) as required.

5 HANDLING



Caution!

The power supplies are not to be stapled with other instruments because of their high performance and the resulting heat development. An inclined position is recommended, particularly when high direct currents are withdrawn (swing out the inclining feet).

To connect the instrument to the AC mains, plug the 1.5 m long mains lead that is supplied with the instrument into the mains connector at the back of the instrument. The rectangular fuse holder integrated between the switch and the mains connector can only be opened using a screwdriver or similar after the mains lead has been unplugged from the instrument.

The high current intensity provided by the instrument can cause considerable damage to it when it is connected to an incorrect circuit. It is therefore recommended, to avoid unnecessary risks, that the behavior of the circuit be first tested with the instrument set to a low limiting value for the current. When the red current limitation LED (4) lights up even at a very small voltage, this can be an indication of a short circuit. Interruption in the load must fundamentally only occur at 0 V reduced outlet voltage. Pulling the 4 mm plugs from the sockets during operation of the instrument is to be avoided under all circumstances, as there is then a danger of burning because of arc formation and of damage to the output sockets.

The safety output sockets accept both conventional 4 mm plugs and safety connecting cables (e.g. 07337-01).

5.1 Alternating voltage part

The voltage that is to be withdrawn at output (7) can be set stepwise at socket ring (6) by appropriately plugging the capative, special short-circuiting plug into the socket ring.

Important! Do not tap voltage from two sockets of the ring! Should this be done, then the overload protection would not be in the circuit and the transformer could be destroyed by the overload.

The output voltages are dependent on the load and on the line voltage. The voltage values relate to a load at half of the rated current, i.e. 2.5 A.

When overloading of the alternate voltage output has triggered overload circuit breaker (8), this can be pressed back in again after the few seconds required for the bimetal to cool.

The cause of the fault should have been eliminated in the meantime.

5.2 Direct voltage part

5.2.1 The characteristic of the output voltage and current intensity.

Two quantities can be set for direct voltage output (2); a voltage value U (with adjusting knob 1) and a current intensity value I (with adjusting knob 3). The actual values of the output voltage U and current intensity I are functions of U and I and of the (ohmic) external resistance R_a . The characteristic form of this dependence is determined by the internal circuit for voltage control and for current limitation.

From the set values of U and I , a critical value $R = U/I$ is calculated according to Ohm's Law. Voltage and current intensity behave differently, according to whether the external resistance R_a is greater or smaller than R .

5.3 Operation as stabilized voltage supply

Before switching the instrument on, set adjusting knob 1 (U) to a minimal value and adjusting knob 3 (I) to maximum current intensity. Switch the instrument on and set the required voltage value. When the accuracy of the built-in voltmeter is not sufficient, connect an external voltmeter. It can be recognized that the voltage control is functioning from the fact that the current limitation display (4) does not light up.

5.4 Operation as stabilized constant current source

Before switching the instrument on, set adjusting knob 3 (I) to the minimum value (left stop) and adjusting knob 1 to maximum voltage. Switch the instrument on and set the required current intensity value with (3). When the accuracy of the built-in ammeter is not sufficient, connect an external measuring instrument. Constant current mode can be recognized by the lighting up of red LED (4). Should the LED go out then the load resistance is too large to permit the wanted limiting current value at the set limiting voltage value. As the output voltage is dependent on the operating temperature of the instrument, when only to a limited extent, a certain temperature drift occurs because the internally generated Joule's heat. The highest operating temperatures occur when a high current is withdrawn from the instrument at a voltage of between 5 V and 6 V.

The direct current part is not only short-circuit-proof but also – within certain limits! – external voltage proof; in particular, the direct voltage outputs of two power supplies can be connected together in series or parallel (at any settings of adjusting knobs (3) and (1) without any harm to them.



Important!

The power supply is to be exclusively used for supplying suitable experimental set-ups and instruments. The user carries the responsibility for the operational reliability of the set-up to which the instrument is connected. When it is connected to incorrect circuitry, even the relatively low performance provided by the instrument could cause considerable damage (fire hazard!). To avoid unnecessary risks, we therefore recommend that the setup which it is to supply be carefully checked prior to switching the power supply on. The connection of AC and DC outputs in parallel is not permitted. This could result in the destruction of the DC output.

PHYWE
PHYWE SYSTEM (THAILAND) CO. LTD

6 NOTES ON OPERATION



This high-quality instrument fulfills all of the technical re-quirements that are complied in current EC guidelines. The characteristics of this product qualify it for the CE mark.



Due to the safe isolation and the safety isolating transformer in accordance with DIN EN 61558-2-6 (as per BG/GUV-SI 8040 "Sicher experimentieren mit elektrischer Energie in Schulen" (Safe experimentation with electrical energy at schools) and SI 8070 "Richtlinien für Sicherheit im Unterricht" (RiSU) (Regulations for safety at school)), this power supply unit is particularly suitable for student experiments and for all age levels ("compliant with the regulations for safety at schools").

This instrument is only to be put into operation under special-ist supervision in a controlled electromagnetic environment in research, educational and training facilities (schools, universi-ties, institutes and laboratories).

This means no mobile phones etc. are to be used in the near vicinity. The individual connecting leads must not be longer than 2 m.

The Instrument can be influenced by electromagnetic charg-es and other electromagnetic phenomena in such way, that it works no longer within the given specifications. The following measures reduce or prevent disturbing influences: Avoid car-peted floor ensure potential equalization, perform the experi-ments on conductive and grounded surfaces, use screenings and screened cables and do not work with high frequency emitters (radios, mobile phones etc.) in the immediate vicini-ty. After a total blackout, carry out a "Reset" (new start) of the complete system.

7 TECHNICAL SPECIFICATIONS

(typical for 25 °C)

Operating temperature range 5...40 °C*
Relative humidity <80 %

Mains supply

Protection class I
Connecting voltage see type plate
(+6 %/-10 %)
Mains frequency 50/60 Hz
Power consumption 295 VA
Mains fuse see type plate
(5 mm x 20 mm)

Alternating voltage part

Output voltages $U = 2, 4, 6, 8, 10, 12, 15 \text{ V}$
Rated current $I = 5 \text{ A}$
Short circuit protection overload circuit breaker

Direct voltage part

Output voltage regulated $U = 0.05...18 \text{ V}$
Adjustment range
Deviation from desired value at 230 V +6%/-10% $\Delta U \leq \pm 10 \text{ mV}$
Ripple $\leq 5 \text{ mV}$
Internal resistance $R_i \leq 20 \text{ m}\Omega$

Current limit, continuously adjustable

$I = 0.05...5 \text{ A}$

Housing dimensions (mm) 230 x 236 x 168 (W, D, H)
Weight approx. 7.9 kg

*With maximum power output and a high ambient temperature, the back of the unit may heat up. Therefore, continuous operation should be avoided in this state.

8 WASTE DISPOSAL

The packaging mainly consists of environmentally-friendly materials that should be returned to the local recycling sta-tions.



Do not dispose of this product with normal household waste. If this unit needs to be disposed of, please return it to the address that is stated below for proper disposal.

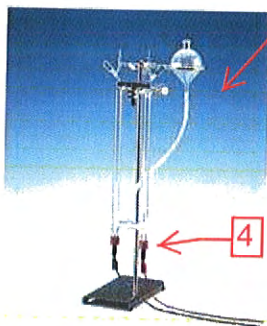
PHYWE Systeme GmbH & Co. KG
Customer Service
Robert-Bosch-Breite 10
D-37079 Göttingen
Germany

Telephone +49 (0) 551 604-274
Fax +49 (0) 551 604-246

PHYWE
PHYWE SYSTEM (THAILAND) CO., LTD

Electrolysis apparatus-Hofmann

Product details



2 Electrolysis apparatus-Hofmann

Item no.: 44518-00

4

Description	Scope of Supply	Related Experiments	Accessories
-------------	-----------------	---------------------	-------------

Function and Applications

For electrolysis of water with measuring device for 2 volumes of produced gas. Particularly suitable to demonstrate Faraday's law and to be used as Coulombmeter.

Equipment and Technical Data

- Made of DURAN®
- 2 communicating glass tubes, $l = 510 \text{ mm}$
- Leveling bulb for pressure compensation
- Measuring range: 50 ml
- Graduation: 0.2 ml
- Width: ca. 17 cm
- Length: ca. 51 cm
- including Silicone tubing i.d. 7mm, Levelling bulb, glass, Support ring, i.d. 60mm,
- stand and electrodes are not included

Necessary Accessories

- 2 Platinum electrode in prot. tube, $d = 8 \text{ mm}$ (45206-00)

or

- Bar electrodes, carbon, spare, $d = 8 \text{ mm}$, 6 Pcs (44513-00) and 2 Contact socket for bar electrode (45283-00)

PHYWE Demo Multimeter ADM 3

Product details



PHYWE Demo Multimeter ADM 3

Item no.: 13840-00

Description Related Experiments Literature Accessories Downloads and Documents

Function and Applications

The universal demonstration measurement device for measurements of current, voltage, resistance, and temperature. Battery powered electronic analogue measuring instrument with measuring amplifier and 9 selectable scales for 75 measuring ranges. All values can be displayed as digital value.

Benefits

- The universal demo measuring device for natural science education
- **NEW: Analogue and digital multimeter in one device**
- NEW: Display of current, voltage, resistance and temperature
- NEW: Direct temperature measurement for NiCr-Ni probes
- NEW: 12 V scale matching the supply voltage of many common experiments
- NEW: 75 measuring ranges with fast switching scales by the press of a button
- NEW: High contrast, large illuminated screen readable throughout the room
- NEW: Serves as wireless large-scale display for all Cobra4 sensors
- Convenient for teachers with control elements and an additional display on the back panel
- Electronic overload protection for all measuring ranges
- **Continuous operation of up to 10 h due to high-capacity battery**
- Power-saving stand-by mode after approx. 60 min
- Extra-safe for operation by students
- Future-proof thanks to firmware update support

Equipment and Technical Data

- 9 scales for 75 measuring ranges
- **Direct/alternating voltage: 1 mV...10 kV**
- **Direct/alternating current: 3 μ A...10 A**
- Resistance: 0...10 M Ω
- Temperature: -200 °C...1200 °C (also in °F and K)
- Input impedance: 10 M Ω / 1 G Ω
- **Accuracy: $\pm 1,5$ % of upper range value**

PHYWE
PHYWE SYSTEM (THAILAND) CO. LTD

Handwritten signatures and notes:
Ceevin
dgn
m
m
m

- Frequency range: 2 Hz...100 kHz
- Battery run-time: approx. 10 h
- Display: 10 inch, illuminated
- Digit size: digital display: 2.7 cm, analog display: 1.5 cm
- **Casing dimensions: 385 mm x 329 mm x 190 mm**
- Shock-resistant plastic case with retractable handle
- Display of measurement values via step motor driven needle
- Digital large-scale display of external sensor values
- Back panel with secondary display
- USB interface for firmware updates
- Extensive overload protection
- Including power supply

3

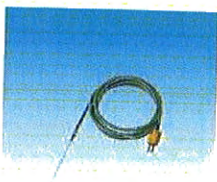
Our customers also saw the following products:



Cobra4 Display-Connect TX, transmitter for using the Cobra4 Mobile-Link with large-scale displays
Item no.: 12623-00



Cobra4 Display-Connect TX, receiver for using the Cobra4 Mobile-Link with large-scale displays
Item no.: 12623-01



Thermocouple NiCr-Ni, -50..1100°C
Item no.: 13615-01



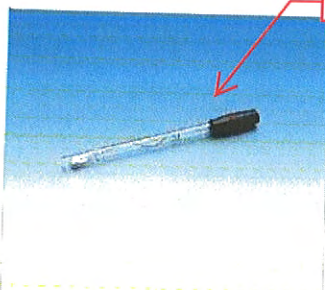
PHYWE Demo Multimeter ADM 3 light
Item no.: 13830-00

PHYWE
PHYWE SYSTEM (THAILAND) CO., LTD.

Geovin
Or U.
pp. mte
mpe i-mk

Platinum electrode in protection tube, d = 8 mm

Product details



4 Platinum electrode in protection tube, d = 8 mm

Item no.: 45206-00

Description

Related Experiments

Function and Applications

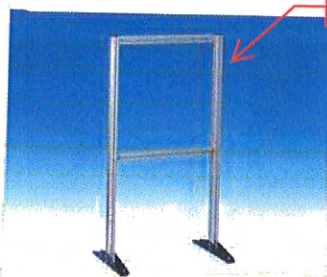
Special electrodes with 4mm plug.

Equipment and technical data:

- Platinum electrode in protective tube, d=8mm

Frame for complete experiments

Product details



5

Frame for complete experiments

Item no.: 45500-00

Description

Related Experiments

Function and Applications

Frame for complete experiments to receive up to 2 shelves or 1 panel.

Benefits

- can be fixed to a working table by G-clamps (to be ordered separately)

Equipment and Technical Data

5.1

- aluminum frame, height 90cm,width 46.5cm
- 2 stable sheet steel bases,l=30cm

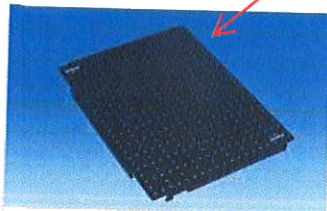
Panel for complete experimental setups

Product details

5.2

Panel for complete experimental setups

Item no.: 45510-00



Description

Related Experiments

Function and Applications

Panel with regular punching to receive the hooks of the holder horizontal or vertical positioning in the frame, one panel is necessary for each experiment.

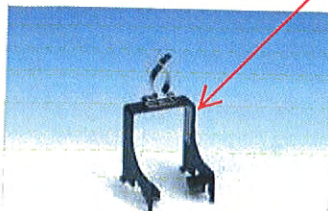
Equipment and technical data

- Material: sheet steel, powder painted with good mechanical and chemical resistance
- Dimensions: 65 x 48.8 x 2.5 cm

5.2

Clamping holder, 18-25mm

Product details



5.3

Clamping holder, 18-25mm

Item no.: 45520-00

Description

Related Experiments

Function and Applications

Clamping jaw for easy insertion and replacement of glass ware of dia. 18...25 mm

5.3

Equipment and technical data

- horizontal or vertical position
- sheet steel, powder painted for good mechanical and chemical resistance
- 2 hooks and 2 magnets to fit to the holes in the panel
- additional fixing by spring plugs on the rear possible
- holder 5.5 cm x 5.2 cm

PHYWE
PHYSICAL SYSTEMS THAILAND CO. LTD.

Ceevin

Original note

20/02/20

ink

Clamping holder,turnable,8-10mm

Product details



6

Clamping holder,turnable,8-10mm

Item no.: 45522-00

Description

Related Experiments

Function and Applications

Clamping jaw for easy insertion and replacement of glass ware etc. of dia. 8...10 mm

Equipment and technical data

- rotatable, thus free choice of angle
- sheet steel, powder painted for good mechanical and chemical resistance
- 2 hooks and 2 magnets to fit to the holes in the panel
- additional fixing by spring plugs on the rear possible
- holder 5.5 cm x 5.2 cm

05.25.

PHYWE
PHYSIKALISCHES INSTITUT
UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN

Ceevin

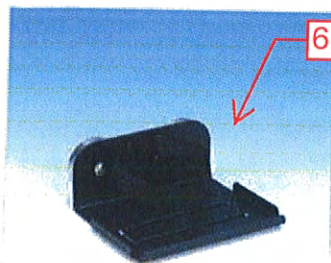
สมชาย วัฒน

สมชาย วัฒน

สมชาย วัฒน

Apparatus carrier w. fix. magnet

Product details



6

Apparatus carrier w. fix. magnet

Item no.: 45525-00

Description

Related Experiments

Function and Applications

Can be freely positioned on the panel as a carrier for the heater of the glass jacket system, beaker, burner etc. With fixing rubber and belt for secure holding

Equipment and technical data

- sheet steel, powder painted for good mechanical and chemical resistance
- width 14.5 cm
- depth 11.5 cm

5-25

PHYWE

ceavin

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

PHYWE

Stop clock, demo.; diam. 13 cm

Product details



7

Stop clock, demo.; diam. 13 cm

Item no.: 03075-00

Description

Related Experiments

Functions: Start/Stop/Reset/Addition outer scale 0...60 sec. inner scale 0...100 min. clock-face diameter: 110 mm dimensions: (175 x 130 x 40/90) mm incl. 1,5V battery

อ. ช.

PHYWE
PHYWE GERMANY (THAILAND) CO. LTD.

Ceevin

Signature

man

Signature

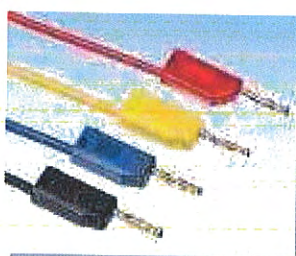
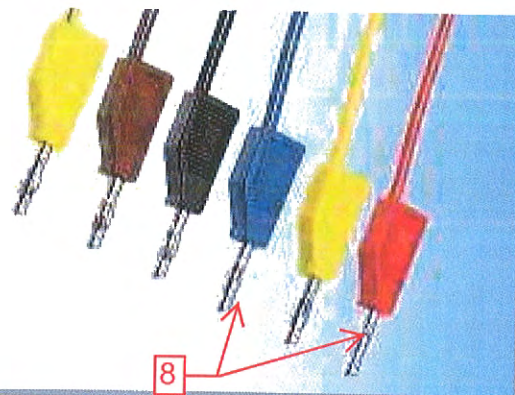
E2 General laboratory items

2.5 Connecting cables, adapters, plugs, accessories

Connecting cables, 4 mm plug, 32 A

Copper strand lead in a very flexible plastic insulation; 4 mm laminar plug pin, contact strips made of copper-beryllium, both nickel-coated. Plug head has an axial socket for connection of further cable; lead section 2.5 mm², permanent load capacity 32 A

Length	Article no. for colour:				
	red	yellow	blue	black	green-yellow
10 cm	07359.01	07359.02	07359.04	07359.05	07359.15
25 cm	07360.01	07360.02	07360.04	07360.05	07360.15
50 cm	07361.01	07361.02	07361.04	07361.05	07361.15
75 cm	07362.01	07362.02	07362.04	07362.05	07362.15
100 cm	07363.01	07363.02	07363.04	07363.05	07363.15
150 cm	07364.01	07364.02	07364.04	07364.05	07364.15
200 cm	07365.01	07365.02	07365.04	07365.05	07365.15



Connecting cables, 2 mm plug, 5 A

As for the 32 A connecting cables described above, but with 2 mm plug, lead section 0.25 mm² and permanent load capacity max. 5 A.

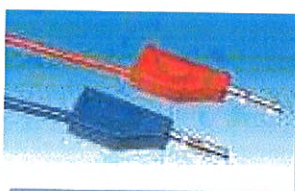
Length cm	Article no. for colour:			
	red	yellow	blue	black
7,5	07353.01	07353.02	07353.04	
15	07354.01	07354.02	07354.04	
25	07355.01	07355.02	07355.04	
50	07356.01		07356.04	
100	07357.01			07357.05



Connecting cables, 4 mm plug, 19 A

Favourably priced version, particularly for student experiments. As for the 32 A connecting cables described above, but with lead section 1 mm² and permanent load capacity 19 A.

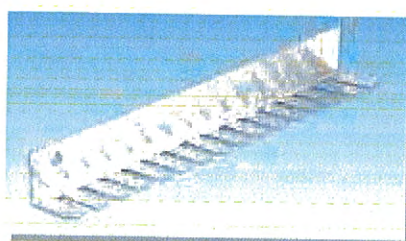
Length	Article no. for colour:	
	red	blue
25 cm	07313.01	07313.04
50 cm	07314.01	07314.04



Safety connecting cables, 4 mm plug, 32 A

The metal conducting parts of the plug are reliably prevented from being contacted by a fixed plastic sheathing. Contact strips made of nickel-coated copper-beryllium. Plug head has an axial socket for connection of further cable; lead section 2.5 mm², permanent load capacity 32 A:

Length	Article no. for colour				
	red	yellow	blue	black	green-yellow
25 cm	07335.01	07335.02	07335.04	07335.05	07335.15
50 cm	07336.01	07336.02	07336.04	07336.05	07336.15
100 cm	07337.01	07337.02	07337.04	07337.05	07337.15
200 cm	07338.01	07338.02	07338.04	07338.05	07338.15



Slotted rack 07350.01

For holding connecting cables. Can be wall mounted or fixed to the inside of cupboard doors.: Angled plate with 15 slots for orderly hanging of cables.

Length of slots:	60 mm
Overall length:	410 mm

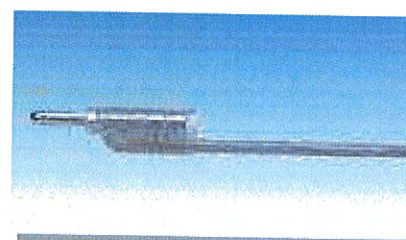


Connecting cable, 30 kV

High voltage cable with 4 mm plug pins, e.g. for connection of the 10 kV high voltage supply unit (article no. 13670.93), the ignition spark generator (article no. 11155.00) or appropriate measuring instruments.

- Electric strength: 30 kV
- Load capacity: 10 A
- Section: 0.75 mm²
- Sheath diameter: 3 mm

Length	Article no.
500 mm	07366.00
1000 mm	07367.00



Connecting cable, l = 250 mm, transparent 07360.13

Particularly suitable for primary schools due to the transparent plastic insulation. The metal conducting parts are completely visible. Specifications as for connecting cables 32 A.

รายละเอียดครุภัณฑ์
รายการที่ 3 ชุดสาธิตการทำงานเซลล์เชื้อเพลิง

รายละเอียดคุณลักษณะตามโรงเรียนกำหนด	รายละเอียดคุณลักษณะ บริษัท พีเว ซีสเท็ม (ประเทศไทย) จำกัด	หมายเหตุ
1. รายละเอียดทั่วไป	1. รายละเอียดทั่วไป	
เป็นชุดสาธิตการทดลองเรื่องเซลล์เชื้อเพลิงและพลังงาน สามารถทำการทดลองได้ไม่น้อยกว่า 30 การทดลอง	เป็นชุดสาธิตการทดลองเรื่องเซลล์เชื้อเพลิงและพลังงาน สามารถทำการทดลองได้ไม่น้อยกว่า 30 การทดลอง	เทียบเท่า
2. รายการและรายละเอียดอุปกรณ์	2. รายการและรายละเอียดอุปกรณ์	
1. มีชุดอุปกรณ์ต่อวงจรไฟฟ้า	1. มีชุดอุปกรณ์ต่อวงจรไฟฟ้า	เทียบเท่า
2. แหล่งจ่ายไฟ (Power supply) จำนวน 1 เครื่อง โดยมีช่วงของการจ่ายกระแสตรงปรับได้ 0 ถึง 2 A หรือกว้างกว่า กระแสสลับได้สูงสุด 3 A หรือมากกว่า ช่วงของการจ่ายความต่างศักย์ กระแสตรง สามารถปรับค่าได้ตั้งแต่ 0-12 V หรือกว้างกว่า กระแสสลับ สามารถจ่ายความต่างศักย์ได้สูงสุด 12 V หรือมากกว่า และมีระบบป้องกันการลัดวงจร	2. แหล่งจ่ายไฟ (Power supply) จำนวน 1 เครื่อง โดยมีช่วงของการจ่ายกระแสตรงปรับได้ 0 ถึง 2 A กระแสสลับได้สูงสุด 5 A ช่วงของการจ่ายความต่างศักย์ กระแสตรง สามารถปรับค่าได้ตั้งแต่ 0-12 V กระแสสลับ สามารถจ่ายความต่างศักย์ได้สูงสุด 12 V และมีระบบป้องกันการลัดวงจร	กระแสสลับสูงสุดมากกว่า
3. มีชุด fuel cell จำนวน 1 ชุด	3. มีชุด fuel cell จำนวน 1 ชุด	เทียบเท่า
4. มีชุดสำหรับเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเพื่อผลิตไฮโดรเจนและออกซิเจน จำนวน 1 ชุด	4. มีชุดสำหรับเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเพื่อผลิตไฮโดรเจนและออกซิเจน จำนวน 1 ชุด	เทียบเท่า
5. มีชุดสำหรับเก็บแก๊สไฮโดรเจนหรือออกซิเจน จำนวน 1 ชุด มีปริมาตรไม่น้อยกว่า 30 cm ³ และมีสเกลบอกปริมาตร จำนวน 2 อัน	5. มีชุดสำหรับเก็บแก๊สไฮโดรเจนหรือออกซิเจน จำนวน 1 ชุด มีปริมาตรไม่น้อยกว่า 30 cm ³ และมีสเกลบอกปริมาตร จำนวน 2 อัน	เทียบเท่า
6. มีดิจิตอลมัลติมิเตอร์พร้อมหัววัดอุณหภูมิ จำนวน 1 ชุด ที่สามารถแสดงค่าการวัดต่าง ๆ ได้ มีอุปกรณ์ที่สามารถต่อกับอุปกรณ์การทดลองได้ โดยไม่ต้องดัดแปลง และมีระบบป้องกันการลัดวงจร	6. มีดิจิตอลมัลติมิเตอร์พร้อมหัววัดอุณหภูมิ จำนวน 1 ชุด ที่สามารถแสดงค่าการวัดต่าง ๆ ได้ มีอุปกรณ์ที่สามารถต่อกับอุปกรณ์การทดลองได้ โดยไม่ต้องดัดแปลง และมีระบบป้องกันการลัดวงจร	เทียบเท่า

รายละเอียดคุณลักษณะตามโรงเรียนกำหนด	รายละเอียดคุณลักษณะ บริษัท ฟิเว่ ซิสเต็ม (ประเทศไทย) จำกัด	หมายเหตุ
7. นาฬิกาจับเวลา จำนวน 1 เรือน	7. นาฬิกาจับเวลา จำนวน 1 เรือน	เทียบเท่า
8. สายไฟ เพียงพอต่อการทดลอง จำนวน 1 ชุด	8. สายไฟ เพียงพอต่อการทดลอง จำนวน 1 ชุด	เทียบเท่า
9. มีกล่องเก็บอุปกรณ์พร้อมฝาปิด อย่างน้อย 1 ชุด	9. มีกล่องเก็บอุปกรณ์พร้อมฝาปิด อย่างน้อย 1 ชุด	เทียบเท่า
10. อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ (ถ้ามี) ที่จะทำการทดลองได้อย่างสมบูรณ์	10. อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ (ถ้ามี) ที่จะทำการทดลองได้อย่างสมบูรณ์	อุปกรณ์ครบทำการทดลองได้

[Handwritten signature]

PHYWE
PHYWE SYSTEM (THAILAND) CO., LTD.

[Handwritten signature] Ceevin *[Handwritten signature]*

4.TESS – Students Experiments

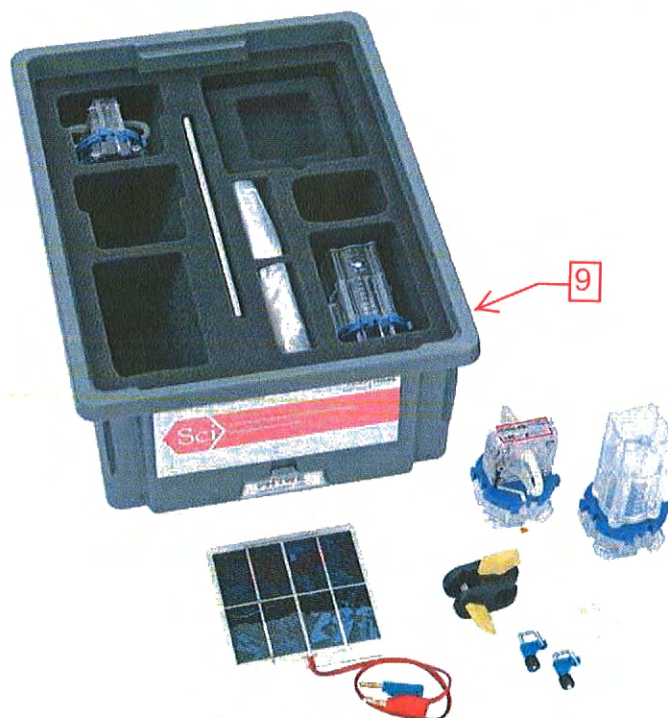
4.2.5 Physics – Renewable Energy

TESS
advanced PHYWE



Student set Renewable energy 3, Fuel cells

รายการที่ 3 ชุดสาริตการทำงานเซลล์เชื้อเพลิง



Benefits

- Complete equipment set: simple execution of the experiments
- The equipment is stored in a rugged, stackable and compact box, allowing quick control of completeness (foam insert)
- Matched with international curriculum: all topics are covered
- Comprehensive treatment of all subjects of energy, its conversion and storage and the use of renewable energy sources
- With set Renewable Energy quantitative treatment of additional relevant key technologies

Analog Set

10 Experiments:

- Generation of hydrogen and oxygen using a PEM electrolyser
- Generation of electric energy using a PEM fuel cell
- Solar-hydrogen system
- Wind-hydrogen system
- Characteristic curve of a PEM electrolyser
- Faraday efficiency and energetic efficiency of a PEM electrolyser
- Current-voltage characteristic of a PEM fuel cell
- Faraday and energetic efficiencies of a PEM fuel cell
- The efficiency of a electrolyser-fuel cell system
- current-voltage characteristic of an air breathing fuel cell

15286-88

Necessary Equipment

Student set Renewable energy 1, Basics and thermal energy, TESS advanced Applied Sciences
15287-88
Student set Renewable energy 1, necessary accessories for 1 group
13480-88

Recommended Equipment

Software interTESS Applied Science, Renewable Energy, DVD
01081-00
curricuLAB ActivityManager, site licence
14575-62

PHYWE
PHYWE SYSTEM (THAILAND) CO. LTD.
ceevin
11
sach

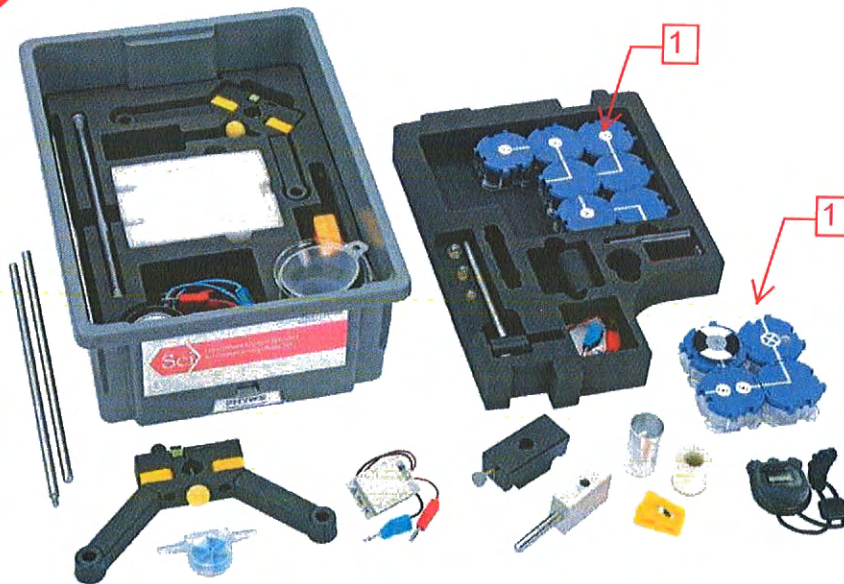
4.TESS – Students Experiments

4.2.5 Physics – Renewable Energy

TESS
advanced PHYWE

Student set Renewable energy 1 – digital and analog

NEW
Cobra SMARTsense



Benefits

- Complete equipment set for 17 experiments
- Covers energy conversion, heat energy from solar energy, ambient heat
- The equipment is stored in a rugged, stackable and compact box, allowing quick control if set content is complete
- Matched with international curriculum: all topics are covered
- Covers major interdisciplinary and key technologies
- Interactive experimental procedure with interTESS, a software for PC assisted experiment performance, analysis and evaluation
- Use of the software interTESS minimizes preparation time and encourages individual learning speeds
- Together with the two supplementary sets, more than 30 additional experiments can be carried out covering solar, wind, water energy and fuel cell technology

Digital Set

17 Experiments:

- Conversion of light into motion with a solar cell
- Conversion of mechanical energy into electrical energy
- Conversion of thermal energy into electrical energy
- Conversion of thermal energy into motion
- Driving a water wheel
- Thermal conduction
- Influence of surface on the absorption of solar energy
- Influence of insulation on the absorption of solar energy
- Using the greenhouse effect with a solar collector
- Heating water in a solar collector
- Thermal insulation of houses and thermal imaging
- Thermal radiation and greenhouse effect
- Generation of electrical energy using a thermogenerator (thermoelectric power)
- Thermal voltage and temperature
- Peltier effect: cooling engine
- Peltier effect: heat pump
- Using ambient heat

PHYWE
PHYWE SYSTEM (THAILAND) CO. LTD.

- + 1 Cobra SMARTsense Temperature
- + 1 Cobra SMARTsense Voltage
- + 1 Cobra SMARTsense Current

15287-88D

Analog Set

The set continues to be available in the classical version:
Student set Renewable energy 1, analog
15287-88

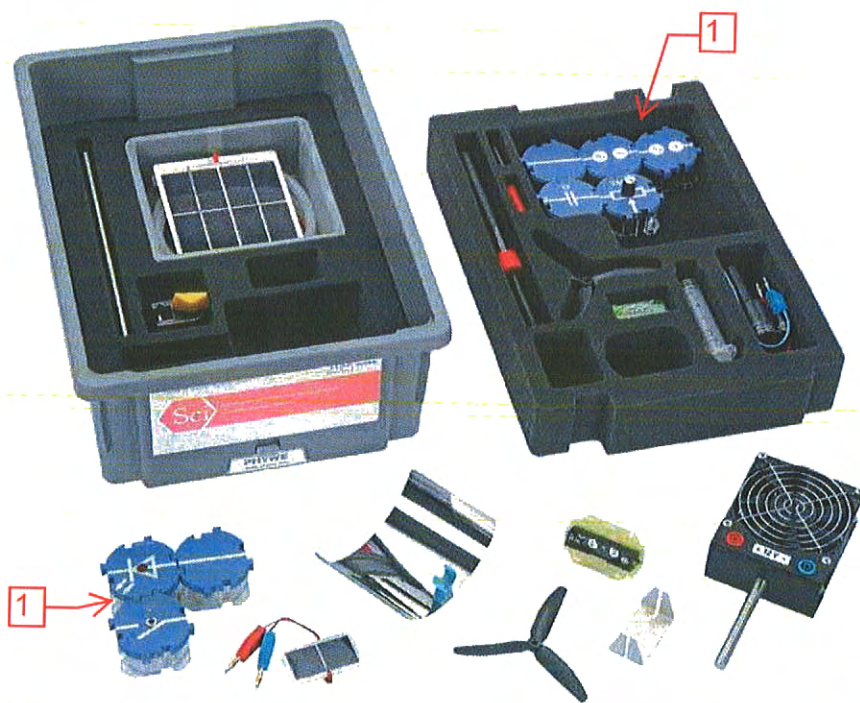
Necessary Equipment

Student set Renewable energy 1,
necessary accessories for 1 group
13480-88

Recommended Equipment

curricuLAB® measureAPP
for iOS und Android
curricuLAB® ActivityManager, site licence
14575-62

Student set Renewable energy 2, Solar, Water, Wind



Benefits

- Complete equipment set: simple execution of the experiments
- The equipment is stored in a rugged, stackable and compact box, allowing quick control of completeness (foam insert)
- Matched with international curriculum: all topics are covered
- Comprehensive treatment of all subjects of energy, its conversion and storage and the use of renewable energy sources in combination with Set Renewable Energy in more than 40 experiments
- With set EN-SW quantitative treatment of additional relevant key technologies

- The solar cell as a power source for LED
- The solar cell as a diode
- Voltage and current of a solar cell as a function of light intensity
- Storage of electrical energy of a solar cell with the aid of a rechargeable battery
- Solar-dark characteristic curve
- The characteristic current-voltage curves of solar cells
- Storage of the electric energy from a solar cell in a capacitor
- Electrical energy from wind energy
- Influence of wind speed
- Influence of wind direction
- Wind energy under load
- Influence of number of rotor blades
- Storage of electrical energy from wind energy with the aid of a rechargeable battery
- Storage of the electric energy gained from wind energy in a capacitor
- Current-voltage characteristic of the wind wheel
- Pumping water using solar energy
- Pumping water using wind energy
- Efficiency of the pump in the conversion of electric energy to potential energy
- Running water drives a generator
- Heating water using a parabolic trough

PHYWE
PHYWE SYSTEM (THAILAND) CO., LTD
Ceevin

- How heating is influenced by the position of the absorber in the parabolic trough
- Model of a parabolic trough field

15288-88

Necessary Equipment

Student set Renewable energy 1, Basics and thermal energy
15287-88

Student set Renewable energy 1, necessary accessories for 1 group
13480-88

Analog Set

26 Experiments:

- Influence of illumination level on voltage and current of a solar cell
- Influence of surface area of solar cell on voltage and current
- Voltage and current in a series connection of solar cells
- Voltage and current in a parallel connection of solar cells

Recommended Equipment

curricuLAB ActivityManager, site licence
14575-62

TESS advanced Renewable Energy EN-BS optional accessories for 1 group
13481-88

PHYWE
excellence in science

PHYWE Systeme GmbH & Co. KG
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Germany

Phone +49 (0) 551 604-0
Fax +49 (0) 551 604-107
E-mail info@phywe.de
Internet www.phywe.com

Operating instructions

 The unit complies with the applicable EU-guidelines

PHYWE Power Supply
DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A

13506-93

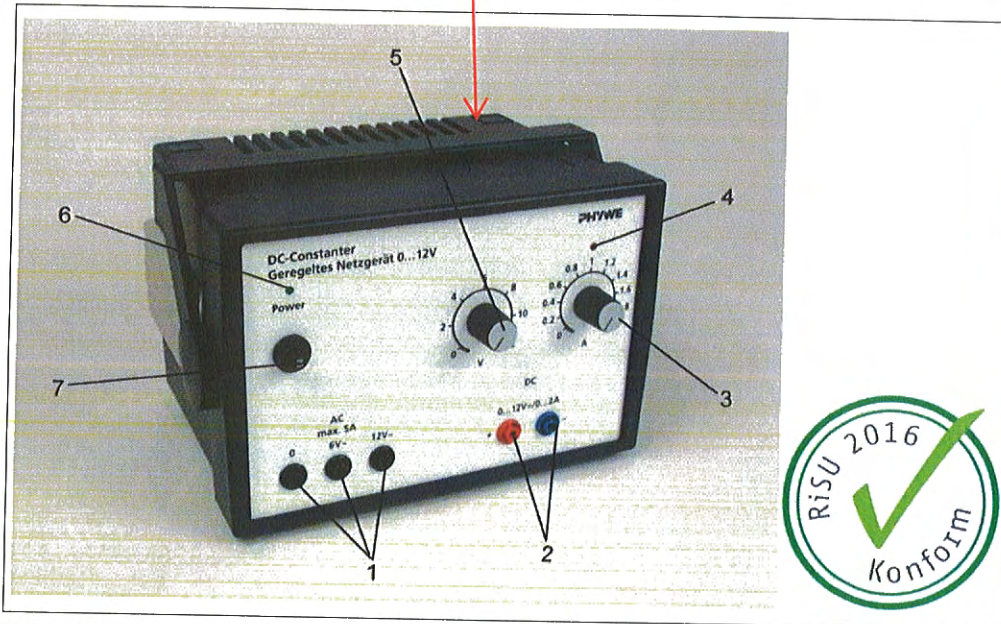


Fig. 1: PHYWE Power supply 13506-93

TABLE OF CONTENTS

- 1 SAFETY PRECAUTIONS
- 2 PURPOSE AND CHARACTERISTICS
- 3 EXPLANATION OF THE SYMBOLS
- 4 FUNCTIONAL AND OPERATING ELEMENTS
- 5 HANDLING
- 6 NOTES ON OPERATION
- 7 TECHNICAL DATA
- 8 WASTE DISPOSAL

- Take care that no liquids or objects enter in through the ventilation slots.
- Only use the instrument in dry rooms in which there is no risk of explosion.
- Do not operate if there are visible signs of damage to the unit or the connection cord.
- Only use the instrument for the purpose for which it is intended.
- Only use the mains power cable that is supplied with the unit or an equivalent cable.

2 PURPOSE AND CHARACTERISTICS

The unit is a high performance, low voltage source which is ideal for use in schools, laboratories and training establishments. Due to its economical price and excellent electrical features it is especially suitable for student experiments on electrical theory and electronics.

The unit has a short-circuit proof DC voltage output which can be operated both as an electronically regulated DC source of 0...12 V and as a regulated constant current source of 0.005...2 A. In addition, the instrument supplies 6 V and 12 V ungrounded alternate voltages with load capacities of up to 5 A.

All voltages are galvanically separated from the mains and are within the low voltage protection range.



Attention!

- Carefully read these operating instructions completely before operating this instrument. This is necessary to avoid damage to it, as well as for user-safety.
- Check that your mains supply voltage corresponds to that given on the type plate fixed to the instrument.
- Install the instrument so that the on/off switch and the mains connecting plug are easily accessible. Do not cover the ventilation slits.

3 EXPLANATION OF THE SYMBOLS



Safety isolating transformer, short-circuit-proof due to special safety measures

4 FUNCTIONAL AND OPERATING ELEMENTS

The unit is accommodated in an impact resistant plastic housing. A retractable carrying handle is recessed into the unit and can be folded down so that the instrument slopes down towards the back. Four rubber feet provide resistance to slipping. The unit can be stacked onto other units of the same design, because the rubber feet fit into cup-shaped recesses of the unit beneath, ensuring that the top instrument does not slide off. The sloped position can only be used for the uppermost unit of the stack.

The supplied connecting cord is used to connect the unit to the AC mains. The cord is inserted into the equipment connector at the back of the unit. The **two-pole mains switch** for operating the unit is situated in the immediate vicinity of the equipment connecting plug at the back of the unit.

All other functional and operating elements are located on the front panel of the unit (see Fig. 1):

1 Outputs 6 V AC, 12 V AC/5 A

Three 4 mm safety sockets; the rated voltages of 6 V and 12 V are obtained when approximately half the rated current (2.5 A) is drawn. With simultaneous loading the maximum value of the sum of both currents is 5 A.

2 Output 0...12 V DC/0...2 A

Pair of 4 mm safety sockets for obtaining the voltage selected with the control knob (5) or the constant current set with the control knob (3).

3 Control knob "Current limit"

For the continuous adjustment of the maximum current from about 5 mA to 2 A. Constant current operation requires the load resistance to be lower than the quotient of the voltage set with the control knob (5) and the current limit set with (3).

4 Indicator "Constant current mode"

Lights up when the current limit selected with the control knob (3) is reached. In this case the voltage is no longer regulated, depending instead on the load resistance.

5 Control knob "DC voltage"

For the continuous adjustment of the electronically regulated (stabilised) DC voltage from 0 V to 12 V. If the current drawn is lower than the current limit set by the control knob (3), i.e. if the indicator (4) does not light, then the set voltage is being regulated.

6 Mains indicating lamp

Indicates that the mains voltage is connected and the unit is switched on.

7 Automatic cut-off

This is wired in the mains feed and protects all outputs. After it has tripped, the cause of the overload should be rectified. The cut-off can then be switched in again after a brief cooling period. **The total maximum power that can be drawn is 60 VA.**

5 HANDLING

The instrument is ready to use immediately on being switched on. We recommend that the voltage regulator and the current limiter are not set higher than is required for the particular experiment. Should the current-limitation display (4) light up before the target voltage is reached then, after a repeated check on the circuit, set a higher limiting value if required.

The scales at adjusting knobs (3) and (5) are suitable for coarse adjustment of the corresponding values. The use of measuring instruments is necessary for accurate adjustment. The direct voltage output is permanently short-circuit proof, without that the automatic circuit-breaker is triggered on disconnection. Should the 60 VA performance limit be exceeded at the alternating voltage outputs, then the automatic circuit-breaker responds within a short time. The same is true when, on simultaneous loading of direct and alternating voltage, the total power withdrawn (including the power lost across the control system) exceeds 60 VA.

The thermal circuit breaker integrated in the transformer is an additional protection at extreme ambient temperatures and on use of the instrument at full capacity. When appropriate, this disconnects from the mains circuit and, after cooling (approx. 20 min), automatically reconnects to it. In the meantime, the cause (overloading, hindrance to heat release by stapling, sunshine etc.) should have been eliminated.



Attention!

The power supply is to be exclusively used for supplying suitable experimental set-ups and instruments. The user carries the responsibility for the operational reliability of the set-up to which the instrument is connected. When it is connected to incorrect circuitry, even the relatively low performance provided by the instrument could cause considerable damage (fire hazard!). To avoid unnecessary risks, we therefore recommend that the setup which it is to supply be carefully checked prior to switching the power supply on.

The connection of AC and DC outputs in parallel is not permitted. This could result in the destruction of the DC output.

6 NOTES ON OPERATION



This high-quality instrument fulfils all of the technical requirements that are compiled in current EC guidelines. The characteristics of this product qualify it for the CE mark.



Due to the safe isolation and the safety isolating transformer in accordance with DIN EN 61558-2-6 (as per BG/GUV-SI 8040 "Sicher experimentieren mit elektrischer Energie in Schulen" (Safe experimentation with electrical energy at schools) and SI 8070 "Richtlinien für Sicherheit im Unterricht" (RiSU) (Regulations for safety at school)), this power supply unit is particularly suitable for student experiments and for all age levels ("compliant with the regulations for safety at schools").

This instrument is only to be put into operation under specialist supervision in a controlled electromagnetic environment in research, educational and training facilities (schools, universities, institutes and laboratories).

This means that in such an environment, no mobile phones etc. are to be used in the immediate vicinity. The individual connecting leads are each not to be longer than 2 m.

The instrument can be so influenced by electrostatic charges and other electromagnetic phenomena that it no longer functions within the given technical specifications. The following measures reduce or do away with disturbances:

Avoid fitted carpets; ensure potential equalization; carry out experiments on a conductive, earthed surface, use screened cables, do not operate high-frequency emitters (radios, mobile phones) in the immediate vicinity.

7 TECHNICAL DATA

(typical for 25 °C)

Operating temperature range 5...40 °C

Mains supply

The instrument corresponds to protection class I. It is only to be connected to a socket with an earth lead connection.

Connecting voltage (+6 % / -10 %)	see type plate
Mains frequency	50 Hz/60 Hz
Power consumption	68 VA
Mains fuse	circuit breaker

DC voltage output

Output voltage	0...12 V
Rated current	2 A
Current regulator adjustment range	approx. 0...2 A
Ripple	$V_{pp} = \max. 1 \text{ mV}$
Internal resistance	$\leq 10 \text{ m}\Omega$
Overload protection	short-circuit proof

AC voltage outputs

Output voltages	6 V, 12 V
Rated current	5 A (in total) temporary (1 h) 8 A at 6 V overcurrent cut-off
Overload protection	
Total load capability	60 VA

Housing dimensions (mm ³)	206 x 130 x 160 (WxHxD)
Weight	approx. 3 kg

8 WASTE DISPOSAL

The packaging mainly consists of environmentally-friendly materials that should be returned to the local recycling stations.



Do not dispose of this product with normal household waste. If this unit needs to be disposed of, please return it to the address that is stated below for proper disposal.

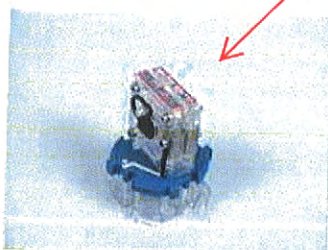
PHYWE Systeme GmbH & Co. KG
Customer Service
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Germany

Telephone +49 (0) 551 604-274
Fax +49 (0) 551 604-246

PHYWE
PHYWE SYSTEME GMBH & CO. LTD

PEM fuel cell for hydrogen/oxygen and hydrogen/air operation, SB

Product details



3

PEM fuel cell for hydrogen/oxygen and hydrogen/air operation, SB

Item no.: 05661-00

Description Related Experiments Accessories

Function and Applications

Students Electronic Building Block with PEM fuel cell for H_2/O_2 operation and H_2 /air operation. To perform student experiments in the field of hydrogen technology, for example conversion of hydrogen to electrical energy and its use.

Benefits

- Easy and comprehensive experimentation due to compatibility to other devices in the field of renewable energy.
- With air/ H_2 operation for a more realistic application of h-technology, for example in cars or power supplies.
- 100% reliable contacts due to interlocking building blocks and gold plated contacts even under humid climate conditions
- Integrated electrical devices are visible from the rear.

Equipment and technical data

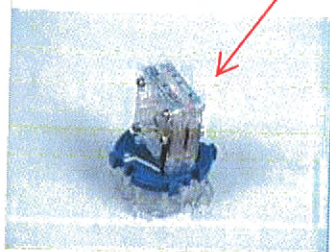
- PEM fuel cell H_2/O_2 : 500 mW
- PEM fuel cell H_2 /air: 150 mW
- H x W x D: 50 mm x 40 mm x 50 mm
- Imprinted polarity indication
- Gold coated side contacts

Accessories

- Gas storage, SB (05663-00)
- PEM electrolyser, SB (05662-00)

PEM electrolyser, SB

Product details



PEM electrolyser, SB

Item no.: 05662-00

Description

Related Experiments

Accessories

Function and Applications

Students Electronic Building Block with **Electrolyser for H₂ and O₂ production**. To perform student experiments in the field of hydrogen technology, for example solar-hydrogen and wind-hydrogen technology.

Benefits

- Easy and comprehensive experimentation due to compatibility to other devices in the field of renewable energy, especially wind generator.
- 100% reliable contacts due to interlocking building blocks and gold plated contacts even under humid climate conditions.
- Integrated electrical devices are visible from the rear
- Reverse voltage protection by a diode

Equipment and technical data

- **Hydrogen production: 5 cm³/min**
- **Oxygen production: 2.5 cm³/min**
- Power: 1.16 W
- H x W x D: 50 mm x 40 mm x 57 mm
- Imprinted polarity indication
- gold coated side contacts

Accessories

- Gas storage, SB (05663-00)
- PEM fuel cell, SB (05661-00)

PHYWE
PHYWE SYSTEMS (THAILAND) CO., LTD.

Seevin

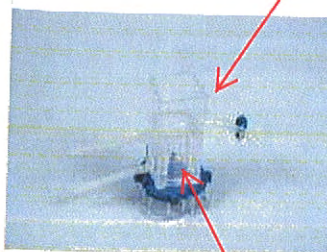
Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Gas storage, SB, incl. tubes and plugs

Product details



5

Gas storage, SB, incl. tubes and plugs

Item no.: 05663-00

มีสเกลด้านข้าง

Description

Related Experiments

Accessories

Function and Applications

Students Electronic Building Block with Gas Storage for 30³cm H₂ or O₂. To perform student experiments in the field of hydrogen technology, for example solar-hydrogen and wind-hydrogen technology.

Benefits

Easy and comprehensive experimentation due to compatibility to other devices in the field of renewable energy.

Equipment and technical data

- Volume: 30 cm³
- H x W x D: 90 mm x 55 mm x 40 mm

Accessories

- PEM electrolyser, SB (05662-00)
- PEM fuel cell, SB (05661-00)

DMM with NiCr-Ni thermo couple

Product details

6



DMM with NiCr-Ni thermo couple

Item no.: 07122-00

Description

Related Experiments

Downloads and Documents

Function and Applications

Hand-held instrument for measurement of voltages, currents, resistances, capacitance, frequency and temperature.

Benefits

- with continuity check function and diode test, auto power off, display illumination and measurement value hold function.

Equipment and Technical Data

- Overload protection by diodes and fine fuses for 0.2 A and 20 A.
- Plastic housing with rubber frame and 4 mm safety sockets.
- Thermocouple socket type K.
- 3 1/2-digit LC-display: 38 mm
- Voltage: 0...0.2 / 2 / 20 / 200 / 1000 V DC; 0...2 / 20 / 200 / 700 V AC
- Current AC/DC: 0...0.2 / 2 / 20 / 200 mA; 0...20 A
- Resistance: 0...200 Ohm; 0...2 / 20 / 200 kOhm; 0...2 / 20 MOhm
- Temperature: -20...760°C
- Frequency: 0...20 kHz
- Capacitance: 0...2 / 20 / 200 nF; 0...2 / 200 µF
- Impedance: 10 MOhm
- Dimensions (mm): 92 × 195 × 38
- Mass: 380 g
- Including test leads, 9 V battery block, NiCr-Ni thermocouple type K and manual.

Digital stop watch, 24 h, 1/100 s and 1 s

Product details



Digital stop watch, 24 h, 1/100 s and 1 s

Item no.: 24025-00

Description

Related Experiments

Downloads and Documents

Function and Applications

Digital stop watch and clock with 6-digit LCD and 3 operation buttons

Benefits:

- Mode: clock/stop watch- Start, stop, split are selected by use of separate buttons
- Battery included: button cell SR 41
- Start / Stop / Reset- Addition / Split / Dual measurement

Equipment and technical Data:

- Measurement ranges: Minute / Second / 1/100 Second and Hour / Minute / Second
- Resolutions: 1/100 s- 1 s
- Displays:- 59 Min. 59 s 99 1/100 s- 23 h 59 Min. 59 s
- Dimensions (mm) H x W x D: 62 x 52 x 15
- Mass: 32 g
- Battery life time: 2 years

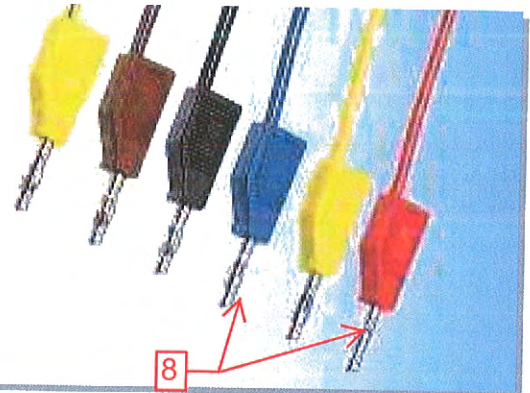
E2 General laboratory items

2.5 Connecting cables, adapters, plugs, accessories

Connecting cables, 4 mm plug, 32 A

Copper strand lead in a very flexible plastic insulation; 4 mm laminar plug pin, contact strips made of copper-beryllium, both nickel-coated. Plug head has an axial socket for connection of further cable; lead section 2.5 mm², permanent load capacity 32 A

Length	Article no. for colour:				
	red	yellow	blue	black	green-yellow
10 cm	07359.01	07359.02	07359.04	07359.05	07359.15
25 cm	07360.01	07360.02	07360.04	07360.05	07360.15
50 cm	07361.01	07361.02	07361.04	07361.05	07361.15
75 cm	07362.01	07362.02	07362.04	07362.05	07362.15
100 cm	07363.01	07363.02	07363.04	07363.05	07363.15
150 cm	07364.01	07364.02	07364.04	07364.05	07364.15
200 cm	07365.01	07365.02	07365.04	07365.05	07365.15



Connecting cables, 2 mm plug, 5 A

As for the 32 A connecting cables described above, but with 2 mm plug, lead section 0.25 mm² and permanent load capacity max. 5 A.

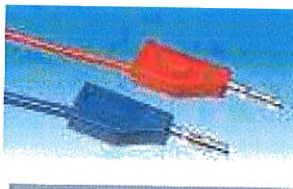
Length cm	Article no. for colour:			
	red	yellow	blue	black
7,5	07353.01	07353.02	07353.04	
15	07354.01	07354.02	07354.04	
25	07355.01	07355.02	07355.04	
50	07356.01		07356.04	
100	07357.01			07357.05



Connecting cables, 4 mm plug, 19 A

Favourably priced version, particularly for student experiments. As for the 32 A connecting cables described above, but with lead section 1 mm² and permanent load capacity 19 A.

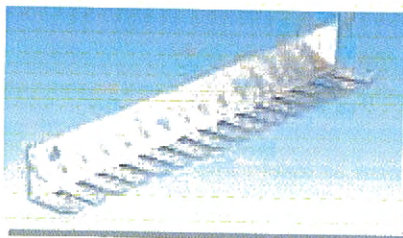
Length	Article no. for colour:	
	red	blue
25 cm	07313.01	07313.04
50 cm	07314.01	07314.04



Safety connecting cables, 4 mm plug, 32 A

The metal conducting parts of the plug are reliably prevented from being contacted by a fixed plastic sheathing. Contact strips made of nickel-coated copper-beryllium. Plug head has an axial socket for connection of further cable; lead section 2.5 mm², permanent load capacity 32 A:

Length	Article no. for colour				
	red	yellow	blue	black	green-yellow
25 cm	07335.01	07335.02	07335.04	07335.05	07335.15
50 cm	07336.01	07336.02	07336.04	07336.05	07336.15
100 cm	07337.01	07337.02	07337.04	07337.05	07337.15
200 cm	07338.01	07338.02	07338.04	07338.05	07338.15



Slotted rack 07350.01

For holding connecting cables. Can be wall mounted or fixed to the inside of cupboard doors.: Angled plate with 15 slots for orderly hanging of cables.

Length of slots:	60 mm
Overall length:	410 mm

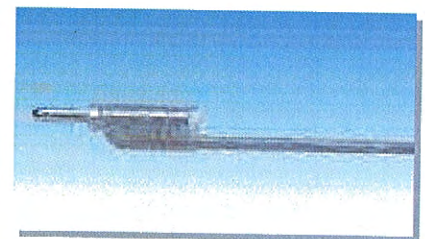


Connecting cable, 30 kV

High voltage cable with 4 mm plug pins, e.g. for connection of the 10 kV high voltage supply unit (article no. 13670.93), the ignition spark generator (article no. 11155.00) or appropriate measuring instruments.

- Electric strength: 30 kV
- Load capacity: 10 A
- Section: 0.75 mm²
- Sheath diameter: 3 mm

Length	Article no.
500 mm	07366.00
1000 mm	07367.00



Connecting cable, / = 250 mm, transparent 07360.13

Particularly suitable for primary schools due to the transparent plastic insulation. The metal conducting parts are completely visible. Specifications as for connecting cables 32 A.