



ประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

เรื่อง สอบราคาซื้อชุดปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์และวงจรไฟฟ้าพื้นฐาน จำนวน ๑ ชุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรมีความประสงค์จะ สอบราคาซื้อชุดปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์และวงจรไฟฟ้าพื้นฐาน จำนวน ๑ ชุด จำนวน ๑,๘๕๐,๐๐๐ บาท (หนึ่งล้านแปดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน) ตามรายการ ดังนี้

ชุดปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์และวงจรไฟฟ้า	จำนวน	๑ ชุด
พื้นฐาน		

ผู้มีสิทธิเสนอราคาจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๑. เป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่สอบราคาซื้อ
๒. ไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว
๓. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธ ไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
๔. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ณ วันประกาศสอบราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการสอบราคาซื้อครั้งนี้
๕. จะลงนามในสัญญาได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑ มีผลบังคับใช้ และได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑ จากสำนักงานงบประมาณแล้วเท่านั้น สำหรับกรณีที่มิได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายเพื่อการจัดหาในครั้งนี้ มหาวิทยาลัยฯ ขอสงวนสิทธิ์ยกเลิกการจัดหาครั้งนี้

กำหนดยื่นซองสอบราคา ในวันที่ ๒๑ สิงหาคม ๒๕๖๐ ถึงวันที่ ๓๑ สิงหาคม ๒๕๖๐ ตั้งแต่เวลา ๐๙.๐๐ น. ถึงเวลา ๑๖.๐๐ น. ณ งานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร และกำหนดเปิดซองใบเสนอราคาในวันที่ ๑ กันยายน ๒๕๖๐ ตั้งแต่เวลา ๑๐.๐๐ น. เป็นต้นไป

ผู้สนใจติดต่อขอรับเอกสารสอบราคาซื้อ ได้ที่ งานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ในวันที่ ๒๑ สิงหาคม ๒๕๖๐ ถึงวันที่ ๓๑ สิงหาคม ๒๕๖๐ ตั้งแต่เวลา ๐๙.๐๐ น. ถึงเวลา ๑๖.๐๐ น. ดูรายละเอียดได้ที่เว็บไซต์ www.kpru.ac.th หรือ www.gprocurement.go.th หรือสอบถามทางโทรศัพท์ หมายเลข ๐๕๕-๓๐๖๕๕๔ ในวันและเวลาราชการ

ประกาศ ณ วันที่ ๒๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๐



(รองศาสตราจารย์สุวิทย์ วงษ์บุญมาก)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

เอกสาร สอบราคาซื้อ เลขที่ ปช.๑๘/๒๕๖๑
สอบราคาซื้อชุดปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์และวงจรไฟฟ้าพื้นฐาน จำนวน ๑ ชุด
ตามประกาศ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
ลงวันที่ ๒๑ สิงหาคม ๒๕๖๐

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า "มหาวิทยาลัย" มีความประสงค์จะ สอบราคาซื้อชุดปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์และวงจรไฟฟ้าพื้นฐาน จำนวน ๑ ชุด จำนวน ๑,๘๕๐,๐๐๐ บาท (หนึ่งล้านแปดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน) ตามรายการ ดังนี้

ชุดปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์และวงจรไฟฟ้า	จำนวน	๑ ชุด
พื้นฐาน		

ซึ่งพัสดุที่จะซื้อนี้ต้องเป็นของแท้ ของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ทันที และมีคุณลักษณะเฉพาะตรงตามกำหนดไว้ในเอกสารสอบราคาฉบับนี้ โดยมีข้อแนะนำ และข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

๑. เอกสารแนบท้ายเอกสาร สอบราคา

๑.๑ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑.๒ แบบใบเสนอราคา

๑.๓ แบบสัญญาซื้อขาย

๑.๔ แบบหนังสือคำประกัน

(๑) หลักประกันสัญญา

(๒) หลักประกันการรับเงินค่าพัสดุล่วงหน้า

๑.๕ บทนิยาม

(๑) ผู้เสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกัน

(๒) การขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

๑.๖ แบบบัญชีเอกสาร

(๑) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑

(๒) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒

๒. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

๒.๑ ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ สอบราคาซื้อ

๒.๒ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้พ้นจากตำแหน่งหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

๒.๓ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น ณ วันประกาศ สอบราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ตามข้อ ๑.๕

๒.๔ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธ ไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓. หลักฐานการเสนอราคา

ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานขึ้นมาพร้อมกับซองใบเสนอราคา โดยแยกไว้นอกซองใบเสนอราคาเป็น ๒ ส่วน คือ

๓.๑ ส่วนที่ ๑ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีผู้เสนอราคาเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๒) ในกรณีผู้เสนอราคาเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มีใช้นิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ยื่น สำเนาข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(๓) ในกรณีผู้เสนอราคาเป็นผู้เสนอการร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ร่วมค้า และในกรณีที่ผู้เข้าร่วมค้าฝ่ายใดเป็นบุคคลธรรมดาที่มีสัญชาติไทย ก็ให้ยื่นสำเนาหนังสือเดินทาง หรือผู้ร่วมค้าฝ่ายใดเป็นนิติบุคคลให้ยื่นเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (๑)

(๔) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับซองใบเสนอราคา ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๑)

๓.๒ ส่วนที่ ๒ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) แค็ตตาล็อกและหรือแบบรูปรายการละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ตามข้อ ๔.๔

(๒) หนังสือมอบอำนาจซึ่งปิดอากรแสตมป์ตามกฎหมายในกรณีที่ผู้เสนอราคามอบอำนาจให้บุคคลอื่นลงนามในใบเสนอราคาแทน

(๓) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับซองใบเสนอราคา ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๒)

๔. การเสนอราคา

๔.๑ ผู้เสนอราคาต้องยื่นเสนอราคาตามแบบที่กำหนดไว้ในเอกสารสอบราคาดังนี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้นและจะต้องกรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน ลงลายมือชื่อของผู้เสนอราคาให้ชัดเจน จำนวนเงินที่เสนอต้องระบุตรงกันทั้งตัวเลขและตัวอักษร โดยไม่มีการขีดลบหรือแก้ไข หากมีการขีดลบ ตกเติม แก้ไข เปลี่ยนแปลงจะต้องลงลายมือชื่อผู้เสนอราคาพร้อมประทับตรา (ถ้ามี) กำกับไว้ด้วยทุกแห่ง

๔.๒ ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอราคาเป็นเงินบาท และเสนอราคาเพียงราคาเดียว โดยเสนอราคารวม และหรือราคาต่อหน่วย และหรือต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ท้ายใบเสนอราคาให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือ ไม่ตรงกันให้ถือตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น ค่าขนส่ง ค่าจดทะเบียน และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ทั้งปวง จนกระทั่งส่งมอบพัสดุให้ ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดขึ้นราคาไม่น้อยกว่า ๕๐ วัน นับแต่วันเปิดซองใบเสนอราคา โดยภายในกำหนดขึ้นราคาผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้ และจะถอนเสนอราคามีได้

๔.๓ ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุไม่เกิน ๕๐ วัน นับตั้งแต่วันลงนามในสัญญาซื้อขาย

๔.๔ ผู้เสนอราคาจะต้องส่งแก้คดีค้ำประกัน และหรือแบบรูปราคาละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของ ชุดปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์และวงจรไฟฟ้าพื้นฐาน จำนวน ๑ ชุด ไปพร้อมใบเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณา หลักฐานดังกล่าวนี้ มหาวิทยาลัยจะยึดไว้เป็นเอกสารของทางราชการ

สำหรับแก้คดีค้ำประกันที่แนบให้พิจารณา หากเป็นสำเนารูปถ่ายจะต้องรับรองสำเนาถูกต้อง โดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคล

๔.๕ ก่อนยื่นซอง สอบราคา ผู้เสนอราคาควรตรวจสอบร่างสัญญา รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ฯลฯ ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสาร สอบราคา ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นซอง สอบราคา ตามเงื่อนไขในเอกสาร สอบราคา

๔.๖ ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นซองใบเสนอราคาที่ปิดผนึกของเรียบร้อยจำหน่ายซองถึง ประธานคณะกรรมการเปิดซองสอบราคาซื้อชุดปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์และวงจรไฟฟ้าพื้นฐาน จำนวน ๑ ชุด โดยระบุไว้ที่หน้าซองว่า "ใบเสนอราคาตามเอกสาร สอบราคา เลขที่ ปช.๑๕/๒๕๖๑" ยื่นต่อเจ้าหน้าที่ ในวันที่ ๒๑ สิงหาคม ๒๕๖๐ ถึงวันที่ ๓๑ สิงหาคม ๒๕๖๐ ตั้งแต่เวลา ๐๕.๐๐ น. ถึงเวลา ๑๖.๐๐ น. ณ งานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นซองสอบราคา แล้วจะไม่รับซอง สอบราคาโดยเด็ดขาด

คณะกรรมการเปิดซอง สอบราคา จะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้เสนอราคาแต่ละรายว่า เป็นผู้เสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอการรายอื่นตามข้อ ๑.๕ (๑) ณ วันประกาศสอบราคาหรือไม่ และประกาศรายชื่อผู้เสนอราคาที่มีสิทธิได้รับการคัดเลือกก่อนการเปิดซองใบเสนอราคา

หากปรากฏต่อคณะกรรมการเปิดซองสอบราคาก่อนหรือในขณะที่มีการเปิดซองใบเสนอราคาว่ามีผู้เสนอราคากระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ตามข้อ ๑.๕ (๒) และคณะกรรมการฯ เชื่อว่ามีการกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้เสนอการรายนั้นออกจากการเป็นผู้เสนอราคา และประกาศรายชื่อผู้เสนอราคาที่มีสิทธิได้รับการคัดเลือก และมหาวิทยาลัยจะพิจารณาลงโทษผู้เสนอราคาดังกล่าวเป็นผู้ที่งาน เว้นแต่คณะกรรมการฯ จะวินิจฉัยได้ว่า ผู้เสนอการรายนั้นเป็นผู้ที่ให้ความร่วมมือเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาของทางราชการและมีได้เป็นผู้ริเริ่มให้มีการกระทำดังกล่าว

ผู้เสนอราคาที่ถูกตัดรายชื่อออกจากการเป็นผู้เสนอราคา เพราะเหตุเป็นผู้เสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอการรายอื่น ณ วันประกาศสอบราคา หรือเป็นผู้เสนอราคากระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม อาจอุทธรณ์คำสั่งดังกล่าวต่อปลัดกระทรวงภายใน ๓ วัน นับแต่วันที่ได้รับความแจ้งจากคณะกรรมการเปิดซองสอบราคา การวินิจฉัยอุทธรณ์ของปลัดกระทรวงให้ถือเป็นที่สุด

คณะกรรมการเปิดซอง สอบราคาจะเปิดซองใบเสนอราคาของผู้เสนอราคาที่มีสิทธิได้รับการคัดเลือกดังกล่าวข้างต้น ณ งานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ในวันที่ ๑ กันยายน ๒๕๖๐ ตั้งแต่เวลา ๑๐.๐๐ น. เป็นต้นไป

การยื่นอุทธรณ์ตามวรรคห้า ข่อมไม่เป็นเหตุให้มีการขยายระยะเวลาการเปิดซองใบเสนอ

ราคา เว้นแต่ปลัดกระทรวงพิจารณาเห็นว่าการขายระยะเวลาดังกล่าวจะเป็นประโยชน์แก่ทางราชการอย่างยิ่งและ
ในกรณีที่ปลัดกระทรวงพิจารณาเห็นด้วยกับคำคัดค้านของผู้อุทธรณ์ และเห็นว่าการยกเลิกการเปิดซองใบเสนอ
ราคาที่ได้ดำเนินการไปแล้ว จะเป็นประโยชน์แก่ทางราชการอย่างยิ่งให้ปลัดกระทรวงมีอำนาจยกเลิกการเปิดซอง
ใบเสนอราคาดังกล่าวได้

๕. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณาราคา

๕.๑ ในการสอบราคา ครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาคัดสินด้วย ราคารวม

๕.๒ หากผู้เสนอราคายกใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๒ หรือยื่นหลักฐานการเสนอราคาไม่ถูก
ต้องหรือไม่ครบถ้วนตามข้อ ๓ หรือยื่นซองสอบราคาไม่ถูกต้องตามข้อ ๔ แล้วคณะกรรมการเปิดซองสอบราคา จะ
ไม่รับพิจารณาราคาของผู้เสนอราคายกนั้น เว้นแต่เป็นข้อผิดพลาดหรือผิดพลาดเพียงเล็กน้อย หรือผิดพลาดไปจาก
เงื่อนไขของเอกสารสอบราคาในส่วนที่มีสาระสำคัญ ทั้งนี้เฉพาะในกรณีที่พิจารณาเห็นว่าจะประโยชน์ต่อม
หาวิทยาลัยเท่านั้น

๕.๓ มหาวิทยาลัยสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาราคาของผู้เสนอราคา โดยไม่มีการผ่อนผันในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ไม่ปรากฏชื่อผู้เสนอราคายกนั้น ในบัญชีผู้รับเอกสาร สอบราคา หรือในหลักฐานการรับ
เอกสารสอบราคา ของมหาวิทยาลัย

(๒) ไม่กรอกชื่อนิติบุคคล หรือลงลายมือชื่อผู้เสนอราคาอย่างหนึ่งอย่างใด หรือทั้งหมดในใบ
เสนอราคา

(๓) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารสอบราคา ที่เป็นสาระ
สำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้เสนอราคายกอื่น

(๔) ราคาที่เสนอมีการขูดลบ ตก เต็ม แก้ไขเปลี่ยนแปลง โดยผู้เสนอราคามีได้ลงลายมือชื่อ
พร้อมประทับตรา (ถ้ามี) กำกับไว้

๕.๔ ในการตัดสินใจการสอบราคา หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการเปิดซองสอบราคาหรือ
มหาวิทยาลัย มีสิทธิ์ให้ผู้เสนอราคาชี้แจงข้อเท็จจริง สภาพ ฐานะ หรือข้อเท็จจริงอื่นใดที่เกี่ยวข้องกับผู้เสนอราคา
ได้ มหาวิทยาลัยมีสิทธิ์ที่จะไม่รับราคาหรือไม่ทำสัญญาหากหลักฐานดังกล่าวไม่มีความเหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

๕.๕ มหาวิทยาลัยทรงไว้ซึ่งสิทธิ์ที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใดหรือราคาที่เสนอ
ทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกซื้อในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิก
การ สอบราคา โดยไม่พิจารณาจัดซื้อเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และ
ให้ถือว่าการตัดสินใจของมหาวิทยาลัยเป็นเด็ดขาด ผู้เสนอราคาจะเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ มิได้ รวมทั้งมหาวิทยาลัย
จะพิจารณายกเลิกการสอบราคา และลงโทษผู้เสนอราคาเป็นผู้ทิ้งงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือก
หรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อได้ว่าการเสนอราคากระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้
ชื่อบุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น

๕.๖ ในกรณีที่ปรากฏข้อเท็จจริงภายหลังจากการเปิดซอง สอบราคาว่า ผู้เสนอราคาที่มีสิทธิ์ได้รับการ
คัดเลือกตามที่ได้ประกาศรายชื่อไว้ ตามข้อ ๔.๖ เป็นผู้เสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคาย
กอื่น ณ วันประกาศ สอบราคา หรือเป็นผู้เสนอราคาที่ทำกรทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็น
ธรรม ตามข้อ ๑.๕ มหาวิทยาลัยมีอำนาจที่จะคัดรายชื่อผู้เสนอราคาที่มีสิทธิ์ได้รับการคัดเลือกดังกล่าวออกจาก

ประกาศรายชื่อตามข้อ ๔.๖ และมหาวิทยาลัยจะพิจารณาลงโทษผู้เสนอราคานั้นเป็นผู้ทำงาน

ในกรณีนี้หากปลัดกระทรวงพิจารณาเห็นว่า การยกเลิกการเปิดซองใบเสนอราคาที่ได้ดำเนินการไปแล้วจะเป็นประโยชน์แก่ทางราชการอย่างยิ่ง ปลัดกระทรวงมีอำนาจยกเลิกการเปิดซองใบเสนอราคาดังกล่าวได้

๖. การทำสัญญาซื้อขาย

๖.๑ ในกรณีที่ผู้ชนะการสอบราคาสามารถส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนภายใน ๕ วันทำการของทางราชการ นับแต่วันที่ทำข้อตกลงซื้อ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาจัดทำข้อตกลงเป็นหนังสือแทนการทำสัญญาตามแบบสัญญาดังระบุในข้อ ๑.๓ ก็ได้

๖.๒ ในกรณีที่ผู้ชนะการสอบราคา ไม่สามารถส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนภายใน ๕ วันทำการของทางราชการ หรือมหาวิทยาลัยเห็นว่าไม่สมควรจัดทำข้อตกลงเป็นหนังสือ ตามข้อ ๖.๑ ผู้ชนะการ สอบราคา จะต้องทำสัญญาซื้อขายตามแบบสัญญาดังระบุในข้อ ๑.๓ กับมหาวิทยาลัยภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งและจะต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาส่งของที่ สอบราคาได้ให้มหาวิทยาลัยยึดถือไว้ในขณะทำสัญญา โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

(๑) เงินสด

(๒) เช็กที่ธนาคารสั่งจ่ายให้แก่มหาวิทยาลัย โดยเป็นเช็กลงวันที่ที่ทำสัญญาหรือก่อนหน้านั้นไม่เกิน ๓ วัน ทำการ

(๓) หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศตามแบบหนังสือค้ำประกันดังระบุในข้อ ๑.๔ (๑)

(๔) หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย หรือบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ซึ่งได้แจ้งชื่อเวียนให้ส่วนราชการต่าง ๆ ทราบแล้ว โดยอนุโลมให้ใช้ตามแบบหนังสือค้ำประกัน ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๑)

(๕) พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันนี้จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ย ภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ผู้ชนะการสอบราคา (ผู้ขาย) หันจากข้อผูกพันตามสัญญาซื้อขายแล้ว

๗. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามแบบสัญญาซื้อขายข้อ ๑๐ ให้คิดในอัตราร้อยละ ๐.๒ ต่อวัน

๘. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการ สอบราคา ซึ่งได้ทำข้อตกลงเป็นหนังสือ หรือทำสัญญาซื้อขายตามแบบดังระบุในข้อ ๑.๓ แล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อขายที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อรับมอบ โดยผู้ขายต้องรับผิดชอบซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

๕. ข้อสงวนสิทธิในการเสนอราคาและอื่น ๆ

๕.๑ เงินค่าพัสดุสำหรับการซื้อเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๑

โดยจะลงนามในสัญญาได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑ มีผลบังคับใช้ และได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑ จากสำนักงานงบประมาณแล้วเท่านั้น สำหรับกรณีที่ไม่ได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายเพื่อการจัดหาในครั้งนี้ มหาวิทยาลัยฯ ขอสงวนสิทธิ์ยกเลิกการจัดหาครั้งนี้

๕.๒ เมื่อมหาวิทยาลัยได้คัดเลือกผู้เสนอราคารายใดให้เป็นผู้ขายและได้ตกลงซื้อสิ่งของตาม สอบราคาซื้อ แล้วถ้าผู้ขายจะต้องส่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศ และของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้เสนอราคาซึ่งเป็นผู้ขายจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์ ดังนี้

(๑) แจ้งการส่งหรือนำสิ่งของที่ซื้อขายดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศต่อกรมเจ้าท่าภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้ขายส่งหรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้

(๒) จัดการให้สิ่งของที่ซื้อขายดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับการอนุญาตจากกรมเจ้าท่าให้บรรทุกสิ่งของนั้นโดยเรืออื่นที่มีธงเรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับการอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น

(๓) ในกรณีที่ไม่นับปฏิบัติตาม (๑) หรือ (๒) ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์

๕.๓ ผู้เสนอราคาซึ่งมหาวิทยาลัยได้คัดเลือกแล้วไม่ไปทำสัญญาหรือข้อตกลงภายในเวลาที่ทางราชการกำหนดดังระบุไว้ในข้อ ๖ มหาวิทยาลัยอาจพิจารณาเรียกร้องให้ชดเชยความเสียหายอื่น (ถ้ามี) รวมทั้งจะพิจารณาให้เป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

๕.๔ มหาวิทยาลัยสงวนสิทธิ์ที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไขหรือข้อกำหนดในแบบสัญญาให้เป็นไปตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด (ถ้ามี)



ครุภัณฑ์ปีงบประมาณ 2561

รายละเอียดครุภัณฑ์สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
ชุดปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์และวงจรไฟฟ้าพื้นฐานตำบลนครชุม อำเภอเมืองกำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร
จำนวน 1 ชุดรวมเป็นเงินทั้งสิ้น 1,850,000 (หนึ่งล้านแปดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)

ประกอบด้วย

- | | |
|--|-------------|
| 1. ชุดปฏิบัติการเครื่องมือวัดไฟฟ้า | จำนวน 2 ชุด |
| 2. ชุดปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์และวงจรไฟฟ้าพื้นฐาน | จำนวน 4 ชุด |
| 3. ชุดปฏิบัติการโปรแกรมลอการออิเล็กทรอนิกส์และไฟฟ้า | จำนวน 2 ชุด |
| 4. ชุดปฏิบัติการติดตั้งระบบไฟฟ้า | จำนวน 2 ชุด |
| 5. ชุดปฏิบัติการประยุกต์การใช้งานอิเล็กทรอนิกส์กำลัง | จำนวน 2 ชุด |
| 6. เครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่ทางไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ | จำนวน 2 ชุด |
| 7. อุปกรณ์ประกอบชุดทดลอง | จำนวน 2 ชุด |
| 8. ดิจิตอลออสซิลโลสโคป | จำนวน 2 ชุด |
| 9. ชุดกระเป๋เครื่องมือสำหรับงานอิเล็กทรอนิกส์ | จำนวน 2 ชุด |
| 10. ชุดเครื่องมืออย่างน้อย 50 ชิ้น | จำนวน 2 ชุด |
| 11. เครื่องประมวลผลแบบเคลื่อนที่สำหรับงานโปรแกรมจำลอง
ทางด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์และงานไฟฟ้า | จำนวน 2 ชุด |
| 12. โต๊ะปฏิบัติการ | จำนวน 2 ชุด |
| 13. เครื่องวัดทดสอบคุณภาพสัญญาณภาพและเสียงด้านการสื่อสาร | จำนวน 3 ชุด |
| 14. เครื่องพิมพ์แสดงผลความถี่แบบเลเซอร์ 4 สี | จำนวน 2 ชุด |
| 15. รายละเอียดข้อกำหนดและเงื่อนไข | |

มีรายละเอียดดังนี้

1. ชุดปฏิบัติการเครื่องมือวัดไฟฟ้า จำนวน 2 ชุด
 - 1.1 เป็นชุดฝึกที่ออกแบบสำหรับการศึกษาโดยเฉพาะ สำหรับฝึกการเรียนรู้พื้นฐานด้านเครื่องมือวัดไฟฟ้า จนถึงการศึกษาประยุกต์ดัดแปลงให้เหมาะสมกับการใช้งาน เป็นชุดฝึกเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าแบบแผงฝึกปฏิบัติ (PANEL SYSTEM) อุปกรณ์ประกอบบนแผ่นเบกาไลท์หนาไม่น้อยกว่า 5 มม. ผิวเรียบเคลือบเมลามีนไม่สะท้อนแสง ทนทานและแข็งแรงมีฝาครอบด้านหลัง ด้านหน้าแผงอุปกรณ์มีสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ แสดงไว้อย่างชัดเจนและคงทนรูเขียนและขีดเขียนเป็นแบบเซฟตี้คุณภาพดีพร้อมสายมาตรฐาน ชุดแผงฝึกจะติดตั้งอยู่บนรางอะลูมิเนียม ยึดบนโต๊ะอย่างแข็งแรง มีคู่มือประกอบการทดลองเป็นภาษาไทย
 - 1.2 เป็นชุดฝึกติดตั้งอยู่บนโต๊ะสามารถใช้ฝึกขยายย่านวัดและต่อวงจรเครื่องวัด โดยให้นักศึกษาเห็นได้อย่างชัดเจน มีรายละเอียดดังนี้
 - 1.2.1 ชุด INSTRUMENT PANEL ประกอบด้วย
 - แผง DC VOLTMETER RANGE 0-10 V มีฟิวส์ป้องกันที่เหมาะสม จำนวน 1 แผง
 - แผง DC AMMETER RANGE 0-100 mA มีฟิวส์ป้องกันที่เหมาะสม จำนวน 1 แผง
 - แผง AC VOLTMETER ชนิด MOVING COIL RECTIFIER RANGE 10 V. มีฟิวส์ป้องกันที่เหมาะสม จำนวน 1 แผง


 ผอ. กอ
 จอ
 กอ

- แผง AC AMMETER ชนิด MOVING COIL RECTIFIERวัดกระแสได้สูงสุด 100 mA มีฟิวส์ป้องกันที่เหมาะสม จำนวน 1 แผง
- แผงโอห์มมิเตอร์ ชนิด MOVING COILวัดความต้านทานได้ไม่น้อยกว่า 900 Ω จำนวน 1 แผง
- แผง AC VOLTMETER ชนิด MOVING IRONพร้อมตัวต้านทานขยายย่านวัดได้เป็น 2 ย่าน จำนวน 1 แผง
- แผง FREQUENCY METER ชนิด MOVING COIL 220 V จำนวน 1 แผง
- แผง SINGLE PHASE WATTMETER มีฟิวส์ป้องกัน CURRENT COIL จำนวน 1 แผง
- แผง SINGLE PHASE POWER FACTOR METER ไม่น้อยกว่า 100 V มีฟิวส์ป้องกัน CURRENT COIL จำนวน 1 แผง
- แผง SINGLE PHASE VAR METER ไม่น้อยกว่า 100 V 1 A มีฟิวส์ป้องกัน CURRENT COIL จำนวน 1 แผง
- แผง SINGLE PHASE KILOWATT HOUR METER 220 V จำนวน 1 แผง
- แผงหม้อแปลงกระแส ใช้สำหรับฝึกขยายย่านวัดของมิเตอร์ จำนวน 1 แผง
- แผงหม้อแปลงแรงดัน ใช้สำหรับฝึกขยายย่านวัดแรงดันของมิเตอร์ตามข้อ ขนาดแรงดันด้านทุติยภูมิ 100 โวลต์ และแรงดันด้านปฐมภูมิสูงสุด 380 โวลต์ สามารถเลือกแรงดันได้ 3 ค่า จำนวน 1 แผง
- แผงโหลด R-L-C ที่มีขนาดเหมาะสมกับชุดฝึก มีอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินพิกัดโดยแยกเป็นโหลดแต่ละชนิด จำนวน 1 แผง สามารถใช้ทดลองอ่านค่ากำลังไฟฟ้าและงานไฟฟ้าด้วยมิเตอร์ได้อย่างเหมาะสม
- แผงสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ทดลอง (UNIVERSAL PLUG-IN BOARD) มีจุดต่อแบบ Safety Socket จำนวน 24 จุด จำนวน 1 แผง

1.2.2 ความต้านทานขยายย่านวัด 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลักษณะเป็น MODULE ทดลองแบบ PLUG-IN ELEMENT อุปกรณ์ติดตั้งอยู่ภายในกล่องพลาสติกเหนียวใส มองเห็นอุปกรณ์ภายใน สามารถถอดประกอบได้ ที่ตัวฐานกล่องพลาสติกมีขาเสียบ PLUG-IN ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3 มม. ติดตั้งเข้ากับแผง UNIVERSAL PLUG-IN BOARD ได้เหมาะสม
- ด้านบนกล่องพลาสติก มีสัญลักษณ์ของอุปกรณ์แสดงไว้อย่างชัดเจน
- อุปกรณ์การทดลองทุกชิ้นสามารถนำมาประกอบกันได้อย่างเหมาะสม การเชื่อมโยงวงจรทำได้โดยใช้ BRIDGING PLUG และสายต่อวงจร
- อุปกรณ์การทดลองมีเพียงพอสำหรับการขยายย่านการวัดมิเตอร์

1.2.3 ชุดแหล่งจ่ายไฟ 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- เป็นแผงจ่ายแรงดันให้กับชุดฝึก ระบบแรงดัน สามารถใช้กับงานทดลองได้อย่างเหมาะสม โดยไม่ใช้อุปกรณ์เพิ่มเติม ซึ่งมีอุปกรณ์ป้องกันแบบอัตโนมัติ ระบบ 3 เฟส
- ตัวโมดูลแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า ทำด้วยวัสดุประเภทและสีเดียวกับโต๊ะปฏิบัติการและมีขนาดเหมาะสมกับโต๊ะปฏิบัติการ หน้าปัดของแผงจ่ายแรงดันทำด้วยวัสดุที่เป็นฉนวนอย่างดี วัสดุเคลือบผิวต้องไม่สะท้อนแสงมีความหนาไม่น้อยกว่า 4 มม.

[Handwritten signatures]

- อุปกรณ์ประกอบ POWER SUPPLY MODULE มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 1 MAIN CIRCUIT BREAKER 3 POLE 20 A และ SIGNAL LAMP 220V สีแดง 3ดวง พร้อม EMERGENCY SWITCH 1 ตัว จำนวน 1 ชุด
 - 2 POWER PLUG 3 P+N+PE แบบมีฝาปิดด้านหน้า โดยสามารถทนกระแสได้ 16 A จำนวน 1 ชุด
 - 3 DOUBLE UNIVERSAL OUTLET 2 P + PE 220 V 16 A จำนวน 1 ชุด
 - 4 SAFETY SOCKET 1 ช่อง 2 P + PE 220 V 16 A จำนวน 1 ชุด
 - 5 OUTLET 3L + N + PE โดยใช้ SAFETY SOCKET จำนวน 1 ชุด
 - 6 DC POWER SUPPLY 0-30 V, 2 A จำนวน 1 ชุด
 - 7 มีสายไฟสำหรับต่อกับ MAIN CIRCUIT BREAKER ขนาด 5x2.5 SQ. mm พร้อม POWER PLUG แบบ 3 P+N+PE 16 A 380 V จำนวน 1 ชุด
- 1.2.4 สายไฟฟ้าสำหรับต่อวงจรจำนวน 40เส้น เป็นสายเคเบิลแบบ SAFETY LEAD เสียบต่อเนื่องและยาวไม่น้อยกว่า 90 ซม. อย่างละ 1 ชุด
- 1.2.5 โตะปฏิบัติการจำนวน 1ตัวมีคุณลักษณะไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 1.2.5.1 พื้นโตะทำด้วยปาติเกลบอร์ดเคลือบผิวด้วยเมลามีน
 - 1.2.5.2 มีขนาด(800x1500x750) มม. (กว้าง x ยาว x สูง) พื้นโตะหนาไม่น้อยกว่า25มม.ปิดขอบโตะด้วยพีวีซีหนาไม่น้อยกว่า1.5มม.
 - 1.2.5.3 พื้นโตะเจาะรูสำหรับร้อยสายจากคอนโซลลงไปพื้นด้านล่างของโตะ อย่างเรียบร้อย สวยงามและปลอดภัย
 - 1.2.5.4 การยึดพื้นโตะเข้ากับคอนโซลและโครงขาโตะ ต้องแข็งแรงทนทานสะดวกต่อการประกอบ
- 1.2.6 JUMPER สำหรับเชื่อมต่อแผงฝึกเป็นแบบSAFETY ขนาดหัวเสียบ 4 มม. จำนวน 15ตัว
- 1.2.7 ผู้เสนอราคาชุดทดลองต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเพื่อการบริการหลังการขาย
- 2. ชุดปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์และวงจรไฟฟ้าพื้นฐาน จำนวน 4 ชุด
 - 2.1 เป็นชุดฝึกภาคปฏิบัติเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นที่ออกแบบสำหรับการศึกษาศึกษาปฏิบัติ
 - 2.2 เป็นชุดที่ผลิตด้วยวัสดุ อุปกรณ์ที่มีคุณภาพสูง อุปกรณ์ประกอบวงจรเป็นลักษณะแบบเสียบแยกชิ้น
 - 2.3 มีอุปกรณ์ประกอบและเครื่องมือทดสอบที่สามารถใช้สำหรับการฝึกปฏิบัติได้ครบทุกใบงาน
 - 2.4 ชุดฝึกมีรายละเอียดดังนี้
 - 2.4.1 ชุดฝึกที่มีลักษณะเป็นแบบเสียบแยกชิ้น
 - 2.4.2 อุปกรณ์ประกอบการทดลองบรรจุอยู่ในโมดูลสีเหลี่ยมขนาดต่างๆทำจากพลาสติกใสเหนียว ทำจากสารโพลีคาร์บอเนตหรือวัสดุอื่นๆที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าทดแทนไม่แตกพร้อมพิมพ์สัญลักษณ์และค่าของอุปกรณ์อย่างชัดเจน
 - 2.4.3 ตัวโมดูลมีขาสำหรับยึดติดแผงทดลอง
 - 2.4.4 แผงทดลองมีช่องไว้สำหรับเสียบตัวโมดูลโดยเฉพาะ

Handwritten signature and stamp area.

- 2.4.5 สายต่อประกอบวงจรขนาดต่างๆเป็นสายอย่างดีหุ้มฉนวนสามารถต่อเสียบอย่างต่อเนื่องทางท้ายของหัวเสียบแบบไม่จำกัดโดยหัวเสียบมี ขนาดไม่น้อยกว่า 4 มม. จำนวน 40 เส้น
- 2.4.6 แผงเสียบอุปกรณ์ทำจากสแตนเลสสตีล ขนาดกว้าง x ยาวไม่น้อยกว่า 400 มม. X 200 มม. จำนวน 1 แผง
- 2.4.7 ที่เก็บอุปกรณ์เป็นแบบพลาสติกเหนียวแข็งแรงทนทานที่สามารถเก็บอุปกรณ์
- 2.4.8 ได้ครบอย่างเป็นระเบียบสะดวกต่อการใช้งาน
- 2.4.9 มีเนื้อหาและมีใบงาน แบบเฉลย สามารถครอบคลุมเนื้อหาวิชาต่างๆต่อไปนี้
- การต่อความต้านทานในวงจรอนุกรมขนานและผสม
 - การแบ่งแรงดันไฟฟ้าแบบมีภาระและไม่มีภาระ
 - กฎของโอห์มกฎของเกออร์ชอร์ฟกฎของเทวินินกฎของซูเปอร์โพสิชันกฎของนอร์ตัน
 - วงจร WHEATSTONE BRIDGE หรือวงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์
 - วงจรอนุกรม RL , RC และ RLC
 - ความต้านทานที่ขึ้นกับอุณหภูมิตั้งแต่ (NTC ; PTC)
 - คาปาซิเตอร์ในวงจรอนุกรมและขนาน
 - อินดักเตอร์ในวงจรอนุกรมและขนาน
 - การทำงานของรีเลย์
 - คุณสมบัติต่างๆของ DIODE,ZENER DIODE,TRANSISTOR
 - ไดโอดในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง
 - วงจรเรกติไฟร์แบบ HALF WAVE และ FULL WAVE
 - การให้ไบอัสแก่ทรานซิสเตอร์ (NPN ; PNP) ด้วยวิธีต่างๆ
- หม้อแปลงไฟฟ้า

2.4.10 แหล่งจ่ายไฟกระแสตรงและกระแสสลับมีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้

- DC Adjust Voltage 0-30 VDC 2 A
- DC Fix Voltage ± 15 VDC 1 A
- DC Fix Voltage ± 12 VDC 1 A
- DC Fix Voltage ± 5 VDC 1 A
- Load Regulation 0.5% +5 mV
- Line Regulation 0.5% +5 mV
- Ripple & Noise 5 mV
- มิเตอร์แสดงระดับแรงดันและกระแสที่ใช้งาน
- ระบบป้องกันอันตรายเมื่อเกิดการลัดวงจรทางด้านขาออก (Electronic Relay Short Circuit Protection) ทุ่น Output DC Voltage
- AC Fix Voltage 24V,20V,15V,12V,10V,5V 1 A. (Fuse Protection)
- Main Power 220VAC 50 Hz

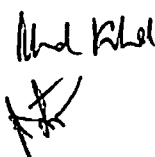
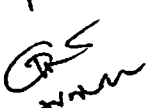
3. ชุดปฏิบัติการโปรแกรมลอการิทึมอิเล็กทรอนิกส์และไฟฟ้าจำนวน 2 ชุด

3.1 สามารถใช้ในการเรียนรู้จำลองออกแบบ PCB วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้

3.2 สามารถสั่งและวัดสัญญาณในโปรแกรมชอร์ฟแวร์ได้

Handwritten signature and stamp.

- 3.3 มีเครื่องมือจำลองในที่ใช้สำหรับการวัดค่าทางไฟฟ้าขั้นพื้นฐานเช่น Oscilloscope, Digital Multimeter (DMM), Function generator, Variable power supply, Bode analyzer, Arbitrary waveform generator, Dynamic signal analyzer (DSA), Voltage/Current analyzer เป็นอย่างน้อย
 - 3.4 สามารถจำลองการทำงานแบบ Interactive Simulations ได้
 - 3.5 สามารถเชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์ออกแบบวงจร PCB ได้โดยอัตโนมัติ
 - 3.6 มีใบงานตัวอย่างการออกแบบวงจรไม่น้อยกว่า 15 วงจร
 - 3.7 เป็นซอฟต์แวร์มีลิขสิทธิ์
4. ชุดปฏิบัติการติดตั้งระบบไฟฟ้า ประกอบด้วย ชุดที่ 1 ชุดปฏิบัติการติดตั้งระบบไฟฟ้าอุปกรณ์สาธิตพื้นฐาน จำนวน 1 ชุด ชุดที่ 2 ชุดปฏิบัติการติดตั้งระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวกับระบบแสงสว่าง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
- 4.1 รายละเอียดทั่วไป
 - 4.1.1 เป็นชุดสาธิตระบบไฟฟ้าภายในอาคาร
 - 4.1.2 สำหรับฝึกทักษะในการต่อวงจรระบบแสงสว่างภายในอาคารแบบต่างๆ
 - 4.1.3 ลักษณะของชุดฝึกเป็นแบบ PANEL
 - 4.1.4 อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบชุดฝึกมีคุณภาพดี การใช้งานได้แพร่หลายและได้มาตรฐาน UL, DIN, VDE, BS, TIS และ ISO 9001 อย่างใดอย่างหนึ่ง
 - 4.1.5 ติดตั้งบนแผงทำจากแบกกาไลต์ไม่สะท้อนแสงพร้อมมีสัญลักษณ์ชัดเจน
 - 4.1.6 มีคู่มือครูและใบงานประกอบการฝึกเป็นภาษาไทย
 - 4.2 รายละเอียดทางเทคนิค
 - 4.2.1 ชุดที่ 1 ชุดปฏิบัติการติดตั้งระบบไฟฟ้าอุปกรณ์สาธิตพื้นฐาน จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 4.2.1.1 POWER SUPPLY PANEL
 - 4.2.1.2 TRANSFORMER PANEL
 - 4.2.1.3 JUNCTION-BOX PANEL
 - 4.2.1.4 DISCONNECTING-BOX PANEL
 - 4.2.1.5 TWO-CIRCUIT SWITCH PANEL
 - 4.2.1.6 TWO-WAY SWITCH PANEL
 - 4.2.1.7 INTERMEDIATE SWITCH PANEL
 - 4.2.1.8 LAMP-SOCKET PANEL
 - 4.2.1.9 STAIRCASE TIMING-SWITCH PANEL
 - 4.2.1.10 PUSH-BUTTON LIGHT SWITCH PANEL
 - 4.2.1.11 CURRENT SURGE SWITCH PANEL
 - 4.2.1.12 FLUORESCENT LAMP SOCKET PANEL แบบต่างๆ 4 ชนิด
 - 4.2.1.13 BALLAST PANEL (INDUCTIVE)
 - 4.2.1.14 BALLAST PANEL (CAPACTIVE)
 - 4.2.1.15 SUB-PANEL FOR FLUORESCENT LAMP

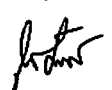
- 4.2.1.16 PANEL FOR STARTERLESS FLUORESCENT LAMP (Left)
- 4.2.1.17 PANEL FOR STARTERLESS FLUORESCENT LAMP (Right)
- 4.2.1.18 DIMER PANEL FOR FLUORESCENT LAMP
- 4.2.1.19 BALLAST DIMMER PANEL FOR FLUORESCENT LAMP
- 4.2.1.20 SCHUKO SOCKET OUTLET PANEL
- 4.2.1.21 ELECTRONIC BALLAST ขนาด 18W และ 36W
- 4.2.1.22 CAPACITOR 2uF, 3uF, 4uF, 450V AC
- 4.2.1.23 FLUORESCENT LAMP 18W DAYLIGHT light
- 4.2.1.24 FLUORESCENT LAMP 18W WARM WHITE
- 4.2.1.25 FLUORESCENT LAMP 18W COOL WHITE
- 4.2.1.26 หลอดฟลูออเรสเซนต์แบบต่าง
- 4.2.1.27 หลอดไส้ 25 W.
- 4.2.2 ชุดที่ 2 ชุดปฏิบัติการติดตั้งระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวกับระบบแสงสว่าง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
 - ทำงานร่วมกับชุดที่ 1 ได้อย่างสะดวก
 - 4.2.2.1 ทำงานร่วมกับชุดที่ 1 ได้อย่างสะดวก
 - 4.2.2.2 LED LAMP หรือ เทียบเท่า, ดีกว่า
 - 4.2.2.3 HID LAMP หรือ เทียบเท่า, ดีกว่า
 - 4.2.2.4 COMPACT FLUORESCENT LAMP หรือเทียบเท่า, ดีกว่า
 - 4.2.2.5 อุปกรณ์ตัดตอนระบบ 1 เฟส พร้อมชุด CONSUMER และเบรกเกอร์ย่อย ขนาด 10A จำนวน 4 ตัว
 - 4.2.2.6 KILOWATT HOUR METER 1 เฟส 5A 220V 50Hz
 - 4.2.2.7 POWER FACTOR METER เป็นแบบ PANEL สามารถวัด PHASE ANGLE ได้ทั้งค่า LEAD และ LAG ใช้กับแรงดันไฟฟ้าสูงสุด 500 V หรือเทียบเท่า
 - 4.2.2.8 มี EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER ขนาด 25A 250V 2P, In=30mA จำนวน 1 แผง
 - 4.2.2.9 สายไฟสำหรับต่อวงจรแบบ Safety lead มีขนาดหัวเสียบ 4 mm. ความยาว 100 cm. จำนวน 50 เส้น
- 4.2.3 สามารถทำการทดลองร่วมกันได้ไม่น้อยกว่าหัวข้อดังนี้
 - 4.2.3.1 การต่อใช้งานหลอด Incandescent ควบคุมโดย Disconnecting Switch
 - 4.2.3.2 การต่อใช้งานหลอด Incandescent ควบคุมโดย Two-Circuit Switch
 - 4.2.3.3 การต่อใช้งานหลอด Incandescent ควบคุมโดย Two-way Switch
 - 4.2.3.4 การต่อใช้งานหลอด Incandescent ควบคุมโดย Push Button Switch
 - 4.2.3.5 การต่อใช้งานหลอด Incandescent ควบคุมโดย Intermediate Switch
 - 4.2.3.6 การต่อใช้งานหลอด Incandescent ควบคุมจากสวิตช์หลายตำแหน่ง

11/11/11
 11/11/11
 11/11/11
 11/11/11

- 4.2.3.7 Current Surge Switch 220Vac
- 4.2.3.8 การควบคุมหลอดไฟด้วยการหน่วงเวลา
- 4.2.3.9 การควบคุมความสว่างของหลอด Incandescent ด้วย Dimmer
- 4.2.3.10 การต่อใช้งานหลอด Fluorescent
- 4.2.3.11 การต่อใช้งานหลอด Fluorescent แบบอนุกรม
- 4.2.3.12 การควบคุมความสว่างของหลอด Fluorescent โดยใช้ Dimmer
- 4.2.3.13 การลดค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ของหลอด Fluorescent
- 4.2.3.14 สวิตช์ 2 ทาง ควบคุมหลอด Fluorescent
- 4.2.3.15 การใช้งาน Consumer Unit
- 4.2.4 รายละเอียดอื่น ๆ
 - 4.2.4.1 โต๊ะปฏิบัติการพร้อมตู้เก็บอุปกรณ์ขนาดไม่น้อยกว่า 1500x600x600 มม. (กxยxส)
 - 4.2.4.2 แผงติดตั้งอุปกรณ์ลักษณะเป็นรางทำด้วยอลูมิเนียม สำหรับใส่แผงทดลอง
 - 4.2.4.3 ชุดแหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบคอนโซล มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 4.2.4.1 ชุด Supply ประกอบด้วย MCB 3P 20A, ELCB 25A if=30mA, หลอดไฟ 3 ดวง, Emergency switch, ขั้วต่อแบบเชฟตี้
 - 4.2.4.2 ชุดเต้ารับ 3 เฟส จำนวน 1 ชุด
 - 4.2.4.3 ชุดเต้ารับ 1 เฟส ที่สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 6 จุด
- 4.2.5 มีใบงานการทดลองประกอบชุดฝึก จำนวน 1 ชุด
- 5. ชุดปฏิบัติการประยุกต์การใช้งานอิเล็กทรอนิกส์กำลัง จำนวน 2 ชุด
 - 5.1 ออกแบบติดตั้งอยู่บนโต๊ะเพื่อการศึกษาภาคปฏิบัติที่ครอบคลุมเนื้อหา การเรียนรู้เกี่ยวกับ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง เช่น Power Diode, SCR, TRIAC, MOSFET, IGBT, TRANSISTOR
 - 5.2 มีชุดตรวจจับกระแสและแรงดันที่แยกกราวด์เพื่อความปลอดภัยในการวัดสัญญาณและป้องกันเครื่องมือวัด
 - 5.3 ตัวชุดทดลองเป็นแบบ Panel System ความสูงมาตรฐาน A4 ทำด้วยวัสดุที่เป็นฉนวนปิดผิวทั้ง 2 ด้านเป็นเนื้อเดียวกัน
 - 5.4 ด้านหน้ามีอักษรกำกับและ สัญลักษณ์ของอุปกรณ์แสดงไว้อย่างชัดเจนทนต่อการขีดขูดได้
 - 5.5 มีชุดแหล่งแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ขนาด 45-0-45V โหลด R-L ประกอบการทดลอง
 - 5.6 ชุดทดลองประกอบด้วยอุปกรณ์การทดลองต่างๆ ประกอบด้วยไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 5.6.1 ชุดไดโอดหมุนอิสระ(FREE WHEELING DIODE) จำนวน 1 ชุด
 - ขนาดพิกัดแรงดันไม่น้อยกว่า 1,200V
 - ขนาดพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 15A
 - มี Fuse Fast-Acting
 - 5.6.2 ชุดกลุ่มไดโอดกำลัง(GROUP OF DIODE) จำนวน 1 ชุด
 - ประกอบด้วยไดโอดจำนวน 6 ตัว
 - พิกัดแรงดันไม่น้อยกว่า 1,200 โวลต์



- พิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 25A
 - มีวงจร R-C Snubberป้องกัน
 - มี Fuse Fast-Acting ป้องกัน
- 5.6.4 ชุดไทรแอก(Triac) จำนวน 1 ชุด
- ประกอบด้วยไทรแอก(Triac) จำนวน 3 ตัว
 - พิกัดแรงดันไม่น้อยกว่า 800 โวลต์
 - พิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 16A
 - มีวงจร R-C Snubberป้องกัน
 - มี Fuse Fast-Acting ป้องกัน
- 5.6.5 ชุดมอสเฟต (POWER MOSFET) จำนวน 1 ชุด
- พิกัดแรงดันไม่น้อยกว่า 500 โวลต์
 - พิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 8A
 - มี Free Wheeling Diode ที่อยู่ภายในตัวอุปกรณ์ป้องกัน
 - มีวงจร R-C Snubberป้องกัน
 - มี Fuse Fast-Acting ป้องกัน
- 5.6.6 ชุดดาร์ลิ่งตันทรานซิสเตอร์(DARLINGTON TRANSISTOR) จำนวน 1 ชุด
- พิกัดแรงดันไม่น้อยกว่า 500 โวลต์
 - พิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 10A
 - มีวงจร R-C Snubberป้องกัน
 - มี Fuse Fast-Acting ป้องกัน
- 5.6.7 ชุดกลุ่มไอจีบีที (GROUP OF IGBT) จำนวน 1 ชุด
- ประกอบด้วย IGBT จำนวน 4 ตัว
 - พิกัดแรงดันไม่น้อยกว่า 600 โวลต์
 - พิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 20A
 - มี Free Wheeling Diode ที่อยู่ภายในตัวอุปกรณ์ป้องกัน
 - มีวงจร R-C Snubberป้องกัน
 - มี Fuse Fast-Acting ป้องกัน
- 5.6.8 ชุดแรงดันอ้างอิง(Command Unit) จำนวน 1 ชุด
- สามารถกำเนิดสัญญาณแรงดันที่จะนำไปใช้งานอยู่ในช่วง 0-10V และ -10V ถึง +10V
 - สามารถกำเนิดสัญญาณรูปคลื่นที่จะนำไปใช้งาน ได้แก่ Sine Wave, Triangle Wave โดยสามารถปรับความถี่ได้ตั้งแต่ 1Hz-50Hz. , ขนาดแอมป์จุด10Vp.
 - สามารถกำเนิดสัญญาณสัญญาณดิจิทัลได้
 - มีหน่วยความจำที่สามารถ Save/Recall ค่าได้
- 5.6.9 ชุดกำเนิดสัญญาณควบคุมจุดชนวนเกตไทรสเตอร์(TWO PULSE CONTROL UNIT)จำนวน 1 ชุด
- แรงดันที่ใช้ในการ Synchronization ไม่น้อยกว่า 45V,50Hz
 - รองรับแรงดันแบบอนาลอก

11.11.11



- มีชุดเอาต์พุตแบบไอโซเลทที่สามารถกำเนิดมุมจุดชนวนที่มุม 0° - 180° จำนวน 2 ชุด และมุม 180° - 0° จำนวน 2 ชุด (โดยอ้างอิงจากทางด้านเอาต์พุต)
 - สามารถเลือกกำเนิดสัญญาณมุมจุดชนวนแบบ Single Pulse หรือ Pulse Train ได้
 - สามารถเลือกกำเนิดสัญญาณมุมจุดชนวนให้เริ่มต้นที่มุม 0° , 30° , 60° ได้
 - สามารถเลือกฟังก์ชันในการสร้างสัญญาณจุดชนวนสำหรับ SCR และ TRIAC ได้
 - สามารถควบคุมการกำเนิดสัญญาณมุมจุดชนวน
 - ใช้กับแหล่งจ่ายแรงดัน $+15V$ / $0V$ / $-15V$ ได้หรือดีกว่า
- 5.6.10 ชุดกำเนิดสัญญาณควบคุมจุดชนวนเกตไทรสเตอร์(SIX PULSE CONTROL UNIT) จำนวน 1 ชุด
- รองรับแรงดันแบบอนาลอกที่ใช้ในการควบคุมการกำเนิดสัญญาณมุมจุดชนวนอยู่ในช่วง $0-10VDC$
 - มีชุดเอาต์พุตแบบไอโซเลทที่สามารถกำเนิดมุมจุดชนวนที่มุม 0° - 180° จำนวน 3 ชุด และมุม 180° - 0° จำนวน 3 ชุด (โดยอ้างอิงจากทางด้านเอาต์พุต)
 - สามารถเลือกกำเนิดสัญญาณมุมจุดชนวนแบบ Single Pulse หรือ Pulse Train ได้
 - สามารถเลือกกำเนิดสัญญาณจุดชนวนให้เริ่มต้นที่มุม 0° , 30° , 60° ได้
 - สามารถเลือกฟังก์ชันในการสร้างสัญญาณจุดชนวนสำหรับ SCR และ TRIAC ได้
 - สามารถควบคุมการกำเนิดสัญญาณมุมจุดชนวนจากสัญญาณดิจิตอลได้
 - ใช้กับแหล่งจ่ายแรงดัน $+15V$ / $0V$ / $-15V$ ได้หรือดีกว่า
- 5.6.11 ชุดกำเนิดสัญญาณควบคุมความกว้างพัลส์(PWM/PFM/TCP CONTROL UNIT)จำนวน 1 ชุด
- รองรับสัญญาณคำสั่งแบบแรงดันไฟตรง $0-10V$ หรือ $-10V$ ถึง $+10V$ ได้หรือดีกว่า
 - รองรับสัญญาณคำสั่งแบบรูปคลื่นต่างๆได้ แรงดันในช่วง $-10V$ ถึง $+10V$ ได้หรือดีกว่า
 - ชุดกำเนิดสัญญาณแบบ PWM (Pulse Width Modulation) สามารถกำเนิดสัญญาณอยู่ในช่วง $10Hz-100kHz$ แบบปรับย่านความถี่ได้ $\times 1$, $\times 10$, $\times 100$, $\times 1k$ ได้หรือดีกว่า
 - สามารถปรับค่า Duty Cycle (Ton/T) ได้หรือดีกว่า
 - สามารถเลือกแรงดันอ้างอิงอินพุต ขนาด $0-10$ โวลต์ และ $-10 - 10$ โวลต์ เพื่อควบคุมความกว้างพัลส์ (Duty Cycle)
 - ชุดขับเคลื่อนแบบไอโซเลท จำนวน 4 ช่อง
 - ใช้กับแหล่งจ่ายแรงดัน $+15V$ / $0V$ / $-15V$ ได้หรือดีกว่า
- 5.6.12 ชุดโหลดตัวต้านทาน (RESISTIVE LOAD) จำนวน 1 ชุด
- ขนาดค่าความต้านทาน 100 โอห์มหรือมากกว่า
 - กำลังไฟฟ้า 150 วัตต์หรือมากกว่า
 - เป็นแบบอลูมิเนียมเพื่อประสิทธิภาพในการระบายความร้อน
 - มี Fuse Fast Acting ป้องกัน
- 5.6.13 ชุดโหลดตัวเหนี่ยวนำ (INDUCTIVE LOAD) จำนวน 1 ชุด
- เป็นตัวเหนี่ยวนำมีเทปกลาง ขนาดไม่น้อยกว่า $100mH-CT-100mH$
 - ขนาดกระแสไม่น้อยกว่า 2A
 - มี Fuse Fast Acting ป้องกัน

He Kile
 for this
 RS
 am

5.6.14 ชุด CAPACITIVE FILTER

จำนวน 1 ชุด

- ขนาดค่าความจุไม่น้อยกว่า 470 μ F
- พิกัดแรงดันไม่น้อยกว่า 400 โวลต์
- จำนวน 2 ตัว

5.6.15 ชุด 4 CHANNEL VOLTAGE AND CURRENT ISOLATING

จำนวน 1 ชุด

- เป็นชุดตรวจวัดสัญญาณแรงดันและกระแส แบบไอโซเลท เพื่อความปลอดภัยในการทดลอง
- มีชุดตรวจจับแรงดันไฟฟ้าแบบ 2 ช่อง อีสระ
- ใช้ตัวตรวจจับแรงดันแบบขยายสัญญาณแรงดันไฟฟ้าชนิดแยกแรงดันไฟฟ้า(Precision Isolating Amplifier)
- พิกัดการแยกแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1,000 โวลต์
- แรงดันอินพุตสูงสุด 400 Vac
- สามารถปรับอัตราลดทอนแรงดัน 1:1, 1:10 และ 1:100
- มีชุดตรวจจับกระแสไฟฟ้าแบบ 2 ช่อง อีสระ
- ใช้ตัวตรวจจับกระแสแบบเซนเซอร์วัดสนามแม่เหล็ก(Hall Current Effect Sensor)
- พิกัดการแยกแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1,000 โวลต์
- กระแสไฟฟ้าอินพุตสูงสุด 10 A
- แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า 220V/50Hz

5.6.16 V/F CONCEPT INVERTER TRAINING

จำนวน 1 ชุด

ชุดควบคุม (Control Unit)

- ใช้ตัวประมวลผลสัญญาณแบบดิจิตอล
- ใช้หลักการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำสามเฟส แบบอัตราส่วนแรงดันต่อความถี่ (V/F)
- สามารถขับมอเตอร์แบบเดลต้า
- แสดงขั้นตอนการกำเนิดสัญญาณ PWM แบบ Sine PWM ทุกขั้นตอน สามารถวัดสัญญาณได้ใช้ออสซิลโลสโคปเป็นตัววัดสัญญาณ
- รับสัญญาณคำสั่งผ่านตัวแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิตอลเพื่อใช้ในการควบคุมมอเตอร์
- สามารถแสดงสัญญาณการควบคุมตามทฤษฎี โดยสามารถใช้ออสซิลโลสโคปเป็นตัววัดสัญญาณ ประกอบด้วยสัญญาณ $v, \theta, \sin \theta, \sin(\theta + 120), \sin(\theta + 240)$ และสัญญาณพาหะ

ชุดภาคกำลัง (POWER Unit)

- มีชุดเรียงกระแสแบบฟูลบริดจ์คอนเวอร์เตอร์(Full Bridge Rectifier)
- ใช้ไอจีบีทีเป็นอุปกรณ์ในการสวิตช์
- มีคาปาซิเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 470 ไมโครฟารัด 400 โวลต์ เป็นตัวกรองแรงดัน
- สัญญาณขับเคลื่อนผ่านไอโซเลท (Isolate) สามารถวัดสัญญาณได้โดยใช้ออสซิลโลสโคป
- แสดงหลักการทำงานของอินเวอร์เตอร์อย่างชัดเจน

Squirrel Cage Three-Phase Motor

- ขนาดกำลังของมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 370W

Mr. Khe
 [Signature]
 [Signature]
 2564

- ขนาดแรงดันอินพุต 220 /380V (Delta/Star)
- ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 1300 rpm
- ความถี่ 50Hz

5.6.17 ชุดจ่ายแรงดันไฟกระแสสลับ(AC POWER SUPPLY) จำนวน 1 ชุด

- เป็นชุดจ่ายแรงดันไฟกระแสสลับแบบสามเฟสแรงดันต่ำสำหรับใช้ในการทดลอง
- พิกัดแรงดันเอาต์พุต 45V-0-45Vหรือมากกว่า
- พิกัดกระแสเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 2A
- มีชุดหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของแรงดันไฟฟ้าในแต่ละเฟส
- มีชุดอุปกรณ์ป้องกัน Circuit Breaker
- ใช้กับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า แบบสามเฟส 220/380V, 50Hz

5.6.18 ชุดจ่ายแรงดันไฟกระแสตรงคงที่ (DC POWER SUPPLY) จำนวน 1 ชุด

- พิกัดแรงดันเอาต์พุต +15V/0/-15Vหรือมากกว่า
- ใช้กับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า 220V,50Hz

5.6.19 โต๊ะปฏิบัติการ จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดพื้นโต๊ะทดลอง ประกอบด้วย

- พื้นโต๊ะทำด้วยไม้ปาติเกิล เคลือบผิวด้วยเมลามีน
- พื้นโต๊ะมีขนาด กว้าง 800 มมยาว 1500 มม หนาไม่น้อยกว่า 25 มม
- ปิดขอบโต๊ะด้วยพีวีซี หนาไม่น้อยกว่า 2 มม
- รายละเอียดขาโต๊ะทดลอง ประกอบด้วย
- โครงขาโต๊ะเป็นแบบถอดประกอบได้
- ขาโต๊ะทดลองทำจากเหล็กกล่องไม่น้อยกว่า ขนาด 45 มม× 45 มมหนา 2 มม
- ตัวคานทำจากเหล็กกล่องไม่น้อยกว่า ขนาด 45 มม× 45 มมหนา 2 มม
- ความสูงจากระดับพื้นถึงระดับพื้นโต๊ะมีความสูง 800 มม
- ขาโต๊ะมีตัวปรับระดับความสูงได้ไม่น้อยกว่า 20 มม
- Panel Frame มี 2 ชั้น เป็นแบบ รางอลูมิเนียม ความยาวไม่ต่ำกว่า 1,420 มม.

5.6.20 สายประกอบวงจรขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว 4 มิลลิเมตร

- ความยาวไม่น้อยกว่า 40 ซม.จำนวน 40 เส้น
- ความยาวไม่น้อยกว่า 80 ซม.จำนวน 20 เส้น

5.6.21 สายประกอบวงจรขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว 2 มิลลิเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 20 ซม.
จำนวน 20 เส้น

5.6.22 บริดจ์คอนเนคเตอร์ 4 มิลลิเมตรจำนวน 30 ตัว

5.6.23 มีคู่มือการทดลอง แบบเฉลย พร้อมแผ่น CD.จำนวน 1 ชุดมีหัวข้อการทดลองดังนี้

AC to DC (1 phase / 3 phase), AC to AC (1 phase / 3 phase),DC to DC, DC to AC (1 phase / 3 phase)

6. เครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่ทางไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 2ชุด

- 6.1 สามารถกำเนิดคลื่นแรงดันไฟฟ้าในรูปแบบของคลื่นไซน์ คลื่นสี่เหลี่ยมคลื่นสามเหลี่ยมและสัญญาณแบบ TTL ได้
- 6.2 มีตัวแสดงผลเป็นตัวเลขแบบ LED อย่างน้อย 6 หลัก
- 6.3 ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220V 50Hz
- 6.4 บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO14001:2004 และตัวผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน CE พร้อมทั้งมีเอกสารประกอบการยืนยัน
- 6.5 รายละเอียดทางเทคนิคมีดังนี้(ระบุไว้ในแคตตาล็อก)
 - 6.5.1 คลื่นไซน์ปรับความถี่ได้ 0.1Hz~3MHz ด้วยความละเอียด 0.1Hz เป็นอย่างน้อยคลื่นสี่เหลี่ยมปรับความถี่ได้ 0.1Hz~3MHz ด้วยความละเอียด 0.1Hz เป็นอย่างน้อย
 - 6.5.2 คลื่นสามเหลี่ยมปรับความถี่ได้ 0.1Hz~1MHz ด้วยความละเอียด 0.1Hz เป็นอย่างน้อย
 - 6.5.3 รูปคลื่นไซน์ รูปคลื่นสี่เหลี่ยม และ รูปคลื่นสามเหลี่ยมสามารถปรับแอมพิจูดได้ไม่น้อยกว่า 10Vp-p ที่โหลด 50 Ohm
- 6.6 อุปกรณ์ประกอบ
 - 6.6.1 มีสาย AC Power cord จำนวน 1 เส้น เป็นอย่างน้อย
 - 6.6.2 มีสาย Test lead จำนวน 1 ชุด เป็นอย่างน้อย
 - 6.6.3 คู่มือการใช้งานจำนวน 1 เล่ม เป็นอย่างน้อย
7. ชุดเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์จำนวน 2ชุดประกอบด้วย
 - 7.1 เครื่องวัดความเข้มแสงจำนวน 2 ชุด
 - เครื่องวัดแสงหน่วยการวัดเป็นลักซ์ (Lux) หรือฟุตแคนเดิล (FC)
 - ช่วงการวัด 400,000 Lux หรือ 40,000 FCหรือดีกว่า
 - สามารถปรับย่านการวัดอัตโนมัติได้
 - มีฟังก์ชันแสดงค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุดและต่ำสุดได้
 - 7.2 เครื่องวัดอุณหภูมิแบบดิจิตอลจำนวน 2 ชุด(ระบุไว้ในแคตตาล็อก)
 - ช่วงการวัด -30 to 500°C หรือดีกว่า
 - Display Resolution 0.1°C หรือดีกว่า
 - Accuracy $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ (at $\geq 0^{\circ}\text{C}$) หรือดีกว่า
 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ (at -30 to -10°C) หรือดีกว่า
 - 7.3 เครื่องวัดความเร็วลมจำนวน 2 ชุด
 - มีฟังก์ชันแสดงค่าสูงสุด ต่ำสุด และ ค่าเฉลี่ยได้
 - มีหน่วยความจำบันทึกค่าได้สูงสุด 99 ค่าหรือมากกว่า
 - มีฟังก์ชัน Memory recall
 - 7.4 เครื่องวัดเสียงจำนวน 2 ชุด(ระบุไว้ในแคตตาล็อก)
 - มีฟังก์ชัน Auto Power off and Auto Ranging
 - Frequency Range 30.5 Hz ~ 7 KHz หรือดีกว่า
 - Data logger 14,000 Records หรือดีกว่า

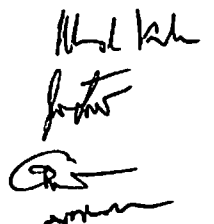


- Frequency Weighting A ; C
- Time Weighting Fast, Slow
- มีสาย USB interface

7.5 ดิจิตอลมัลติมิเตอร์จำนวน 25 ชุด

7.6 เครื่องวัดความเร็วรอบชนิดดิจิตอลจำนวน 2ชุด

8. ดิจิตอลออสซิลโลสโคป จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 8.1 แบบสต่อเลสออสซิลโคปความถี่ใช้งานไม่น้อยกว่า 50 MHz แบบ 2 ช่องสัญญาณ หรือดีกว่า
- 8.2 จอแสดงภาพเป็นแบบสี
- 8.3 อัตราการสุ่มสัญญาณแบบ real time และแบบ equivalent timeหรือดีกว่า(ระบุไว้ในแคตตาล็อก)
- 8.4 ความยาวของการบันทึกข้อมูลรูปคลื่นไม่น้อยกว่า 4,000 จุดหรือมากกว่า(ระบุไว้ในแคตตาล็อก)
- 8.5 วัดและแสดงค่าพารามิเตอร์ของสัญญาณแบบอัตโนมัติได้ถึง 19 ค่ามากกว่า(ระบุไว้ในแคตตาล็อก)
9. ชุดกระเป๋เครื่องมือสำหรับงานอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไป จำนวน 2 ชุด
10. ชุดเครื่องมือช่างอย่างน้อย 50 ชิ้น จำนวน 2 ชุด
- ประกอบด้วย ชุดไขควงปากแฉก-แบน ชุดประแจถลอก คีมย้ำ, ชุดคีมจับ,คีมตัด หกเหลี่ยม ชุดตะไบ ฯลฯ มีกระเป๋หรือกล่องบรรจุที่ทนต่อน้ำ แสงแดด
11. เครื่องประมวลผลแบบเคลื่อนที่สำหรับงานโปรแกรมจำลองทางด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ และงานไฟฟ้าชนิด All-in-on จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 11.1 หน่วยประมวลผล (CPU) Core i7 ความเร็วอย่างน้อย 3.2 GHz
- 11.2 หน่วยความจำ (RAM) 4 GB หรือมากกว่า
- 11.3 หน่วยบันทึกข้อมูล (Hard Disk) 1 TB หรือมากกว่า
- 11.4 มีหน่วยควบคุมการแสดงผล ที่รองรับการทำงานกับจอภาพอย่างน้อย 2 GB
- 11.5 จอขนาด 20 นิ้ว แบบสัมผัสหรือดีกว่า
- 11.6 มี DVD-RW
- 11.7 มีอุปกรณ์ Mouse Optical, Keyboard
12. โต๊ะปฏิบัติการแบบยึดแผงวงจร จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 12.1 โต๊ะปฏิบัติการ
- 12.1.1 พื้นโต๊ะปฏิบัติงาน มีคุณลักษณะดังนี้
- พื้นโต๊ะทำด้วยไม้เนื้อแข็งหรือไม้ปาติเกิลหรือดีกว่า
 - ทั้งสองด้าน ปิดขอบโต๊ะทั้ง 4 ด้าน ด้วย PVC
 - พื้นโต๊ะมีขนาด ไม่ต่ำกว่า W 1500 มม. x D 800 มม.
 - ติดตั้งระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ป้องกัน
- 12.1.2 โครงขาโต๊ะมีคุณลักษณะดังนี้



- โครงสร้างขาโต๊ะเป็นเหล็กกล่องขนาด 50x50 มม. เคลือบสีฝุ่นอุตสาหกรรม
- ตัวคานเป็นเหล็กกล่องขนาดเดียวกับขาโต๊ะ

12.2 เก้าอี้ปฏิบัติการ

- เก้าอี้บุวมทรงกลม
- โครงขาเหล็กชุบเงา

13. เครื่องวัดทดสอบคุณภาพสัญญาณภาพและเสียงด้านการสื่อสารจำนวน 3 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้หรือดีกว่า

- มี LNB ซื้ด ทำการ Protect ตัวเองอัตโนมัติ
- แสดงผลด้วยภาพ
- วัดสัญญาณได้ทั้งระบบ C-band และ KU-band
- เมื่อค้นพบสัญญาณเจอ จะมีเสียงสัญญาณแจ้งเตือน
- มีช่องต่อ AV IN

14. เครื่องพิมพ์แสดงผลความถี่แบบเลเซอร์ 4 สี จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- เป็นเครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์ 4 สี ขนาดไม่น้อยกว่า A3 แบบมัลติฟังก์ชันหรือดีกว่า
- พิมพ์/ สแกน/สแกนได้
- ความเร็วในการพิมพ์ ขาวดำ ไม่น้อยกว่า 25 แผ่น/นาที
- ความเร็วในการพิมพ์ สี ไม่น้อยกว่า 10 แผ่น/นาที
- มีหน่วยความจำมาตรฐานในเครื่องไม่น้อยกว่า 3 GB และมี HDD 160 GB เพื่อเก็บงาน
- การเชื่อมต่อระบบ High Speed USB 2.0 Device, USB Direct, Ethernet 10/100 BASE-TX/1000BASE-T หรือดีกว่า
- ความจุถาดป้อนกระดาษ ถาดหลักไม่น้อยกว่า 500 แผ่นและถาดเอนกประสงค์ ไม่น้อยกว่า 100 แผ่น

15. รายละเอียดข้อกำหนดและเงื่อนไข

- 15.1 มีสายต่อ อุปกรณ์มาตรฐานครบชุด ตามที่ระบุไว้ในรายการ
- 15.2 มีใบงาน, คู่มือประกอบการทดลองเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
- 15.3 ผู้เสนอราคาต้องเสนอแคตตาล็อกพร้อมรายละเอียดให้ตรงกับรายละเอียดการจัดซื้อพร้อมกับเอกสารการยืนยันของเพื่อให้คณะกรรมการใช้ประกอบการพิจารณา
- 15.4 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งพร้อมทำงานและสาธิตให้กับบุคลากรงานใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 15.5 ผู้เสนอราคาจะต้องต่อระบบไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ให้ครบถ้วนและบริการหลังการขาย
- 15.6 มีตู้เก็บอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 4 ตู้ บานเลื่อน
- 15.7 รับประกัน การชำรุดเสียหาย ไม่น้อยกว่า 1 ปี


 11/11/2561
 11/11/2561

- 15.5 ผู้เสนอราคาจะต้องต่อระบบไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ให้ครบถ้วนและบริการหลังการขาย
 15.6 มีตู้เก็บอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 4 ตู้ บานเลื่อน
 15.7 รับประกัน การชำรุดเสียหาย ไม่น้อยกว่า 1 ปี

ลงชื่อ *Nat Khol*ประธานกรรมการ
 (นางสาวนิตี คลังสีดา)

ลงชื่อ *[Signature]*กรรมการ
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์โยธิน ป้อมปราการ)

ลงชื่อ *[Signature]*กรรมการ
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์มณูญ บุญประมุข)

ลงชื่อ *[Signature]*กรรมการ
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ วงษ์มณี)