



ประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี  
เรื่อง ประกวดราคาซื้อชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทดลองระบบไฟฟ้ากำลังเชื่อมต่อระบบสมาร์ต-กริด  
ตำบลสวนใหญ่ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี จำนวน ๑ ชุด ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์  
(e-bidding)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี มีความประสงค์จะประกวดราคาซื้อชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทดลองระบบไฟฟ้ากำลังเชื่อมต่อระบบสมาร์ต-กริด ตำบลสวนใหญ่ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี จำนวน ๑ ชุด ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ราคากลางของงานซื้อในการประกวดราคาครั้งนี้ เป็นเงินทั้งสิ้น ๑๕,๕๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สิบห้าล้านบาทถ้วน) ตามรายการดังนี้

ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการ ทดลองระบบไฟฟ้ากำลังเชื่อมต่อ ระบบสมาร์ต-กริด ตำบลสวน ใหญ่ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี	จำนวน	๑	ชุด
--	-------	---	-----

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย
๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้

ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๗. เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

๑๑. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๑๒. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๓ ล้านบาท

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดย

ต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่น  
ข้อเสนอ ในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือ  
รับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่  
เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่า  
งบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุน  
หลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศ  
ของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดย  
พิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับ  
มอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตาม

พระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์  
ในวันที่           ระหว่างเวลา           น. ถึง           น.

ผู้สนใจสามารถขอรับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ โดยดาวน์โหลดเอกสารทางระบบ  
จัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หัวข้อ ค้นหาประกาศจัดซื้อจัดจ้างได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงวันเสนอ  
ราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถจัดเตรียมเอกสารข้อเสนอได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงวันเสนอราคา

ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดได้ที่เว็บไซต์ <https://www.rmutsb.ac.th/home> หรือ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th)

หรือสอบถามทางโทรศัพท์หมายเลข ๐๒๙๖๙๑๕๓๐ ในวันและเวลาราชการ

ผู้สนใจต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้ง  
โครงการ โปรดสอบถามมายัง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี ผ่านทางอีเมลล์  
[Inventory@rmutsb.ac.th](mailto:Inventory@rmutsb.ac.th) หรือช่องทางตามที่กรมบัญชีกลางกำหนด ภายในวันที่           โดยมหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรีจะชี้แจงรายละเอียดดังกล่าวผ่านทางเว็บไซต์ <https://www.rmutsb.ac.th/home> และ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th) ในวันที่

ประกาศ ณ วันที่           มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๗

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พัชระ กัญจนกาญจน์)

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทน อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ



เอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เลขที่

ประกวดราคาซื้อชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทดลองระบบไฟฟ้ากำลังเชื่อมต่อระบบสมาร์ท-กริด ตำบลสวนใหญ่ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี จำนวน ๑ ชุด ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

ตามประกาศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี

ลงวันที่ มีนาคม ๒๕๖๗

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า "มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ" มีความประสงค์จะประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ตามรายการ ดังนี้

ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทดลอง	จำนวน	๑	ชุด
ระบบไฟฟ้ากำลังเชื่อมต่อระบบ			
สมาร์ท-กริด ตำบลสวนใหญ่ อำเภอ			
เมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี			

พัสดุที่จะซื้อนี้ต้องเป็นของแท้ ของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ทันที และมีคุณลักษณะเฉพาะตรงตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ฉบับนี้ โดยมีข้อแนะนำและข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

๑. เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๑.๑ ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR)

๑.๒ แบบใบเสนอราคาที่กำหนดไว้ในระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย

อิเล็กทรอนิกส์

๑.๓ แบบสัญญาซื้อขาย

๑.๔ แบบหนังสือค้ำประกัน

(๑) หลักประกันการเสนอราคา

(๒) หลักประกันสัญญา

๑.๕ บทนิยาม

(๑) ผู้มีผลประโยชน์ร่วมกัน

(๒) การขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม

๑.๖ แบบบัญชีเอกสารที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๑) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑

(๒) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒

๑.๗ แผนการทำงาน

๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง การแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาล ของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้  
กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใด

รายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่น  
ข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่น  
ข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

๒.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๒.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียน  
เกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบ  
แสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งยังไม่มีงบ  
รายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดย  
ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๓ ล้านบาท

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้  
ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อ  
เสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือ  
รายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้อง  
แสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่  
เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่า  
งบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัท  
เงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบ  
ธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย  
แจ้งเวียนให้ทราบโดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขา  
รับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐  
วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ

ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

### ๓. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อ  
จัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น ๒ ส่วน คือ

### ๓.๑ ส่วนที่ ๑ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี)

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี)

(๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มีใช้นิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ยื่น ข้อเสนอข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่ได้ถือสัญชาติไทย

(๓) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (๑) หรือ (๒) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี

(๔) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแสดงหลักฐานเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๔.๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล ให้ยื่นงบแสดงฐานะการเงินที่มีการรับรองแล้ว ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

(๔.๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้ยื่นหนังสือรับรองบัญชีเงินฝาก ไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา และจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔.๓) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการและทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองวงเงินสินเชื่อ (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๑) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๑) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

### ๓.๒ ส่วนที่ ๒ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือ มอบอำนาจซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ ทั้งนี้หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

(๒) แคลตตาล็อกและ/หรือแบบรูปารายการละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ตามข้อ ๔.๔

- (๓) หลักประกันการเสนอราคา ตามข้อ ๕
- (๔) สำเนาหนังสือรับรองสินค้า Made In Thailand ของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (ถ้ามี)
- (๕) สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)
- (๖) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๒) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๒) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

#### ๔. การเสนอราคา

๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น และจะต้องกรอกข้อความ ให้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมทั้งหลักฐานแสดงตัวตนและทำการยืนยันตัวตนของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่ต้องแนบ ใบเสนอราคาในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔.๒ ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาท และเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียวและราคาเดียว โดยเสนอราคารวม และหรือราคาต่อหน่วย และหรือต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ท้ายใบเสนอราคา ให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้ถือตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น ค่าขนส่ง ค่าจดทะเบียน และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ทั้งปวงไว้แล้ว จนกระทั่งส่งมอบพัสดุให้ ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๓๐ วัน ตั้งแต่วันเสนอราคา โดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้ และจะถอน การเสนอราคามีได้

๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุไม่เกิน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องส่งแคลตตาล็อก และหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของ



ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทดลองระบบไฟฟ้ากำลังเชื่อมต่อบระบบสมาร์ท-กริด ไปพร้อมการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประกอบการพิจารณา หลักฐานดังกล่าวนี้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิจะยึดไว้เป็นเอกสารของทางราชการ

๔.๕ ก่อนเสนอราคา ผู้ยื่นข้อเสนอควรตรวจสอบร่างสัญญา ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR) ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นข้อเสนอตามเงื่อนไข ในเอกสารประกวดราคาซื้ออิเล็กทรอนิกส์

๔.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในวันที่ ระหว่างเวลา น. ถึง น. และเวลาในการเสนอราคาให้ถือตามเวลาของระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เป็นเกณฑ์

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอ และการเสนอราคาใดๆ โดยเด็ดขาด

๔.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารสำหรับใช้ในการยื่นเอกสารข้อเสนอในรูปแบบไฟล์เอกสารประเภท PDF File (Portable Document Format) โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF File ก่อนที่จะยืนยันการยื่นเอกสารข้อเสนอ แล้วจึงส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการยื่นเอกสารข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๔.๘ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ จะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่นตามข้อ ๑.๕ (๑) หรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่น คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หากปรากฏต่อคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ว่า ก่อนหรือในขณะที่มีการพิจารณาข้อเสนอ มีผู้ยื่นเสนอรายใดกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมตามข้อ ๑.๕ (๒) และคณะกรรมการฯ เชื่อว่ามีการกระทำอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ และ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จะพิจารณาลงโทษผู้ยื่นเสนอดังกล่าวเป็นผู้ทำงาน เว้นแต่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จะพิจารณาเห็นว่า ผู้ยื่นเสนอรายนั้นมิใช่เป็นผู้ริเริ่มให้มีการกระทำดังกล่าวและได้ให้ความร่วมมือเป็นประโยชน์ ต่อการพิจารณาของ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

๔.๙ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

- (๑) ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์
- (๒) ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่นๆ (ถ้ามี) รวมค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว
- (๓) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคา ตามวัน

เวลา ที่กำหนด

(๔) ผู้ยื่นข้อเสนอจะถอนการเสนอราคาที่เสนอแล้วไม่ได้

(๕) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องศึกษาและทำความเข้าใจในระบบและวิธีการเสนอราคา ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่แสดงไว้ในเว็บไซต์ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th)

๔.๑๐ คู่สัญญาต้องจัดทำแผนการทำงานมาให้ภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยจัดทำแผนการทำงานตามเอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ เว้นแต่เป็นกรณีสัญญาที่มีวงเงินไม่เกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาท ทั้งนี้ แผนการทำงานให้ถือเป็นเอกสารส่วนหนึ่งของสัญญา

#### ๕. หลักประกันการเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องวางหลักประกันการเสนอราคาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบการ จัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้

จำนวน ๗๗๕,๐๐๐.๐๐ บาท (เจ็ดแสนเจ็ดหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

๕.๑ เช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารเซ็นส่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือตราพท์นั้นชำระต่อเจ้าหน้าทีในวันที่ยื่นข้อเสนอ หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

๕.๒ หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

๕.๓ พันธบัตรรัฐบาลไทย

๕.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอ นำเช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารส่งจ่ายหรือพันธบัตรรัฐบาลไทยหรือหนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ มาวางเป็นหลักประกันการเสนอราคาจะต้องส่งต้นฉบับเอกสารดังกล่าวมาใหม่หาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิตรวจสอบความถูกต้องในวันที่

ระหว่างเวลา น. ถึง น.

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ประสงค์จะใช้หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศเป็นหลักประกันการเสนอราคาให้ระบุชื่อผู้เข้าร่วมค้ารายที่สัญญาร่วมค้ากำหนดให้เป็นผู้เข้ายื่นข้อเสนอกับหน่วยงานของรัฐเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หลักประกันการเสนอราคาตามข้อนี้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิจะคืนให้ผู้ยื่นข้อเสนอหรือผู้ค้ำประกันภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิได้พิจารณาเห็นชอบรายงานผลคัดเลือกผู้ชนะการประกวดราคาเรียบร้อยแล้ว เว้นแต่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่คัดเลือกไว้ซึ่งเสนอราคาต่ำสุดหรือได้คะแนนรวมสูงสุดไม่เกิน ๓ ราย ให้คืนได้ต่อเมื่อได้ทำสัญญาหรือข้อตกลงหรือผู้ยื่นข้อเสนอได้พ้นจากข้อผูกพันแล้ว

การคืนหลักประกันการเสนอราคา ไม่ว่าในกรณีใด ๆ จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ย

## ๖. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๖.๑ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ ราคา

๖.๒ การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ กรณีใช้หลักเกณฑ์ราคาในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จะพิจารณาจาก ราคารวม

๖.๓ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๒ หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามข้อ ๓ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๔ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ ผู้ยื่นข้อเสนอรายใด เสนอเอกสารทางเทคนิคหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะขายไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิกำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญและความแตกต่างนั้นไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบ ต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการฯ อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสินสิทธิ ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

๖.๔ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิสงวนสิทธิไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มี การผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๒) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

๖.๕ ในการตัดสินการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิมีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงข้อเท็จจริงเพิ่มเติมได้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากข้อเท็จจริงดังกล่าว ไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

๖.๖ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกซื้อในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดซื้อเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิเป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าใช้จ่าย หรือค่าเสียหายใดๆ มิได้ รวมทั้งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทำงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อได้ว่า การยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ชื่อบุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จะให้ผู้ยื่นข้อเสนอนั้นชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินการตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

๖.๗ ก่อนลงนามในสัญญามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิอาจประกาศยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือสื่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

๖.๘ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ ๑๐ ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน ๓ ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

ทั้งนี้ ผู้ประกอบการ SMEs ที่จะได้แต้มต่อด้านราคาตามวรรคหนึ่ง จะต้องมีวงเงินสัญญาสะสมตามปีปฏิทินรวมกับราคาที่เสนอในครั้งแล้ว มีมูลค่ารวมกันไม่เกินมูลค่าของรายได้ตามขนาดที่ขึ้นทะเบียนไว้กับ สสว.

๖.๙ หากผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอพัสดุที่ได้รับการรับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้เสนอราคารายอื่น ไม่เกินร้อยละ ๕ ให้จัดซื้อจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอพัสดุที่ได้รับการรับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิต ภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

อนึ่ง หากในการเสนอราคาครั้งนั้น ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติทั้งข้อ ๖.๘ และข้อ ๖.๙ ให้ผู้เสนอราคารายนั้นได้แต้มต่อในการเสนอราคาสูงกว่าผู้ประกอบการรายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๕

๖.๑๐ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศไม่เกินร้อยละ ๓ ให้จัดซื้อจัดจ้างกับบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกราย

จะต้องเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

## ๗. การทำสัญญาซื้อขาย

๗.๑ ในกรณีที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ สามารถส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนภายใน ๕ วันทำการ นับแต่วันที่ทำข้อตกลงซื้อ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิจะพิจารณาจัดทำข้อตกลงเป็นหนังสือแทน การทำสัญญาตามแบบสัญญาดังระบุ ในข้อ ๑.๓ ก็ได้

๗.๒ ในกรณีที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ไม่สามารถส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วน ภายใน ๕ วันทำการ หรือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิเห็นว่าไม่สมควรจัดทำข้อตกลงเป็นหนังสือ ตามข้อ ๗.๑ ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะต้องทำสัญญาซื้อตามแบบสัญญาดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำข้อตกลงเป็นหนังสือ กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาค่าสิ่งของที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมียึดถือไว้ในขณะทำสัญญา โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้

(๑) เงินสด

(๒) เช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารเซ็นสั่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพท์ลงวันที่ที่ใช้เช็ค หรือตราพท์นั้นชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันทำสัญญา หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

(๓) หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามตัวอย่างที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒) หรือจะเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

(๔) หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือ ค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒)

(๕) พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ยภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (ผู้ขาย) พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาซื้อขายแล้ว

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ย ตามอัตราส่วนของพัสดุที่ซื้อซึ่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ได้รับมอบไว้แล้ว

## ๘. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิได้ตรวจรับมอบงานสิ่งของเรียบร้อยแล้ว

## ๙. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามแบบสัญญาซื้อขายแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงซื้อขายเป็นหนังสือ ให้คิดในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

#### ๑๐. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้ทำสัญญาซื้อขายตามแบบดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำข้อตกลงซื้อเป็นหนังสือ แล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อขายที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับถัดจากวันที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ได้รับมอบสิ่งของ โดยต้องรีบจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

#### ๑๑. ข้อสงวนสิทธิ์ในการยื่นข้อเสนอและอื่นๆ

๑๑.๑ เงินค่าพัสดุสำหรับการซื้อครั้งนี้ ได้มาจากเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๗ การลงนามในสัญญาจะกระทำได้ ต่อเมื่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิได้รับอนุมัติเงินค่าพัสดุจากเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๗ แล้วเท่านั้น

๑๑.๒ เมื่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใด ให้เป็นผู้ขาย และได้ตกลงซื้อสิ่งของตามการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ถ้าผู้ขายจะต้องส่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศและของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ขายจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์ ดังนี้

(๑) แจ้งการส่งหรือนำสิ่งของที่ซื้อขายดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศต่อกรมเจ้าท่า ภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้ขายส่ง หรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้

(๒) จัดการให้สิ่งของที่ซื้อขายดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทย จากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้นโดยเรืออื่นที่มีเรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น

(๓) ในกรณีที่ไม่ปฏิบัติตาม (๑) หรือ (๒) ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์

๑๑.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิได้คัดเลือกแล้ว ไม่ไปทำสัญญาหรือข้อตกลงซื้อ เป็นหนังสือภายในเวลาที่กำหนด ดังระบุไว้ในข้อ ๗ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิจะริบหลักประกันการยื่นข้อเสนอ หรือเรียกธำนาจจากผู้ออกหนังสือค้ำประกันการยื่นข้อเสนอทันที และอาจพิจารณาเรียกธำนาจให้ชดใช้ความเสียหายอื่น (ถ้ามี) รวมทั้งจะพิจารณาให้เป็นผู้ทำงาน ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและ การบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๑.๔ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิสงวนสิทธิ์ที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไข หรือข้อกำหนดในแบบสัญญาหรือข้อตกลงซื้อเป็นหนังสือ ให้เป็นไปตามความเห็นของสำนักงานอัยการ

สูงสุด (ถ้ามี)

๑๑.๕ ในกรณีที่เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ มีความขัดหรือแย้งกัน ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด และผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม

๑๑.๖ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิอาจประกาศยกเลิกการจัดซื้อในกรณีต่อไปนี้ได้ โดยที่ผู้ยื่นข้อเสนอ จะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิไม่ได้

(๑) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิไม่ได้รับการจัดสรรเงินที่จะใช้ในการจัดซื้อหรือที่ได้รับจัดสรรแต่ไม่เพียงพอที่จะทำการจัดซื้อครั้งต่อไป

(๒) มีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการจัดซื้อหรือที่ได้รับการคัดเลือก มีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือสื่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

(๓) การทำการจัดซื้อครั้งต่อไปอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ หรือกระทบต่อประโยชน์สาธารณะ

(๔) กรณีอื่นในทำนองเดียวกับ (๑) (๒) หรือ (๓) ตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ซึ่งออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

#### ๑๒. การปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบ

ในระหว่างระยะเวลาการซื้อ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขายต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายและระเบียบได้กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

#### ๑๓. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ สามารถนำผลการปฏิบัติงานแล้วเสร็จตามสัญญาของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับ การคัดเลือกให้เป็นผู้ขายเพื่อนำมาประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ไว้ชั่วคราว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี

มีนาคม ๒๕๖๗



## รายละเอียดและความจำเป็นของครุภัณฑ์

๑. ชื่อครุภัณฑ์ ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทดลองระบบไฟฟ้ากำลังเชื่อมต่อบระบบสมาร์ท-กริด  
ตำบลสวนใหญ่ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี  
หน่วยงาน สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า  
คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

๒. จำนวนที่ต้องการ จำนวน ๑ ชุด

### ๓. เหตุผลความจำเป็นในการเสนอขอรับการจัดสรร

เนื่องจากชุดครุภัณฑ์ สายส่งไฟฟ้าเดิมได้มีการใช้ในการเรียนการสอนทางด้านปฏิบัติการในวิชา ปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลังมาอย่างยาวนาน ตั้งแต่ปีงบประมาณ ๒๕๔๙ จนถึงปัจจุบัน จากการใช้ในการเรียนการสอนมานานส่งผลให้อุปกรณ์บางส่วนในชุดปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลัง มีการชำรุดเสื่อมสภาพตามเวลาการใช้งาน และบางส่วนไม่สามารถทำการซ่อมแซมได้ ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการเรียนการสอนลดต่ำลง และจำนวนโต๊ะปฏิบัติการมีจำนวนเพียง ๒ โต๊ะ ในการเรียนการสอนจึงต้องทำการแบ่งกลุ่มนักศึกษาเป็น ๒ กลุ่มเพื่อให้นักศึกษาได้ทำการทดลองอย่างทั่วถึง ทำให้ประสบปัญหาด้านการสอน เกิดความล่าช้า และเสียเวลาในการสอนเพิ่มมากขึ้น และปัจจุบันหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ได้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีรวมถึงตามข้อกำหนดของสภาวิศวกรที่กำหนดแนวทางและขอบเขต ของผู้ที่เรียนหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ดังนั้น เพื่อให้เป็นไปตามรายละเอียดหลักสูตรการเรียนการสอน รวมทั้งเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสภาวิศวกร จึงขอเสนอให้มีการจัดซื้อครุภัณฑ์ปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลังชุดใหม่ทดแทนชุดครุภัณฑ์เดิม ซึ่งชุดครุภัณฑ์ปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลังนี้ ครอบคลุมเนื้อหาในรายวิชาทฤษฎี ๒ วิชา คือ ระบบไฟฟ้ากำลัง และการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง อีกทั้งยังสามารถใช้เป็นแนวทาง ในการศึกษาค้นคว้าการทำวิจัยของนักศึกษาปริญญาโทหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ได้อีกด้วย

### ๔. วัตถุประสงค์

๑. การใช้ประโยชน์ของครุภัณฑ์การศึกษาใช้ในการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลัง เพื่อแสดงให้เห็นว่าเป็นไปตามทฤษฎีของระบบไฟฟ้ากำลัง และช่วยให้นักศึกษามีความเข้าใจการทำงานของระบบไฟฟ้ากำลังมากขึ้น นอกเหนือจากการเรียนรู้ในวิชาทฤษฎีระบบไฟฟ้ากำลัง และนักศึกษาสามารถใช้อุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ากำลังได้อย่างถูกต้อง
๒. ชุดครุภัณฑ์ปฏิบัติการชุดทดลองระบบไฟฟ้ากำลังเชื่อมต่อบระบบสมาร์ท-กริดใช้ในการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลัง และการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง เพื่อแสดงให้เห็นว่าเป็นไปตามทฤษฎี และช่วยให้นักศึกษามีความเข้าใจในระบบไฟฟ้ากำลังมากขึ้น นอกเหนือจากการเรียนรู้ในวิชาทฤษฎีระบบไฟฟ้ากำลัง และการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง และนักศึกษาสามารถใช้อุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ากำลังได้อย่างถูกต้อง

### ๕. รายละเอียดครุภัณฑ์

#### คุณลักษณะพื้นฐาน

๑. เป็นชุดทดลองในรูปแบบแผงสาธิต โดยแผงสาธิตแต่ละแผงต้องมีการพิมพ์วงจรไฟฟ้าอย่างชัดเจน
๒. อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถขยายศักยภาพในการทดลองทางด้านการจัดการระบบไฟฟ้ากำลังในการวิเคราะห์เชื่อมต่อบระบบกริดและการจัดระบบการป้องกันได้





๓. ชุดทดลองมีลักษณะเป็นชุดเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งประกอบด้วยส่วนของฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ลิขสิทธิ์ มีเนื้อหาที่สอดคล้องกับการทดลอง พร้อมทั้งอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ประกอบการทดลอง ในการอธิบายขั้นตอนในการทดลอง และแสดงผลผ่านหน้าจอของชุดประมวลผล
๔. สามารถใช้งานได้ดีกับระบบไฟฟ้าขนาด 220 VAC ความถี่ 50 Hz
๕. มีการรับประกันภายใต้การใช้งานปกติเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
๖. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
๗. อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำเสนอจะต้องเป็นสินค้าใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

### คุณลักษณะทางเทคนิค

- ๕.๑ ชุดทดลองการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เชื่อมต่อระบบสมาร์ทกริด จำนวน ๑ ชุด**  
ประกอบด้วย
- ๕.๑.๑ ชุดจำลองความเข้มแสงอาทิตย์ จำนวน ๑ ชุด**
- ๕.๑.๑.๑ สามารถกำหนดค่าของแอมป์เซลล์ได้ด้วยโปรแกรม
  - ๕.๑.๑.๒ สามารถกำหนดค่าการเกิด Partial Shading ของแอมป์เซลล์ได้
  - ๕.๑.๑.๓ สามารถปรับความเข้มของแสงได้ตั้งแต่ ๐ ถึง ๑๐๐%
  - ๕.๑.๑.๔ มีการวัดค่าและแสดงผลค่าตัวแปรทางไฟฟ้า
  - ๕.๑.๑.๕ มีแรงดันไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐ V
  - ๕.๑.๑.๖ สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑๐ A
  - ๕.๑.๑.๗ มีกำลังไฟฟ้าขาออกไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐ W
  - ๕.๑.๑.๘ มีชุด Lab แบบอินเตอร์แอ็คทีฟสำหรับการทดสอบการทำงานของการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์
- ๕.๑.๒ อินเวอร์เตอร์สามเฟส จำนวน ๑ ชุด**
- ๕.๑.๒.๑ สามารถปรับกำลังไฟฟ้าได้ตั้งแต่ ๐ ถึง ๑๐๐%
  - ๕.๑.๒.๒ สามารถปรับค่าพาวเวอร์แฟคเตอร์ จาก ๐.๘ capacitive ถึง ๐.๘ inductive
  - ๕.๑.๒.๓ มีช่องเชื่อมต่อ USB สำหรับการทำงาน SCADA
  - ๕.๑.๒.๔ มีเบรกเกอร์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงอยู่ภายใน
  - ๕.๑.๒.๕ มีแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงขาเข้า ๒๕๐ - ๑,๐๐๐ V
  - ๕.๑.๒.๖ มีแรงดันไฟฟ้าขาออก ๓ x ๔๐๐ V
  - ๕.๑.๒.๗ มีกำลังไฟฟ้าขาออกไม่น้อยกว่า ๓,๒๐๐ W
- ๕.๑.๓ โปรแกรม SCADA สำหรับการอ่านค่า จำนวน ๑ ชุด**
- ๕.๑.๓.๑ เป็นโปรแกรม SCADA สำหรับการควบคุมและแสดงผลค่าทางไฟฟ้าได้
  - ๕.๑.๓.๒ สามารถแสดงผลค่าที่วัดได้และค่าการทำงานตามเวลาจริงได้
  - ๕.๑.๓.๓ สามารถพล็อตค่าที่วัดได้เป็นไดอะแกรมตามเวลาได้
  - ๕.๑.๓.๔ สามารถประมวลผล, วิเคราะห์และส่งผลไดอะแกรมได้
- ๕.๑.๔ แผงโหลดตัวต้านทาน จำนวน ๑ แผง**
- ๕.๑.๔.๑ สามารถนำมาต่อแบบขนาน, อนุกรม, สตาร์ หรือเดลต้าได้
  - ๕.๑.๔.๒ ค่าความต้านทานขนาด ๗๕๐ โอห์ม จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ชุด
  - ๕.๑.๔.๓ ความต้านทานแต่ละชุดสามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า ๒ A
  - ๕.๑.๔.๔ เป็นความต้านทานแกนหมุนมีสเกล ๑๐๐ ถึง ๐ เปอร์เซนต์ หรือดีกว่า
  - ๕.๑.๔.๕ จุดต่อชนิดปลอดภัยขนาดไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิเมตร


  
 ๑๗๗๗  
 ๗๗๗

- ๕.๑.๕ แผงแหล่งจ่ายไฟฟ้า** จำนวน ๑ แผง
- ๕.๑.๕.๑ มีเอาต์พุต L๑, L๒, L๓, N ผ่านจุดต่อแบบปลอดภัยขนาดไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิเมตร
  - ๕.๑.๕.๒ มีสวิตช์ป้องกันมอเตอร์แบบปรับค่ากระแสได้อยู่ในช่วง ๖.๓ ถึง ๑๖ A
- ๕.๑.๖ ชุดต่อเชื่อมระบบเครือข่าย** จำนวน ๑ ชุด
- ๕.๑.๖.๑ มีสายสัญญาณ Cat๕E จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ เส้น
  - ๕.๑.๖.๒ มีตัวแปลง USB เป็นสายแลน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
  - ๕.๑.๖.๓ มีสวิตช์อินเทอร์เน็ตไม่น้อยกว่า ๕ ช่องสัญญาณ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๕.๑.๗ แผงบัสบาร์ขาเข้า/ขาออก** จำนวน ๑ แผง
- ๕.๑.๗.๑ เป็นแผงบัสบาร์สามเฟสแบบ ๒ บัส มีชุดขาออกสายป้อน และมีโมดูลเพาเวอร์สวิตช์ เพื่อต่อไปยังโหลด หรือแหล่งจ่ายไฟฟ้าได้
  - ๕.๑.๗.๒ มีชุดสวิตช์ในการตัดต่อ จำนวน ๒ ชุด ควบคุมด้วยสวิตช์ และมีคอนแทคช่วย
  - ๕.๑.๗.๓ มีชุดเพาเวอร์สวิตช์ จำนวน ๑ ชุด สามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า ๕ A ควบคุมด้วยสวิตช์ และมีคอนแทคช่วย
  - ๕.๑.๗.๔ มีไฟแสดงสถานการณ์ทำงาน
  - ๕.๑.๗.๕ ควบคุมการทำงานด้วยแรงดัน ๒๔ V
  - ๕.๑.๗.๖ สามารถควบคุมการตัดต่อด้วยสวิตช์ปุ่มกด, ชุดควบคุมทางด้านอินพุต หรือเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet ได้
- ๕.๑.๘ แผงมัลติมิเตอร์** จำนวน ๑ แผง
- ๕.๑.๘.๑ สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้าสูงสุดไม่ต่ำกว่า ๖๐๐ V และปรับตั้งย่านวัดได้ไม่น้อยกว่า ๓ ย่าน
  - ๕.๑.๘.๒ สามารถวัดค่ากระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่ต่ำกว่า ๒๐ A และปรับตั้งย่านวัดได้ไม่น้อยกว่า ๓ ย่าน
  - ๕.๑.๘.๓ สามารถวัดได้อย่างน้อยประกอบด้วยค่าชนิด RMS และค่าเฉลี่ย
  - ๕.๑.๘.๔ สามารถวัดค่าได้อย่างน้อยประกอบด้วย แรงดัน กระแส กำลังไฟฟ้าจริง กำลังไฟฟ้าปรากฏ กำลังไฟฟารีแอกทีฟ และเพาเวอร์แฟคเตอร์ ในระบบ ๑ เฟสได้
  - ๕.๑.๘.๕ มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๕.๕ นิ้ว
  - ๕.๑.๘.๖ สามารถแสดงผลค่าที่วัดได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า ๔ ค่าพร้อมกัน
  - ๕.๑.๘.๗ สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ V ๕๐ Hz
  - ๕.๑.๘.๘ มีพอร์ตเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ชนิด USB พร้อมโปรแกรมดึงข้อมูลจากมัลติมิเตอร์ เพื่อแสดงผลรูปคลื่นบนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
- ๕.๑.๙ แผงวัดคุณภาพไฟฟ้าระบบ ๓ เฟส** จำนวน ๑ แผง
- ๕.๑.๙.๑ สามารถแสดงผลการวัดอย่างน้อยในรูปแบบตาราง กราฟและเวกเตอร์
  - ๕.๑.๙.๒ สามารถวัดค่าและแสดงผลปริมาณทางไฟฟ้าได้อย่างน้อยประกอบด้วย แรงดันกระแส กำลังไฟฟ้าจริง กำลังไฟฟ้าปรากฏ กำลังไฟฟารีแอกทีฟ เพาเวอร์แฟคเตอร์ และค่าฮาร์มอนิกส์ ทั้งในระบบ ๓ เฟส และ ๑ เฟส
  - ๕.๑.๙.๓ สามารถใช้กับพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet ได้
  - ๕.๑.๙.๔ สามารถวัดค่าแรงดันจากยอดถึงยอดได้ไม่น้อยกว่า ๖๙๐ V
  - ๕.๑.๙.๕ สามารถวัดค่ากระแสได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕ A
  - ๕.๑.๙.๖ สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ V ๕๐ Hz

๑๓๓  
 ๓๓๓

## ๕.๑.๑๐ โต้ะปฏิบัติการ

จำนวน ๑ ตัว

- ๕.๑.๑๐.๑ โต้ะทดลองมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ x ๗๕ x ๗๕ เซนติเมตร
- ๕.๑.๑๐.๒ พื้นโต้ะเป็นไม้หนาไม่น้อยกว่า ๑๙ มิลลิเมตร เคลือบด้วย PVC หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑๐.๓ ขาโต้ะประกอบจากโครงเหล็กที่แข็งแรงทนทาน พื้นสี่เหลี่ยมอย่างดี หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑๐.๔ มีโครงยึดอุปกรณ์ ๓ ชั้น ติดตั้งบนโต้ะทดลองได้ และมีขนาดเหมาะสมกับโต้ะทดลอง
- ๕.๑.๑๐.๕ มีคอนโซลแหล่งจ่ายไฟฟ้าสามเฟส หรือดีกว่า
- มีเซอร์กิตเบรกเกอร์ป้องกันการเกิดกระแสรั่วลงดิน (Earth Leakage Circuit Breaker) ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐ มิลลิแอมป์ หรือดีกว่า
  - มีเซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ A
  - ไฟแสดงแต่ละเฟส ไม่น้อยกว่า ๓ ดวง หรือดีกว่า

## ๕.๑.๑๑ เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ ๑

จำนวน ๑ เครื่อง

- ๕.๑.๑๑.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ Core) และ ๑๒ แกนเสมือน (๑๒ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔.๒ GHz จำนวน ๑ หน่วย
- ๕.๑.๑๑.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB
- ๕.๑.๑๑.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
- ๑) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ
  - ๒) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลางแบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ
  - ๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB
- ๕.๑.๑๑.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB
- ๕.๑.๑๑.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
- ๕.๑.๑๑.๖ มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย
- ๕.๑.๑๑.๗ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๕.๑.๑๑.๘ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- ๕.๑.๑๑.๙ มีแป้นพิมพ์ และเมาส์
- ๕.๑.๑๑.๑๐ มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย

## ๕.๒ ชุดทดลองสายส่งไฟฟ้ากำลังเชื่อมต่อระบบสมรรถกริต ประกอบด้วย

จำนวน ๑ ชุด

## ๕.๒.๑ แผงสายส่งกำลังไฟฟ้า

จำนวน ๑ แผง

- ๕.๒.๑.๑ เป็นโมเดลจำลองสายส่งไฟฟ้าแรงสูงแบบสามเฟส
- ๕.๒.๑.๒ สามารถทำการทดลองการทำงานแบบไม่มีโหลด, มีโหลด และลัดวงจรได้
- ๕.๒.๑.๓ มีสเกลแพคเตอร์ไม่น้อยกว่า ๑/๑,๐๐๐ ทั้งกระแส และแรงดัน
- ๕.๒.๑.๔ ความต้านทานไม่น้อยกว่า : ๓.๖ โอห์ม, ๗.๒ โอห์ม
- ๕.๒.๑.๕ ความเหนี่ยวนำไม่น้อยกว่า : ๑๑๕ มิลลิเฮนรี่, ๒๓๐ มิลลิเฮนรี่
- ๕.๒.๑.๖ ตัวเก็บประจุไม่น้อยกว่า : ๑๕๐ นาโนฟารัด, ๓๐๐ นาโนฟารัด

#### ๕.๒.๒ แผงโหลดตัวต้านทาน จำนวน ๑ แผง

- ๕.๒.๒.๑ สามารถนำมาต่อแบบขนาน, อนุกรม, สตาร์ หรือเดลต้าได้
- ๕.๒.๒.๒ ค่าความต้านทานขนาด ๗๕๐ โอห์ม จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ชุด
- ๕.๒.๒.๓ ความต้านทานแต่ละชุดสามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า ๒ A
- ๕.๒.๒.๔ เป็นความต้านทานแกนหุ้มมีสเกล ๑๐๐ ถึง ๐ เปอร์เซนต์ หรือดีกว่า
- ๕.๒.๒.๕ จุดต่อชนิดปลอดภัยขนาดไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิเมตร

#### ๕.๒.๓ แผงโมดูลสวิตช์เฟาเวอร์ จำนวน ๒ แผง

- ๕.๒.๓.๑ สามารถเปิด / ปิดแบบสามเฟส โดยใช้มือหรือแบบอัตโนมัติ โดยใช้สัญญาณควบคุมแรงดัน ๒๔ V ได้
- ๕.๒.๓.๒ สามารถใช้กับแรงดัน ๒๓๐/๔๐๐ V, กระแส ๑๖ A ได้
- ๕.๒.๓.๓ มีหลอดไฟสัญญาณแสดงสถานะเปิด/ปิดได้
- ๕.๒.๓.๔ มีหน้าสัมผัสช่วยไม่น้อยกว่า ๑ N.O. และ ๑ N.C.
- ๕.๒.๓.๕ มีจุดต่อแบบปลอดภัยขนาดไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิเมตร
- ๕.๒.๓.๖ มีปุ่มกดจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด และสามารถสั่งงานจากรีเลย์ได้

#### ๕.๒.๔ แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับสามเฟส จำนวน ๑ ตัว

- ๕.๒.๔.๑ เป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับสามเฟสชนิดปรับค่าได้
- ๕.๒.๔.๒ แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับขนาด ๐ ถึง ๔๐๐ V หรือดีกว่า
- ๕.๒.๔.๓ พิกัดกระแสขนาด ๒ A หรือดีกว่า
- ๕.๒.๔.๔ มีโวลต์มิเตอร์ขนาด ๐ ถึง ๔๕๐ V หรือดีกว่า
- ๕.๒.๔.๕ มีแอมป์มิเตอร์ขนาด ๐ ถึง ๓ A หรือดีกว่า
- ๕.๒.๔.๖ มีระบบป้องกันเป็นเบรกเกอร์ชนิดความร้อน
- ๕.๒.๔.๗ จุดต่อชนิดปลอดภัยขนาด ๔ มิลลิเมตร

#### ๕.๒.๕ ชุดต่อเชื่อมระบบเครือข่าย จำนวน ๑ ชุด

- ๕.๒.๕.๑ มีสายสัญญาณ Cat๕E จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ เส้น
- ๕.๒.๕.๒ มีตัวแปลง USB เป็นสายแลน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๕.๒.๕.๓ มีสวิตช์อินเทอร์เน็ตไม่น้อยกว่า ๕ ช่องสัญญาณ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

#### ๕.๒.๖ แผงวัดคุณภาพไฟฟ้าระบบ ๓ เฟส จำนวน ๒ แผง

- ๕.๒.๖.๑ สามารถแสดงผลการวัดอย่างน้อยในรูปแบบตาราง กราฟและเวกเตอร์
- ๕.๒.๖.๒ สามารถวัดค่าและแสดงผลปริมาณทางไฟฟ้าได้อย่างน้อยประกอบด้วยแรงดันกระแส กำลังไฟฟ้าจริง กำลังไฟฟ้าปรากฏ กำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟ เพาเวอร์แฟคเตอร์ และค่าฮาร์มอนิกส์ ทั้งในระบบ ๓ เฟส และ ๑ เฟส
- ๕.๒.๖.๓ สามารถใช้กับพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet ได้
- ๕.๒.๖.๔ สามารถวัดค่าแรงดันจากยอดถึงยอดได้ไม่น้อยกว่า ๖๙๐ V

กฤษ

กฤษ

กฤษ

- ๕.๒.๖.๕ สามารถวัดค่ากระแสได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕ A  
 ๕.๒.๖.๖ สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ V ๕๐ Hz

#### ๕.๒.๗ โต้ะปฏิบัติการ

จำนวน ๑ ตัว

- ๕.๒.๗.๑ โต้ะทดลองมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ x ๗๕ x ๗๕ เซนติเมตร  
 ๕.๒.๗.๒ พื้นโต้ะเป็นไม้หนาไม่น้อยกว่า ๑๙ มิลลิเมตร เคลือบด้วย PVC หรือดีกว่า  
 ๕.๒.๗.๓ ขาโต้ะประกอบจากโครงเหล็กที่แข็งแรงทนทาน พ่นสีเคลือบอย่างดี หรือดีกว่า  
 ๕.๒.๗.๔ มีโครงยึดอุปกรณ์ ๓ ชั้น ติดตั้งบนโต้ะทดลองได้ และมีขนาดเหมาะสมกับโต้ะทดลอง  
 ๕.๒.๗.๕ มีคอนโซลแหล่งจ่ายไฟฟ้าสามเฟส หรือดีกว่า
  - มีเซอร์กิตเบรกเกอร์ป้องกันการเกิดกระแสรั่วลงดิน (Earth Leakage Circuit Breaker) ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐ มิลลิแอมป์ หรือดีกว่า
  - มีเซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ A
  - ไฟแสดงแต่ละเฟส ไม่น้อยกว่า ๓ ดวง หรือดีกว่า

#### ๕.๒.๘ เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ ๑

จำนวน ๑ เครื่อง

- ๕.๒.๘.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ Core) และ ๑๒ แกนเสมือน (๑๒ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔.๒ GHz จำนวน ๑ หน่วย  
 ๕.๒.๘.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB  
 ๕.๒.๘.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
  - ๑) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ
  - ๒) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลางแบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ
  - ๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB
- ๕.๒.๘.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB  
 ๕.๒.๘.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB จำนวน ๑ หน่วย  
 ๕.๒.๘.๖ มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย  
 ๕.๒.๘.๗ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง  
 ๕.๒.๘.๘ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง  
 ๕.๒.๘.๙ มีแป้นพิมพ์ และเมาส์  
 ๕.๒.๘.๑๐ มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย

กนก  
 ปรัง



- ๕.๓ ชุดทดลองสายส่งไฟฟ้าใต้ดินเชื่อมต่อบริเวณระบบสมาร์ทกริด จำนวน ๑ ชุด  
ประกอบด้วย
- ๕.๓.๑ แผงจำลองสายส่งไฟฟ้าแบบใต้ดิน จำนวน ๑ แผง
- ๕.๓.๑.๑ เป็นแผงจำลองสายส่งไฟฟ้าสามเฟสแบบฝังใต้ดิน
- ๕.๓.๑.๒ มีขนาดของระยะทางความยาวสายส่งอยู่ในช่วง ๑๒ ถึง ๓๗ กิโลเมตร
- ๕.๓.๑.๓ มีค่าความต้านทานต่อเฟส ๐.๒๕ และ ๐.๗๕ โอห์ม
- ๕.๓.๑.๔ มีค่าความเหนี่ยวนำต่อเฟส ๖.๒๕ และ ๑๘.๗๕ มิลลิเฮนรี่
- ๕.๓.๑.๕ มีค่าตัวเก็บประจุต่อเฟส ๒ และ ๖ ไมโครฟารัด จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
- ๕.๓.๑.๖ จุดต่อต่าง ๆ เป็นแบบปลอดภัยขนาดไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิเมตร
- ๕.๓.๑.๗ มีชุด Lab แบบอินเตอร์แอคทีฟสำหรับการทดสอบการทำงานของสายส่งไฟฟ้า
- ๕.๓.๒ แผงหม้อแปลงไฟฟ้า ๓๘๐/๑๑๐ โวลต์ จำนวน ๑ แผง
- ๕.๓.๒.๑ เป็นหม้อแปลงไฟฟ้าสามเฟสใช้งานร่วมกับสายส่งกำลังไฟฟ้า มีสเกลขนาด ๑/๑,๐๐๐ ทั้งค่าแรงดัน และค่ากระแสไฟฟ้า
- ๕.๓.๒.๒ ขดลวดด้านปฐมภูมิ ขนาดแรงดันไม่น้อยกว่า ๓๘๐ V จำนวน ๓ ชุด
- ๕.๓.๒.๓ ขดลวดด้านทุติยภูมิ ขนาดแรงดันไม่น้อยกว่า ๑๑๐ V จำนวน ๓ ชุด
- ๕.๓.๒.๔ เวตเตอร์กรุปแบบ : YNyn0 หรือดีกว่า
- ๕.๓.๒.๕ มีอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจรขนาดเหมาะสมกับหม้อแปลง
- ๕.๓.๓ แผงโหลดตัวต้านทาน จำนวน ๑ แผง
- ๕.๓.๓.๑ สามารถนำมาต่อแบบขนาน, อนุกรม, สตาร์ หรือเดลต้าได้
- ๕.๓.๓.๒ ค่าความต้านทานขนาด ๗๕๐ โอห์ม จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ชุด
- ๕.๓.๓.๓ ความต้านทานแต่ละชุดสามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า ๒ A
- ๕.๓.๓.๔ เป็นความต้านทานแกนหมุ่มีสเกล ๑๐๐ ถึง ๐ เปอร์เซนต์ หรือดีกว่า
- ๕.๓.๓.๕ จุดต่อชนิดปลอดภัยขนาดไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิเมตร
- ๕.๓.๔ แผงโมดูลสวิตช์เฟาเวอร์ จำนวน ๑ แผง
- ๕.๓.๔.๑ สามารถเปิด / ปิดแบบสามเฟส โดยใช้มือหรือแบบอัตโนมัติ โดยใช้สัญญาณควบคุมแรงดัน ๒๔ V ได้
- ๕.๓.๔.๒ สามารถใช้กับแรงดัน ๒๓๐/๔๐๐ V, กระแส ๑๖ A ได้
- ๕.๓.๔.๓ มีหลอดไฟสัญญาณแสดงสถานะเปิด/ปิดได้
- ๕.๓.๔.๔ มีหน้าสัมผัสช่วยไม่น้อยกว่า ๑ N.O. และ ๑ N.C.
- ๕.๓.๔.๕ มีจุดต่อแบบปลอดภัยขนาดไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิเมตร
- ๕.๓.๔.๖ มีปุ่มกดจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด และสามารถสั่งงานจากระยะไกลได้
- ๕.๓.๕ แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับสามเฟส จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๕.๑ เป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับสามเฟสชนิดปรับค่าได้
- ๕.๓.๕.๒ แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับขนาด ๐ ถึง ๔๐๐ V หรือดีกว่า
- ๕.๓.๕.๓ พิกัดกระแสขนาด ๒ A หรือดีกว่า
- ๕.๓.๕.๔ มีโวลต์มิเตอร์ขนาด ๐ ถึง ๔๕๐ V หรือดีกว่า
- ๕.๓.๕.๕ มีแอมป์มิเตอร์ขนาด ๐ ถึง ๓ A หรือดีกว่า
- ๕.๓.๕.๖ มีระบบป้องกันเป็นเบรกเกอร์ชนิดความร้อน
- ๕.๓.๕.๗ จุดต่อชนิดปลอดภัยขนาด ๔ มิลลิเมตร

๑๗

๑๗

๑๗

- ๕.๓.๖ ชุดต่อเชื่อมระบบเครือข่าย จำนวน ๑ ชุด
- ๕.๓.๖.๑ มีสายสัญญาณ Cat๕E จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ เส้น
- ๕.๓.๖.๒ มีตัวแปลง USB เป็นสายแลน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๕.๓.๖.๓ มีสวิตช์อินเทอร์เน็ตไม่น้อยกว่า ๕ ช่องสัญญาณ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๕.๓.๗ แผงวัดคุณภาพไฟฟ้าระบบ ๓ เฟส จำนวน ๒ แผง
- ๕.๓.๗.๑ สามารถแสดงผลการวัดอย่างน้อยในรูปแบบตาราง กราฟและเวกเตอร์
- ๕.๓.๗.๒ สามารถวัดค่าและแสดงผลปริมาณทางไฟฟ้าได้อย่างน้อยประกอบด้วย แรงดันกระแส กำลังไฟฟ้าจริง กำลังไฟฟ้าปรากฏ กำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟ เพาเวอร์แฟคเตอร์ และค่าฮาร์มอนิกส์ ทั้งในระบบ ๓ เฟส และ ๑ เฟส
- ๕.๓.๗.๓ สามารถใช้กับพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet ได้
- ๕.๓.๗.๔ สามารถวัดค่าแรงดันจากยอดถึงยอดได้ไม่น้อยกว่า ๖๙๐ V
- ๕.๓.๗.๕ สามารถวัดค่ากระแสได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕ A
- ๕.๓.๗.๖ สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ V ๕๐ Hz
- ๕.๓.๘ โตะปฏิบัติการ จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๘.๑ โตะทดลองมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ x ๗๕ x ๗๕ เซนติเมตร
- ๕.๓.๘.๒ พื้นโตะเป็นไม้หนาไม่น้อยกว่า ๑๙ มิลลิเมตร เคลือบด้วย PVC หรือดีกว่า
- ๕.๓.๘.๓ ขาโตะประกอบจากโครงเหล็กที่แข็งแรงทนทาน พ่นสีเคลือบอย่างดี หรือดีกว่า
- ๕.๓.๘.๔ มีโครงยึดอุปกรณ์ ๓ ชั้น ติดตั้งบนโตะทดลองได้ และมีขนาดเหมาะสมกับโตะทดลอง
- ๕.๓.๘.๕ มีคอนโซลแหล่งจ่ายไฟฟ้าสามเฟส หรือดีกว่า
- มีเซอร์กิตเบรกเกอร์ป้องกันการเกิดกระแสรั่วลงดิน (Earth Leakage Circuit Breaker) ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐ มิลลิแอมป์ หรือดีกว่า
  - มีเซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ A
  - ไฟแสดงแต่ละเฟส ไม่น้อยกว่า ๓ ดวง หรือดีกว่า
- ๕.๓.๙ เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ ๑ จำนวน ๑ เครื่อง
- ๕.๓.๙.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ Core) และ ๑๒ แกนเสมือน (๑๒ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔.๒ GHz จำนวน ๑ หน่วย
- ๕.๓.๙.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB
- ๕.๓.๙.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีความสามารถอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
- ๑) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ
  - ๒) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลางแบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ
  - ๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB

Signature:    
 11/3/25

- ๕.๓.๙.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB
- ๕.๓.๙.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
- ๕.๓.๙.๖ มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย
- ๕.๓.๙.๗ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๕.๓.๙.๘ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- ๕.๓.๙.๙ มีแป้นพิมพ์ และเมาส์
- ๕.๓.๙.๑๐ มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย

**๕.๔ ชุดทดลองการแจกจ่ายไฟฟ้ากำลังเชื่อมต่อบรรยากาศ** **จำนวน ๑ ชุด**  
ประกอบด้วย

**๕.๔.๑ แผงบัลบ์ขาเข้า/ขาออก** **จำนวน ๔ แผง**

- ๕.๔.๑.๑ เป็นแผงบัลบ์สามเฟสแบบ ๒ บัส มีชุดขาออกสายป้อน และมีโมดูลเพาเวอร์สวิทช์ เพื่อต่อไปยังโหลด หรือแหล่งจ่ายไฟฟ้าได้
- ๕.๔.๑.๒ มีชุดสวิทช์ในการตัดต่อ จำนวน ๒ ชุด ควบคุมด้วยสวิทช์ และมีคอนแทคช่วย
- ๕.๔.๑.๓ มีชุดเพาเวอร์สวิทช์ จำนวน ๑ ชุด สามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า ๕ A ควบคุมด้วยสวิทช์ และมีคอนแทคช่วย
- ๕.๔.๑.๔ มีไฟแสดงสถานการณ์ทำงาน
- ๕.๔.๑.๕ ควบคุมการทำงานด้วยแรงดัน ๒๔ V
- ๕.๔.๑.๖ สามารถควบคุมการตัดต่อด้วยสวิทช์ปุ่มกด, ชุดควบคุมทางด้านอินพุต หรือเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet ได้

**๕.๔.๒ แผงบัลบ์ต่อวงจร** **จำนวน ๑ แผง**

- ๕.๔.๒.๑ เป็นแผงบัลบ์สามเฟสแบบ ๒ บัส มีชุดขาออกสายป้อน และมีโมดูลเพาเวอร์สวิทช์ เพื่อเชื่อมต่อบัสทั้งสองเข้าด้วยกัน
- ๕.๔.๒.๒ มีชุดสวิทช์ในการตัดต่อ จำนวน ๒ ชุด ควบคุมด้วยสวิทช์ และมีคอนแทคช่วย
- ๕.๔.๒.๓ มีชุดเพาเวอร์สวิทช์ จำนวน ๑ ชุด สามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า ๕ A ควบคุมด้วยสวิทช์ และมีคอนแทคช่วย
- ๕.๔.๒.๔ มีไฟแสดงสถานการณ์ทำงาน
- ๕.๔.๒.๕ ควบคุมการทำงานด้วยแรงดัน ๒๔ V
- ๕.๔.๒.๖ สามารถควบคุมการตัดต่อด้วยสวิทช์ปุ่มกด, ชุดควบคุมทางด้านอินพุตหรือเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet ได้
- ๕.๔.๒.๗ มีชุด Lab แบบอินเตอร์แอคทีฟสำหรับการทดสอบระบบสมรรถนะ

**๕.๔.๓ แผงสายส่งกำลังไฟฟ้า** **จำนวน ๑ แผง**

- ๕.๔.๓.๑ เป็นโมเดลจำลองสายส่งไฟฟ้าแรงสูงแบบสามเฟส
- ๕.๔.๓.๒ สามารถทำการทดลองการทำงานแบบไม่มีโหลด, มีโหลด และลัดวงจรได้
- ๕.๔.๓.๓ มีสเกลแฟคเตอร์ไม่น้อยกว่า ๑/๑,๐๐๐ ทั้งกระแส และแรงดัน
- ๕.๔.๓.๔ ความต้านทานไม่น้อยกว่า : ๓.๖ โอห์ม, ๗.๒ โอห์ม
- ๕.๔.๓.๕ ความเหนี่ยวนำไม่น้อยกว่า : ๑๑๕ มิลลิเฮนรี่, ๒๓๐ มิลลิเฮนรี่
- ๕.๔.๓.๖ ตัวเก็บประจุไม่น้อยกว่า : ๑๕๐ นาโนฟารัด, ๓๐๐ นาโนฟารัด

*(Handwritten signature and initials)*



- ๕.๔.๔ แผงรีเลย์ป้องกันกระแสเกิน** จำนวน ๑ แผง
- ๕.๔.๔.๑ เป็นรีเลย์กระแสเกินแบบเวลาผกผันสามเฟส และรีเลย์กระแสเกินแบบเวลาตายตัว สามเฟสสามารถเลือกได้โดยใช้สวิตช์ (DIP SWITCHS) หรือดีกว่า
  - ๕.๔.๔.๒ พิกัดกระแสไม่น้อยกว่า ๑ A (สามารถหนโหลดเกินแบบต่อเนื่องได้ถึง ๔ A)
  - ๕.๔.๔.๓ พิกัดความถี่ ๕๐ / ๖๐ Hz
  - ๕.๔.๔.๔ มีรีเลย์เอาต์พุตไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
  - ๕.๔.๔.๕ สามารถตั้งค่าการทริปได้ ไม่น้อยกว่าดังนี้
    - $I > 0.5$  ถึง  $2 I_N$
    - $I \gg 1$  ถึง  $15 I_N$
    - $t(I) > 0$  ถึง ๑๐๐ วินาที
    - $t(I) \gg 0$  ถึง ๒.๕ วินาที
- ๕.๔.๕ แผงโหลดความต้านทานคงที่** จำนวน ๑ แผง
- ๕.๔.๕.๑ โหลดความต้านทานสำหรับต่อขนาน, อนุกรม, สตาร์ และเดลต้า
  - ๕.๔.๕.๒ มีค่าความต้านทาน ขนาด ๕๖๐ โอห์ม จำนวน ๓ ชุด
  - ๕.๔.๕.๓ ทนกระแสได้ ขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๕ A
  - ๕.๔.๕.๔ จุดต่อชนิดปลอดภัย ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิเมตร
- ๕.๔.๖ แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับสามเฟส** จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๔.๖.๑ เป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับสามเฟสชนิดปรับค่าได้
  - ๕.๔.๖.๒ แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับขนาด ๐ ถึง ๔๐๐ V หรือดีกว่า
  - ๕.๔.๖.๓ พิกัดกระแสขนาด ๒ A หรือดีกว่า
  - ๕.๔.๖.๔ มีโวลต์มิเตอร์ขนาด ๐ ถึง ๔๕๐ V หรือดีกว่า
  - ๕.๔.๖.๕ มีแอมป์มิเตอร์ขนาด ๐ ถึง ๓ A หรือดีกว่า
  - ๕.๔.๖.๖ มีระบบป้องกันเป็นเบรกเกอร์ชนิดความร้อน
  - ๕.๔.๖.๗ จุดต่อชนิดปลอดภัยขนาด ๔ มิลลิเมตร
- ๕.๔.๗ แผงโมดูลสวิตช์เฟาเวอร์** จำนวน ๒ แผง
- ๕.๔.๗.๑ สามารถเปิด / ปิดแบบสามเฟส โดยใช้มือหรือแบบอัตโนมัติ โดยใช้สัญญาณควบคุมแรงดัน ๒๔ V ได้
  - ๕.๔.๗.๒ สามารถใช้กับแรงดัน ๒๓๐/๔๐๐ V, กระแส ๑๖ A ได้
  - ๕.๔.๗.๓ มีหลอดไฟสัญญาณแสดงสถานะเปิด/ปิดได้
  - ๕.๔.๗.๔ มีหน้าสัมผัสช่วยไม่น้อยกว่า ๑ N.O. และ ๑ N.C.
  - ๕.๔.๗.๕ มีจุดต่อแบบปลอดภัยขนาดไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิเมตร
  - ๕.๓.๗.๖ มีปุ่มกดจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด และสามารถสั่งงานจากรีเลย์ได้
- ๕.๔.๘ แผงวัดคุณภาพไฟฟ้าระบบ ๓ เฟส** จำนวน ๒ แผง
- ๕.๔.๘.๑ สามารถแสดงผลการวัดอย่างน้อยในรูปแบบตาราง กราฟและเวกเตอร์
  - ๕.๔.๘.๒ สามารถวัดค่าและแสดงผลปริมาณทางไฟฟ้าได้อย่างน้อยประกอบด้วย แรงดันกระแส กำลังไฟฟ้าจริง กำลังไฟฟ้าปรากฏ กำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟ เฟาเวอร์แฟคเตอร์ และค่าฮาร์มอนิกส์ ทั้งในระบบ ๓ เฟส และ ๑ เฟส
  - ๕.๔.๘.๓ สามารถใช้กับพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet ได้
  - ๕.๔.๘.๔ สามารถวัดค่าแรงดันจากยอดถึงยอดได้ไม่น้อยกว่า ๖๙๐ V
  - ๕.๔.๘.๕ สามารถวัดค่ากระแสได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕ A

9/กท  
  
 ๓๓๙

- ๕.๔.๘.๖ สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ V ๕๐ Hz ✓
- ๕.๔.๙ ชุดต่อเชื่อมระบบเครือข่าย จำนวน ๑ ชุด ✓
- ๕.๔.๙.๑ มีสายสัญญาณ Cat๕E จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ เส้น ✓
- ๕.๔.๙.๒ มีตัวแปลง USB เป็นสายแลน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว ✓
- ๕.๔.๙.๓ มีสวิตช์อินเทอร์เน็ตไม่น้อยกว่า ๕ ช่องสัญญาณ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด ✓
- ๕.๔.๑๐ ตัวแปลงพอร์ต USB เป็น RS๔๘๕ จำนวน ๑ ตัว ✓
- ๕.๔.๑๐.๑ มีอัตราการส่งข้อมูล ๑๑๕.๒ Kb/s หรือดีกว่า ✓
- ๕.๔.๑๐.๒ แรงดันไอโซเลตสูงสุดถึง ๓๐๐๐VDC หรือดีกว่า ✓
- ๕.๔.๑๑ โตะปฏิบัติการ จำนวน ๑ ตัว ✓
- ๕.๔.๑๑.๑ โตะทดลองมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ x ๗๕ x ๗๕ เซนติเมตร ✓
- ๕.๔.๑๑.๒ พื้นโตะเป็นไม้หนาไม่น้อยกว่า ๑๙ มิลลิเมตร เคลือบด้วย PVC หรือดีกว่า ✓
- ๕.๔.๑๑.๓ ขาโตะประกอบจากโครงเหล็กที่แข็งแรงทนทาน พ่นสีเคลือบอย่างดี หรือดีกว่า ✓
- ๕.๔.๑๑.๔ มีโครงยึดอุปกรณ์ ๓ ชั้น ติดตั้งบนโตะทดลองได้ และมีขนาดเหมาะสมกับโตะทดลอง ✓
- ๕.๔.๑๑.๕ มีคอนโซลแหล่งจ่ายไฟฟ้าสามเฟส หรือดีกว่า ✓
- มีเซอร์กิตเบรกเกอร์ป้องกันการเกิดกระแสรั่วลงดิน (Earth Leakage Circuit Breaker) ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐ มิลลิแอมป์ หรือดีกว่า ✓
  - มีเซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ A ✓
  - ไฟแสดงแต่ละเฟส ไม่น้อยกว่า ๓ ดวง หรือดีกว่า ✓
- ๕.๔.๑๒ เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ ๑ จำนวน ๑ เครื่อง ✓
- ๕.๔.๑๒.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ Core) และ ๑๒ แกนเสมือน (๑๒ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔.๒ GHz จำนวน ๑ หน่วย ✓
- ๕.๔.๑๒.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB ✓
- ๕.๔.๑๒.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้ ✓
- ๑) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ
  - ๒) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลางแบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ
  - ๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB
- ๕.๔.๑๒.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB ✓
- ๕.๔.๑๒.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB จำนวน ๑ หน่วย ✓
- ๕.๔.๑๒.๖ มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย ✓





๕.๔.๑๒.๗ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๕.๔.๑๒.๘ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๕.๔.๑๒.๙ มีแป้นพิมพ์ และเมาส์

๕.๔.๑๒.๑๐ มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย

๕.๕ ชุดทดลองการใช้พลังงานไฟฟ้าเชื่อมต่อระบบสมาร์ทกริด จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

๕.๕.๑ แผงหลอดไฟ ๒๓๐ โวลต์ จำนวน ๑ แผง

๕.๕.๑.๑ มีหลอดไฟขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕ W

๕.๕.๑.๒ มีหลอดประหยัดพลังงานขนาดไม่น้อยกว่า ๔ W

๕.๕.๑.๓ มีหลอดแอลอีดีขนาดไม่น้อยกว่า ๔ W

๕.๕.๒ แผงโหลดตัวเหนี่ยวนำ จำนวน ๑ แผง

๕.๕.๒.๑ สามารถต่อแบบอนุกรม, ขนาน, สตาร์ หรือเดลต้าได้

๕.๕.๒.๒ มีค่าความเหนี่ยวนำไม่น้อยกว่า :

- ๑.๒ H (๐.๖๕A)
- ๑.๖ H (๐.๕A)
- ๒ H (๐.๔๕A)
- ๒.๔ H (๐.๓๕A)
- ๒.๘ H (๐.๓๐A)
- ๓.๒ H (๐.๒๕A)

๕.๕.๓ แผงโหลดตัวเก็บประจุ จำนวน ๑ แผง

๕.๕.๓.๑ สามารถต่อแบบอนุกรม, ขนาน, สตาร์ หรือเดลต้าได้

๕.๕.๓.๒ มีค่าตัวเก็บประจุไม่น้อยกว่า ๒/๔/๘/๓๐ ไมโครฟารัด, ๔๕๐ V

๕.๕.๔ แผงโหลดตัวต้านทาน จำนวน ๑ แผง

๕.๕.๔.๑ สามารถนำมาต่อแบบขนาน, อนุกรม, สตาร์ หรือเดลต้าได้

๕.๕.๔.๒ ค่าความต้านทานขนาด ๗๕๐ โอห์ม จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ชุด

๕.๕.๔.๓ ความต้านทานแต่ละชุดสามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า ๒ A

๕.๕.๔.๔ เป็นความต้านทานแกนหมุนมีสเกล ๑๐๐ ถึง ๐ เพอร์เซ็นต์ หรือดีกว่า

๕.๕.๔.๕ จุดต่อชนิดปลอดภัยขนาดไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิเมตร

๕.๕.๕ แผงสวิตช์ป้องกันมอเตอร์ จำนวน ๑ แผง

๕.๕.๕.๑ มีหน้าสัมผัสทนแรงดันไม่น้อยกว่า ๕๐๐ V

๕.๕.๕.๒ สามารถปรับค่ากระแสได้อยู่ในช่วง ๑.๘ - ๒.๕ A หรือดีกว่า

๕.๕.๖ แผงโมดูลสวิตช์เพาเวอร์ จำนวน ๒ แผง

๕.๕.๖.๑ สามารถเปิด / ปิดแบบสามเฟส โดยใช้มือหรือแบบอัตโนมัติ โดยใช้สัญญาณควบคุมแรงดัน ๒๔ V ได้

๕.๕.๖.๒ สามารถใช้กับแรงดัน ๒๓๐/๔๐๐ V, กระแส ๑๖ A ได้

๕.๕.๖.๓ มีหลอดไฟสัญญาณแสดงสถานะเปิด/ปิดได้

๕.๕.๖.๔ มีหน้าสัมผัสช่วยไม่น้อยกว่า ๑ N.O. และ ๑ N.C.

๑๓๓๓  
๓/๑๙

- ๕.๕.๖.๕ มีจุดต่อแบบปลอดภัยขนาดไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิเมตร
- ๕.๕.๖.๖ มีปุ่มกดจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด และสามารถสั่งงานจากระยะไกลได้
- ๕.๕.๗ เครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ ๓ เฟส ชนิดอะซิงโครนัส จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๕.๗.๑ มีพิกัดกำลังไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า ๑ Kw
- ๕.๕.๗.๒ สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า ๖๙๐/๔๐๐ V ๕๐ Hz ได้
- ๕.๕.๗.๓ พิกัดความเร็วไม่ต่ำกว่า ๑๔๐๐ รอบ/นาที
- ๕.๕.๗.๔ ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์เมื่อทำงานไม่ต่ำกว่า ๐.๗๕
- ๕.๕.๗.๕ มีจุดต่อเพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาดจากอุณหภูมิในขณะทดสอบ
- ๕.๕.๗.๖ มีจุดต่อลงดินเพื่อป้องกันกระแสรั่ว
- ๕.๕.๗.๗ มี Nameplate แบบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้ตัวควบคุมอ่านค่าตัวแปรของมอเตอร์ได้ผ่านสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ได้
- ๕.๕.๘ แผงสวิทช์สตาร์ท/เคลด้า จำนวน ๑ แผง
- ๕.๕.๘.๑ หน้าสัมผัสสามารถทนแรงดันสูงสุดถึง ๖๙๐ V
- ๕.๕.๘.๒ จุดต่อต่าง ๆ เป็นแบบปลอดภัยขนาดไม่น้อยกว่า ๔ มม.
- ๕.๕.๙ แผงควบคุมกำลังไฟฟ้รีแอคทีฟ จำนวน ๑ แผง
- ๕.๕.๙.๑ สามารถควบคุมการทำงานร่วมกับแผงต่อตัวเก็บประจุ โดยสามารถปรับค่าตัวเก็บประจุให้เหมาะสมกับโหลดได้
- ๕.๕.๙.๒ ขนาดกำลังไม่น้อยกว่า ๑,๘๐๐VA
- ๕.๕.๙.๓ มีชุด Lab แบบอินเตอร์แอคทีฟสำหรับการทดสอบการจัดการพลังงาน
- ๕.๕.๑๐ แผงต่อตัวเก็บประจุ จำนวน ๑ แผง
- ๕.๕.๑๐.๑ สามารถใช้งานร่วมกับแผงควบคุมกำลังไฟฟ้รีแอคทีฟได้
- ๕.๕.๑๐.๒ สามารถชดเชยค่ากำลังไฟฟ้รีแอคทีฟสูงสุด ๑๕๔๖ var
- ๕.๕.๑๑ ชุดทดสอบและขับเคลื่อนเครื่องกลไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด
- ๕.๕.๑๑.๑ สามารถกำหนดสภาวะการทำงานได้อย่างน้อยดังนี้ การควบคุมแรงบิด การควบคุมความเร็ว ฟลายวีล การยกขับเคลื่อน พัดลม และเครื่องอัดอากาศ
- ๕.๕.๑๑.๒ ระบบทดสอบเป็นเบรคแบบเซอร์โวหรือดีกว่า ใช้ได้กับระบบไฟ ๒๓๐/๔๐๐ V ๕๐ Hz
- ๕.๕.๑๑.๓ สามารถทดสอบการทำงานของมอเตอร์ได้ขนาดไม่ต่ำกว่า ๑,๐๐๐ W และเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องกลไฟฟ้าเพื่อทดสอบได้
- ๕.๕.๑๑.๔ สามารถทดสอบการทำงานของมอเตอร์ได้ทั้ง ๔ ควอดแดนต์หรือดีกว่า
- ๕.๕.๑๑.๕ สามารถตรวจสอบอุณหภูมิทำงานของมอเตอร์ที่ทดสอบเพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับมอเตอร์ที่ทดสอบได้
- ๕.๕.๑๑.๖ สามารถควบคุมและวัดความเร็วรอบได้ไม่ต่ำกว่า  $\pm ๔๐๐๐$  รอบ/นาที
- ๕.๕.๑๑.๗ สามารถควบคุมและวัดค่าแรงบิดได้ไม่ต่ำกว่า  $\pm ๓๐$  นิวตันเมตร
- ๕.๕.๑๑.๘ ความละเอียดในการตรวจนับตำแหน่งไม่น้อยกว่า ๖๕,๐๐๐ pulses/รอบหรือดีกว่า
- ๕.๕.๑๑.๙ มีหน้าปัดแสดงผลไม่น้อยกว่าประกอบด้วย ความเร็ว แรงบิด กำลังงาน จ่ายออกทางกล กระแส แรงดัน กำลังงานไฟฟ้าจริง กำลังงานไฟฟ้าปรากฏ กำลังงานไฟฟ้รีแอคทีฟ และค่าตัวประกอบกำลัง ผ่านหน้าจอแบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 5.5 นิ้ว

๑๗

๕.๕.๑๑.๑๐ มีจุดต่ออินพุตแบบแยกโดดสำหรับวัดค่าแรงดัน และกระแสได้ ✓  
 ๕.๕.๑๑.๑๑ สามารถอ่านค่าตัวแปรของมอเตอร์จาก Nameplate แบบอิเล็กทรอนิกส์  
 ของมอเตอร์ได้ ✓

๕.๕.๑๑.๑๒ สามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ได้ผ่าน USB port พร้อมโปรแกรมเพื่อการ  
 เปลี่ยนข้อมูลและควบคุมการทดสอบ

๕.๕.๑๑.๑๓ มียางสำหรับต่อเครื่องจักรกลไฟฟ้าและแผ่นปิดป้องกันการหมุน

**๕.๕.๑๒ แผงแหล่งจ่ายไฟฟ้า** จำนวน ๑ แผง

๕.๕.๑๒.๑ มีเอาต์พุต L๑, L๒, L๓, N ผ่านจุดต่อแบบปลอดภัยขนาดไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิเมตร

๕.๕.๑๒.๒ มีสวิตช์ป้องกันมอเตอร์แบบปรับค่ากระแสได้อยู่ในช่วง ๖.๓ ถึง ๑๖ A

**๕.๕.๑๓ แผงวัดคุณภาพไฟฟ้าระบบ 3 เฟส** จำนวน ๑ แผง

๕.๕.๑๓.๑ สามารถแสดงผลการวัดอย่างน้อยในรูปแบบตาราง กราฟและเวกเตอร์

๕.๕.๑๓.๒ สามารถวัดค่าและแสดงผลปริมาณทางไฟฟ้าได้อย่างน้อยประกอบด้วย แรงดัน  
 กระแส กำลังไฟฟ้าจริง กำลังไฟฟ้าปรากฏ กำลังไฟฟารีแอกทีฟ เพาเวอร์แฟคเตอร์  
 และค่าฮาร์มอนิกส์ ทั้งในระบบ 3 เฟส และ 1 เฟส

๕.๕.๑๓.๓ สามารถใช้กับพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet ได้

๕.๕.๑๓.๔ สามารถวัดค่าแรงดันจากยอดถึงยอดได้ไม่น้อยกว่า ๖๙๐ V

๕.๕.๑๓.๕ สามารถวัดค่ากระแสได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕ A

๕.๕.๑๓.๖ สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ V ๕๐ Hz

**๕.๕.๑๔ ชุดต่อเชื่อมระบบเครือข่าย** จำนวน ๑ ชุด

๕.๕.๑๔.๑ มีสายสัญญาณ Cat๕E จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ เส้น

๕.๕.๑๔.๒ มีตัวแปลง USB เป็นสายแลน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว

๕.๕.๑๔.๓ มีสวิตช์อินเทอร์เน็ตไม่น้อยกว่า ๕ ช่องสัญญาณ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

**๕.๕.๑๕ โต๊ะปฏิบัติการ** จำนวน ๑ ตัว

๕.๕.๑๕.๑ โต๊ะทดลองมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ x ๗๕ x ๗๕ เซนติเมตร

๕.๕.๑๕.๒ พื้นโต๊ะเป็นไม้หนาไม่น้อยกว่า ๑๙ มิลลิเมตร เคลือบด้วย PVC หรือดีกว่า

๕.๕.๑๕.๓ ขาโต๊ะประกอบจากโครงเหล็กที่แข็งแรงทนทาน พ่นสีเคลือบอย่างดี หรือดีกว่า

๕.๕.๑๕.๔ มีโครงยึดอุปกรณ์ ๓ ชั้น ติดตั้งบนโต๊ะทดลองได้ และมีขนาดเหมาะสม  
 กับโต๊ะทดลอง

๕.๕.๑๕.๕ มีคอนโซลแหล่งจ่ายไฟฟ้าสามเฟส หรือดีกว่า

- มีเซอร์กิตเบรกเกอร์ป้องกันการเกิดกระแสรั่วลงดิน

(Earth Leakage Circuit Breaker) ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐ มิลลิแอมป์ หรือดีกว่า

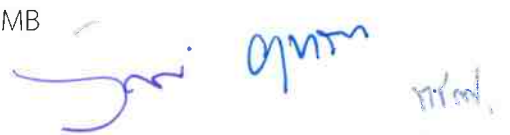
- มีเซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ A

- ไฟแสดงแต่ละเฟส ไม่น้อยกว่า ๓ ดวง หรือดีกว่า

**๕.๕.๑๖ เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ ๑** จำนวน ๑ เครื่อง

๕.๕.๑๖.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ Core) และ ๑๒  
 แกนเสมือน (๑๒ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ ในกรณีที่ต้อง  
 ใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยม  
 ความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔.๒ GHz จำนวน ๑ หน่วย

๕.๕.๑๖.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมใน  
 ระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB



- ๕.๔.๑๒.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
- ๑) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ
  - ๒) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลางแบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ
  - ๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB
- ๕.๔.๑๒.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB
- ๕.๔.๑๒.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
- ๕.๔.๑๒.๖ มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย
- ๕.๔.๑๒.๗ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๕.๔.๑๒.๘ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- ๕.๔.๑๒.๙ มีแป้นพิมพ์ และเมาส์
- ๕.๔.๑๒.๑๐ มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย

#### รายละเอียดอื่น ๆ

๑. ในการยื่นซองสอบราคา ผู้เสนอราคาต้องเสนอผลิตภัณฑ์ที่เป็นของใหม่ทันสมัย กำลังอยู่ในสายการผลิต ไม่ตกยุคเทคโนโลยี ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้งาน หรือผ่านการทดสอบว่าสามารถใช้งานได้แล้ว
๒. ผู้เสนอราคาต้องจัดทำเอกสารเสนอราคาแยกในแต่ละรายการ ตามที่กำหนดไว้ในส่วนที่ ๑ รวมทั้งต้องดำเนินการเปรียบเทียบคุณลักษณะของครุภัณฑ์ระหว่างข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ กับผลิตภัณฑ์ที่เสนอ
๓. ในการยื่นซองสอบราคา ผู้เสนอราคา ต้องแนบหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับการยื่นซองสอบราคาทุกฉบับที่มีความน่าเชื่อถือ และสามารถใช้เป็นข้ออ้างอิงได้จริงสำหรับประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการ
๔. ครุภัณฑ์ทุกรายการต้องจัดส่ง ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ พร้อมทั้งการประกอบติดตั้งพร้อมใช้งาน และผู้เสนอราคาต้องมีช่างผู้ชำนาญงานสำหรับให้บริการตรวจสอบการทำงาน และบำรุงรักษาครุภัณฑ์ตลอดอายุการใช้งาน
๕. ครุภัณฑ์ทุกรายการต้องรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑๒ เดือน หากไม่ได้รับระบุเป็นอย่างอื่น
๖. หากได้รับพิจารณา ผู้ยื่นซองสอบราคาต้องแนะนำวิธีการใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ วิธีการใช้เครื่องที่ถูกต้อง การบำรุงรักษาเครื่องและการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นที่อาจจะเกิดขึ้นได้ และจัดฝึกอบรมไม่น้อยกว่า ๒ วัน ให้แก่เจ้าหน้าที่ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จนสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ครบถ้วน

#### ๖. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา (ถ้ามี)

ผู้เสนอขายจะต้องได้รับแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อรองรับบริการหลังการขาย

๑๓๓๓  
๓๓/๓

## ๗. การติดตั้งและส่งมอบ

๑. ติดตั้งและส่งมอบที่ห้อง ๙๓๐๒ ชื่อห้อง ปฏิบัติการระบบไฟฟ้า อาคาร ๙
๒. สังกัดสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ ศูนย์พื้นที่นนทบุรี
๓. ติดตั้งระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการตามหลักวิชาการ สามารถใช้งานได้ทันที ก่อนส่งมอบ
๔. กำหนดส่งมอบสินค้า ๑๘๐ วัน นับจากวันที่เซ็นสัญญา ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

## ๘. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง




การรับประกันความชำรุดบกพร่อง ไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับถัดจากวันที่ตรวจรับแล้วเสร็จ

## ๙. บริษัท ห้าง ร้าน (ที่จำหน่าย) และหมายเลขโทรศัพท์

๑. บริษัท นีโอ ไตเด็กติก จำกัด หมายเลขโทรศัพท์ ๐๒-๙๕๖-๔๓๒๕-๒๙
๒. บริษัท แวก รีเสิร์ช จำกัด หมายเลขโทรศัพท์ ๐๒-๕๓๘-๑๐๓๘
๓. บริษัท ไทร์เนอร์ย์ อินสทรูमेंท์ จำกัด หมายเลขโทรศัพท์ ๐๒-๖๔๕-๔๕๘๘

๑๐. ราคา ๑๕,๕๐๐,๐๐๐ บาท (สิบห้าล้านบาทถ้วน)

## ๑๑. ผู้กำหนดรายละเอียด

๑.  ..... ประธานกรรมการ  
(รศ.ดร.ยุทธนา กันทะพะเยา)
๒.  ..... กรรมการ  
(ผศ.ดร.วารุณี ศรีสงคราม)
๓.  ..... กรรมการและเลขานุการ  
(ผศ.กรัณย์ ศิริจันทร์ชื่น)

เห็นชอบ

  
(ลงชื่อ).....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพฑูรย์ กัญจนกาญจน์)  
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์  
ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ