

ข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference: TOR)

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี

รายการ ชุดจำลองกระบวนการผลิตและระบบการวัดในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา/วัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง ตั้งอยู่ในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC) ซึ่งเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาอุตสาหกรรมเป้าหมายแห่งอนาคตตามนโยบาย Thailand 4.0 และแผนพัฒนาอุตสาหกรรม New S-Curve ของประเทศ โดยเฉพาะอุตสาหกรรม เซมิคอนดักเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (Intelligent Electronics & Semiconductor Industry) ที่ได้รับการยกระดับให้เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ เพื่อรองรับความต้องการด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ (AI) 5G และอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า

ปัจจุบันอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ถือเป็น หัวใจสำคัญของห่วงโซ่อุปทานโลก (Global Supply Chain) และเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่รัฐบาลไทยผลักดันอย่างจริงจังภายใต้แผน S-Curve เดิมและ New S-Curve รวมทั้งแผนการลงทุนใน EEC เพื่อตอบสนองต่อความต้องการบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถด้านการออกแบบ การควบคุม และการวัดในกระบวนการผลิตไมโครอิเล็กทรอนิกส์อย่างแม่นยำ

ดังนั้น คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีจึงมีความจำเป็นต้องจัดทำ “ระบบจำลองกระบวนการผลิตและระบบการวัดในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์” เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. พัฒนาทักษะของนักศึกษาและบุคลากรด้านการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ ให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานใน EEC และระดับนานาชาติ
2. เสริมสร้างสมรรถนะในการปฏิบัติงานจริงด้าน การวัด การควบคุมคุณภาพ และการจัดการกระบวนการผลิตขั้นสูง
3. สนับสนุนการสร้างนวัตกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ เพื่อยกระดับขีดความสามารถการแข่งขันของประเทศ
4. ตอบสนองต่อ ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์) และแผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรมสู่อนาคต (Industry 4.0 & Smart Manufacturing)

2. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- 2.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 2.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 2.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 2.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 2.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 2.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา


(อาจารย์ ดร.ปณิดา กองศิลป์)
ประธานกรรมการ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รองชัย พจนเสถียร)
กรรมการ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิชิต นุ้ยฉาย)
กรรมการและเลขานุการ

2.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

2.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

2.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

2.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

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

2.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000.00 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาต

ให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

(5) กรณีตาม (1) - (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

3. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference: TOR)

รายละเอียดตามเอกสารที่แนบ

4. ระยะเวลาส่งมอบพัสดุ

ส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 120 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

5. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา

6. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับการจัดสรร

ภายในวงเงิน 3,950,000.00 บาท (สามล้านเก้าแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)

7. เงื่อนไขและการจ่ายเงิน

การจ่ายเงินเป็นไปตามเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยกำหนด

8. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับคิดในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

9. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง (ถ้ามี)

ระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่องไม่น้อยกว่า 1 ปี

ข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference : TOR)

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี

รายการ ชุดจำลองกระบวนการผลิตและระบบการวัดในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ จำนวน 1 ชุด

1. เหตุผลและความจำเป็น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง ตั้งอยู่ในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC) ซึ่งเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาอุตสาหกรรมเป้าหมายแห่งอนาคตตามนโยบาย Thailand 4.0 และ แผนพัฒนาอุตสาหกรรม New S-Curve ของประเทศ โดยเฉพาะอุตสาหกรรม เซมิคอนดักเตอร์และ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (Intelligent Electronics & Semiconductor Industry) ที่ได้รับการยกระดับให้เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ เพื่อรองรับความต้องการด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ (AI) 5G และ อุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า

ปัจจุบันอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ถือเป็น หัวใจสำคัญของห่วงโซ่อุปทานโลก (Global Supply Chain) และเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่รัฐบาลไทยผลักดันอย่างจริงจังภายใต้แผน S-Curve เดิมและ New S-Curve รวมทั้ง แผนการลงทุนใน EEC เพื่อตอบสนองต่อความต้องการบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถด้านการออกแบบ การควบคุม และการวัดในกระบวนการผลิตไมโครอิเล็กทรอนิกส์อย่างแม่นยำ

ดังนั้น คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีจึงมีความจำเป็นต้องจัดหา “ระบบจำลองกระบวนการผลิตและระบบการวัดในอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์” เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. พัฒนาทักษะของนักศึกษาและบุคลากรด้านการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ ให้สอดคล้องกับความต้องการของ ตลาดแรงงานใน EEC และระดับนานาชาติ
2. เสริมสร้างสมรรถนะในการปฏิบัติงานจริงด้าน การวัด การควบคุมคุณภาพ และการจัดการกระบวนการผลิต ขั้นสูง
3. สนับสนุนการสร้างนวัตกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ เพื่อยกระดับขีดความสามารถการแข่งขันของประเทศ
4. ตอบสนองต่อ ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์) และ แผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรมสู่อนาคต (Industry 4.0 & Smart Manufacturing)

รายการเอกสารอ้างอิง:

- ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561–2580) ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์
- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566–2570)
- แผนพัฒนาอุตสาหกรรม S-Curve และ New S-Curve ภายใต้นโยบาย Thailand 4.0
- แผนพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor: EEC) ฉบับล่าสุด

ปณต กอมน

(อาจารย์ ดร.ปณต กอมน)
ประธานกรรมการ

๕

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภัย พจน์เสถียร)
กรรมการ

๕

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์บพิตร ฤกษ์)
กรรมการและเลขานุการ

2. คุณลักษณะทั่วไป

ชุดจำลองกระบวนการผลิตและระบบการวัดในอุตสาหกรรมเคมีคอนดักเตอร์ เป็นชุดปฏิบัติการแบบบูรณาการ (Integrated Simulation System) ที่ออกแบบมาเพื่อการเรียนการสอน โดยสามารถจำลองกระบวนการผลิตอัตโนมัติในโรงงานได้อย่างใกล้เคียงจริง ผู้เรียนสามารถฝึกออกแบบและแก้ไขโปรแกรมควบคุมทดลองการทำงานของเครื่องจักร ตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ ตลอดจนการคัดแยกและจัดเก็บชิ้นงานได้ในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย ระบบทั้งหมดติดตั้งบนโครงสร้างที่แข็งแรง ได้มาตรฐานอุตสาหกรรม

ชุดจำลองกระบวนการผลิตและระบบการวัดในอุตสาหกรรมเคมีคอนดักเตอร์ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วยสถานีและชุดเครื่องมือหลักที่เชื่อมโยงเป็นสายการผลิตอัตโนมัติ ดังนี้

2.1 ระบบจำลองกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเคมีคอนดักเตอร์ จำนวน 1 ชุด

- 2.1.1 สถานีจ่ายชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด ทำหน้าที่จ่ายชิ้นงานเข้าสู่สายการผลิตอัตโนมัติ
- 2.1.2 สถานีประกอบชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด ทำหน้าที่ประกอบชิ้นงานตามคำสั่ง
- 2.1.3 สถานีตรวจสอบชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด ทำหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้องของการประกอบ
- 2.1.4 สถานีจัดเก็บชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด ทำหน้าที่จัดเก็บอย่างเป็นระบบ
- 2.1.5 จอภาพระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 85 นิ้ว จำนวน 1 ชุด

2.2 ชุดเครื่องมือมาตรฐานสำหรับการสอบเทียบสัญญาณทางไฟฟ้าของอุปกรณ์วัดและควบคุม แบบที่ 1 สำหรับการสอบเทียบสัญญาณในงานภาคสนาม จำนวน 1 ชุด

2.3 ชุดเครื่องมือมาตรฐานสำหรับการสอบเทียบสัญญาณทางไฟฟ้าของอุปกรณ์วัดและควบคุม แบบที่ 2 สำหรับการสอบเทียบสัญญาณอุณหภูมิและความต้านทาน จำนวน 1 ชุด

2.4 ชุดเครื่องมือมาตรฐานสำหรับการสอบเทียบแรงดันของอุปกรณ์วัดและควบคุม สำหรับการสอบเทียบสัญญาณความดัน จำนวน 1 ชุด

2.5 เครื่องแปลงสัญญาณทางไฟฟ้า พร้อมชุดส่งสัญญาณระยะไกลสำหรับการวัดและควบคุม จำนวน 1 ชุด

3. คุณลักษณะทางเทคนิค

3.1. ระบบจำลองกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเคมีคอนดักเตอร์ จำนวน 1 ชุด

ระบบจำลองกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเคมีคอนดักเตอร์ เป็นนวัตกรรมการเรียนรู้แบบใหม่ที่ให้นักศึกษาได้สัมผัสกับเครื่องจักรกลการผลิต เสมือนนำเครื่องจักรในกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม มาตั้งไว้ในห้องเรียน เพื่อให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์ในการเรียนรู้เช่นเดียวกับการปฏิบัติงานจริงในโรงงานอุตสาหกรรม และที่สำคัญคือชุดทดลองระบบการผลิตอัตโนมัตินี้ นักศึกษาสามารถออกแบบ แก้ไขโปรแกรมควบคุม รวมทั้งสามารถจำลองความผิดพลาดในระบบโดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้เรียนและชุดทดลอง

3.1.1 สถานีจ่ายชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

เป็นสถานีที่ทำหน้าที่จัดเก็บวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตและจ่ายวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิตอัตโนมัติเมื่อเริ่มสตาร์ทกระบวนการผลิต ภายในสถานีจ่ายชิ้นงานประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้

- 3.1.1.1 ชุดแม่กลาขึ้นบรรจุผลิตภัณฑ์ จำนวน 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.1.1.1.1 แม่กลาขึ้นบรรจุชิ้นงานผลิตจากอะลูมิเนียมหรือโลหะ
ปลอดสนิม
- 3.1.1.1.2 ครอบกึ่งดูดซับชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ครอบกึ่ง
- 3.1.1.2 มีถาดใส่ชิ้นงานตามรูปทรงเรขาคณิตและมีช่องใส่ชิ้นงานอย่างน้อย 4 ช่อง
ไม่น้อยกว่า 5 ชิ้น
- 3.1.1.3 ชุดลำเลียง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.1.1.3.1 มีสายพานลำเลียงขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร
จำนวน 1 ชุด
- 3.1.1.3.2 สายพานถูกขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ กระแสสลับ
ขนาดไม่น้อยกว่า 20 วัตต์ จำนวน 1 ตัว
- 3.1.1.4 ชุดแผงสวิทช์ควบคุม จำนวน 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.1.1.4.1 สวิทช์ปุ่มกด จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- 3.1.1.4.2 สวิทช์ปุ่มบิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.1.1.4.3 สวิทช์ลูกเหิน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.1.1.4.4 หลอดไฟ LED จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 3.1.1.5 ชุดแผงควบคุม จำนวน 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.1.1.5.1 ชุดโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
- มีจำนวนจุดต่อภาคอินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - มีจำนวนจุดต่อภาคเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - มีเอาต์พุตแบบรีเลย์ หรือ ทรานซิสเตอร์
 - มีช่องต่อสัญญาณอินพุตแบบอนาล็อกจำนวนอย่างน้อย
1 ช่องสัญญาณ
 - มีขนาดหน่วยความจำของโปรแกรมไม่น้อยกว่า 28K step
 - มีช่องสื่อสารข้อมูลแบบ Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.1.1.5.2 ซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบระบบควบคุมการทำงานแบบ
ลำดับขั้น จำนวน 1 ชุด
- เป็นโปรแกรมที่ใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมทาง
อุตสาหกรรม (PLC)
 - สามารถตั้งค่าโมดูลเสริมโดยการลากโมดูลมาวางและทำการ
ตั้งค่าพารามิเตอร์ หรือดีกว่าได้
 - โปรแกรมมีเครื่องมือในการตั้งค่าพารามิเตอร์โมดูลควบคุม
การเคลื่อนที่เช่น โมดูลพารามิเตอร์ หรือ ตำแหน่งของเซอร์
โวมอเตอร์ หรือดีกว่าได้
 - โปรแกรมมีไลบรารีของ FB (Function block) ที่สามารถ
เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก หรือดีกว่าได้

ปณิศา งาม

(อาจารย์ ดร.ปณิศา กองศิลป์)
ประธานกรรมการ

✓

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัชชัย พจนเสถียร)
กรรมการ

ช

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปัทม ฤทัย)
กรรมการและเลขานุการ

- โปรแกรมมีโมดูล FB ที่สามารถนำมาใช้งานบนแลตเตอร์ หรือดีกว่าได้
- โปรแกรมมีไลบรารีโมดูลอุปกรณ์ที่สามารถนำมาสร้างระบบ ได้ เช่น PLC CPU หรือ Power Supply หรือ I/O หรือ Analog Input หรือ Analog Output หรือดีกว่า
- 3.1.1.5.3 มีแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง มีขนาดแรงดันภาคเอาต์พุต 24 VDC หรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด
- 3.1.1.5.4 มีเซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 5 แอมป์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.1.1.6 ชุดควบคุมและแสดงผลแบบหน้าจอสัมผัส (HMI) จำนวน 1 ชุด
 - 3.1.1.6.1 เป็นอุปกรณ์แสดงผลชนิด color LCD
 - 3.1.1.6.2 มีขนาดหน้าจอ ตามแนวทแยงมุมไม่น้อยกว่า 5.7 นิ้ว
 - 3.1.1.6.3 มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 200 x 180 จุด
 - 3.1.1.6.4 ชุดอุปกรณ์ ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับชุดโมดูลควบคุมการทำงานแบบลำดับขั้น (PLC)
- 3.1.1.7 ซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบชุดควบคุมและแสดงผลแบบหน้าจอสัมผัส (HMI) จำนวน 1 ชุด
 - 3.1.1.7.1 เป็นโปรแกรมที่ใช้งานร่วมกับชุดฝึกปฏิบัติการหน้าจอสัมผัส (HMI)
 - 3.1.1.7.2 โปรแกรมมีหน้าต่างจัดการโปรเจกต์ที่สร้างขึ้นและมีหน้าต่างสำหรับออกแบบหน้าจอ หรือดีกว่า
 - 3.1.1.7.3 โปรแกรมมีไลบรารีสำเร็จรูปที่สามารถนำมาใช้งานออกแบบหน้าจอได้
 - 3.1.1.7.4 สามารถเลือกรูปแบบธีมของหน้าจอแสดงผลพร้อมทั้งสามารถกำหนดรูปแบบและปรับเปลี่ยนหน้าจอตามที่ต้องการได้
 - 3.1.1.7.5 สามารถสร้างและนำเข้า Label จากโปรแกรม PLC รวมถึงสามารถใช้ได้กับ PLC หลากหลายยี่ห้อ
 - 3.1.1.7.6 มีช่องสำหรับแสดงข้อมูลรายการออพเจ็ค (Object) ที่ใช้ในโปรเจกต์ พร้อมทั้งสามารถแก้ไขข้อมูลได้โดยตรง
 - 3.1.1.7.7 สามารถสร้างการแจ้งเตือน Alarm Display เช่น User alarms หรือ System alarms หรือดีกว่าได้
- 3.1.1.8 ชุดโครงฐานยึดแบบอะลูมิเนียมโปรไฟล์ จำนวน 1 ชุด
 - 3.1.1.8.1 มีแผงอะลูมิเนียมโปรไฟล์
 - 3.1.1.8.2 โครงสร้างโดยรวมทำจากอะลูมิเนียมโปรไฟล์
 - 3.1.1.8.3 มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว x สูง) 400 x 500 x 600 มิลลิเมตร
 - 3.1.1.8.4 มีขาฉึงปรับระดับความสูงได้ จำนวน ไม่น้อยกว่า 4 ชุด
 - 3.1.1.8.5 มีล้อ 4 ล้อ

- 3.1.2 สถานีประกอบชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 3.1.2.1 ชุดลำเลียง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.1.2.1.1 มีสายพานลำเลียงขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด
- 3.1.2.1.2 สายพานถูกขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ กระแสสลับ ขนาดไม่น้อยกว่า 20 วัตต์ จำนวน 1 ตัว
- 3.1.2.2 มีผลิตภัณฑ์ 4 รูปแบบเป็นทรงเรขาคณิต จำนวนแต่ละรูปแบบไม่น้อยกว่า 8 ชิ้น
- 3.1.2.3 ชุดแขนกลอุตสาหกรรมขนาดเล็ก จำนวน 1 ชุด
- 3.1.2.3.1 หุ่นยนต์สามารถรับน้ำหนัก ได้ไม่น้อยกว่า 0.45 กิโลกรัม
- 3.1.2.3.2 เป็นหุ่นยนต์ชนิด 4 แกน หรือดีกว่า
- 3.1.2.3.3 มีรัศมีทำการเมื่อยึดตัวสุดไม่ต่ำกว่า 400 มิลลิเมตร
- 3.1.2.3.4 มีค่า Repeatability ไม่น้อยกว่า ± 0.1 มิลลิเมตร
- 3.1.2.3.5 แกนที่ 1 มีระยะทำการครอบคลุมช่วง -150 องศาถึง +150 องศา หรือกว้างกว่า
- 3.1.2.3.6 แกนที่ 2 มีระยะทำการครอบคลุมช่วง -15 องศาถึง +75 องศา หรือกว้างกว่า
- 3.1.2.3.7 แกนที่ 3 มีระยะทำการครอบคลุมช่วง -15 องศาถึง +95 องศา หรือกว้างกว่า
- 3.1.2.3.8 แกนที่ 4 มีระยะทำการครอบคลุมช่วง -180 องศาถึง +180 องศา หรือกว้างกว่า
- 3.1.2.3.9 ความเร็วแกนที่ 1 – แกนที่ 4 มีความเร็วไม่ต่ำกว่า 150 องศาต่อวินาที
- 3.1.2.3.10 สามารถเชื่อมต่อแบบ TCP/IP หรือ Modbus TCP หรือดีกว่า
- 3.1.2.3.11 มีจุดเชื่อมต่อแบบดิจิทัลอินพุต จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- 3.1.2.3.12 มีจุดเชื่อมต่อแบบดิจิทัลเอาต์พุต จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- 3.1.2.3.13 มีจุดเชื่อมต่อแบบดิจิทัลอินพุตที่ End Effectors จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 3.1.2.3.14 มีจุดเชื่อมต่อแบบดิจิทัลเอาต์พุตที่ End Effectors จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 3.1.2.3.15 มีช่องรับสัญญาณ Encoder จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.1.2.3.16 มีช่องต่อ Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 3.1.2.3.17 มีช่องต่อ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 3.1.2.3.18 มีปุ่มที่สามารถเปิดฟังก์ชันการควบคุมแขนหุ่นยนต์ด้วยมือได้
- 3.1.2.3.19 มีโปรแกรมควบคุมการทำงานของแขนกลที่สามารถใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Windows ซึ่งสามารถเขียน Graphical programming และ Script programming หรือดีกว่าได้

ปณต กอฉล

(อาจารย์ ดร.ปณต กอฉล)
ประธานกรรมการ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รองชัย พงษ์เสถียร)
กรรมการ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิชิต อู๋ฉาย)
กรรมการและเลขานุการ

- 3.1.2.3.20 แหล่งจ่ายไฟจากอะแดปเตอร์ ขนาด 48V หรือดีกว่า
- 3.1.2.4 ชุดแผงสวิตช์ควบคุม จำนวน 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.1.2.4.1 สวิตช์ปุ่มกด จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- 3.1.2.4.2 สวิตช์ปุ่มบิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.1.2.4.3 สวิตช์ฉุกเฉิน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.1.2.4.4 หลอดไฟ LED จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 3.1.2.5 ชุดแผงควบคุม จำนวน 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.1.2.5.1 ชุดโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
- มีจำนวนจุดต่อภาคอินพุทไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - มีจำนวนจุดต่อภาคเอาต์พุทไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - มีเอาต์พุทแบบรีเลย์ หรือ ทรานซิสเตอร์
 - มีช่องต่อสัญญาณอินพุตแบบอนาล็อกจำนวนอย่างน้อย 1 ช่องสัญญาณ
 - มีขนาดหน่วยความจำของโปรแกรมไม่น้อยกว่า 28K step
 - มีช่องสื่อสารข้อมูลแบบ Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.1.2.5.2 ซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบระบบควบคุมการทำงานแบบลำดับขั้น จำนวน 1 ชุด
- เป็นโปรแกรมที่ใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมทางอุตสาหกรรม (PLC)
 - สามารถตั้งค่าโมดูลเสริมโดยการลากโมดูลมาวางและทำการตั้งค่าพารามิเตอร์ หรือดีกว่าได้
 - โปรแกรมมีเครื่องมือในการตั้งค่าพารามิเตอร์โมดูลควบคุมการเคลื่อนที่เช่น โมดูลพารามิเตอร์ หรือ ตำแหน่งของเซอร์โวมอเตอร์ หรือดีกว่าได้
 - โปรแกรมมีไลบรารีของ FB (Function block) ที่สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก หรือดีกว่าได้
 - โปรแกรมมีโมดูล FB ที่สามารถนำมาใช้งานบนแลตเตอร์ หรือดีกว่าได้
 - โปรแกรมมีไลบรารีโมดูลอุปกรณ์ที่สามารถนำมาสร้างระบบได้ เช่น PLC CPU หรือ Power Supply หรือ I/O หรือ Analog Input หรือ Analog Output หรือดีกว่า
- 3.1.2.5.3 มีแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง มีขนาดแรงดันภาคเอาต์พุต 24 VDC. หรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด
- 3.1.2.5.4 มีเซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 5 แอมป์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.1.2.6 ชุดโครงฐานยึดแบบอะลูมิเนียมโปรไฟล์ จำนวน 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.1.2.6.1 มีแผงอะลูมิเนียมโปรไฟล์
- 3.1.2.6.2 โครงสร้างโดยรวมทำจากอะลูมิเนียมโปรไฟล์

- 3.1.2.6.3 มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว x สูง) 500 x 600 x 800 มิลลิเมตร
- 3.1.2.6.4 มีขาตั้งปรับระดับความสูงได้ จำนวน ไม่น้อยกว่า 4 ชุด
- 3.1.2.6.5 มีล้อ 4 ล้อ
- 3.1.3 สถานีตรวจสอบชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 3.1.3.1 มีกล้องสำหรับตรวจสอบผลิตภัณฑ์ จำนวน 1 ชุด
- 3.1.3.2 ชุดคัดแยกชิ้นงาน OK หรือ NG จำนวน 1 ชุด
- 3.1.3.3 ชุดลำเลียง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.1.3.3.1 มีสายพานลำเลียงขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด
- 3.1.3.3.2 สายพานถูกขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ กระแสสลับ ขนาดไม่น้อยกว่า 20 วัตต์ จำนวน 1 ตัว
- 3.1.3.4 ชุดแผงสวิทช์ควบคุม จำนวน 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.1.3.4.1 สวิตช์ปุ่มกด จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- 3.1.3.4.2 สวิตช์ปุ่มบิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.1.3.4.3 สวิตช์ฉุกเฉิน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.1.3.4.4 หลอดไฟ LED จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 3.1.3.5 ชุดแผงควบคุม จำนวน 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.1.3.5.1 ชุดโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
- มีจำนวนจุดต่อภาคอินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - มีจำนวนจุดต่อภาคเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - มีเอาต์พุตแบบรีเลย์ หรือ ทรานซิสเตอร์
 - มีช่องต่อสัญญาณอินพุตแบบอนาล็อกจำนวนอย่างน้อย 1 ช่องสัญญาณ
 - มีขนาดหน่วยความจำของโปรแกรมไม่น้อยกว่า 28K step
 - มีช่องสื่อสารข้อมูลแบบ Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.1.3.5.2 ซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบระบบควบคุมการทำงานแบบลำดับขั้น จำนวน 1 ชุด
- เป็นโปรแกรมที่ใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมทางอุตสาหกรรม (PLC)
 - สามารถตั้งค่าโมดูลเสริมโดยการลากโมดูลมาวางและทำการตั้งค่าพารามิเตอร์ หรือดีกว่าได้
 - โปรแกรมมีเครื่องมือในการตั้งค่าพารามิเตอร์โมดูลควบคุม การเคลื่อนที่เช่น โมดูลพารามิเตอร์ หรือ ตำแหน่งของเซอร์โวมอเตอร์ หรือดีกว่าได้
 - โปรแกรมมีไลบรารีของ FB (Function block) ที่สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก หรือดีกว่าได้

ปณต กอศิลป์

(อาจารย์ ดร.ปณต กอศิลป์)
ประธานกรรมการ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภัย พจน์เสถียร)
กรรมการ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิศ ฤกษ์ฉาย)
กรรมการและเลขานุการ

- โปรแกรมมีโมดูล FB ที่สามารถนำมาใช้งานบนแลตเตอร์หรือดีกว่าได้
- โปรแกรมมีไลบรารีโมดูลอุปกรณ์ที่สามารถนำมาสร้างระบบได้ เช่น PLC CPU หรือ Power Supply หรือ I/O หรือ Analog Input หรือ Analog Output หรือดีกว่า
- 3.1.3.5.3 มีแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง มีขนาดแรงดันภาคเอาต์พุต 24 VDC. หรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด
- 3.1.3.5.4 มีเซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 5 แอมป์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.1.3.6 กล้องจับภาพ มีเซ็นเซอร์รับภาพ ชนิด CMOS ขนาด 1/3 นิ้ว หรือดีกว่า และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 325,000 พิกเซล จำนวน 1 ชุด
- 3.1.4 สถานีจัดเก็บชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - 3.1.4.1 มีชั้นสำหรับเก็บชิ้นงานขนาด ไม่น้อยกว่า 3 ชั้น แต่ละชั้นสามารถเก็บชิ้นงานได้ ไม่น้อยกว่า 3 ชิ้น
 - 3.1.4.2 ชุดลำเลียง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
 - 3.1.4.2.1 มีสายพานลำเลียงขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด
 - 3.1.4.2.2 สายพานถูกขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ กระแสสลับ ขนาดไม่น้อยกว่า 20 วัตต์ จำนวน 1 ตัว
 - 3.1.4.3 ชุดวาล์วควบคุมทิศทาง จำนวน 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
 - 3.1.4.3.1 มีวาล์วสั่งงานด้วยไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
 - 3.1.4.3.2 ควบคุมด้วยระดับแรงดัน 24 V DC
 - 3.1.4.4 ชุดวาล์วควบคุมระดับความดันลม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
 - 3.1.4.4.1 วาล์วควบคุมแรงดัน (Pressure regulator valve) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 3.1.4.4.2 กรองลม (Filter and water separate) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 3.1.4.5 ชุดแผงสวิตช์ควบคุม จำนวน 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
 - 3.1.4.5.1 สวิตช์ปุ่มกด จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว
 - 3.1.4.5.2 สวิตช์ปุ่มบิด จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 3.1.4.5.3 สวิตช์ฉุกเฉิน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
 - 3.1.4.5.4 หลอดไฟ LED จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
 - 3.1.4.6 ชุดแผงควบคุม จำนวน 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
 - 3.1.4.6.1 ชุดโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
 - มีจำนวนจุดต่อภาคอินพุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - มีจำนวนจุดต่อภาคเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 16 จุด
 - มีเอาต์พุตแบบรีเลย์ หรือ ทรานซิสเตอร์

- มีช่องต่อสัญญาณอินพุตแบบอนาล็อกจำนวนอย่างน้อย 1 ช่องสัญญาณ
 - มีขนาดหน่วยความจำของโปรแกรมไม่น้อยกว่า 28K step
 - มีช่องสื่อสารข้อมูลแบบ Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.1.4.6.2 ซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบระบบควบคุมการทำงานแบบลำดับขั้น จำนวน 1 ชุด
- เป็นโปรแกรมที่ใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมทางอุตสาหกรรม (PLC)
 - สามารถตั้งค่าโมดูลเสริมโดยการลากโมดูลมาวางและทำการตั้งค่าพารามิเตอร์ หรือดีกว่าได้
 - โปรแกรมมีเครื่องมือในการตั้งค่าพารามิเตอร์โมดูลควบคุมการเคลื่อนที่เช่น โมดูลพารามิเตอร์ หรือ ตำแหน่งของเซอร์โวมอเตอร์ หรือดีกว่าได้
 - โปรแกรมมีไลบรารีของ FB (Function block) ที่สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก หรือดีกว่าได้
 - โปรแกรมมีโมดูล FB ที่สามารถนำมาใช้งานบนแลตเตอร์ หรือดีกว่าได้
 - โปรแกรมมีไลบรารีโมดูลอุปกรณ์ที่สามารถนำมาสร้างระบบได้ เช่น PLC CPU หรือ Power Supply หรือ I/O หรือ Analog Input หรือ Analog Output หรือดีกว่า
- 3.1.4.6.3 มีแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง มีขนาดแรงดันภาคเอาต์พุต 24 VDC หรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด
- 3.1.4.6.4 มีเซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 5 แอมป์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 3.1.4.7 ชุดโครงฐานยึดแบบอะลูมิเนียมโปรไฟล์ จำนวน 1 ชุด ภายในชุดประกอบด้วย
- 3.1.4.7.1 มีแผงอะลูมิเนียมโปรไฟล์
- 3.1.4.7.2 โครงสร้างโดยรวมทำจากอะลูมิเนียมโปรไฟล์
- 3.1.4.7.3 มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว x สูง) 500 x 600 x 800 มิลลิเมตร
- 3.1.4.7.4 มีขาตั้งปรับระดับความสูงได้ จำนวน ไม่น้อยกว่า 4 ชุด
- 3.1.4.7.5 มีล้อ 4 ล้อ
- 3.1.5 จอภาพระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 85 นิ้ว จำนวน 1 ชุด
- 3.1.5.1 หน้าจอมีขนาดไม่น้อยกว่า 85 นิ้ว โดยวัดตามแนวทแยงมุม
- 3.1.5.2 มีเทคโนโลยีลดแสงสีฟ้า (Blue Light Reduction) หรือดีกว่า
- 3.1.5.3 มีค่าความละเอียดของจอภาพแบบ 4K@ 60 Hz หรือดีกว่า
- 3.1.5.4 มีอายุการใช้งานหลอด LED 50,000 ชั่วโมง หรือดีกว่า

- 3.1.5.5 มีค่าความเปรียบต่าง (Contrast Ratio) 5000:1 หรือดีกว่า
- 3.1.5.6 มีค่าความสว่างของหน้าจอ 400 cd/m² หรือดีกว่า
- 3.1.5.7 สามารถสัมผัสสูงสุดได้ 20 จุดพร้อมกัน หรือดีกว่า
- 3.1.5.8 มีอัตราการตอบสนองของระบบสัมผัส 10 ms หรือดีกว่า
- 3.1.5.9 สามารถแยกความแตกต่างระหว่างปากกาและนิ้วสัมผัส
- 3.1.5.10 มีระบบปฏิบัติการมาพร้อมกับตัวเครื่อง (OPS) โดยมีหน่วยความจำชั่วคราว (RAM) ไม่น้อยกว่า 4 GB และหน่วยความจำภายในเครื่อง (Internal Storage) ไม่น้อยกว่า 32 GB สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย Wi-Fi 6 และ Bluetooth 5.0 หรือดีกว่า
- 3.1.5.11 มีลำโพง 1 คู่ กำลังขับไม่น้อยกว่าข้างละ 15 Watt หรือดีกว่า โดยติดตั้งมาพร้อมกับจอภาพจากโรงงานผู้ผลิต
- 3.1.5.12 มีช่องเชื่อมต่อ USB-A, RJ45, HDMI, USB-C 3.2, และ Audio Out (3.5 mm) อย่างน้อยอย่างละ 1 ช่อง
- 3.1.5.13 ซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงาน
 - 3.1.5.13.1 มีเมนูการใช้งานภาษาไทยและภาษาอื่นๆ ไม่น้อยกว่า 30 ภาษา
 - 3.1.5.13.2 สามารถนำเสนอรูปแบบ ภาพนิ่ง วิดีโอ เสียง และสามารถเขียน ไฮไลต์ ข้อความบนซอฟต์แวร์อื่นได้
 - 3.1.5.13.3 สามารถดึงข้อมูลไฟล์วิดีโอ ลงหน้ากระดาษ (Flipchart) และสามารถบันทึกข้อมูลโดยไม่ต้องนำข้อมูลและไฟล์วิดีโอ ต้นฉบับตามไปด้วย
 - 3.1.5.13.4 มีฟังก์ชันปากกา และไฮไลต์โดยสามารถเลือกขนาดตั้งแต่ 0 – 100 และมีช่องของสีสูงสุด 24 ช่อง ซึ่งแต่ละช่องสามารถเปลี่ยนสีได้ไม่จำกัด
 - 3.1.5.13.5 มีเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ ทั้งไม้บรรทัด ไม้โปรแทรกเตอร์ ไม้ฉาก วงเวียน ลูกเต๋า ที่สามารถใช้งานได้ เสมือนจริง และเครื่องคิดเลขสามารถดึงโจทย์และผลการคำนวณออกมาเป็นข้อความในหน้ากระดาษได้
 - 3.1.5.13.6 มีเครื่องมือตัวเปิดแสดง และ สปอตไลท์ซึ่งสามารถเลือกรูปแบบสปอตไลท์ได้ทั้งแบบวงกลม และสี่เหลี่ยม เพื่อใช้ในการนำเสนอสื่อการเรียนการสอน และสามารถตั้งค่าให้ทำงานไว้ล่วงหน้าได้
 - 3.1.5.13.7 มีเครื่องมือกล้องถ่ายรูปที่สามารถถ่ายภาพได้ 5 รูปแบบ
 - 3.1.5.13.8 มีเครื่องมือ Equation สำหรับสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ ทั้งเศษส่วน ราก ลิมิต และตัวแปรชนิดต่างๆ
 - 3.1.5.13.9 มีเครื่องมือหมึกกล่องหมึก (Magic Ink) สำหรับมองเห็นลู่ผ่านรูปภาพในตำแหน่งที่ต้องการ คำสั่ง Container เพื่อสร้างสื่อในลักษณะการจับคู่คำถามและคำตอบได้

- 3.1.5.13.10 มีคำสั่งแถบเลื่อนฝ้าแสง (More Translucent) เพื่อกำหนดให้วัตถุค่อยๆ จางหายไปและคำสั่ง Less Translucent เพื่อให้วัตถุค่อยๆ ปรากฏขึ้นมา
- 3.1.5.13.11 ซอฟต์แวร์มีแอคชั่น (Action) ในการสร้างสื่อมากกว่า 200 แอคชั่น (Action)
- 3.1.5.13.12 สามารถบันทึกข้อมูลในรูปแบบ .Flipchart , .PDF, .BMP, .JPEG รวมทั้ง Video File ได้
- 3.1.5.13.13 มีเครื่องมือบันทึกวิดีโอที่สามารถเลือกรูปแบบการบันทึกได้ทั้งแบบเต็มหน้าจอ หรือ บางส่วนได้
- 3.1.5.13.14 สามารถดาวน์โหลดสื่อการสอนสำเร็จรูปในรูปแบบไฟล์ .Flipchart ได้มากกว่า 33,000 ข้อมูล จากเว็บไซต์เจ้าของผลิตภัณฑ์

3.2. ชุดเครื่องมือมาตรฐานสำหรับการสอบเทียบสัญญาณทางไฟฟ้าของอุปกรณ์วัดและควบคุมแบบที่ 1 จำนวน 1 ชุด

3.2.1 รายละเอียดทั่วไป

- 3.2.1.1 วัดได้ละเอียดให้ความแม่นยำในระดับ 0.01%
- 3.2.1.2 มีหน่วยความจำเก็บรายละเอียด จากการสอบเทียบภาคสนามได้ถึง 8 ชุดสำหรับนำกลับมาวิเคราะห์ได้
- 3.2.1.3 ทดสอบสวิตช์ความดันได้ในตัว สำหรับทดสอบ set, reset และ deadband ของสวิตช์
- 3.2.1.4 คำนวณ ERROR% ของทรานสมิตเตอร์ อ่านผลได้ทันที
- 3.2.1.5 มีโหมดกำเนิดความถี่ ทั้งแบบ totalizer และแบบ pulse train สำหรับการทดสอบ flowmeter ได้
- 3.2.1.6 มีโหมด HART เพิ่มความต้านทาน 250 โอห์ม ในการวัดและจ่ายกระแสเพื่อให้ใช้ได้กับเครื่องมือของ HART
- 3.2.1.7 มี RTD curve แบบพิเศษ เพิ่มค่าคงที่การสอบเทียบ สำหรับการทำ certified โพรบแบบ RTD เพื่อการตรวจวัดอุณหภูมิได้
- 3.2.1.8 อินพุตมีวงจรป้องกัน เพิ่มความมั่นใจยิ่งขึ้น
- 3.2.1.9 มี 2 แชนเนลแยกกัน วัด จ่าย และดูสัญญาณกระบวนการผลิตได้พร้อมกัน
- 3.2.1.10 วัดแรงดันไฟฟ้า mA RTD เทอร์โมคัปเปิล ความถี่ และแรงต้านทานได้
- 3.2.1.11 จ่าย/จำลองโวลต์ mA เทอร์โมคัปเปิล RTD ความถี่ และแรงดันได้
- 3.2.1.12 จ่าย mA พร้อมด้วยการวัดแรงดันพร้อมกันเพื่อทดสอบวาล์วและ I/P
- 3.2.1.13 จ่ายพลังงานลูป 24 V และการวัด mA ในขณะเดียวกัน

3.2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

3.2.2.1 ความสามารถในการวัดค่า และการจ่ายค่า

- 3.2.2.1.1 แรงดันไฟฟ้า : 0 ถึง 100 มิลลิโวลต์ หรือดีกว่า
0 ถึง 20 โวลต์ (source) หรือดีกว่า
0 ถึง 30 โวลต์ (measure) หรือดีกว่า
- 3.2.2.1.2 มิลลิแอมป์ : 0 ถึง 24 หรือดีกว่า
- 3.2.2.1.3 มิลลิโวลต์ (TC terminals): -10.00 มิลลิโวลต์ ถึง +75.00 มิลลิโวลต์ หรือดีกว่า
- 3.2.2.1.4 ความต้านทาน : 5 โอห์ม ถึง 4000 โอห์ม หรือดีกว่า
- 3.2.2.1.5 ความถี่ : 1 ถึง 1100 เฮิร์ตซ์ หรือดีกว่า
1.0 ถึง 10.0 กิโลเฮิร์ตซ์ หรือดีกว่า
10.0 ถึง 15.0 กิโลเฮิร์ตซ์ หรือดีกว่า
- 3.2.2.1.6 แหล่งจ่ายไฟแบบวนรอบ(Loop Supply) : กระแสตรง 24 โวลต์ หรือดีกว่า
- 3.2.2.1.7 เทอร์โมคัปเปิล: J, K, T, E, L, N, U, C, BP, XK, B, R, S หรือดีกว่า

3.2.2.2 ความสามารถในการทำงานพร้อมกัน ของ 2 แชนเนล

- 3.2.2.2.1 ช่อง: ช่อง A ช่อง B
- 3.2.2.2.2 กระแสตรง 24.000 มิลลิแอมป์ M M or S
- 3.2.2.2.3 กระแสตรง 24.000 มิลลิแอมป์ with 24 V loop supply: M -
- 3.2.2.2.4 กระแสตรง 100.00 มิลลิโวลต์ : - M or S
- 3.2.2.2.5 กระแสตรง 30.000 โวลต์ measure: M -
- 3.2.2.2.6 กระแสตรง 20.000 โวลต์ measure: - M or S
กระแสตรง 20.000 โวลต์ Source: - M or S
- 3.2.2.2.7 5 ถึง 4000 โอห์ม : - M or S
- 3.2.2.2.8 เทอร์โมคัปเปิล: - M or S

3.2.2.3 อุณหภูมิในการทำงาน: -10 °C ถึง +55 °C

3.2.2.4 ความปลอดภัย: CSA C22.2 No. 1010.1:1992

3.2.2.5 แบตเตอรี่: Four (AA) alkaline batteries

3.2.3 อุปกรณ์ประกอบ

3.2.3.1 คู่มือประกอบการใช้งานภาษาอังกฤษ 1 ชุด

3.2.3.2 ชุดสายวัดพร้อมคลิป 1 ชุด

ปณต กอศิลป์
(อาจารย์ ดร.ปณต กอศิลป์)
ประธานกรรมการ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รองชัย พจนเสถียร)
กรรมการ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์บพิตร ฉุยฉาย)
กรรมการและเลขานุการ

3.2.3.3	แบตเตอรี่	1 ชุด
3.2.3.4	ใบรับรองการสอบเทียบจากโรงงานผู้ผลิต	1 ชุด
3.2.3.5	กระเป๋ใส่เครื่องมือ	1 ใบ

3.3. ชุดเครื่องมือมาตรฐานสำหรับการสอบเทียบสัญญาณทางไฟฟ้าของอุปกรณ์วัดและควบคุมแบบที่ 2 (ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ในการประมวลผล) จำนวน 1 ชุด

3.3.1 รายละเอียดทางเทคนิค

- 3.3.1.1 มีหน้าจอสถิติแสดงผลเป็นสีแบบสัมผัส แบบ (Capacitive) สามารถแสดงผลได้ในเวลาเดียวกันถึง 6 ค่าการวัด โดยเป็นค่าสัญญาณไฟฟ้า 2 ช่อง ค่าความดันมาตรฐานที่ใช้ Digital Pressure Model แบบ ถอดเปลี่ยนได้จำนวน 2 ช่อง ค่าความดันมาตรฐานแบบใช้สายต่อ 1 ช่อง และค่า HART Configuration 1 ช่อง โดยสามารถเลือกจำนวนของการแสดงผลค่าต่าง ๆ ได้ตามความต้องการ
- 3.3.1.2 มีส่วนควบคุมการทำงาน (Processor) ที่มีความถี่ไม่ต่ำกว่า 800 MHz และมีหน่วยความจำภายใน (Internal flash Storage) ไม่ต่ำกว่า 4 GB และหน่วยความจำแบบถอดได้ (Removable microSD card) ไม่ต่ำกว่า 8 GB และสามารถเพิ่มหน่วยความจำ (Removable microSD card) ได้สูงสุด ไม่ต่ำกว่า 32 GB
- 3.3.1.3 สามารถประกอบกับอุปกรณ์เพิ่มเติม คือ Pressure Module, Module Carrier และ Pressure Station เพื่อทำให้เป็นเครื่องมือสอบเทียบความดันได้ตามความต้องการ
- 3.3.1.4 สามารถสอบเทียบเครื่องมือวัดที่เป็น HART PROTOCOL เช่น Pressure Transmitter/ Temperature Transmitter โดยใช้สายนำสัญญาณเพียงคู่เดียว ในการตั้งค่า แก๊สพารามิเตอร์ และปรับเทียบได้
- 3.3.1.5 สามารถบันทึกค่าการวัดต่าง ๆ ได้
- 3.3.1.6 สามารถนำค่าที่บันทึกได้ Transfer ไฟล์ผ่านสาย USB เป็นไฟล์ Excel เพื่อนำไปเปิดใน Computer ได้
- 3.3.1.7 ตัวเครื่องเป็นระบบปฏิบัติการ Windows เพื่อสามารถเก็บข้อมูล และอ่านไฟล์ ที่เป็น Acrobat, Word, Excel, PowerPoint และ รูปภาพได้
- 3.3.1.8 มีค่า IP Rating ไม่น้อยกว่า IP-55
- 3.3.1.9 ผ่านการรับรอง CE Marked Baseefa 16ATEX0002X, Ex II 1 G, Ex ib IIC T4 Gb ($-10^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +50^{\circ}\text{C}$), IECEx BAS 16.0010X
- 3.3.1.10 แบตเตอรี่เป็นแบบ Lithium-Polymer และมีอุปกรณ์ชาร์จไฟเป็นแบบ ไฟฟ้าตั้งแต่ 100-240 VAC/ 50-60Hz
- 3.3.1.11 สามารถเชื่อมต่อผ่าน USB Type A และ USB type Mini B กับอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น PC และ Notebook ได้

3.4. ชุดเครื่องมือมาตรฐานสำหรับการสอบเทียบแรงดันของอุปกรณ์วัดและควบคุม จำนวน 1 ชุด

3.4.1 รายละเอียดทางเทคนิค

3.4.1.1 ชุดสอบเทียบแรงดันของอุปกรณ์วัดและควบคุม แบบที่ 1 จำนวน 1 ชุด

3.4.1.1.1 ช่วงการวัด: 0 ถึง 450 psi หรือกว้างกว่า

3.4.1.1.2 ความไม่แน่นอนของการอ้างอิง: $\pm 0.0175\%$ หรือดีกว่า

3.4.1.2 ชุดสอบเทียบแรงดันของอุปกรณ์วัดและควบคุม แบบที่ 2 จำนวน 1 ชุด

3.4.1.2.1 ช่วงการวัด: 0 ถึง 5 psi หรือกว้างกว่า

3.4.1.2.2 ความไม่แน่นอนของการอ้างอิง: $\pm 0.03\%$

3.4.1.3 ชุดสอบเทียบแรงดันของอุปกรณ์วัดและควบคุม แบบที่ 3 จำนวน 1 ชุด

3.4.1.3.1 ช่วงการวัดสุญญากาศ (vacuum) : -13 psi หรือดีกว่า

3.4.1.3.2 ช่วงการวัดแรงดันบวก (pressure) : 600 psi หรือดีกว่า

3.4.1.3.3 พอร์ตต่อแรงดันไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต

3.4.1.4 มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษ

3.5. เครื่องแปลงสัญญาณทางไฟฟ้า พร้อมชุดส่งสัญญาณระยะไกลสำหรับการวัดและควบคุม จำนวน 1 ชุด

3.5.1 รายละเอียดทางเทคนิค

3.5.1.1 เป็นเครื่องส่งสัญญาณวัดความดันที่สามารถใช้วัดความดันเกจ (Gauge Pressure) หรือความดันสัมบูรณ์ (Absolute Pressure) ตามลักษณะการใช้งาน

3.5.1.2 ประเภทตัวเรือนเครื่องส่งสัญญาณเป็นอะลูมิเนียม หรือดีกว่า และมีขนาดเกลียว $\frac{1}{2}$ นิ้ว NPT

3.5.1.3 สัญญาณเอาต์พุต ขนาด 4 – 20 mA หรือกว้างกว่า พร้อมสัญญาณดิจิทัลแบบ HART PROTOCOL หรือดีกว่า

3.5.1.4 ส่วนสัมผัสของไหล (Wetted Parts) ต้องเป็นสแตนเลสสตีล 316L หรือดีกว่า

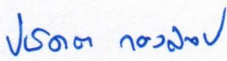
3.5.1.5 มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) ไม่เกิน $\pm 0.075\%$ ของช่วงการวัด (Span) หรือดีกว่า

3.5.1.6 ระดับการป้องกัน IP66/IP67 หรือดีกว่า

4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1. ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ที่ตรงหรือดีกว่าตามที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้ โดยต้องแนบแคตตาล็อก (Catalog) ที่แสดงรูปภาพและรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ พร้อมระบุยี่ห้อและรุ่นที่เสนอราคาอย่างชัดเจนครบทุกรายการประกอบการเสนอราคา

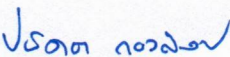
- 4.2. ผู้เสนอราคาต้องแสดงเอกสารการได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศ ประกอบการเสนอราคา
- 4.3. หากชุดทดลองต้องใช้ร่วมกับซอฟต์แวร์ ผู้เสนอราคาต้องจัดหาซอฟต์แวร์จากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย ไม่เป็นเวอร์ชันทดลอง พร้อมมอบไฟล์ของซอฟต์แวร์ตัวติดตั้งและเอกสารวิธีการติดตั้ง และมอบเอกสารพร้อมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับลิขสิทธิ์ให้กับทางมหาวิทยาลัย
- 4.4. ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อกำหนดตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ระหว่างของมหาวิทยาลัยและของครุภัณฑ์ที่เสนอ โดยอ้างอิงถึงหัวข้อและหน้าของเอกสารผลิตภัณฑ์พร้อมทั้งระบุหน้าที่ปรากฏใน catalog/รายละเอียดคุณลักษณะด้วย หากผู้เสนอราคาไม่จัดทำเอกสารตารางเปรียบเทียบมาให้คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาในวันเสนอราคา มหาวิทยาลัยขอสงวนสิทธิไม่พิจารณา
- 4.5. ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบสินค้า ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง และรับผิดชอบดำเนินการติดตั้งครุภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ รวมถึงระบบประกอบต่าง ๆ เพื่อให้ครุภัณฑ์ทำงานได้ รวมทั้งทดสอบอุปกรณ์ที่ทำการติดตั้งทั้งหมดตามมาตรฐานที่กำหนด โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม และให้แล้วเสร็จก่อนการส่งมอบสินค้า
- 4.6. ผู้เสนอราคาต้องเสนอผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่เป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 4.7. ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบครุภัณฑ์พร้อมรูปเล่มคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ หรือทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษจำนวนไม่น้อยกว่า 1 เล่มต่อ 1 ชุด รวมทั้งไฟล์ข้อมูลคู่มือการใช้งานและไฟล์อื่น ๆ ที่จำเป็น ในอุปกรณ์บันทึกข้อมูลประเภทอิเล็กทรอนิกส์ เช่น flash drive, CD, DVD, hard disk drive หรือ อุปกรณ์อื่นที่ดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.8. มีการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ และอาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี จนใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยมีระยะเวลาการอบรมจำนวนไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง หรือ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 วัน ณ สถานที่ติดตั้ง รวมถึงจัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์สำหรับการทดสอบการทำงานของเครื่อง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติม
- 4.9. มีการรับประกันอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ จากการใช้งานปกติเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันที่ผู้ซื้อได้รับสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้ และมีการบริการบำรุงรักษา (Maintenance service) อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง โดยการบริการบำรุงรักษาระหว่างปีครั้งที่ 1 ไม่เกินเดือนที่ 6 และครั้งที่ 2 ไม่เกินเดือนที่ 11 นับจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา และไม่เสียค่าใช้จ่ายเพิ่ม
- 4.10. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย


(อาจารย์ ดร.ปณิดา กองศิลป์)
ประธานกรรมการ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จ้งชัย พจนเสถียร)
กรรมการ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิศ ฤงชัย)
กรรมการและเลขานุการ

- 4.11. เงินค่าพัสดุสำหรับการซื้อครั้งนี้ได้มาจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2570 การจัดซื้อครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2570 มีผลบังคับใช้และได้รับการจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2570 จากงบประมาณแล้ว สำหรับกรณีที่ไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณรายจ่ายเพื่อการจัดหาในครั้งดังกล่าว ส่วนราชการสามารถยกเลิกการจัดหาได้


(อาจารย์ ดร.ปณิตา กองศิลป์)
ประธานกรรมการ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์ พจน์เสถียร)
กรรมการ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิธ ญุณาย)
กรรมการและเลขานุการ