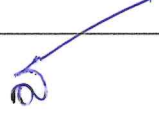
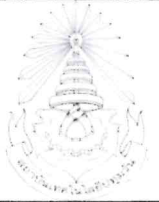
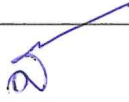
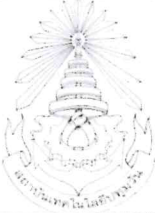
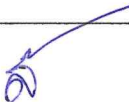
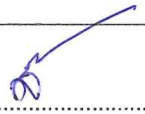
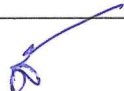
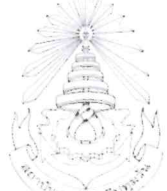
	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖	หน้า ๑/๑๕
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลัง จำนวน ๒ ชุด หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
๑.ข้อกำหนดทั่วไป ๑.๑ ชุดทดลองที่ออกแบบเพื่อการศึกษาภาคปฏิบัติที่ครอบคลุมเนื้อหา การเรียนรู้เกี่ยวกับ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง เช่น Power Diode, SCR, TRIAC, MOSFET, IGBT AC-DC Converter , DC-DC Converter DC-AC Converter, AC-AC Converter , DC motor with PID Control , AC motor with PID Control ๑.๒ มีชุดทดลองที่นำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังมาประยุกต์ใช้งานอุตสาหกรรม เช่น อินเวอร์เตอร์สามเฟส สำหรับควบคุมมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส หรือ การควบคุมมอเตอร์แบบกลับทางหมุนได้ เป็นต้น ๑.๓ ชุดทดลองมีเครื่องมือวัดแรงดัน กระแส ออสซิลโลสโคป เครื่องวัดความเร็วรอบ ต่าง ๆ ที่สามารถทดลองได้ตามใบงานการทดลอง ๑.๔ ชุดทดลองเป็นแบบตู้ (package) ในแต่ละหัวข้อการทดลอง โดยมีแผงหน้ากากวงจร หรือลายวงจร ต่าง ๆ ๑.๕ ชุดทดลองแต่ละชุดมีแหล่งแรงดันไฟฟ้า ของแต่ละชุดสามารถทดลองได้อย่างอิสระต่อกัน ๑.๖ บริษัทผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยแนบเอกสารตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตมาพร้อมกับการยื่นซอง ๑.๗ บริษัทผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อก ซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลทางเทคนิค มาพร้อมกับใบเสนอราคาเพื่อใช้ประกอบการพิจารณา ๑.๘ บริษัทผู้เสนอราคาต้องจัดฝึกอบรมการใช้งานชุดฝึกให้กับอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลังการส่งมอบเป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๑ วัน ๑.๙ มีใบงานการทดลองที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ๒.ข้อกำหนดทางด้านเทคนิค ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลังใน ๒ ชุด ประกอบด้วยอุปกรณ์และคุณสมบัติดังนี้ ๑) ชุดแปลงผันความถี่ไลน์สามเฟส และพีไอดีคอนโทรล (กระแสสลับ – กระแสตรง, กระแสสลับ - กระแสสลับ) Three Phase Line Frequency Converter and PID Control (AC-DC Converter, AC-AC Converter) จำนวน ๒ ชุด ๒) ชุดแปลงแรงดันไฟฟ้า กระแสตรง – กระแสตรงแบบทอนแรงดัน และ พีไอดีคอนโทรล (Step Down, DC-DC Converter and PID control) จำนวน ๒ ชุด		
 ผศ.ศักดา พรหมเหมือน ประธานกรรมการ	 รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโด กรรมการ	 นายปิยะภัทร พ่วงศรี กรรมการ

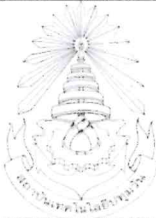
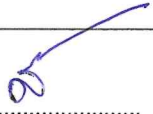
	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖	หน้า ๒/๑๕
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลัง จำนวน ๒ ชุด หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
๓) ชุดแปลงแรงดันไฟฟ้า กระแสตรง – กระแสตรงแบบทบทแรงดัน (Step Up, DC-DC Converter) จำนวน ๒ ชุด ๔) ชุดอินเวอร์เตอร์เฟสเดียว (ชุดแปลงแรงดันกระแสตรง - กระแสสลับ) Single Phase Inverter (DC-AC Converter) จำนวน ๒ ชุด ๕) ชุดอินเวอร์เตอร์สามเฟส (ชุดแปลงแรงดันกระแสตรง - กระแสสลับ) Three Phase Inverter (DC-AC Converter) จำนวน ๒ ชุด ๖) ชุดแปลงความถี่แรงดันไฟฟ้าสรี้อยวลต์ Frequency Converter : ๔๐๐V จำนวน ๒ ชุด ๗) ชุดไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Microcontroller for Power Electronics system) จำนวน ๕ ชุด ๘) อุปกรณ์ประกอบ จำนวน ๒ ชุด รายละเอียดทางเทคนิค ๑.๑ ชุดแปลงผันความถี่ไลน์สามเฟสและพีไอดีคอนโทรล (กระแสสลับ – กระแสตรง, กระแสสลับ - กระแสสลับ) Three Phase Line Frequency Converter and PID Control (AC-DC Converter, AC-AC Converter) จำนวน ๒ ชุด ภายใน ๑ ชุดมีรายละเอียดดังนี้ ๑.๑.๑ ระบบกำลัง - แรงดันอินพุต : ๓ เฟส ๒๒๐/๓๘๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์ - แรงดันแหล่งจ่าย : แรงดันสามเฟส พิกัดไม่ต่ำกว่า ๑๘ โวลต์เอซี ๑.๑.๒ อุปกรณ์สวิตซ์ - เอสซีอาร์ : ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ โวลต์ ๕ แอมป์ จำนวน ๖ ตัว - ไดโอดกำลัง : ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ โวลต์ ๕ แอมป์ จำนวน ๖ ตัว - ไดโอดฟรีวีล : ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ โวลต์ ๕ แอมป์ จำนวน ๑ ตัว - ไทแร็ค : ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ โวลต์ ๕ แอมป์ จำนวน ๓ ตัว		
 ผศ.ศักดิ์ดา พรหมเหมือน ประธานกรรมการ	 รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต กรรมการ	 นายปิยะภัทร พ่วงศรี กรรมการ

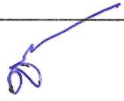
	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖	หน้า ๓/๑๕						
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลัง จำนวน ๒ ชุด หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า								
๑.๑.๓ อุปกรณ์โหลด <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 70%;">โหลดตัวต้านทาน : ไม่ต่ำกว่า ๑๕ โอห์ม ๔๐ วัตต์</td> <td style="width: 30%; text-align: right;">จำนวน ๓ ตัว</td> </tr> <tr> <td>โหลดตัวเหนี่ยวนำ : ไม่ต่ำกว่า ๒๕ มิลลิเฮนรี่ ๑ แอมป์</td> <td style="text-align: right;">จำนวน ๑ ตัว</td> </tr> <tr> <td>โหลดตัวเก็บประจุ : ไม่ต่ำกว่า ๑๘๐ ไมโครฟารัด</td> <td style="text-align: right;">จำนวน ๑ ตัว</td> </tr> </table> ๑.๑.๔ ระบบควบคุม สัญญาณเกิด : ปรับมุมจุดชนวนเกิดได้ ๕ – ๑๗๐ องศา หรือกว้างกว่า (two pulse) : ปรับมุมจุดชนวนเกิดได้ ๕ – ๑๑๐ องศา หรือกว้างกว่า (Six pulse) : เลือก พัลส์แบบเดี่ยว (single pulse), แบบต่อเนื่อง (train pulse), แบบพัลส์คู่ (double pulse) ฟังก์ชัน : PID Control ๑.๑.๕ การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ - เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตยูเอสบี เพื่อแสดงพล็อตกราฟสัญญาณ Process Variable , (speed motor) , Set point Variable , Manipulate Variable ๑.๑.๖ มอเตอร์กระแสตรง : แบบแม่เหล็กถาวร พิกัดแรงดันไม่ต่ำกว่า ๒๐ โวลต์ดีซี ความเร็วรอบ ไม่ต่ำกว่า ๒,๐๐๐ รอบต่อนาที , และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจำลองเป็นโหลด และเซนเซอร์วัดความเร็วรอบ ๑.๑.๗ แผงหน้ากาก (Mask Sheet) ชุดทดลองประกอบด้วยแผงหน้ากากสำหรับการทดลอง มีวงจรอย่างน้อยดังต่อไปนี้ - พาวเวอร์ไดโอด (Power Diode) / วงจรเรียงกระแส ๑ เฟส ครึ่งคลื่น (Single Phase Half Wave Rectifier Circuit) - วงจรเรียงกระแส ๑ เฟส เต็มคลื่นแบบเซนเตอร์แทปทรานส์ฟอร์มเมอร์ (Single Phase Full Wave Rectifier with Center-Tap Transformer Circuit) - วงจรเรียงกระแส ๑ เฟส แบบบริดจ์เรกติไฟเออร์ (Single Phase Bridge Rectifier Circuit)			โหลดตัวต้านทาน : ไม่ต่ำกว่า ๑๕ โอห์ม ๔๐ วัตต์	จำนวน ๓ ตัว	โหลดตัวเหนี่ยวนำ : ไม่ต่ำกว่า ๒๕ มิลลิเฮนรี่ ๑ แอมป์	จำนวน ๑ ตัว	โหลดตัวเก็บประจุ : ไม่ต่ำกว่า ๑๘๐ ไมโครฟารัด	จำนวน ๑ ตัว
โหลดตัวต้านทาน : ไม่ต่ำกว่า ๑๕ โอห์ม ๔๐ วัตต์	จำนวน ๓ ตัว							
โหลดตัวเหนี่ยวนำ : ไม่ต่ำกว่า ๒๕ มิลลิเฮนรี่ ๑ แอมป์	จำนวน ๑ ตัว							
โหลดตัวเก็บประจุ : ไม่ต่ำกว่า ๑๘๐ ไมโครฟารัด	จำนวน ๑ ตัว							
 ผศ.ศักดา พรหมเหมือน ประธานกรรมการ	 รศ.ดร.สันติ หวังนิพนธ์ กรรมการ	 นายปิยะภัทร พ่วงศรี กรรมการ						

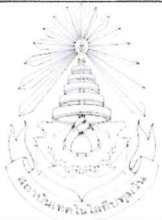
	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖	หน้า ๔/๑๕
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลัง จำนวน ๒ ชุด หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
- วงจรเรียงกระแส ๓ เฟส ครึ่งคลื่น (Three Phase Half Wave Rectifier Circuit) - วงจรเรียงกระแส ๓ เฟส แบบบริดจ์เรกติไฟเออร์ (Three Phase Bridge Rectifier Circuit) - เอสซีอาร์ (SCR) / วงจรเรียงกระแส ๑ เฟส ครึ่งคลื่น (Single Phase Half Wave Controlled Rectifier Circuit) - วงจรเรียงกระแส ๑ เฟส เต็มคลื่นแบบเซนเตอร์แทปทรานส์ฟอร์เมอร์ (Single Phase Full Wave Controlled Rectifier with Center-Tap Transformer Circuit) - วงจรเรียงกระแส ๑ เฟส แบบบริดจ์เรกติไฟเออร์ (Single Phase Bridge Full Controlled Rectifier Circuit) - วงจรเรียงกระแส ๑ เฟส แบบซิงเกิลโพล (Single Phase Bridge Single-Pole Half Controlled Rectifier Circuit) - วงจรเรียงกระแส ๑ เฟส แบบทวินอาร์ม (Single Phase Bridge Twin-Armed Half Controlled Rectifier Circuit) - วงจรเรียงกระแส ๑ เฟส แบบบริดจ์เรกติไฟเออร์ ทดสอบมอเตอร์ (Single Phase Bridge Full Controlled Rectifier Circuit : ๒๔V, DC Motor) - วงจรเรียงกระแส ๑ เฟส แบบทวินอาร์ม ทดสอบมอเตอร์ (Single Phase Bridge Twin-Armed Half Controlled Rectifier Circuit : ๒๔V, DC Motor) - วงจรเรียงกระแส ๑ เฟส แบบซิงเกิลโพล ทดสอบมอเตอร์ Single Phase Bridge Single-Pole Half Controlled Rectifier Circuit : ๒๔V, DC Motor - วงจรเรียงกระแส ๓ เฟส ครึ่งคลื่น (Three Phase Half Wave Controlled Rectifier Circuit) - วงจรเรียงกระแส ๓ เฟส เต็มคลื่น (Three Phase Bridge Full Controlled Rectifier Circuit) - วงจรเรียงกระแส ๓ เฟส แบบบริดจ์เรกติไฟเออร์ (Three Phase Bridge Half Controlled Rectifier Circuit) - วงจรเรียงกระแส ๓ เฟส ครึ่งคลื่น ทดสอบมอเตอร์ (Three Phase Half Wave Controlled Rectifier Circuit : ๒๔V , DC Motor)		
 ผศ.ศักดา พรหมเหมือน ประธานกรรมการ	 รศ.ดร.สันติ หวังนิพนธ์ กรรมการ	 นายปิยะภัทร พ่วงศรี กรรมการ

	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖	หน้า ๕/๑๕
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลัง จำนวน ๒ ชุด หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
- วงจรเรียงกระแส ๓ เฟส แบบบริดจ์ฟูล ทดสอบมอเตอร์ (Three Phase Bridge Full Controlled Rectifier Circuit : ๒๔V, DC Motor) - วงจรเรียงกระแส ๓ เฟส แบบบริดจ์ฮาล์ฟ ทดสอบมอเตอร์ (Three Phase Bridge Half Controlled Rectifier Circuit : ๒๔V , DC Motor) - วงจรควบคุมแรงดันกระแสสลับ ๑ เฟสโดยใช้เอสซีอาร์ (SCR / Single Phase AC Voltage Control Circuit)- วงจรควบคุมแรงดันกระแสสลับ ๑ เฟสโดยใช้ไตรแอก (Triac / Single Phase AC Voltage Control Circuit) - วงจรควบคุมแรงดันกระแสสลับ ๓ เฟสโดยใช้ไตรแอก (Triac / Three Phase AC Voltage Control Circuit Star Connection) - วงจรควบคุมแรงดันกระแสสลับ ๓ เฟสโดยใช้เอสซีอาร์ (SCR / Three Phase AC Voltage Control Circuit Star Connection) - วงจรควบคุมแรงดันกระแสสลับ ๓ เฟสโดยใช้ไตรแอกต่อแบบเดลต้า (Triac / Three Phase AC Voltage Control Circuit Delta Connection) - วงจรควบคุมแรงดันกระแสสลับ ๓ เฟสโดยใช้เอสซีอาร์ต่อแบบเดลต้า (SCR / Three Phase AC Voltage Control Circuit Delta Connection) ๑.๑.๗ อุปกรณ์ประกอบและเครื่องมือวัด ๑.๑.๗.๑ ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ (Digital multimeter) - สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้า ๐ – ๓๐๐ โวลต์ หรือกว้างกว่า - สามารถวัดค่ากระแสไฟฟ้า ๐ – ๕ แอมป์ หรือกว้างกว่า - สามารถวัดค่าความถี่ (Frequency) ๑๐ - ๑๐๐ กิโลเฮิรตซ์ หรือกว้างกว่า - สามารถวัดค่าความต้านทาน (Resistance) ๑๐ - ๕๐๐ กิโลโอห์ม หรือกว้างกว่า ๑.๑.๗.๒ เครื่องวัดความเร็วรอบ (Tachometer) - จอแสดงผลแบบ LCD หรือดีกว่า - ย่านการวัด ๑๐ – ๕,๐๐๐ รอบต่อนาที หรือดีกว่า จำนวน ๑ ตัว จำนวน ๑ ตัว		
 ผศ.ศักดิ์ดา พรหมเหมือน ประธานกรรมการ	 รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต กรรมการ	 นายปิยะภัทร พ่วงศรี กรรมการ

	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖	หน้า ๖/๑๕
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลัง จำนวน ๒ ชุด หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
๑.๑.๗.๓ สายวัด BNC/๔mm. (BNC/Plug-๔mm Prob) ๑.๑.๗.๔ แคลมป์วัดกระแสฮีสติซี (AC/DC Current Clamp) - สามารถวัดค่ากระแสตรง ๐ - ๑๐ แอมป์ หรือดีกว่า - สามารถวัดค่ากระแสสลับ ๐ - ๑๐ แอมป์ หรือดีกว่า ๑.๑.๗.๕ ตัวลดสัญญาณ ๒๐:๑ (๒๐:๑ BNC Adapter) ๑.๒ ชุดแปลงผันกระแสตรง – กระแสตรง แบบทอนแรงดัน และ พีไอดีคอนโทรล (Step Down DC-DC Converter and PID Control) จำนวน ๒ ชุด ภายใน ๑ ชุดมีรายละเอียดดังนี้ ๑.๒.๑ ระบบกำลัง - แรงดันอินพุต : ๑ เฟส ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์ - แรงดันแหล่งจ่าย : พิกัดแรงดันไม่ต่ำกว่า ๑๘ โวลต์ดีซี ๑.๒.๒ อุปกรณ์สวิตช์ - ไอจีบีที : ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ โวลต์ ๕ แอมป์ - มอสเฟต : ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ โวลต์ ๕ แอมป์ - ไดโอด : ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ โวลต์ ๕ แอมป์ ๑.๒.๓ อุปกรณ์ตัวต้านทาน ตัวเหนี่ยวนำ ตัวเก็บประจุ - โหลดตัวต้านทาน : ขนาดไม่ต่ำกว่า ๘ โอห์ม ๒๐ วัตต์ - โหลดตัวเหนี่ยวนำ : ขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๐ มิลลิเฮนรี ๑ แอมป์ - โหลดตัวเก็บประจุ : ไม่ต่ำกว่า ๑๘๐ ไมโครฟารัด ๑.๒.๔ ระบบควบคุม สัญญาณขับเคลื่อน : สำหรับวงจร Chopper , Buck ปรับค่าตัวตั้งให้เคล็ดได้ ๕ - ๙๐ % หรือกว้างกว่า ปรับค่าความถี่สวิตช์ ๒๐ - ๓๐ กิโลเฮิร์ตซ์ หรือกว้างกว่า ฟังก์ชัน : PID Control จำนวน ๑ เส้น จำนวน ๑ ตัว จำนวน ๑ ตัว จำนวน ๑ ตัว จำนวน ๑ ตัว จำนวน ๒ ตัว จำนวน ๑ ตัว จำนวน ๑ ตัว		
 ผศ.ศักดา พรหมเหมือน ประธานกรรมการ	 รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต กรรมการ	 นายปิยะภัทร พ่วงศรี กรรมการ

	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖	หน้า ๗/๑๕
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลัง จำนวน ๒ ชุด หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
๑.๒.๕ ดิจิตอลพาวเวอร์ไมเตอร์ : วัดค่าแรงดัน, กระแส, กำลัง ๑.๒.๖ มอเตอร์กระแสตรง : แบบแม่เหล็กถาวร พิกัดแรงดันไม่ต่ำกว่า ๒๐ โวลต์ดีซี ความเร็วรอบไม่ต่ำกว่า ๒๐๐๐ รอบต่อนาที , เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจำลองเป็นโหลด , เซนเซอร์วัดความเร็วรอบ ๑.๒.๗ การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ - เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตยูเอสบี เพื่อแสดงพล็อตกราฟสัญญาณ Process Variable , (speed motor) , Set point Variable , Manipulate Variable ๑.๒.๘ อุปกรณ์ประกอบและเครื่องมือวัด ๑.๒.๘.๑ ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ (Digital multimeter) จำนวน ๑ ตัว - สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้า ๐ - ๓๐๐ โวลต์ หรือกว้างกว่า - สามารถวัดค่ากระแสไฟฟ้า ๐ - ๕ แอมป์ หรือกว้างกว่า - สามารถวัดค่าความถี่ (Frequency) ๑๐ - ๑๐๐ กิโลเฮิรตซ์ หรือกว้างกว่า - สามารถวัดค่าความต้านทาน (Resistance) ๑๐ - ๕๐๐ กิโลโอห์ม หรือกว้างกว่า ๑.๒.๘.๒ เครื่องวัดความเร็วรอบ (Tachometer) จำนวน ๑ ตัว - จอแสดงผลแบบ LCD หรือดีกว่า - ย่านการวัด ๑๐ - ๕,๐๐๐ รอบต่อนาที หรือดีกว่า ๑.๒.๘.๓ สายวัด BNC/๔mm. (BNC/Plug-๔mm Prob) จำนวน ๑ เส้น ๑.๒.๘.๔ แคลมป์วัดกระแสเอซีดีซี (AC/DC Current Clamp) จำนวน ๑ ตัว - สามารถวัดค่ากระแสตรง ๐ - ๑๐ แอมป์ หรือดีกว่า - สามารถวัดค่ากระแสสลับ ๐ - ๑๐ แอมป์ หรือดีกว่า ๑.๒.๘.๕ ตัวลดสัญญาณ ๒๐:๑ (๒๐:๑ BNC Adapter) จำนวน ๑ ตัว ๑.๒.๙ ใบงานการทดลอง ชุดทดลองสามารถทดลอง วงจรดีซีชอปเปอร์ (DC Chopper) และบัคคอนเวอร์เตอร์ (Buck Converter) และการขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรงด้วยพีไอดีคอนโทรล		
 ผศ.ศักดา พรหมเหมือน ประธานกรรมการ	 รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต กรรมการ	 นายปิยะภัทร พ่วงศรี กรรมการ

	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖	หน้า ๘/๑๕
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลัง จำนวน ๒ ชุด หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
๑.๓ ชุดแปลงผันกระแสตรง - กระแสตรง แบบทบทแรงดัน (Step Up DC-DC Converter) จำนวน ๒ ชุด ภายใน ๑ ชุดมีรายละเอียดดังนี้ ๑.๓.๑ ระบบกำลัง - แรงดันอินพุต : ๑ เฟส ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์ - แรงดันแหล่งจ่าย : พิกัดแรงดันไม่ต่ำกว่า ๑๘ โวลต์ดีซี ๑.๓.๒ อุปกรณ์สวิตช์ - ไอจีบีที : ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ โวลต์ ๕ แอมป์ จำนวน ๑ ตัว - ไดโอด : ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ โวลต์ ๕ แอมป์ จำนวน ๑ ตัว ๑.๓.๓ อุปกรณ์ตัวต้านทาน ตัวเหนี่ยวนำ ตัวเก็บประจุ - โหลดตัวต้านทาน : ขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๐ โอห์ม ๒๐ วัตต์ จำนวน ๒ ตัว - ตัวเหนี่ยวนำ : ขนาดไม่ต่ำกว่า ๓ มิลลิเฮนรี่ ๑ แอมป์ จำนวน ๑ ตัว ๑.๓.๔ ระบบควบคุม สัญญาณขับเคลื่อน : สำหรับวงจร Boost, SEPIC ปรับค่าตัวใช้เคลได้ ๕ - ๖๐ % หรือกว้างกว่า ปรับค่าความถี่สวิตช์ ๒๐ - ๓๐ กิโลเฮิร์ตซ์ หรือกว้างกว่า ๑.๓.๕ ใบงานการทดลอง ชุดทดลองสามารถทดลอง บูตคอนเวอร์เตอร์ (Boost Converter) และวงจรซีพิกคอนเวอร์เตอร์ (SEPIC Converter) ๑.๔ ชุดอินเวอร์เตอร์เฟสเดียว (ชุดแปลงแรงดันกระแสตรง - กระแสสลับ) Single Phase Inverter (DC-AC Converter) จำนวน ๒ ชุด ภายใน ๑ ชุดมีรายละเอียดดังนี้ ๑.๔.๑ ระบบกำลัง - แรงดันอินพุต : ๑ เฟส ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์ - แรงดันแหล่งจ่าย : พิกัดแรงดันไม่ต่ำกว่า ๒๐ โวลต์ดีซี		
 ผศ.ศักดา พรหมเหมือน ประธานกรรมการ	 รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต กรรมการ	 นายปิยะภัทร พ่วงศรี กรรมการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖

หน้า ๙/๑๕

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลัง จำนวน ๒ ชุด

หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

๑.๔.๒ อุปกรณ์สวิตช์

มอสเฟต : ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ โวลต์ ๕ แอมป์ จำนวน ๔ ตัว

๑.๔.๓ อุปกรณ์โหลดตัวต้านทาน ตัวเหนี่ยวนำ

โหลดตัวต้านทาน : ขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๐ โอห์ม ๓๐ วัตต์ จำนวน ๑ ตัว

โหลดตัวต้านทาน : ขนาดไม่ต่ำกว่า ๔๐๐ โอห์ม ๓๐ วัตต์ จำนวน ๑ ตัว

๑.๔.๔ หม้อแปลงแยกโดด : พิกัดแรงดันไม่ต่ำกว่า ๒๐ / ๙๐ โวลต์ จำนวน ๑ ตัว

๑.๔.๕ ระบบควบคุม

ปรับชนิดเอาต์พุต : Sine PWM ค่าความถี่สวิตช์ ๑ - ๓ กิโลเฮิร์ตซ์ หรือกว้างกว่า

ปรับความถี่แรงดันเอาต์พุต ๑ - ๙๕ เฮิร์ตซ์ หรือกว้างกว่า

ปรับค่าแอมพลิจูดมอดูเลตชันเรโซ ๐.๒ - ๓ หรือกว้างกว่า

: Square wave ความถี่แรงดันเอาต์พุตไม่ต่ำกว่า ๔๕ เฮิร์ตซ์

: Modified sinewave ความถี่แรงดันเอาต์พุตไม่ต่ำกว่า ๔๕ เฮิร์ตซ์

๑.๔.๖ อุปกรณ์ประกอบและเครื่องมือวัด

๑.๔.๖.๑ ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ (Digital multimeter) จำนวน ๑ ตัว

- สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้า ๐ - ๓๐๐ โวลต์ หรือกว้างกว่า
- สามารถวัดค่ากระแสไฟฟ้า ๐ - ๕ แอมป์ หรือกว้างกว่า
- สามารถวัดค่าความถี่ (Frequency) ๑๐ - ๑๐๐ กิโลเฮิร์ตซ์ หรือกว้างกว่า
- สามารถวัดค่าความต้านทาน (Resistance) ๑๐ - ๕๐๐ กิโลโอห์ม หรือกว้างกว่า

๑.๕ ชุดอินเวอร์เตอร์สามเฟส (กระแสตรง - กระแสสลับ) Three Phase Inverter (ชุดแปลงแรงดัน DC-AC Converter) จำนวน ๒ ชุด ภายใน ๑ ชุดมีรายละเอียดดังนี้

๑.๕.๑ ระบบกำลัง

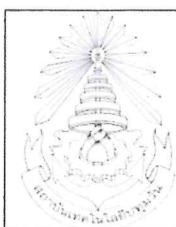
- แรงดันอินพุต : ๑ เฟส ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์

- แรงดันแหล่งจ่าย : พิกัดแรงดันไม่ต่ำกว่า ๒๐ โวลต์ดีซี

.....
ผศ.ศักดา พรหมเหมือน
ประธานกรรมการ

.....
รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
กรรมการ

.....
นายปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖

หน้า ๑๐/๑๕

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลัง จำนวน ๒ ชุด

หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

๑.๕.๒ อุปกรณ์สวิตช์

ไอจีบีที : ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ โวลต์ ๕ แอมป์ จำนวน ๖ ตัว

๑.๕.๓ อุปกรณ์โหลดตัวต้านทาน ตัวเหนี่ยวนำ

โหลดตัวต้านทาน : ขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๐ โอห์ม ๓๐ วัตต์ จำนวน ๑ ตัว

โหลดตัวเหนี่ยวนำ : ขนาดไม่ต่ำกว่า ๑๕ มิลลิเฮนรี่ จำนวน ๑ ตัว

๑.๕.๔ ระบบควบคุม

ปรับชนิดเอาต์พุต : Sine PWM ค่าความถี่สวิตช์ ๑ - ๓ กิโลเฮิร์ตซ์ หรือกว้างกว่า

ปรับความถี่แรงดันเอาต์พุต ๑ - ๙๕ เฮิร์ตซ์ หรือกว้างกว่า

ปรับค่าแอมพลิจูดมอดูเลชันเรโซ ๐.๒ - ๓ หรือกว้างกว่า

: Space Vector ค่าความถี่สวิตช์ ๑ - ๓ กิโลเฮิร์ตซ์ หรือกว้างกว่า

ปรับความถี่แรงดันเอาต์พุต ๑ - ๙๕ เฮิร์ตซ์ หรือกว้างกว่า

: Square wave ความถี่แรงดันเอาต์พุตไม่ต่ำกว่า ๔๕ เฮิร์ตซ์

๑.๕.๕ อุปกรณ์ประกอบและเครื่องมือวัด

๑.๕.๕.๑ ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ (Digital multimeter) จำนวน ๑ ตัว

- สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้า ๐ - ๓๐๐ โวลต์ หรือกว้างกว่า
- สามารถวัดค่ากระแสไฟฟ้า ๐ - ๕ แอมป์ หรือกว้างกว่า
- สามารถวัดค่าความถี่ (Frequency) ๑๐ - ๑๐๐ กิโลเฮิร์ตซ์ หรือกว้างกว่า
- สามารถวัดค่าความต้านทาน (Resistance) ๑๐ - ๕๐๐ กิโลโอห์ม หรือกว้างกว่า

๑.๕.๕.๒ สายวัด BNC/๔mm. (BNC/Plug-๔mm Prob) จำนวน ๑ เส้น

๑.๕.๕.๓ แคลมป์วัดกระแสแอสซีติซี (AC/DC Current Clamp) จำนวน ๑ ตัว

- สามารถวัดค่ากระแสตรง ๐ - ๑๐ แอมป์ หรือดีกว่า
- สามารถวัดค่ากระแสสลับ ๐ - ๑๐ แอมป์ หรือดีกว่า

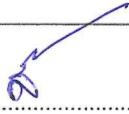
๑.๕.๕.๔ ตัวลดสัญญาณ ๒๐:๑ (๒๐:๑ BNC Adapter) จำนวน ๑ ตัว

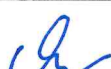
.....
ผศ.ศักดิ์ดา พรหมเหมือน
ประธานกรรมการ

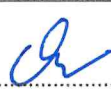
.....
รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต
กรรมการ

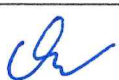
.....
นายปิยะภัทร พ่วงศรี
กรรมการ

	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖	หน้า ๑๑/๑๕
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลัง จำนวน ๒ ชุด หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
๑.๖ ชุดแปลงความถี่แรงดันไฟฟ้าสรี้อยวลต์ (Frequency Converter : ๔๐๐V) จำนวน ๒ ชุด ภายใน ๑ ชุดมีรายละเอียดดังนี้ ๑.๖.๑ แรงดันอินพุต : ๓ เฟส ๓๘๐ โวลต์ (หรือกว้างกว่า) ๕๐ หรือ ๖๐ เฮิร์ตซ์ ๑.๖.๒ พิกัดกำลัง : ไม่ต่ำกว่า ๐.๙ แรงม้า , ๗๐๐ วัตต์ ๑.๖.๓ แรงดันเอาต์พุต : ไม่ต่ำกว่า ๓๖๐ โวลต์ ๑.๖.๔ ความถี่เอาต์พุต : ๑ - ๑๐๐ เฮิร์ตซ์ (หรือกว้างกว่า) ๑.๖.๕ ความถี่สวิตช์ : ความถี่ปรับได้ ๔ - ๑๐ กิโลเฮิร์ตซ์ หรือกว้างกว่า ๑.๖.๖ แอนะลอกอินพุต : ๐...๑๐ โวลต์ ปรับด้วย potentiometer ๑.๖.๗ ดิจิตอลอินพุต : ๖ อินพุต ๑.๖.๘ การควบคุมแบบปิด : PID Control ๑.๖.๙ การป้องกัน : Line supply over-under voltage and phase loss drive Short circuit protection drive , Overcurrent between output phases, Thermal protection drive ๑.๖.๑๐ การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ : เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตยูเอสบี เพื่อแสดงพล็อตกราฟสัญญาณ Process Variable (speed) , Set point Variable ๑.๖.๑๑ มอเตอร์กระแสสลับ - มอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส พิกัดแรงดัน ๒๒๐/๓๘๐ โวลต์ หรือกว้างกว่า - พิกัดกำลัง ไม่ต่ำกว่า ๐.๕ แรงม้า พิกัดความถี่ ๕๐ หรือ ๖๐ เฮิร์ตซ์ - Flywheel load และ Proximity speed sensor ๑.๖.๑๒ ใบงานการทดลอง ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยดังต่อไปนี้ - การปรับตั้งค่า Frequency Converter - การใช้งานควบคุมมอเตอร์แบบ Standard constant torque, Variable standard torque, Optimized torque mode - การใช้งาน PID Control ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส		
 ผศ.ศักดา พรหมเหมือน ประธานกรรมการ	 รศ.ดร.สันติ หวังนิพนธ์ กรรมการ	 นายปิยะภัทร พ่วงศรี กรรมการ

	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖	หน้า ๑๒/๑๕																														
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลัง จำนวน ๒ ชุด หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า																																
๑.๗) ชุดไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Microcontroller for Power Electronics System) จำนวน ๕ ชุด ภายใน ๑ ชุดมีรายละเอียดดังนี้ <table border="0"> <tr> <td>๑.๗.๑ Microcontroller</td> <td>Texas Instruments TMS๓๒๐F๒๘๓๗๔D หรือเทียบเท่า หรือสูงกว่า</td> </tr> <tr> <td>๑.๗.๒ Analog to Digital</td> <td>ไม่ต่ำกว่า ๘ ช่อง แรงดัน ๐.๑ - ๓ โวลต์หรือกว้างกว่า ๑๒ บิต</td> </tr> <tr> <td>๑.๗.๓ Digital to Analog</td> <td>ไม่ต่ำกว่า ๒ ช่อง แรงดัน ๐.๑ - ๓ โวลต์หรือกว้างกว่า ๑๒ บิต</td> </tr> <tr> <td>๑.๗.๔ Digital Input</td> <td>ไม่ต่ำกว่า ๘ ช่อง ลอจิกแรงดันไม่ต่ำกว่า ๓ โวลต์</td> </tr> <tr> <td>๑.๗.๕ Digital Output</td> <td>ไม่ต่ำกว่า ๘ ช่อง ลอจิกแรงดันเลือกได้ ไม่ต่ำกว่า ๓ , ๔ , ๑๒ โวลต์ และแอลอีดีแสดงสถานะลอจิก</td> </tr> <tr> <td>๑.๗.๖ PWM Output</td> <td>ไม่ต่ำกว่า ๘ ช่อง ลอจิกแรงดันเลือกได้ ไม่ต่ำกว่า ๓ โวลต์</td> </tr> <tr> <td>๑.๗.๗ Digital Input Selector Switch</td> <td>ไม่ต่ำกว่า ๔ ช่อง ลอจิกแรงดันไม่ต่ำกว่า ๓ โวลต์</td> </tr> <tr> <td>๑.๗.๘ Potentiometer</td> <td>ไม่ต่ำกว่า ๘ ชุด ปรับได้ ๐.๑ - ๓ โวลต์ หรือกว้างกว่า</td> </tr> <tr> <td>๑.๗.๙ Toggle Switch</td> <td>ไม่ต่ำกว่า ๘ ตัว</td> </tr> <tr> <td>๑.๗.๑๐ Push on-off Switch</td> <td>ไม่ต่ำกว่า ๘ ตัว และแอลอีดีแสดงสถานะ</td> </tr> <tr> <td>๑.๗.๑๑ USB Port</td> <td>จำนวน ๑ พอร์ต เพื่อเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์</td> </tr> <tr> <td>๑.๗.๑๒ คุณสมบัติทั่วไป</td> <td>อุปกรณ์ต่าง ๆ เชื่อมต่ออยู่บนแผ่นพีซีบี</td> </tr> <tr> <td colspan="2">๑.๗.๑๓ อุปกรณ์ประกอบและเครื่องมือวัด</td> </tr> <tr> <td>๑.๗.๑๓.๑ ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ (Digital multimeter)</td> <td>จำนวน ๑ ตัว</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> - สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้า ๐ - ๓๐๐ โวลต์ หรือกว้างกว่า - สามารถวัดค่าความถี่ (Frequency) ๑๐ - ๑๐๐ กิโลเฮิรตซ์ หรือกว้างกว่า - สามารถวัดค่าความต้านทาน (Resistance) ๑๐ - ๕๐๐ กิโลโอห์ม หรือกว้างกว่า </td> </tr> </table>			๑.๗.๑ Microcontroller	Texas Instruments TMS๓๒๐F๒๘๓๗๔D หรือเทียบเท่า หรือสูงกว่า	๑.๗.๒ Analog to Digital	ไม่ต่ำกว่า ๘ ช่อง แรงดัน ๐.๑ - ๓ โวลต์หรือกว้างกว่า ๑๒ บิต	๑.๗.๓ Digital to Analog	ไม่ต่ำกว่า ๒ ช่อง แรงดัน ๐.๑ - ๓ โวลต์หรือกว้างกว่า ๑๒ บิต	๑.๗.๔ Digital Input	ไม่ต่ำกว่า ๘ ช่อง ลอจิกแรงดันไม่ต่ำกว่า ๓ โวลต์	๑.๗.๕ Digital Output	ไม่ต่ำกว่า ๘ ช่อง ลอจิกแรงดันเลือกได้ ไม่ต่ำกว่า ๓ , ๔ , ๑๒ โวลต์ และแอลอีดีแสดงสถานะลอจิก	๑.๗.๖ PWM Output	ไม่ต่ำกว่า ๘ ช่อง ลอจิกแรงดันเลือกได้ ไม่ต่ำกว่า ๓ โวลต์	๑.๗.๗ Digital Input Selector Switch	ไม่ต่ำกว่า ๔ ช่อง ลอจิกแรงดันไม่ต่ำกว่า ๓ โวลต์	๑.๗.๘ Potentiometer	ไม่ต่ำกว่า ๘ ชุด ปรับได้ ๐.๑ - ๓ โวลต์ หรือกว้างกว่า	๑.๗.๙ Toggle Switch	ไม่ต่ำกว่า ๘ ตัว	๑.๗.๑๐ Push on-off Switch	ไม่ต่ำกว่า ๘ ตัว และแอลอีดีแสดงสถานะ	๑.๗.๑๑ USB Port	จำนวน ๑ พอร์ต เพื่อเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์	๑.๗.๑๒ คุณสมบัติทั่วไป	อุปกรณ์ต่าง ๆ เชื่อมต่ออยู่บนแผ่นพีซีบี	๑.๗.๑๓ อุปกรณ์ประกอบและเครื่องมือวัด		๑.๗.๑๓.๑ ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ (Digital multimeter)	จำนวน ๑ ตัว	- สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้า ๐ - ๓๐๐ โวลต์ หรือกว้างกว่า - สามารถวัดค่าความถี่ (Frequency) ๑๐ - ๑๐๐ กิโลเฮิรตซ์ หรือกว้างกว่า - สามารถวัดค่าความต้านทาน (Resistance) ๑๐ - ๕๐๐ กิโลโอห์ม หรือกว้างกว่า	
๑.๗.๑ Microcontroller	Texas Instruments TMS๓๒๐F๒๘๓๗๔D หรือเทียบเท่า หรือสูงกว่า																															
๑.๗.๒ Analog to Digital	ไม่ต่ำกว่า ๘ ช่อง แรงดัน ๐.๑ - ๓ โวลต์หรือกว้างกว่า ๑๒ บิต																															
๑.๗.๓ Digital to Analog	ไม่ต่ำกว่า ๒ ช่อง แรงดัน ๐.๑ - ๓ โวลต์หรือกว้างกว่า ๑๒ บิต																															
๑.๗.๔ Digital Input	ไม่ต่ำกว่า ๘ ช่อง ลอจิกแรงดันไม่ต่ำกว่า ๓ โวลต์																															
๑.๗.๕ Digital Output	ไม่ต่ำกว่า ๘ ช่อง ลอจิกแรงดันเลือกได้ ไม่ต่ำกว่า ๓ , ๔ , ๑๒ โวลต์ และแอลอีดีแสดงสถานะลอจิก																															
๑.๗.๖ PWM Output	ไม่ต่ำกว่า ๘ ช่อง ลอจิกแรงดันเลือกได้ ไม่ต่ำกว่า ๓ โวลต์																															
๑.๗.๗ Digital Input Selector Switch	ไม่ต่ำกว่า ๔ ช่อง ลอจิกแรงดันไม่ต่ำกว่า ๓ โวลต์																															
๑.๗.๘ Potentiometer	ไม่ต่ำกว่า ๘ ชุด ปรับได้ ๐.๑ - ๓ โวลต์ หรือกว้างกว่า																															
๑.๗.๙ Toggle Switch	ไม่ต่ำกว่า ๘ ตัว																															
๑.๗.๑๐ Push on-off Switch	ไม่ต่ำกว่า ๘ ตัว และแอลอีดีแสดงสถานะ																															
๑.๗.๑๑ USB Port	จำนวน ๑ พอร์ต เพื่อเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์																															
๑.๗.๑๒ คุณสมบัติทั่วไป	อุปกรณ์ต่าง ๆ เชื่อมต่ออยู่บนแผ่นพีซีบี																															
๑.๗.๑๓ อุปกรณ์ประกอบและเครื่องมือวัด																																
๑.๗.๑๓.๑ ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ (Digital multimeter)	จำนวน ๑ ตัว																															
- สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้า ๐ - ๓๐๐ โวลต์ หรือกว้างกว่า - สามารถวัดค่าความถี่ (Frequency) ๑๐ - ๑๐๐ กิโลเฮิรตซ์ หรือกว้างกว่า - สามารถวัดค่าความต้านทาน (Resistance) ๑๐ - ๕๐๐ กิโลโอห์ม หรือกว้างกว่า																																
 ผศ.ศักดิ์ดา พรหมเหมือน ประธานกรรมการ	 รศ.ดร.สันติ หวังนิพนธ์ กรรมการ	 นายปิยะภัทร พ่วงศรี กรรมการ																														

	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖	หน้า ๑๓/๑๕
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลัง จำนวน ๒ ชุด หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
๒. อุปกรณ์ประกอบชุดฝึก จำนวน ๒ ชุด ภายใน ๑ ชุดประกอบด้วย ๒.๑ ดิจิตอลออสซิลโลสโคป แบบวัดได้ ๔ ช่อง จำนวน ๑ เครื่อง - มีแบนด์วิดท์ (Bandwidth) ในการวัด ๗๐ เมกกะเฮิร์ตซ์ (MHz.) หรือดีกว่า - มีสายวัดสัญญาณแบบดิสรูปสำหรับวัดแรงดันสูงสุด ๖๐๐ V , ๒๕ MHz หรือดีกว่า จำนวน ๒ เส้น - มีสายวัดสัญญาณกระแสแบบคล็อง ๑๐๐ A, ๒๕ kHz หรือดีกว่า จำนวน ๒ เส้น - ขนาดจอภาพสี ไม่ต่ำกว่า ๕ นิ้ว - มีพอร์ตยูเอสบี ๒.๒ คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก จำนวน ๑ เครื่อง - ความเร็วไม่ต่ำกว่า ๒.๐ GHz. - หน่วยประมวลผล Intel i๕ หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า - ขนาดจอภาพ ไม่ต่ำกว่า ๑๓.๕ นิ้ว - มีพอร์ตยูเอสบี - มีหน่วยเก็บข้อมูล ฮาร์ดดิสไดร์ ขนาดไม่ต่ำกว่า ๑TB หรือแบบ SSD ขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๐๐ GB ๒.๓ โต๊ะปฏิบัติการ จำนวน ๒ ตัว - พื้นโต๊ะทำด้วยไม้ปาติเกิล เคลือบผิวด้วยเมลามีน - พื้นโต๊ะมีขนาดไม่ต่ำกว่า กว้าง ๗๐ ซม. ยาว ๑๔๕ ซม.หนาไม่น้อยกว่า ๒ ซม. - โครงสร้างโต๊ะเป็นเหล็กกล่องขนาดไม่ต่ำกว่า ๓ x ๓ ซม. หรือดีกว่า - เก้าอี้ จำนวน ๒ ตัว ๒.๔ เครื่องปริ้นท์แบบมัลติฟังก์ชัน จำนวน ๑ ตัว - สามารถใช้งานเป็นเครื่องพิมพ์เอกสาร สแกนเนอร์ คัดลอกเอกสารได้ หรือดีกว่า - สามารถพิมพ์สีดำ ไม่น้อยกว่า ๑๕ PPM และพิมพ์สี ไม่น้อยกว่า ๑๐ PPM - มีความละเอียด ๔,๕๐๐ x ๑,๐๐๐ dpi หรือดีกว่า		
.....  ผศ.คักดา พรหมเหมือน ประธานกรรมการ	  รศ.ดร.สันติ หวังนิพนธ์ กรรมการ	  นายปิยะภัทร พ่วงศรี กรรมการ

	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖	หน้า ๑๔/๑๕
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลัง จำนวน ๒ ชุด หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
- สามารถบรรจุกระดาษได้ไม่น้อยกว่า ๒๒๐ แผ่น - รองรับหน่วยความจำแบบ SD Card หรือดีกว่า - มีความจำโทรสาร (Fax Memory) ขนาด ๕ MB หรือดีกว่า - สามารถเชื่อมต่อผ่าน USB, WIFI หรือดีกว่า - สามารถใช้พิมพ์เอกสารได้ทั้งแบบ A๔, A๓ หรือดีกว่า ๓. รายละเอียดอื่น ๆ ๓.๑ ครุภัณฑ์ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลังที่เสนอนี้ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทผู้เสนอราคาเป็นผู้ผลิต หรือผู้เสนอราคาได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง (ยกเว้นอุปกรณ์ประกอบ และเครื่องมือวัด, อุปกรณ์ประกอบชุดฝึก) ๓.๒ มีอบรมการใช้งานครุภัณฑ์ พร้อมใบงานฉบับภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ๓.๓ ผู้เสนอราคาได้ต้องรับประกันการใช้งานครุภัณฑ์เป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า ๑ ปี ๓.๔ ใบงานทดลองภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ประกอบด้วยหัวข้อไม่น้อยกว่าดังนี้ - วงจรเรียงกระแส ๑ เฟส ครึ่งคลื่นโดยใช้ไดโอด/เอสซีอาร์ - วงจรเรียงกระแส ๑ เฟส เต็มคลื่นโดยใช้ไดโอด/เอสซีอาร์ - วงจรเรียงกระแส ๓ เฟส ครึ่งคลื่นโดยใช้ไดโอด/เอสซีอาร์ - วงจรเรียงกระแส ๓ เฟส เต็มคลื่นโดยใช้ไดโอด/เอสซีอาร์ - วงจรแปลงผันเอซีเป็นเอซี ๑ เฟส - วงจรแปลงผันเอซีเป็นเอซี ๓ เฟส - วงจรชอปเปอร์ , บั๊กคอนเวอร์เตอร์ - วงจรบูสคอนเวอร์เตอร์ , ซีฟักคอนเวอร์เตอร์ - วงจรอินเวอร์เตอร์เฟสเดียว - วงจรอินเวอร์เตอร์สามเฟส		
.....  ผศ.ศักดา พรหมเหมือน ประธานกรรมการ	  รศ.ดร.สันติ หวังนิพานโต กรรมการ	  นายปิยะภัทร พ่วงศรี กรรมการ

	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๖	หน้า ๑๕/๑๕
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลัง จำนวน ๒ ชุด หน่วยงาน สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า		
- การควบคุมความเร็วมอเตอร์กระแสตรงด้วยวงจรชอปเปอร์ และพีไอดีคอนโทรล - การควบคุมความเร็วมอเตอร์กระแสตรงด้วยวงจรเรียงกระแส และพีไอดีคอนโทรล - การปรับตั้งค่า Frequency Converter เพื่อควบคุมความเร็วมอเตอร์เหนี่ยวนำ ๓ เฟส ด้วยอินเวอร์เตอร์ และการควบคุมมอเตอร์แบบ Standard constant torque, Variable standard torque , Optimized torque mode , การใช้งาน PID Control - การโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์สร้างสัญญาณขับเคลื่อน วงจรควบคุมเฟส ชนิดเฟสเดียว - การโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์สร้างสัญญาณขับเคลื่อน วงจรควบคุมเฟส ชนิดสามเฟส - การโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์สร้างสัญญาณขับเคลื่อน วงจรดีซีชอปเปอร์ - การโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์สร้างสัญญาณขับเคลื่อน วงจรอินเวอร์เตอร์เฟสเดียว - การโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์สร้างสัญญาณขับเคลื่อน วงจรอินเวอร์เตอร์สามเฟส		
 ผศ.ศักดา พรหมเหมือน ประธานกรรมการ	 รศ.ดร.สันติ หวังนิพนานโต กรรมการ	 นายปิยะภัทร พ่วงศรี กรรมการ