

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการระบบขับเคลื่อนทางไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

1. รายละเอียดทั่วไป

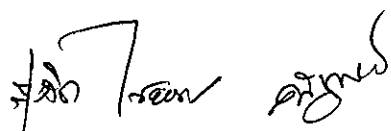
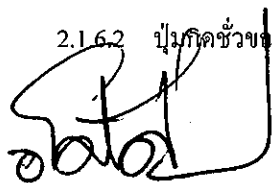
ชุดห้องปฏิบัติการระบบขับเคลื่อนทางไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด พร้อมอุปกรณ์ประกอบที่มีความจำเป็นสำหรับการทดลองครบชุด สามารถติดตั้งใช้งาน ได้ทันที ซึ่งประกอบไปด้วย

1.1 ชุดมอเตอร์ไฟฟ้าและหม้อแปลงไฟฟ้า	จำนวน 1 ชุด
1.2 ชุดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังและขับเคลื่อนทางไฟฟ้า	จำนวน 1 ชุด
1.3 เครื่องวัดกำลังงานไฟฟ้า	จำนวน 1 เครื่อง
1.4 เครื่องกำเนิดสัญญาณไฟฟ้า	จำนวน 7 เครื่อง
1.5 แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง	จำนวน 7 เครื่อง
1.6 หม้อแปลงปรับแรงดันแบบ 1 เฟส	จำนวน 2 เครื่อง
1.7 หม้อแปลงปรับแรงดันแบบ 3 เฟส	จำนวน 2 เครื่อง
1.8 เครื่องวัดและบันทึกกำลังงานไฟฟ้า 3 เฟส	จำนวน 1 ชุด

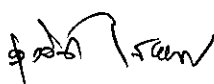
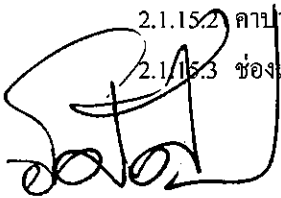
2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 ชุดมอเตอร์ไฟฟ้าและหม้อแปลงไฟฟ้า มีรายละเอียดไม่น้อยกว่า ดังนี้

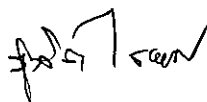
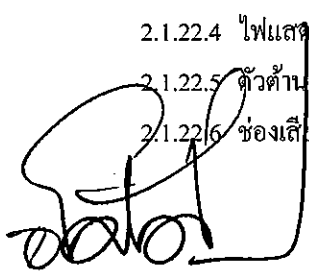
- 2.1.1 มอเตอร์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งหมดมาพร้อมกับฐานติดตั้งโปรไฟล์อะลูมิเนียม แผ่นสำหรับการทดลองต่อร่วมกัน
- 2.1.2 ขั้วทั้งหมดถูกนำออกมาบนแผงคอม โพลิต เชื่อมต่อกับขั้วคอแบบเสียบปลั๊กแบบเซฟตี้ 4 มม. หน่วยทั้งหมดสามารถเคลื่อนย้ายได้โดยล้อเลื่อน
- 2.1.3 สามารถทำการทดลองเรียนรู้ได้ดังนี้
 - 2.1.3.1 DC Motor
 - 2.1.3.2 Asynchronous Motor
 - 2.1.3.3 Synchronous Motor
 - 2.1.3.4 Measurement of Motor Mechanical Characteristics
 - 2.1.3.5 Single Phase Transformer
 - 2.1.3.6 Three Phase Transformer
 - 2.1.3.7 Electric Drive
- 2.1.4 แท่นทดลองอะลูมิเนียมเคลื่อนที่
 - 2.1.4.1 โต๊ะและฐานรองแผ่น Chipboard ที่มีการบีบอัดสูง
 - 2.1.4.2 ลูกล้อหมุนได้ 4 ล้อ
 - 2.1.4.3 ที่ยึดสายเคเบิลติดกับเสาข้างสำหรับสายเคเบิลอย่างน้อย 48 ชิ้น
- 2.1.5 ที่วางอะลูมิเนียมแบบเคลื่อนย้ายได้
 - 2.1.5.1 ลูกล้อหมุนได้ 4 ล้อ
 - 2.1.5.2 ถาดเหล็กแผ่นสำหรับวางมอเตอร์
- 2.1.6 แหล่งจ่ายไฟสามเฟส
 - 2.1.6.1 RCCB
 - 2.1.6.2 ปุ่มกดฉุกเฉินพร้อมหลอดไฟสีเขียว



- 2.1.6.3 สวิตช์กัญญแจ NO/NC
- 2.1.6.4 คอนแทกเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ
- 2.1.6.5 ช่องเสียบอินพุต CEE ช่องเสียบเอาต์พุตแบบ 4 มม
- 2.1.7 หม้อแปลงปรับแรงดันไฟฟ้าสามเฟส
 - 2.1.7.1 ขนาดกำลัง 1KW, 0 ถึง 250V เอาท์พุต
 - 2.1.7.2 ไฟแสดงสถานะ R/G/Y
 - 2.1.7.3 เครื่องวัดแรงดันไฟขาออก จำนวน 3 ตัว
- 2.1.8 แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง
 - 2.1.8.1 แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง ปรับแรงดันได้ 0-30V / 1.5A
 - 2.1.8.2 มีโวลต์มิเตอร์แสดงสถานะ
- 2.1.9 ACโวลต์มิเตอร์และACแอมป์มิเตอร์
 - 2.1.9.1 โวลต์มิเตอร์ ดิจิตอล AC 0 ถึง 450V จำนวน 3 ตัว
 - 2.1.9.2 แอมป์มิเตอร์ ดิจิตอล AC 0 ถึง 3A จำนวน 3 ตัว
 - 2.1.9.3 ช่องเสียบขนาด 4 มม.
- 2.1.10 DCโวลต์มิเตอร์และDCแอมมิเตอร์
 - 2.1.10.1 โวลต์มิเตอร์ ดิจิตอล DC 0 ถึง 300V จำนวน 2 ตัว
 - 2.1.10.2 แอมมิเตอร์ดิจิตอล DC 0 ถึง 5A จำนวน 4 ตัว
 - 2.1.10.3 ช่องเสียบขนาด 4 มม.
- 2.1.11 มิเตอร์วัดกำลังงานไฟฟ้าและมิเตอร์วัดตัวประกอบกำลัง
 - 2.1.11.1 มิเตอร์วัดกำลังงานไฟฟ้าแบบแอคทีฟเฟสเดียวแบบดิจิตอล 0 ถึง 1000W จำนวน 2 ตัว
 - 2.1.11.2 มิเตอร์วัดตัวประกอบกำลังแบบดิจิตอล 380V/5A
 - 2.1.11.3 ช่องเสียบขนาด 4 มม.
- 2.1.12 แผง selective switching
 - 2.1.12.1 สวิตช์เลือกแบบ 9 ฟิน สามตำแหน่ง จำนวน 3 ตัว
 - 2.1.12.2 ช่องเสียบขนาด 4 มม.
- 2.1.13 หม้อแปลงหนึ่งเฟส
 - 2.1.13.1 กำลังงาน 77W, $U_n=220V/55V$, $I_n=0.35A/1.4A$
 - 2.1.13.2 หม้อแปลงหนึ่งเฟส จำนวน 3 ตัว
 - 2.1.13.3 ช่องเสียบขนาด 4 มม.
- 2.1.14 หม้อแปลงสามเฟส
 - 2.1.14.1 กำลังงาน 200W, $U_n=220V/55V$, $I_n=0.52A/2.09A$
 - 2.1.14.2 ช่องเสียบขนาด 4 มม.
- 2.1.15 โหลดตัวเก็บประจุ
 - 2.1.15.1 ฟิวส์ป้องกันขนาด 3A จำนวน 3 ตัว
 - 2.1.15.2 คาปาซิเตอร์ ขนาด 1uF/2uF/4uF/6uF
 - 2.1.15.3 ช่องเสียบขนาด 4 มม.



- 2.1.16 โหลดตัวต้านทาน 1.0
 - 2.1.16.1 ตัวต้านทานแบบคัปเบิลลิ่งจำนวน 3 ตัว
 - 2.1.16.2 แต่ละตัวมีช่วงการปรับ 0 ถึง 900 โอห์ม, 0.41A
 - 2.1.16.3 ฟิวส์ป้องกัน จำนวน 6 ตัว
- 2.1.17 โหลดตัวต้านทาน 2.0
 - 2.1.17.1 ตัวต้านทานแบบคัปเบิลลิ่งจำนวน 3 ตัว
 - 2.1.17.2 แต่ละตัวมีช่วงการปรับ 0 ถึง 90 โอห์ม, 1.2A
 - 2.1.17.3 ฟิวส์ป้องกัน จำนวน 6 ตัว
- 2.1.18 โหลดตัวต้านทาน 3.0
 - 2.1.18.1 ความต้านทาน Armature resistance
 - 2.1.18.2 ความต้านทาน Field resistance
 - 2.1.18.3 ความต้านทาน Wound motor starting resistance
- 2.1.19 โหลดเหนี่ยวนำ
 - 2.1.19.1 หม้อแปลงปรับค่าได้ 0 ถึง 250V พร้อมตัวเหนี่ยวนำคงที่ จำนวน 3 ตัว
 - 2.1.19.2 ค่าความเหนี่ยวนำ 1H ปรับได้, 0.48A
 - 2.1.19.3 ฟิวส์ป้องกัน จำนวน 3 ตัว
 - 2.1.19.4 ช่องเสียบขนาด 4 มม.
- 2.1.20 ตัวควบคุมแหล่งจ่ายไฟหลัก & คอนแทก AC
 - 2.1.20.1 MCB
 - 2.1.20.2 คอนแทกเตอร์ จำนวน 4 ตัว
 - 2.1.20.3 ตัวป้องกันฟิวส์ 3P, 32A
 - 2.1.20.4 ตัวป้องกันฟิวส์ 2P, 32A
 - 2.1.20.5 ช่องเสียบขนาด 4 มม.
- 2.1.21 Position limit switch และปุ่มควบคุม
 - 2.1.21.1 ลิimitsวิตช์ U_i 250V, I_{th} 5A, 1NO/NC จำนวน 4 ตัว
 - 2.1.21.2 สวิตช์ฉุกเฉิน 1NO/NC
 - 2.1.21.3 Momentary button switch NO/NC, เขียว และ แดง
 - 2.1.21.4 Rotary selective switch NO/NC สีดำ
 - 2.1.21.5 ช่องเสียบขนาด 4 มม.
- 2.1.22 Thermal overload relay & time relay
 - 2.1.22.1 Thermal relay 0.25 ถึง 0.4A จำนวน 2 ตัว
 - 2.1.22.2 Time relay 0 ถึง 5s, AC24V, delayed pick-up
 - 2.1.22.3 Rectifier bridge และ Transformer
 - 2.1.22.4 ไฟแสดงสถานะ AC6.3V สีแดง / เขียว / เหลือง และ ไฟแสดงสถานะ AC24V สีแดง
 - 2.1.22.5 ตัวต้านทาน จำนวน 3 ตัว
 - 2.1.22.6 ช่องเสียบขนาด 4 มม.



2.1.23 ระบบวัดความเร็วและแรงบิด

2.1.23.1 เครื่องสอบเทียบ DC

2.1.23.1.1 220V, 1500r/min, 2.2A, 355W

2.1.24 ตัววัดรอบแบบดิจิทัล

2.1.24.1 ช่วงการวัด 0 ถึง 9999 รอบต่อนาที

2.1.24.2 Optical encoder with coupler

2.1.24.3 กำลังไฟฟ้า 5 ถึง 24VDC, เส้นผ่านศูนย์กลางเพลลา 6mm

2.1.25 ฐานติดตั้งโปรไฟล์อลูมิเนียม

2.1.25.1 ใช้สำหรับการเชื่อมต่อเพลลามอเตอร์/เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งหมด

2.1.25.2 ขนาด 200 มม. x 1010 มม. x 70 มม. (โดยประมาณ)

2.1.26 กลไกการอ่านค่าแรงสปริงเกจ (Spring gauge force readout mechanism)

2.1.27 อุปกรณ์ประกอบ

2.1.27.1 ใบงานการทดลอง จำนวน 10 ใบ

2.1.27.2 แผ่นรองพื้น สำหรับแผ่นฐานยึดแต่ละแผ่น

2.1.27.3 ข้อต่อเพลลาสำหรับมอเตอร์แต่ละตัว

2.1.27.4 ชุดสายทดลอง

2.1.27.5 Squirrel cage motor (I), Type 3P asynchronous, Voltage 380V (Δ), Power 180W

2.1.27.6 Squirrel cage motor (II), Type 3P asynchronous, Voltage 220V (Δ) / 380V (Y), Power 180W

2.1.27.7 Squirrel cage motor (III), Type 3P asynchronous, Voltage 220V (Δ), Power 100W

2.1.27.8 Squirrel cage motor (IV), Type 3P dual speed, Voltage 220V(Δ /YY), Power 90W/120W

2.1.27.9 Wound rotor motor, Type 3P, Power 120W

2.1.27.10 Synchronous motor / generator, Type 3P, Power G (170W), M(90W)

2.1.27.11 Resistor split phase motor, Type 1P, Power 90W

2.1.27.12 Capacitor running motor, Type 1P, Power 120W

2.1.27.13 Capacitor starting motor, Type 1P, Power 90W

2.1.27.14 DC series motor, Power 120W

2.1.27.15 DC shunt motor, Power 185W

2.1.27.16 DC compound generator, Power 100W

2.1.28 รายละเอียดอื่น ๆ

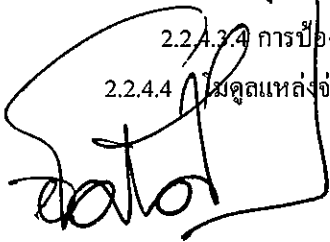
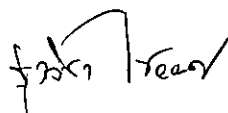
2.1.28.1 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายที่ถูกแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิตสินค้าที่เสนอ และให้แสดงเอกสารตอนเสนอราคาเพื่อรองรับบริการหลังการขาย

2.2 ชุดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังและขับเคลื่อนทางไฟฟ้า มีรายละเอียดไม่น้อยกว่า ดังนี้

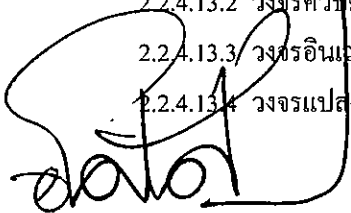
2.2.1 ชุดฝึกนี้ครอบคลุมสำหรับการฝึกอบรมทักษะดังนี้

2.2.1.1 วงจร Single Phase Bridge Type Semi-Controlled Rectifier Circuit และวงจรทรานซิสเตอร์ Unijunction Transistor (UJT)

- 2.2.1.2 ระบบควบคุมความเร็วกระแสตรงไทรสเตอร์
- 2.2.1.3 การทดสอบ IGBT Tube Driving & Protecting Circuit Testing และการวิจัยวงจร DC Chopping Circuit & Buck-Boost Circuit Research
- 2.2.1.4 วงจร Single-phase AC Voltage Regulating Circuit และวงจร Integrated Sawtooth Wave Trigger Circuit
- 2.2.1.5 วงจร BJT Single-Phase Parallel Inverter Circuit
- 2.2.1.6 วงจรควบคุมไฟฟ้ากระแสสลับแบบเฟสเดียว (Zero-crossing Trigger)
- 2.2.1.7 วงจร Single-phase AC (Zero-crossing Trigger) Power Control Circuit
- 2.2.1.8 วงจร Three-phase Thyristor Full (Semi) Control Bridge (Zero) Rectifier Circuit และวงจร Three-phase Integrated Trigger Circuit
- 2.2.1.9 ระบบ Debugging of Double Closed-Loop Three Phase Full Controlled Rectifying DC Speed Control System
- 2.2.1.10 วงจร Three Phase AC Voltage Control Circuit
- 2.2.1.11 วงจร SPWM Controlled Single Phase AC-DC-AC Frequency Changer Circuit
- 2.2.1.12 The Performance of PWM Controlled Switching Mode Voltage Stabilized Power Supply
- 2.2.1.13 วงจร Given Integrator Circuit
- 2.2.1.14 ระบบ SG3731 Dedicated PWM Integrated Circuit Controlled DC Position Servo System
- 2.2.1.15 วงจร Sawtooth Wave Phase Shifting Trigger Circuit
- 2.2.1.16 วงจร Power Electronics Experimental Circuit Diagram
- 2.2.2 โครงสร้างการออกแบบแบบแยกส่วน ที่แต่ละ โมดูลสามารถเปลี่ยนได้อย่างอิสระ ช่องเสียบสำหรับเชื่อมต่อมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มม. พร้อมด้วยสายเคเบิลที่เสียบได้
- 2.2.3 สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 3เฟส 380V, 50Hz
- 2.2.4 รายละเอียดทางด้านเทคนิค
 - 2.2.4.1 โมดูลแหล่งจ่ายไฟหลัก
 - 2.2.4.1.1 แหล่งจ่ายไฟ AC สามเฟส AC 220V และ 380V, 5A, พร้อมการป้องกันกระแสเกิน, ไฟฟ้าลัดวงจร
 - 2.2.4.1.2 โวลต์มิเตอร์ 0-250V สำหรับแสดงแรงดันเฟส
 - 2.2.4.1.3 สวิตช์ป้องกันไฟรั่ว, สวิตช์ฉุกเฉิน, ไฟแสดงสถานะการทำงาน
 - 2.2.4.1.4 เครื่องบันทึกเวลาและสัญญาณเตือน
 - 2.2.4.2 หม้อแปลงแยกสามเฟสและ โมดูลหม้อแปลงชิ่ง โครนัส
 - 2.2.4.2.1 หม้อแปลงแบบ Isolate (3 ชั้น) : primary 220V, secondary 50V พร้อมฟิวส์ป้องกัน
 - 2.2.4.2.2 หม้อแปลงชิ่ง โครนัสแบบสามเฟส: primary 127V, secondary 15V
 - 2.2.4.3 แหล่งจ่ายไฟ AC/DC แบบปรับได้เฟสเดียวและ โมดูลแหล่งจ่ายไฟ AC
 - 2.2.4.3.1 แหล่งจ่ายไฟแบบปรับได้ DC 0-220V เฟสเดียวพร้อมตัวบ่งชี้แรงดันไฟฟ้า
 - 2.2.4.3.2 แหล่งจ่ายไฟ AC แบบปรับได้เฟสเดียว 0-250V
 - 2.2.4.3.3 ปุ่มควบคุมแรงดัน voltage forward และ reverse
 - 2.2.4.3.4 การป้องกันกระแสเกินและการลัดวงจร
 - 2.2.4.4 โมดูลแหล่งจ่ายไฟ AC/DC


- 2.2.4.4.1 แหล่งจ่ายไฟ DC 0-30V, 0-1.5A แบบปรับได้ พร้อมตัวแสดงสถานะแรงดัน/กระแสไฟฟ้า ตัวแสดงการทำงาน/กระแสเกิน และการป้องกันกระแสไฟเกิน
- 2.2.4.4.2 แหล่งจ่ายไฟ DC +24V/+20V/+15V/-15V/+12V/-12V/+5V/-5V/0V พร้อมระบบป้องกันกระแสไฟเกิน
- 2.2.4.4.3 ช่องเสียบเอาต์พุต AC 220V
- 2.2.4.5 โมดูลตัวต้านทานแบบแปรผัน
 - 2.2.4.5.1 ตัวต้านทานคงที่ 100 โอห์ม/1A
 - 2.2.4.5.2 ตัวต้านทาน 0-999 โอห์ม ปรับได้ 27 สเต็ป
- 2.2.4.6 โมดูลแสดงกระแสและแรงดัน
 - 2.2.4.6.1 โวลต์มิเตอร์ AC 0-300V จำนวน 2 ตัว
 - 2.2.4.6.2 โวลต์มิเตอร์ DC 0-300V จำนวน 2 ตัว
 - 2.2.4.6.3 แอมมิเตอร์ AC 0-3A จำนวน 2 ตัว
 - 2.2.4.6.4 แอมมิเตอร์ DC 0-3A จำนวน 2 ตัว
 - 2.2.4.6.5 การป้องกันกระแสเกิน
- 2.2.4.7 โมดูล STW Phase Shifting Trigger และ โมดูล Given Integrator Circuit Module
 - 2.2.4.7.1 วงจร Sawtooth Wave (STW) Phase Shifting Trigger Circuit
 - 2.2.4.7.2 วงจร LM324 Given Integrator Circuit
- 2.2.4.8 โมดูล Unijunction Transistor (UJT) Trigger / DC Speed Control Module
 - 2.2.4.8.1 วงจร Single Phase Bridge Type Semi-Controlled Rectifier Circuit และ UJT Trigger Circuit
 - 2.2.4.8.2 วงจร DC Speed Control System Main Circuit / Detection and Protection Circuit
- 2.2.4.9 วงจร Single Phase AC Voltage Control Circuit Integrated STW Trigger และ Power Control Circuit
 - 2.2.4.9.1 วงจร Single Phase AC Voltage Control Circuit Integrated STW Trigger Circuit
 - 2.2.4.9.2 วงจร Single Phase AC (zero-crossing trigger) Power Control Circuit
- 2.2.4.10 โมดูล DC Chopper และ Single Phase Inverter Module
 - 2.2.4.10.1 วงจร Insulated Gate Bipolar Translator (IGBT) DC Chopper Circuit
 - 2.2.4.10.2 วงจร Bipolar Junction Transistor (BJT) Single Phase Parallel Inverter Circuit
- 2.2.4.11 วงจร Three Phase Thyristor KC785 Trigger Circuit และ โมดูล Switching Power Supply Module
 - 2.2.4.11.1 วงจร Three Phase Thyristor KC785 Integrated Trigger Circuit
 - 2.2.4.11.2 วงจร Switching Mode Voltage Stabilized Power Supply Circuit
- 2.2.4.12 โมดูล PWM Circuit Control Module
 - 2.2.4.12.1 วงจร SPWM Controlled Single Phase AC-DC-AC Frequency Changer Circuit
 - 2.2.4.12.2 ระบบ SG1731 PWM Integrated Circuit Controlled DC Position Servo system
- 2.2.4.13 วงจรควบคุมกระแส ตัวควบคุมความเร็ว และวงจรป้องกันกระแส
 - 2.2.4.13.1 วงจรป้องกันกลับความเร็วรอบการหมุน
 - 2.2.4.13.2 วงจรควบคุมความเร็ว
 - 2.2.4.13.3 วงจรอินเวอร์เตอร์เฟส
 - 2.2.4.13.4 วงจรแปลงสัญญาณกระแส



สุวิภา เราน



- 2.2.4.13.5 วงจรป้องกันกระแสเกิน
- 2.2.4.13.6 วงจรควบคุมกระแสไฟ
- 2.2.4.13.7 วงจรขยายสัญญาณกระแส
- 2.2.4.14 โมดูลควบคุมวงจรไทรสเตอร์
 - 2.2.4.14.1 วงจรหม้อแปลงกระแสไฟฟ้าสามเฟส
 - 2.2.4.14.2 วงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์ควบคุมเต็มรูปแบบสามเฟส
 - 2.2.4.14.3 วงจรควบคุมแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับสามเฟส
- 2.2.4.15 มอเตอร์
 - 2.2.4.15.1 DC generator
 - 2.2.4.15.2 DC shunt motor
 - 2.2.4.15.3 Three phase asynchronous motor
 - 2.2.4.15.4 Motor guide rail including motor fixed part และ coupler

2.2.5 อุปกรณ์ประกอบ

- 2.2.5.1 ใบงานการทดลอง จำนวน 10 ใบ

2.2.6 รายละเอียดอื่น ๆ

- 2.2.6.1 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายที่ถูกแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิตสินค้าที่เสนอ และให้แสดงเอกสารตอนเสนอราคาเพื่อรองรับบริการหลังการขาย

2.3 เครื่องวัดกำลังงานไฟฟ้า มีรายละเอียดไม่น้อยกว่า ดังนี้

- 2.3.1 จอ LCD สีขนาด 4.3 นิ้ว (TFT)
- 2.3.2 ช่วงการวัดสูงถึง 600 Vrms / 20 Arms
- 2.3.3 สามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลบนหน้าจอได้อย่างอิสระตามความต้องการทดสอบที่แตกต่างกัน
- 2.3.4 แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า ฮาร์โมนิกส์ และพารามิเตอร์อื่นๆสามารถวัดได้พร้อมกัน
- 2.3.5 สามารถวัดฮาร์โมนิกได้ถึงลำดับที่ 50th
- 2.3.6 สามารถแสดงหรือซ่อนรูปคลื่นสัญญาณที่วัดได้
- 2.3.7 สามารถบันทึกข้อมูลลง USB ได้
- 2.3.8 มีช่องสื่อสารแบบ USB, RS232 และ Ethernet
- 2.3.9 Input
 - 2.3.9.1 Measure range
 - 2.3.9.1.1 Voltage : 15 V, 30 V, 60 V, 150 V, 300 V, 600 V
 - 2.3.9.1.2 Direct Current input : 5 mA, 10 mA, 20 mA, 50 mA, 100 mA, 200 mA, 0.5A, 1A, 2A, 5A, 10A, 20A
 - 2.3.9.1.3 Sensor Current input
 - 2.3.9.1.3.1 EX1 : 50 mV, 100 mV, 200 mV, 500 mV, 1 V, 2 V
 - 2.3.9.1.3.2 EX2 : 2.5 V, 5 V, 10 V
 - 2.3.9.2 Input bandwidth : DC, 0.5 Hz to 1 MHz
 - 2.3.9.3 Continuous maximum Common-mode voltage : 600 Vrms, CAT II
- 2.3.10 Voltage and Current Accuracy

2.3.10.1 DC : ± (0.1% of reading + 0.2% of range)

2.3.10.2 $66 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ kHz}$: ± (0.1 % of reading + 0.2 % of range)

2.3.11 Active Power Accuracy

2.3.11.1 DC : ± (0.1% of reading + 0.2% of range)

2.3.11.2 $66 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ kHz}$: ± (0.2 % of reading + 0.2 % of range)

2.3.12 Voltage, Current And Power Measurements

2.3.12.1 Crest factor : 3 or 6

2.3.12.2 Wiring system : (one element model): single-phase , two-wire(1P2W)

2.3.12.3 Measurement parameters : Voltage, current, Active power, Reactive power, Apparent power, Power factor, Phase difference, Frequency, Max/min of voltage, Max/min of current, Crest factor

2.3.12.4 Line filter : Select OFF or ON (cut off frequency at 500 Hz)

2.3.13 Harmonic Measurement

2.3.13.1 Measured item : All installed elements

2.3.13.2 Method : PLL synchronization method

2.3.13.3 Frequency range : Fundamental frequency of the PLL source is in the range of 10 Hz to 1.2 kHz

2.3.13.4 PLL source : Select voltage of current of each input element

2.3.13.5 FFT data length : 1024

2.3.14 อุปกรณ์ประกอบ

2.3.14.1 สายไฟ AC จำนวน 1 เส้น

2.3.15 รายละเอียดอื่น ๆ

2.3.15.1 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายที่ถูกแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิตสินค้าที่เสนอ และให้แสดงเอกสารตอนเสนอราคาเพื่อรองรับบริการหลังการขาย

2.4 เครื่องกำเนิดสัญญาณไฟฟ้า มีรายละเอียดไม่น้อยกว่า ดังนี้

2.4.1 หน้าจอแสดงผลขนาด 4.3 นิ้ว TFT-LCD

2.4.2 ตัวเครื่องต้องใช้ระบบการสร้างสัญญาณแบบ TrueArb Technology

2.4.3 สามารถจ่ายสัญญาณแตกต่างกันระหว่างสองช่องสัญญาณได้

2.4.4 มีสองช่องสัญญาณสามารถปรับมุมเฟสระหว่างช่องสัญญาณได้

2.4.5 อัตราการสุ่มสัญญาณ 150MSa/s ความละเอียดตามแนวตั้ง 14bit, ความยาวของคลื่นสัญญาณ 16Kpts

2.4.6 ตัวเครื่องต้องมีสัญญาณมาตรฐานอย่างน้อย 5 แบบและมีรูปแบบอื่นๆอีกอย่างน้อย 196 แบบ

2.4.7 ตัวเครื่องต้องมีฟังก์ชันตัวนับความถี่ในช่วง 100mHz - 200MHz

2.4.8 ตัวเครื่องต้องมีฟังก์ชันผสมสัญญาณแบบ AM, DSB-AM, FM, PM, FSK, ASK, PSK และ PWM

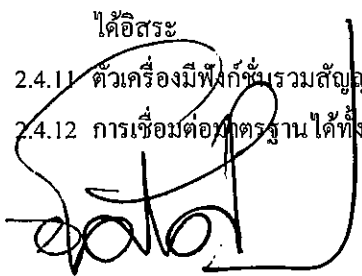
2.4.9 ตัวเครื่องต้องมีฟังก์ชัน Sweep และ Burst

2.4.10 ตัวเครื่องสามารถจ่ายสัญญาณฮามอนิกส์ได้สูงถึงลำดับที่ 16 โดยตั้งค่า Amplitude และ phase ของฮามอนิกส์แต่ละลำดับ

2.4.11 ตัวเครื่องมีฟังก์ชันรวมสัญญาณของ 2 ช่องการวัด

2.4.12 การเชื่อมต่อมาตรฐานได้ที่อุปกรณ์ USB Device (USBTMC), USB Host, LAN(VXI-11)

ได้อิสระ



สงวนลิขสิทธิ์



2.4.13 ตัวเครื่องต้องรองรับการวาดรูปคลื่นสัญญาณไฟฟ้าได้อิสระ(Arbitrary Function)ด้วยซอฟต์แวร์ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์

2.4.14 highest frequency output : 30MHz

2.4.15 sample rate : 150 MSa/s

2.4.16 wave length : 16 Kpts

2.4.17 vertical resolution : 14 Bit

2.4.18 Max. Amplitude : $\pm 10V$

2.4.19 waveform : Sine wave, Square wave, Ramp wave, Pulse wave, Noise, 196 types of built-in Arb

2.4.20 Sine wave : 1 μ Hz ถึง 30MHz

2.4.21 Square wave : 1 μ Hz ถึง 30MHz

2.4.22 Pulse : 1 μ Hz ถึง 12.5MHz

2.4.23 Ramp : 1 μ Hz ถึง 500kHz

2.4.24 Noise (-3dB bandwidth) : 30MHz or 60MHz

2.4.25 Harmonic Output Characteristics : up to 16 th

2.4.26 Standard configuration : USB Host & Device

2.4.27 อุปกรณ์ประกอบ :

2.4.27.1 ซอฟต์แวร์สำหรับวาดรูปสัญญาณ จำนวน 1 แผ่น

2.4.27.2 สายเชื่อมต่อโยงสัญญาณแบบ USB จำนวน 1 เส้น

2.4.27.3 สายสัญญาณแบบ BNC to BNC จำนวน 2 เส้น

2.4.27.4 สายไฟฟ้าเข้าเครื่อง (AC power cords) จำนวน 1 เส้น

2.5 แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง มีรายละเอียดไม่น้อยกว่า ดังนี้

2.5.1 มีหน้าจอแสดงผลแบบดิจิทัล

2.5.2 ตัวเครื่องมีปุ่มกดเพื่อเชื่อมต่ออนุกรมและขนานเอาท์พุทภายในเครื่อง

2.5.3 Output Voltage : 0 - 30V x 2 channel

2.5.4 Output Current : 0 - 3A x 2 channel

2.5.5 Fixed Output : 5V/3A x 1 channel

2.5.6 Mains voltage : 220VAC

2.5.7 อุปกรณ์ประกอบ :

2.5.7.1 สายไฟฟ้าเข้าเครื่อง (AC power cords) จำนวน 1 เส้น

2.6 หม้อแปลงปรับแรงดันแบบ 1 เฟส มีรายละเอียดไม่น้อยกว่า ดังนี้

2.6.1 มีระบบแสดงผลเป็นแบบ อนาล็อกเพื่อความสะดวกในการปรับแรงดัน

2.6.2 แรงดันที่ได้จะต้องไม่เพี้ยน

2.6.3 เป็นระบบ 1 เฟส

2.6.4 รายละเอียดทางเทคนิค

2.6.4.1 อัตรากำลัง : 3KVA

- 2.6.4.2 ระบบการทำงาน : 1เฟส
- 2.6.4.3 ระบบความถี่ที่ใช้งาน : 50Hz
- 2.6.4.4 แรงดันทางขาเข้า : 220VAC
- 2.6.4.5 แรงดันทางขาออก : 0-250VAC
- 2.6.4.6 อัตรากระแสขาออก : 12A

2.7 หม้อแปลงปรับแรงดันแบบ 3 เฟส มีรายละเอียดไม่น้อยกว่า ดังนี้

- 2.7.1 มีระบบแสดงผลเป็นแบบ อนุาล็อกเพื่อความสะดวกในการปรับแรงดัน
- 2.7.2 แรงดันที่ได้จะต้องไม่เพี้ยน
- 2.7.3 เป็นระบบ 3 เฟส
- 2.7.4 รายละเอียดทางเทคนิค
 - 2.7.4.1 อัตรากำลัง : 15KVA
 - 2.7.4.2 ระบบการทำงาน : 3เฟส
 - 2.7.4.3 ระบบความถี่ที่ใช้งาน : 50Hz
 - 2.7.4.4 แรงดันทางขาเข้า : 380VAC
 - 2.7.4.5 แรงดันทางขาออก : 0-430VAC
 - 2.7.4.6 อัตรากระแสขาออก : 20A

2.8 เครื่องวัดและบันทึกค่ากำลังงานไฟฟ้า 3 เฟส มีรายละเอียดไม่น้อยกว่า ดังนี้

- 2.8.1 เป็นเครื่องวัดพลังงานแบบสามเฟสซึ่งสามารถวัดแบบ Single phase ,Two phase, Three phase -Three wire และ Three phase - Four wire ได้
- 2.8.2 หน้าจอสามารถแสดงผลแบบกราฟฟิกได้ทั้งรูปคลื่นของสัญญาณ ,กราฟแท่ง และ เวกเตอร์ไดอะแกรม เพื่อใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของสัญญาณไฟฟ้า
- 2.8.3 หน้าจอสามารถแสดงผลการวัดทางไฟฟ้าพร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 35 ค่าเพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ข้อมูล
- 2.8.4 สามารถวัดแรงดันไฟฟ้าได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 600 Volts
- 2.8.5 สามารถวัดกระแสไฟฟ้าได้สูงถึง 3000AAC เมื่อใช้งานร่วมกับ Flexible Clamp ชนิดสายอ่อน
- 2.8.6 ตัวเครื่องสามารถใช้งานร่วมกับ Clamp 10AAC เพื่อใช้วัดผ่าน Current transformer ที่ให้ output 5AAC ได้
- 2.8.7 สามารถกำหนดค่า CT Ratio และ PT Ratio ได้ที่ตัวเครื่องเพื่อประโยชน์ในการวัดและวิเคราะห์ระบบ High Voltage
- 2.8.8 สามารถวัดค่าต่างๆได้ดังนี้ : Volt , Amp , Kw , Kvar ,Kva ,PF , KWH, 3 Phase Voltage Unbalance Ratio (VUR)
- 2.8.9 สามารถวัด Harmonics ได้สูงถึงลำดับที่ 50 เป็นอย่างน้อย
- 2.8.10 สามารถบันทึก Harmonics ลงในหน่วยความจำได้
- 2.8.11 สามารถวัดและบันทึก swells, dips ได้
- 2.8.12 ตัวเครื่องสามารถใช้งานได้ที่ทั้งแบตเตอรี่อัลคาไลน์และสามารถใช้งานกับหม้อแปลงที่ใช้แรงดันไฟฟ้า 220 VAC ได้ เมื่อต้องการวัดแบบต่อเนื่อง
- 2.8.13 มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 512 kb เพื่อใช้ในการบันทึกสัญญาณแบบต่อเนื่อง
- 2.8.14 สามารถใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์ได้โดยใช้สาย Optical Isolated RS-232C to USB Interface
- 2.8.15 ตัวเครื่องรองรับมาตรฐาน EN61010 & EN61010-2-032

2.8.16 Voltage :

- 2.8.16.1 Measuring range : up to 600 VAC
2.8.16.2 Resolution : 0.1 VAC
2.8.16.3 Accuracy : $\pm 0.5\%$ rdg ± 5 digit

2.8.17 Current :

- 2.8.17.1 Measuring range : up to 3000AAC
2.8.17.2 Resolution : 0.1 AAC

2.8.18 อุปกรณ์ประกอบ

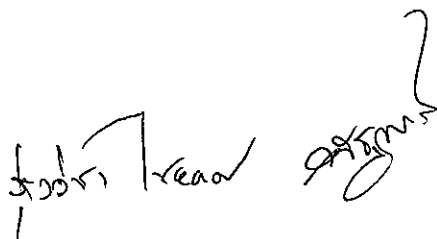
- 2.8.18.1 แคลมป์วัดกระแสแบบสายอ่อน(Flexible clamp) ขนาด 3000A
โดยเลือกย่านการวัดได้อย่างน้อย 2 ย่าน (300A/3000A) จำนวน 3 ตัว
- 2.8.18.2 แคลมป์วัดกระแสแบบก้ามปู ขนาด 100A
โดยเลือกย่านการวัดได้อย่างน้อย 3 ย่าน (1A/10A/100A) จำนวน 3 ตัว
- 2.8.18.3 สายวัดแรงดัน พร้อมปากคีบ จำนวน 4 ชุด
- 2.8.18.4 หัวต่อวัดแรงดันแบบแม่เหล็กปลายงอ 90 องศา ให้กับสายเซฟตี้ 4 มิลลิเมตรได้ จำนวน 4 อัน
- 2.8.18.5 สาย Optical Isolated RS-232C to USB Interface จำนวน 1 ชุด
- 2.8.18.6 กระเป๋าใส่อุปกรณ์ที่มีน้ำหนักเบา จำนวน 1 ใบ

2.8.19 รายละเอียดอื่น ๆ

- 2.8.19.1 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายที่ถูกแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิตสินค้าที่เสนอ และให้
แสดงเอกสารตอนเสนอราคาเพื่อรองรับบริการหลังการขาย

3. รายละเอียดอื่น ๆ

- 3.1 สาคิตการติดตั้งพร้อมอบรมการใช้งาน
3.2 คู่มือใช้งาน
3.3 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
3.4 ส่งมอบสินค้าภายใน 120 วัน



ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะแบบมีรายละเอียด
ชุดห้องปฏิบัติการระบบขับเคลื่อนทางไฟฟ้า

คุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ที่กำหนด	คุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ที่ผู้ประกวดราคาเสนอ	เอกสารอ้างอิง	คุณลักษณะ เทียบเท่า	คุณลักษณะ ดีกว่า
<p>1. รายละเอียดทั่วไป</p> <p>ชุดห้องปฏิบัติการระบบขับเคลื่อนทางไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด พร้อมอุปกรณ์ประกอบที่มีความจำเป็นสำหรับการทดลอง ครบชุด สามารถติดตั้งใช้งานได้ทันที ซึ่งประกอบไปด้วย</p> <p>1.1 ชุดมอเตอร์ไฟฟ้าและหม้อแปลงไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.2 ชุดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังและขับเคลื่อนทางไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.3 เครื่องวัดกำลังงานไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง</p> <p>1.4 เครื่องกำเนิดสัญญาณไฟฟ้า จำนวน 7 เครื่อง</p> <p>1.5 แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง จำนวน 7 เครื่อง</p> <p>1.6 หม้อแปลงปรับแรงดันแบบ 1 เฟส จำนวน 2 เครื่อง</p> <p>1.7 หม้อแปลงปรับแรงดันแบบ 3 เฟส จำนวน 2 เครื่อง</p> <p>1.8 เครื่องวัดและบันทึกค่ากำลังงานไฟฟ้า 3 เฟส จำนวน 1 เครื่อง</p> <p>2. รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>2.1 ชุดมอเตอร์ไฟฟ้าและหม้อแปลงไฟฟ้า มีรายละเอียดไม่น้อยกว่า ดังนี้</p> <p>2.1.1 มอเตอร์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งหมดมาพร้อมกันติดตั้งไปพร้อมๆ กัน</p> <p>2.1.2 ขั้วทั้งหมดถูกนำออกมาบนแผงคอมโพสิต เชื่อมต่อกับขั้วต่อแบบเสียบปลั๊กแบบเซฟตี้ 4 มม. หน่วยทั้งหมดสามารถเคลื่อนย้ายได้โดยล้อเลื่อน</p> <p>2.1.3 สามารถทำการทดลองเรียนรู้ได้ดังนี้</p> <p>2.1.3.1 DC Motor</p> <p>2.1.3.2 Asynchronous Motor</p> <p>2.1.3.3 Synchronous Motor</p> <p>2.1.3.4 Measurement of Motor Mechanical Characteristics</p>	<p>คุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ที่ผู้ประกวดราคาเสนอ</p>	<p>เอกสารอ้างอิง</p>	<p>คุณลักษณะ เทียบเท่า</p>	<p>คุณลักษณะ ดีกว่า</p>

ศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ เจริญพงษ์

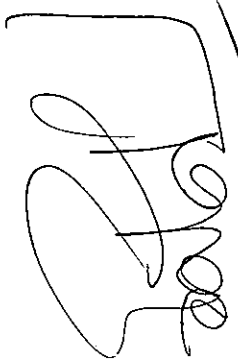



ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะแบบมีรายละเอียด
ชุดห้องปฏิบัติการระบบขับเคลื่อนทางไฟฟ้า

คุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ที่กำหนด	คุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ที่ผู้ประกวดราคาเสนอ	เอกสารอ้างอิง	คุณลักษณะ เทียบเท่า	ดีกว่า
2.1.3.5 Single Phase Transformer				
2.1.3.6 Three Phase Transformer				
2.1.3.7 Electric Drive				
2.1.4 แทนทดลองของคู่มือเชื่อมต่อที่				
2.1.4.1 โต้ะและฐานรองแผ่น Chipboard ที่มีการบีบอัดสูง				
2.1.4.2 ลูกถ้วยหุ้มได้ 4 ถัอ				
2.1.4.3 ที่ยึดสายเคเบิลติดกับเสาข้างสำหรับสายเคเบิลอย่างน้อย 48 ชิ้น				
2.1.5 ที่วางคู่มือเป็นแบบเคลื่อนย้ายได้				
2.1.5.1 ลูกถ้วยหุ้มได้ 4 ถัอ				
2.1.5.2 จากเหล็กแผ่นสำหรับวางมอเตอร์				
2.1.6 แหล่งจ่ายไฟสามเฟส				
2.1.6.1 RCCB				
2.1.6.2 ปุ่มกดช่วงขณะพร้อมหลอดไฟสีเขียว				
2.1.6.3 สวิตช์กึ่งแฉ NO/NC				
2.1.6.4 คอนแทคเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ				
2.1.6.5 ช่องเสียบอินพุต CEE ช่องเสียบเอาต์พุตแบบ 4 มม				
2.1.7 หน้อแปลงปรับแรงดันไฟฟ้าสามเฟส				
2.1.7.1 ขนาดกำลัง 1KW, 0 ถึง 250V เอาท์พุต				
2.1.7.2 ไฟแสดงสถานะ R/G/Y				
2.1.7.3 เครื่องวัดแรงดันไฟขาออก จำนวน 3 ตัว				
2.1.8 แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง				
2.1.8.1 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ปรับแรงดัน ได้ 0-30V / 1.5A				
2.1.8.2 มีโวลท์มิเตอร์แสดงสถานะ				





ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะแบบมีรายละเอียด
ชุดห้องปฏิบัติการระบบขับเคลื่อนทางไฟฟ้า

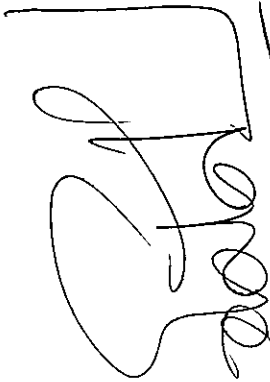

คุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ที่กำหนด	คุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ที่ผู้ประกวดราคาเสนอ	เอกสารอ้างอิง	คุณสมบัติพิเศษ	
			เทียบเท่า	ดีกว่า
<p>2.1.9 AC โวลต์มิเตอร์และ AC แอมป์มิเตอร์</p> <p>2.1.9.1 โวลต์มิเตอร์ ดิจิตอล AC 0 ถึง 450V จำนวน 3 ตัว</p> <p>2.1.9.2 แอมป์มิเตอร์ ดิจิตอล AC 0 ถึง 3A จำนวน 3 ตัว</p> <p>2.1.9.3 ช่องเสียบขนาด 4 มม.</p> <p>2.1.10 DC โวลต์มิเตอร์และ DC แอมป์มิเตอร์</p> <p>2.1.10.1 โวลต์มิเตอร์ ดิจิตอล DC 0 ถึง 300V จำนวน 2 ตัว</p> <p>2.1.10.2 แอมป์มิเตอร์ ดิจิตอล DC 0 ถึง 5A จำนวน 4 ตัว</p> <p>2.1.10.3 ช่องเสียบขนาด 4 มม.</p> <p>2.1.11 มิเตอร์วัดกำลังงาน ไฟฟ้าและมิเตอร์วัดตัวประกอบกำลัง</p> <p>2.1.11.1 มิเตอร์วัดกำลังไฟฟ้าแบบแอสทิฟเฟสเดียวแบบดิจิตอล 0 ถึง 1000W จำนวน 2 ตัว</p> <p>2.1.11.2 มิเตอร์วัดตัวประกอบกำลังแบบดิจิตอล 380V/5A</p> <p>2.1.11.3 ช่องเสียบขนาด 4 มม.</p> <p>2.1.12 แผง selective switching</p> <p>2.1.12.1 สวิตช์เลือกแบบ 9 พิน สามตำแหน่ง จำนวน 3 ตัว</p> <p>2.1.12.2 ช่องเสียบขนาด 4 มม.</p> <p>2.1.13 หม้อแปลงหนึ่งเฟส</p> <p>2.1.13.1 กำลังงาน 77W, $U_n=220V/55V$, $I_n=0.35A/1.4A$</p> <p>2.1.13.2 หม้อแปลงหนึ่งเฟส จำนวน 3 ตัว</p> <p>2.1.13.3 ช่องเสียบขนาด 4 มม.</p> <p>2.1.14 หม้อแปลงสามเฟส</p> <p>2.1.14.1 กำลังงาน 200W, $U_n=220V/55V$, $I_n=0.52A/2.09A$</p> <p>2.1.14.2 ช่องเสียบขนาด 4 มม.</p>	<p>คุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ที่ผู้ประกวดราคาเสนอ</p>  			

ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะแบบมีรายละเอียด

ชุดห้องปฏิบัติการระบบขับเคลื่อนทางไฟฟ้า

คุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ที่กำหนด	คุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ที่ผู้ประกวดราคาเสนอ	เอกสารอ้างอิง	คุณลักษณะ	
			เทียบเท่า	ดีกว่า
2.1.15 โหลดตัวเก็บประจุ 2.1.15.1 ฟิล์มป้องกันขนาด 3A จำนวน 3 ตัว 2.1.15.2 ฝา/ซีเตอร์ ขนาด 1uF/2uF/4uF/6uF 2.1.15.3 ช่องเสียบขนาด 4 มม. 2.1.16 โหลดตัวต้านทาน 1.0 2.1.16.1 ตัวต้านทานแบบดับเบิ้ลถึงค์ จำนวน 3 ตัว 2.1.16.2 แต่ละตัวมีช่วงการปรับ 0 ถึง 900 โอห์ม, 0.41A 2.1.16.3 ฟิล์มป้องกัน จำนวน 6 ตัว 2.1.17 โหลดตัวต้านทาน 2.0 2.1.17.1 ตัวต้านทานแบบดับเบิ้ลถึงค์ จำนวน 3 ตัว 2.1.17.2 แต่ละตัวมีช่วงการปรับ 0 ถึง 90 โอห์ม, 1.2A 2.1.17.3 ฟิล์มป้องกัน จำนวน 6 ตัว 2.1.18 โหลดตัวต้านทาน 3.0 2.1.18.1 ความต้านทาน Armature resistance 2.1.18.2 ความต้านทาน Field resistance 2.1.18.3 ความต้านทาน Wound motor starting resistance 2.1.19 โหลดเหนี่ยวนำ 2.1.19.1 หม้อแปลงรับค่าได้ 0 ถึง 250V พร้อมตัวเหนี่ยวนำคงที่ จำนวน 3 ตัว 2.1.19.2 ค่าความเหนี่ยวนำ 1H ปรับได้, 0.48A 2.1.19.3 ฟิล์มป้องกัน จำนวน 3 ตัว 2.1.19.4 ช่องเสียบขนาด 4 มม. 2.1.20 ตัวควบคุมแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลัก & คอนแทก AC 2.1.20.1 MCB				
	# ๑๖๒ From			

ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะแบบมีรายละเอียด
ชุดห้องปฏิบัติการระบบขับเคลื่อนทางไฟฟ้า

คุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ที่กำหนด	คุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ที่ผู้ประกวดราคาเสนอ	เอกสารอ้างอิง	คุณลักษณะ	
			เทียบเท่า	ดีกว่า
2.1.20.2 คอนแทกเตอร์ จำนวน 4 ตัว 2.1.20.3 ตัวป้องกันฟ้าผ่า 3P, 32A 2.1.20.4 ตัวป้องกันฟ้าผ่า 2P, 32A 2.1.20.5 ช่องเสียบขนาด 4 มม. 2.1.21 Position limit switch และปุ่มควบคุม 2.1.21.1 มินิสวิตช์ Ui 250V, Ith 5A, INO/NC จำนวน 4 ตัว 2.1.21.2 สวิตช์ฉุกเฉิน INO/NC 2.1.21.3 Momentary button switch NO/NC, เซ็ท และ แดง 2.1.21.4 Rotary selective switch NO/NC สีดำ 2.1.21.5 ช่องเสียบขนาด 4 มม. 2.1.22 Thermal overload relay & time relay 2.1.22.1 Thermal relay 0.25 ถึง 0.4A จำนวน 2 ตัว 2.1.22.2 Time relay 0 ถึง 5s, AC24V, delayed pick-up 2.1.22.3 Rectifier bridge และ Transformer 2.1.22.4 ไฟแสดงสถานะ AC6.3V สีแดง / เซ็ท / เหลือง และ ไฟแสดงสถานะ AC24V สีแดง 2.1.22.5 ตัวต้านทาน จำนวน 3 ตัว 2.1.22.6 ช่องเสียบขนาด 4 มม. 2.1.23 ระบบวัดความเร็วและแรงบิด 2.1.23.1 เครื่องสอบเทียบ DC 2.1.23.1.1 220V, 1500r/min, 2.2A, 355W 2.1.24 ตัววัดรอบแบบดิจิทัล 2.1.24.1 ช่วงการวัด 0 ถึง 9999 รอบต่อนาที	 			

ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะแบบที่มีรายละเอียด
ชุดห้องปฏิบัติการระบบขับเคลื่อนทางไฟฟ้า

คุณลักษณะเฉพาะของคุณลักษณะที่กำหนด	คุณลักษณะเฉพาะของคุณลักษณะเฉพาะที่ผู้ประกวดราคาเสนอ	เอกสารอ้างอิง	
		เทียบเท่า	คุณลักษณะ ดีกว่า
<p>2.1.24.2 Optical encoder with coupler</p> <p>2.1.24.3 กำลังไฟฟ้า 5 ถึง 24VDC, เส้นผ่านศูนย์กลางเพลลา 6mm</p> <p>2.1.25 ฐานติดตั้ง ไปร ไฟลิ่งสูนิเยม</p> <p>2.1.25.1 ใช้สำหรับการเชื่อมต่อเพลลามอเตอร์/เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งหมด</p> <p>2.1.25.2 ขนาด 200 มม. x 1010 มม. x 70 มม. (โดยประมาณ)</p> <p>2.1.26 กลไกการอ่านค่าแรงสปริงแกจ (Spring gauge force readout mechanism)</p> <p>2.1.27 อุปกรณ์ประกอบ</p> <p>2.1.27.1 ใบงานการทดลอง จำนวน 10 ใบ</p> <p>2.1.27.2 แผ่นรองพื้น สำหรับแผ่นฐานยึดแต่ละแผ่น</p> <p>2.1.27.3 ข้อต่อเพลลาสำหรับมอเตอร์แต่ละตัว</p> <p>2.1.27.4 ชุดสายทดลอง</p> <p>2.1.27.5 Squirrel cage motor (I), Type 3P asynchronous, Voltage 380V (Δ), Power 180W</p> <p>2.1.27.6 Squirrel cage motor (II), Type 3P asynchronous, Voltage 220V (Δ) / 380V (Y), Power 180W</p> <p>2.1.27.7 Squirrel cage motor (III), Type 3P asynchronous, Voltage 220V (Δ), Power 100W</p> <p>2.1.27.8 Squirrel cage motor (IV), Type 3P dual speed, Voltage 220V(Δ/YY), Power 90W/120W</p> <p>2.1.27.9 Wound rotor motor, Type 3P, Power 120W</p> <p>2.1.27.10 Synchronous motor / generator, Type 3P, Power G (170W), M(90W)</p> <p>2.1.27.11 Resistor split phase motor, Type 1P, Power 90W</p> <p>2.1.27.12 Capacitor running motor, Type 1P, Power 120W</p>	<p>คุณลักษณะเฉพาะของคุณลักษณะเฉพาะที่ผู้ประกวดราคาเสนอ</p>		

Handwritten signature and name: *Prasert*


ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะแบบมีรายละเอียด
ชุดห้องปฏิบัติการระบบขับเคลื่อนทางไฟฟ้า

คุณลักษณะเฉพาะของตัวชี้วัดที่กำหนด	คุณลักษณะเฉพาะของครูฝึกและผู้ประกอบการภาคสนาม	เอกสารอ้างอิง	คุณลักษณะ	
			เทียบเท่า	ดีกว่า
<p>2.1.27.13 Capacitor starting motor, Type 1P, Power 90W</p> <p>2.1.27.14 DC series motor, Power 120W</p> <p>2.1.27.15 DC shunt motor, Power 185W</p> <p>2.1.27.16 DC compound generator, Power 100W</p> <p>2.1.28 รายละเอียดอื่น ๆ</p> <p>2.1.28.1 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายที่ถูกแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิตสินค้าที่เสนอ และให้แสดงเอกสารต่อเสนอราคาเพื่อรองรับบริการหลังการขาย</p> <p>2.2 จุดอุปกรณอิเล็กทรอนิกส์กำลังและขับเคลื่อนทางไฟฟ้า มีรายละเอียดไม่น้อยกว่า ดังนี้</p> <p>2.2.1 ชุดฝึกนี้ครอบคลุมสำหรับการฝึกอบรมทั้งหมดดังนี้</p> <p>2.2.1.1 วงจร Single Phase Bridge Type Semi-Controlled Rectifier Circuit และวงจรทริคเกอร์ Unijunction Transistor (UJT)</p> <p>2.2.1.2 ระบบควบคุมความเร็วกระแสตรง ไทริสเตอร์</p> <p>2.2.1.3 การทดสอบ IGBT Tube Driving & Protecting Circuit Testing และการวิจัยวงจร DC Chopping Circuit & Buck-Boost Circuit Research</p> <p>2.2.1.4 วงจร Single-phase AC Voltage Regulating Circuit และวงจร Integrated Sawtooth Wave Trigger Circuit</p> <p>2.2.1.5 วงจร BJT Single-Phase Parallel Inverter Circuit</p> <p>2.2.1.6 วงจรควบคุมไฟฟ้กระแสสลับแบบเฟสเดียว (Zero-crossing Trigger)</p> <p>2.2.1.7 วงจร Single-phase AC (Zero-crossing Trigger) Power Control Circuit</p>	<p>คุณลักษณะเฉพาะของครูฝึกและผู้ประกอบการภาคสนาม</p>			

ผู้สอน

ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะแบบมีรายละเอียด
ชุดห้องปฏิบัติการระบบขับเคลื่อนทางไฟฟ้า

คุณลักษณะเฉพาะของคุณลักษณะที่กำหนด	คุณลักษณะเฉพาะของคุณลักษณะที่ผู้ประกวดราคาเสนอ	เอกสารอ้างอิง	คุณลักษณะ	
			เทียบเท่า	ดีกว่า
<p>2.2.1.8 วงจร Three-phase Thyristor Full (Semi) Control Bridge (Zero) Rectifier Circuit และวงจร Three-phase Integrated Trigger Circuit</p> <p>2.2.1.9 ระบบ Debugging of Double Closed-Loop Three Phase Full Controlled Rectifying DC Speed Control System</p> <p>2.2.1.10 วงจร Three Phase AC Voltage Control Circuit</p> <p>2.2.1.11 วงจร SPWM Controlled Single Phase AC-DC-AC Frequency Changer Circuit</p> <p>2.2.1.12 The Performance of PWM Controlled Switching Mode Voltage Stabilized Power Supply</p> <p>2.2.1.13 วงจร Given Integrator Circuit</p> <p>2.2.1.14 ระบบ SG3731 Dedicated PWM Integrated Circuit Controlled DC Position Servo System</p> <p>2.2.1.15 วงจร Sawtooth Wave Phase Shifting Trigger Circuit</p> <p>2.2.1.16 วงจร Power Electronics Experimental Circuit Diagram</p> <p>2.2.2 โครงสร้างการออกแบบแบบแยกส่วน ที่แต่ละโมดูลสามารถเปลี่ยนได้อย่างอิสระ ของเสียบสำหรับเชื่อมต่อเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มม. พร้อมด้วยสายเคเบิลที่เสียบได้</p> <p>2.2.3 สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 3 เฟส 380V, 50Hz</p> <p>2.2.4 รายละเอียดทางด้านเทคนิค</p> <p>2.2.4.1 โมดูลแหล่งจ่ายไฟหลัก</p> <p>2.2.4.1.1 แหล่งจ่ายไฟ AC สามเฟส AC 220V และ 380V, 5A, พร้อมการป้องกันกระแสเกิน, ไฟฟ้าลัดวงจร</p> <p>2.2.4.1.2 โวลต์มิเตอร์ 0-250V สำหรับแสดงแรงดันเฟส</p>				



Signature



Signature

ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะแบบมีรายละเอียด
ชุดห้องปฏิบัติการระบบขับเคลื่อนทางไฟฟ้า

คุณลักษณะเฉพาะของคุณลักษณะที่กำหนด	คุณลักษณะเฉพาะของคุณลักษณะที่ผู้ประกวดราคาเสนอ	เอกสารอ้างอิง	คุณลักษณะ	
			เทียบเท่า	ดีกว่า
<p>2.2.4.1.3 สวิตช์ป้องกัน ไฟรั่ว, สวิตช์ฉุกเฉิน, ไฟแสดงสถานะการทำงาน</p> <p>2.2.4.1.4 เครื่องบันทึกเวลาและสัญญาณเตือน</p> <p>2.2.4.2 หม้อแปลงแยกสามเฟสและโมดูลหม้อแปลงเชิงโครนอส</p> <p>2.2.4.2.1 หม้อแปลงแบบ Isolate (3 ชั้น) : primary 220V, secondary 50V พร้อมฟิวส์ป้องกัน</p> <p>2.2.4.2.2 หม้อแปลงเชิงโครนอสแบบสามเฟส: primary 127V, secondary 15V</p> <p>2.2.4.3 แหล่งจ่ายไฟ AC/DC แบบปรับได้เฟสเดียวและ โมดูลแหล่งจ่ายไฟ AC</p> <p>2.2.4.3.1 แหล่งจ่ายไฟแบบปรับได้ DC 0-220V เฟสเดียวพร้อมตัวบ่งชี้แรงดันไฟฟ้า</p> <p>2.2.4.3.2 แหล่งจ่ายไฟ AC แบบปรับได้เฟสเดียว 0-250V</p> <p>2.2.4.3.3 ปุ่มควบคุมแรงดัน voltage forward และ reverse</p> <p>2.2.4.3.4 การป้องกันกระแสเกินและการตัดวงจร</p> <p>2.2.4.4 โมดูลแหล่งจ่ายไฟ AC/DC</p> <p>2.2.4.4.1 แหล่งจ่ายไฟ DC 0-30V, 0-1.5A แบบปรับได้ พร้อมตัวแสดงสถานะแรงดันกระแส ไฟฟ้า ตัวแสดงการทำงาน/กระแสเกิน และการป้องกันกระแสไฟเกิน</p> <p>2.2.4.4.2 แหล่งจ่ายไฟ DC +24V/+20V/+15V/-15V/+12V/-12V/+5V/-5V/0V พร้อมระบบป้องกันกระแสไฟเกิน</p> <p>2.2.4.4.3 ช่องเสียบเอาต์พุต AC 220V</p> <p>2.2.4.5 โมดูลตัวต้านทานแบบแปรผัน</p> <p>2.2.4.5.1 ตัวต้านทานคงที่ 100โอห์ม/1A</p> <p>2.2.4.5.2 ตัวต้านทาน 0-999โอห์ม ปรับได้ 27 สตีป</p>				



Fooda Green

ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะแบบมีรายละเอียด

ชุดห้องปฏิบัติการระบบขับเคลื่อนทางไฟฟ้า

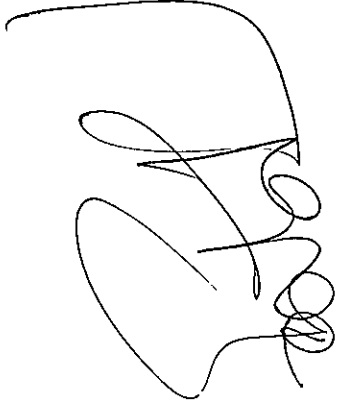
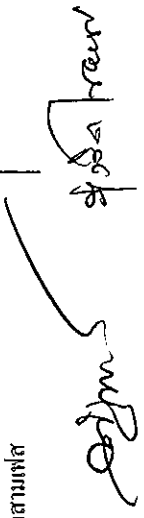
คุณลักษณะเฉพาะของคุณลักษณะที่กำหนด	เอกสารอ้างอิง	คุณลักษณะ	
		เทียบเท่า	ดีกว่า
<p>2.2.4.6 โมดูลแสดงกระแสและแรงดัน</p> <p>2.2.4.6.1 วัตต์มิเตอร์ AC 0-300V จำนวน 2 ตัว</p> <p>2.2.4.6.2 วัตต์มิเตอร์ DC 0-300V จำนวน 2 ตัว</p> <p>2.2.4.6.3 แอมมิเตอร์ AC 0-3A จำนวน 2 ตัว</p> <p>2.2.4.6.4 แอมมิเตอร์ DC 0-3A จำนวน 2 ตัว</p> <p>2.2.4.6.5 การป้องกันกระแสเกิน</p> <p>2.2.4.7 โมดูล STW Phase Shifting Trigger และ โมดูล Given Integrator Circuit Module</p> <p>2.2.4.7.1 วงจร Sawtooth Wave (STW) Phase Shifting Trigger Circuit</p> <p>2.2.4.7.2 วงจร LM324 Given Integrator Circuit</p> <p>2.2.4.8 โมดูล Unijunction Transistor (UJT) Trigger / DC Speed Control Module</p> <p>2.2.4.8.1 วงจร Single Phase Bridge Type Semi-Controlled Rectifier Circuit และ UJT Trigger Circuit</p> <p>2.2.4.8.2 วงจร DC Speed Control System Main Circuit / Detection and Protection Circuit</p> <p>2.2.4.9 วงจร Single Phase AC Voltage Control Circuit Integrated STW Trigger และ Power Control Circuit</p> <p>2.2.4.9.1 วงจร Single Phase AC Voltage Control Circuit Integrated STW Trigger Circuit</p> <p>2.2.4.9.2 วงจร Single Phase AC (zero-crossing trigger) Power Control Circuit</p> <p>2.2.4.10 โมดูล DC Chopper และ Single Phase Inverter Module</p>			





ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะแบบมีรายละเอียด
ชุดห้องปฏิบัติการระบบขับเคลื่อนทางไฟฟ้า

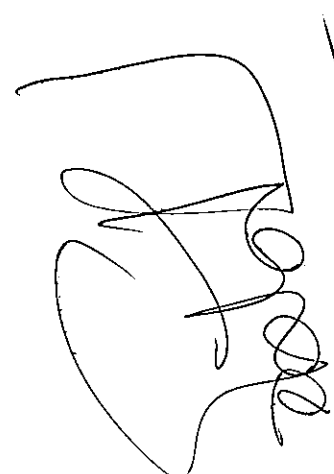
คุณลักษณะเฉพาะของคุณลักษณะที่กำหนด	คุณลักษณะเฉพาะของคุณลักษณะของผู้ประกวดราคาเสนอ	เอกสารอ้างอิง	คุณลักษณะ	
			เทียบเท่า	ดีกว่า
<p>2.2.4.10.1 วงจร Insulated Gate Bipolar Transistor (IGBT) DC Chopper Circuit</p> <p>2.2.4.10.2 วงจร Bipolar Junction Transistor (BJT) Single Phase Parallel Inverter Circuit</p> <p>2.2.4.11 วงจร Three Phase Thyristor KC785 Trigger Circuit และ โมดูล Switching Power Supply Module</p> <p>2.2.4.11.1 วงจร Three Phase Thyristor KC785 Integrated Trigger Circuit</p> <p>2.2.4.11.2 วงจร Switching Mode Voltage Stabilized Power Supply Circuit</p> <p>2.2.4.12 โมดูล PWM Circuit Control Module</p> <p>2.2.4.12.1 วงจร SPWM Controlled Single Phase AC-DC-AC Frequency Changer Circuit</p> <p>2.2.4.12.2 ระบบ SGI731 PWM Integrated Circuit Controlled DC Position Servo system</p> <p>2.2.4.13 วงจรควบคุมกระแสตัดควบคุมความเร็ว และ วงจรป้องกันกระแส</p> <p>2.2.4.13.1 วงจรป้องกันความเร็วรอบการหมุน</p> <p>2.2.4.13.2 วงจรควบคุมความเร็ว</p> <p>2.2.4.13.3 วงจรอินเวอร์เตอร์เฟส</p> <p>2.2.4.13.4 วงจรแปลงสัญญาณกระแส</p> <p>2.2.4.13.5 วงจรป้องกันกระแสเกิน</p> <p>2.2.4.13.6 วงจรควบคุมกระแสไฟ</p> <p>2.2.4.13.7 วงจรขยายสัญญาณกระแส</p> <p>2.2.4.14 โมดูลควบคุมวงจรถิโรสคเตอร์</p> <p>2.2.4.14.1 วงจรหม้อแปลงกระแสไฟฟ้าสามเฟส</p>				

ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะแบบมีรายละเอียด

ชุดห้องปฏิบัติการระบบขับเคลื่อนทางไฟฟ้า

คุณลักษณะเฉพาะของรุ่นที่กำกับ	คุณลักษณะเฉพาะของรุ่นที่ผู้ประกวดราคาเสนอ	เอกสารอ้างอิง	คุณลักษณะ	
			เทียบเท่า	ดีกว่า
<p>2.2.4.14.2 วงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์ควบคุมเต็มรูปแบบสามเฟส</p> <p>2.2.4.14.3 วงจรควบคุมแรงดันไฟฟ้ากระแสเสถียรสามเฟส</p> <p>2.2.4.15 มอเตอร์</p> <p>2.2.4.15.1 DC generator</p> <p>2.2.4.15.2 DC shunt motor</p> <p>2.2.4.15.3 Three phase asynchronous motor</p> <p>2.2.4.15.4 Motor guide rail including motor fixed part และ coupler</p> <p>2.2.5 อุปกรณ์ประกอบ</p> <p>2.2.5.1 ใบงานการทดลอง จำนวน 10 ใบ</p> <p>2.2.6 รายละเอียดอื่น ๆ</p> <p>2.2.6.1 ผู้เสนอราคาต้องมีสิ่งติดตั้งตัวแทนจำหน่ายที่ถูกแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิตสินค้าที่เสนอ และให้แสดงเอกสารต่อจนเสนอราคาเพื่อรองรับบริการหลังการขาย</p>				
<p>2.3 เครื่องวัดกำลังงาน ไฟฟ้า มีรายละเอียดไม่น้อยกว่า ดังนี้</p> <p>2.3.1 จอ LCD สีขนาด 4.3 นิ้ว (TFT)</p> <p>2.3.2 ช่วงการวัดสูงถึง 600 Vrms / 20 Arms</p> <p>2.3.3 สามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลบนหน้าจอได้อย่างอิสระตามความต้องการทดสอบที่แตกต่างกัน</p> <p>2.3.4 แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า ฮาร์โมนิกส์ และพารามิเตอร์อื่น ๆ สามารถวัดได้พร้อมกัน</p> <p>2.3.5 สามารถวัดฮาร์โมนิก ได้ถึงลำดับที่ 50th</p> <p>2.3.6 สามารถแสดงหรือซ่อนรูปคลื่นสัญญาณที่วัดได้</p> <p>2.3.7 สามารถบันทึกข้อมูลลง USB ได้</p>				



ผู้เสนอราคา


ผู้เสนอราคา

ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะแบบมีรายละเอียด
ชุดห้องปฏิบัติการระบบขับเคลื่อนทางไฟฟ้า

คุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ที่กำหนด	คุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ที่ผู้ประกวดราคาเสนอ	เอกสารอ้างอิง		คุณลักษณะ	
		เทียบเท่า	ดีกว่า	เทียบเท่า	ดีกว่า
<p>2.3.8 มีช่องต่อสารแบบ USB, RS232 และ Ethernet</p> <p>2.3.9 Input</p> <p>2.3.9.1 Measure range</p> <p>2.3.9.1.1 Voltage : 15 V, 30 V, 60 V, 150 V, 300 V, 600 V</p> <p>2.3.9.1.2 Direct Current input : 5 mA, 10 mA, 20 mA, 50 mA, 100 mA, 200 mA, 0.5A, 1A, 2A, 5A, 10A, 20A</p> <p>2.3.9.1.3 Sensor Current input</p> <p>2.3.9.1.3.1 EX1 : 50 mV, 100 mV, 200 mV, 500 mV, 1 V, 2 V</p> <p>2.3.9.1.3.2 EX2 : 2.5 V, 5 V, 10 V</p> <p>2.3.9.2 Input bandwidth : DC, 0.5 Hz to 1 MHz</p> <p>2.3.9.3 Continuous maximum Common-mode voltage : 600 Vrms, CAT II</p> <p>2.3.10 Voltage and Current Accuracy</p> <p>2.3.10.1 DC : $\pm (0.1\% \text{ of reading} + 0.2\% \text{ of range})$</p> <p>2.3.10.2 66 Hz < f \leq 1kHz : $\pm (0.1\% \text{ of reading} + 0.2\% \text{ of range})$</p> <p>2.3.11 Active Power Accuracy</p> <p>2.3.11.1 DC : $\pm (0.1\% \text{ of reading} + 0.2\% \text{ of range})$</p> <p>2.3.11.2 66 Hz < f \leq 1kHz : $\pm (0.2\% \text{ of reading} + 0.2\% \text{ of range})$</p> <p>2.3.12 Voltage, Current And Power Measurements</p> <p>2.3.12.1 Crest factor : 3 or 6</p> <p>2.3.12.2 Wiring system : (one element model): single-phase, two-wire(1P2W)</p> <p>2.3.12.3 Measurement parameters : Voltage, current, Active power, Reactive power, Apparent power, Power factor, Phase difference, Frequency, Max/min of voltage, Max/min of current, Crest factor</p>					

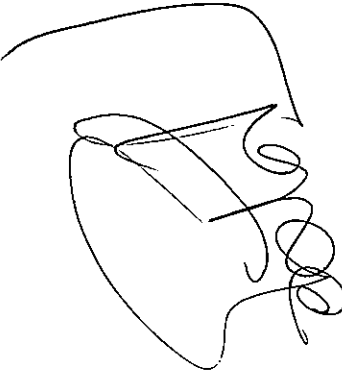
Korn Korn

ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะแบบมีรายละเอียด
ชุดห้องปฏิบัติการระบบขับเคลื่อนทางไฟฟ้า

คุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ที่กำหนด	คุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ที่ผู้ประกวดราคาเสนอ	เอกสารอ้างอิง	
		เทียบเท่า	คุณลักษณะ ดีกว่า
<p>2.3.12.4 Line filter : Select OFF or ON (cut off frequency at 500 Hz)</p> <p>2.3.13 Harmonic Measurement</p> <p>2.3.13.1 Measured item : All installed elements</p> <p>2.3.13.2 Method : PLL-synchronization method</p> <p>2.3.13.3 Frequency range : Fundamental frequency of the PLL source is in the range of 10 Hz to 1.2 kHz</p> <p>2.3.13.4 PLL source : Select voltage of current of each input element</p> <p>2.3.13.5 FFT data length : 1024</p> <p>2.3.14 อุปกรณ์ประกอบ</p> <p>2.3.14.1 สายไฟ IAC จำนวน 1 เส้น</p> <p>2.3.15 รายละเอียดอื่น ๆ</p> <p>2.3.15.1 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายที่ถูกแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิตสินค้าที่เสนอ และให้แสดงเอกสารต่อเสนอราคาเพื่อรองรับบริการหลังการขาย</p> <p>2.4 เครื่องกำเนิดสัญญาณไฟฟ้า มีรายละเอียดไม่น้อยกว่า ดังนี้</p> <p>2.4.1 หน้าจอแสดงผลขนาด 4.3 นิ้ว TFT-LCD</p> <p>2.4.2 ตัวเครื่องต้องใช้ระบบการสร้างสัญญาณแบบ TrueArb Technology</p> <p>2.4.3 สามารถจ่ายสัญญาณแตกต่างกันระหว่างสองช่องสัญญาณได้</p> <p>2.4.4 มีสองช่องสัญญาณสามารถปรับมุมเฟสระหว่างช่องสัญญาณได้</p> <p>2.4.5 อัตราการสุ่มสัญญาณ 150MS/s ความละเอียดตามแนวตั้ง 14bit, ความยาวของคลื่นสัญญาณ 16Kpts</p> <p>2.4.6 ตัวเครื่องต้องมีสัญญาณมาตรฐานอย่างน้อย 5 แบบและมีรูปแบบอื่นๆ อีกอย่างน้อย 196 แบบ</p>			


Signature
Signature

ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะแบบมีรายละเอียด
ชุดห้องปฏิบัติการระบบขับเคลื่อนทางไฟฟ้า

คุณลักษณะเฉพาะของกรุปที่กำหนด	คุณลักษณะเฉพาะของกรุปที่ผู้ประกวดราคาเสนอ	เอกสารอ้างอิง	คุณลักษณะ	
			เทียบเท่า	ดีกว่า
<p>2.4.7 ตัวเครื่องต้องมีฟังก์ชันความถี่ในช่วง 100mHz - 200MHz</p> <p>2.4.8 ตัวเครื่องต้องมีฟังก์ชันผสมสัญญาณแบบ AM, DSB-AM, FM, PM, FSK, ASK, PSK และ PWM</p> <p>2.4.9 ตัวเครื่องต้องมีฟังก์ชัน Sweep และ Burst</p> <p>2.4.10 ตัวเครื่องสามารถจ่ายสัญญาณอนาล็อกได้สูงถึงลำดับที่ 16 โดยตั้งค่า Amplitude และ phase ของฮามอนิกส์แต่ละลำดับได้อิสระ</p> <p>2.4.11 ตัวเครื่องมีฟังก์ชันรวมสัญญาณของ 2 ช่องการวัด</p> <p>2.4.12 การเชื่อมต่อมาตรฐาน ได้ทั้งอุปกรณ์ USB Device (USBTMC), USB Host, LAN(VXI-11)</p> <p>2.4.13 ตัวเครื่องต้องรองรับการควบคุมคลื่นสัญญาณไฟฟ้าได้อิสระ(Arbitrary Function)ตัวซอฟต์แวร์ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์</p> <p>2.4.14 highest frequency output : 30MHz</p> <p>2.4.15 sample rate : 150 MSa/s</p> <p>2.4.16 wave length : 16 Kpis</p> <p>2.4.17 vertical resolution : 14 Bit</p> <p>2.4.18 Max. Amplitude : ±10V</p> <p>2.4.19 waveform : Sine wave, Square wave, Ramp wave, Pulse wave, Noise, 196 types of built-in Arb</p> <p>2.4.20 Sine wave : 1µHz ถึง 30MHz</p> <p>2.4.21 Square wave : 1µHz ถึง 30MHz</p> <p>2.4.22 Pulse : 1µHz ถึง 12.5MHz</p> <p>2.4.23 Ramp: 1µHz ถึง 500kHz</p> <p>2.4.24 Noise (-3dB bandwidth) : 30MHz or 60MHz</p>				

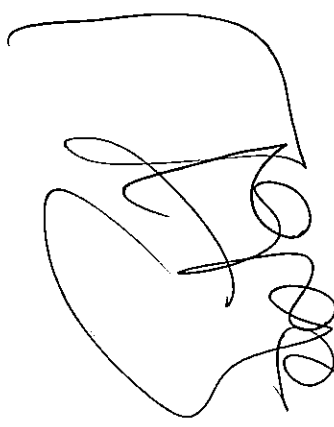
Signature:  Date: 

ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะแบบมีรายละเอียด
ชุดห้องปฏิบัติการระบบขับเคลื่อนทางไฟฟ้า

คุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ที่กำหนด	คุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ที่ผู้ประกวดราคาเสนอ	เอกสารอ้างอิง	
		เทียบเท่า	คุณลักษณะ
<p>2.4.25 Harmonic Output Characteristics : up to 16 th</p> <p>2.4.26 Standard configuration : USB Host & Device</p> <p>2.4.27 อุปกรณ์ประกอบ :</p> <p>2.4.27.1 ซอแวลวร์สำหรับวาวครูปัญญาณ จำนวน 1 แผ่น</p> <p>2.4.27.2 สายเชื่อมโยงสัญญาณแบบ USB จำนวน 1 เส้น</p> <p>2.4.27.3 สายสัญญาณแบบ BNC to BNC จำนวน 2 เส้น</p> <p>2.4.27.4 สายไฟพ่วงเข้าเครื่อง (AC power cords) จำนวน 1 เส้น</p> <p>2.5 แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง มีรายละเอียดไม่น้อยกว่า ดังนี้</p> <p>2.5.1 มีหน้าจอแสดงผลแบบดิจิทัล</p> <p>2.5.2 ตัวเครื่องมีปุ่มกดเพื่อเชื่อมต่ออนุกรมและขนานเอาท์พุทภายในเครื่อง</p> <p>2.5.3 Output Voltage : 0 - 30V x 2 channel</p> <p>2.5.4 Output Current : 0 - 3A x 2 channel</p> <p>2.5.5 Fixed Output : 5V/3A x 1 channel</p> <p>2.5.6 Mains voltage : 220VAC</p> <p>2.5.7 อุปกรณ์ประกอบ :</p> <p>2.5.7.1 สายไฟพ่วงเข้าเครื่อง (AC power cords) จำนวน 1 เส้น</p> <p>2.6 หม้อแปลงปรับแรงดันแบบ 1 เฟส มีรายละเอียดไม่น้อยกว่า ดังนี้</p> <p>2.6.1 มีระบบแสดงผลเป็นแบบ อนาล็อกเพื่อความสะดวกในการปรับแรงดัน</p> <p>2.6.2 แรงดันที่ได้อาจจะไม่เพี้ยน</p> <p>2.6.3 เป็นระบบ 1 เฟส</p> <p>2.6.4 รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>2.6.4.1 อัตรากำลัง : 3KVA</p> <p>2.6.4.2 ระบบการทำงาน : 1เฟส</p>			

Signature *Signature*

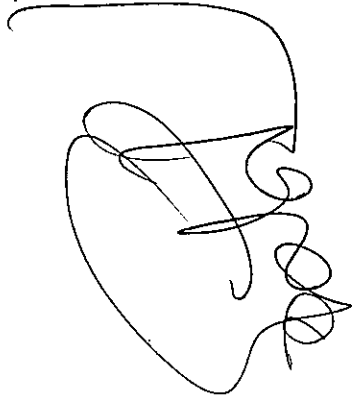
ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะแบบมีรายละเอียด
ชุดห้องปฏิบัติการระบบขับเคลื่อนทางไฟฟ้า

คุณลักษณะเฉพาะของกรังท์ที่กำหนด	คุณลักษณะเฉพาะของกรังท์ที่ผู้ประกวดราคาเสนอ	เอกสารอ้างอิง	
		เทียบเท่า	คุณลักษณะ
<p>2.6.4.3 ระบบความถี่ที่ใช้งาน : 50Hz</p> <p>2.6.4.4 แรงดันทางขาเข้า : 220VAC</p> <p>2.6.4.5 แรงดันทางขาออก : 0-250VAC</p> <p>2.6.4.6 อัตรากระแสขาออก : 12A</p> <p>2.7 หม้อแปลงปรับแรงดันแบบ 3 เฟส มีรายละเอียดไม่น้อยกว่า ดังนี้</p> <p>2.7.1 มีระบบแสดงผลเป็นแบบ อนาล็อกเพื่อความสะดวกในการปรับแรงดัน</p> <p>2.7.2 แรงดันที่ได้อะห้องไม่เพี้ยน</p> <p>2.7.3 เป็นระบบ 3 เฟส</p> <p>2.7.4 รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>2.7.4.1 อัตรากำลัง : 15KVA</p> <p>2.7.4.2 ระบบการทำงาน : 3เฟส</p> <p>2.7.4.3 ระบบความถี่ที่ใช้งาน : 50Hz</p> <p>2.7.4.4 แรงดันทางขาเข้า : 380VAC</p> <p>2.7.4.5 แรงดันทางขาออก : 0-430VAC</p> <p>2.7.4.6 อัตรากระแสขาออก : 20A</p> <p>2.8 เครื่องวัดและบันทึกค่ากำลังงานไฟฟ้า 3 เฟส มีรายละเอียดไม่น้อยกว่า ดังนี้</p> <p>2.8.1 เป็นเครื่องวัดพลังงานแบบสามเฟสซึ่งสามารถวัดแบบ Single phase, Two phase, Three phase และ Three phase - Four wire ได้</p> <p>2.8.2 หน้าจอสามารถแสดงผลแบบกราฟที่คลิกได้ทั้งรูปคลื่นของสัญญาณ, กราฟแท่ง และ เวกเตอร์ ไดอะแกรม เพื่อใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของสัญญาณไฟฟ้า</p> <p>2.8.3 หน้าจอสามารถแสดงผลการวัดทางไฟฟ้าพร้อมกัน ได้ไม่น้อยกว่า 35 ค่าเพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ข้อมูล</p>			



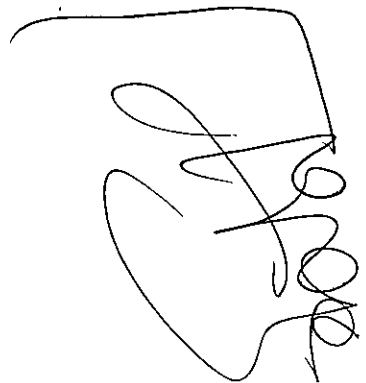

ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะแบบมีรายละเอียด
ชุดห้องปฏิบัติการระบบขับเคลื่อนทางไฟฟ้า

คุณลักษณะเฉพาะของกรุปที่กำหนด	เอกสารอ้างอิง	คุณลักษณะ	
		เทียบเท่า	ดีกว่า
<p>คุณลักษณะเฉพาะของกรุปที่ผู้ประกวดราคาเสนอ</p>			
<p>2.8.4 สามารถวัดแรงดันไฟฟ้าได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 600 Volts</p> <p>2.8.5 สามารถวัดกระแสไฟฟ้าได้สูงถึง 3000AAC เมื่อใช้งานร่วมกับ Flexible Clamp ชนิดสายอ่อน</p> <p>2.8.6 ตัวเครื่องสามารถใช้งานร่วมกับ Clamp 10AAC เพื่อใช้วัดผ่าน Current transformer ที่ให้ output 5AAC ได้</p> <p>2.8.7 สามารถกำหนดค่า CT Ratio และ PT Ratio ได้ที่ตัวเครื่องเพื่อประโยชน์ในการวัดและวิเคราะห์ระบบ High Voltage</p> <p>2.8.8 สามารถวัดค่าต่างๆ ได้ดังนี้ : Volt, Amp, Kw, Kvar, Kva, PF, KWH, 3 Phase Voltage Unbalance Ratio (VUR)</p> <p>2.8.9 สามารถวัด Harmonics ได้สูงถึงลำดับที่ 50 เป็นอย่างน้อย</p> <p>2.8.10 สามารถบันทึก Harmonics ลงในหน่วยความจำได้</p> <p>2.8.11 สามารถวัดและบันทึก swells, dips ได้</p> <p>2.8.12 ตัวเครื่องสามารถใช้งานได้ทั้งแบบเตตอริอัลคาไลนและสามารถใช้งานได้กับหม้อแปลงที่ใช้แรงดันไฟฟ้า 220 VAC ได้เมื่อต้องการวัดแบบต่อเนื่อง</p> <p>2.8.13 มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 512 kb เพื่อใช้ในการบันทึกสัญญาณแบบต่อเนื่อง</p> <p>2.8.14 สามารถใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์ได้โดยใช้สาย Optical Isolated RS-232C to USB Interface</p> <p>2.8.15 ตัวเครื่องรองรับมาตรฐาน EN61010 & EN61010-2-032</p> <p>2.8.16 Voltage :</p> <p>2.8.16.1 Measuring range : up to 600 VAC</p> <p>2.8.16.2 Resolution : 0.1 VAC</p> <p>2.8.16.3 Accuracy : ±0.5% rdg ± 5 digit</p>			



Signature

ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะแบบมีรายละเอียด
ชุดห้องปฏิบัติการระบบขับเคลื่อนทางไฟฟ้า

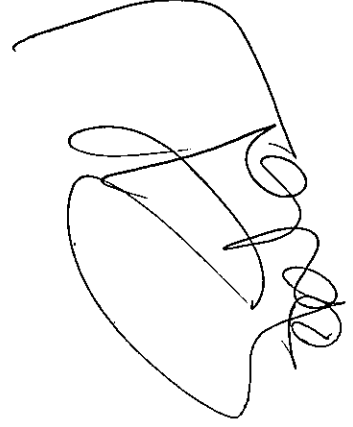
คุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ที่กำหนด	คุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ที่ผู้ประกวดราคาเสนอ	เอกสารอ้างอิง	
		เทียบเท่า	คุณลักษณะ ดีกว่า
<p>2.8.17 Current :</p> <p>2.8.17.1 Measuring range : up to 3000AAC</p> <p>2.8.17.2 Resolution : 0.1 AAC</p> <p>2.8.18 อุปกรณ์ประกอบ</p> <p>2.8.18.1 แคลมป์วัดกระแสแบบสายอ่อน(Flexible clamp) ขนาด 3000A โดยเลือกข่านการวัดได้อย่างน้อย 2 ข่าน (300A/3000A) จำนวน 3 ตัว</p> <p>2.8.18.2 แคลมป์วัดกระแสแบบก้ามปู ขนาด 100A</p> <p>2.8.18.3 สายวัดแรงดัน พร้อมปากคีบ จำนวน 4 ชุด</p> <p>2.8.18.4 หัวต่อวัดแรงดันแบบแม่เหล็กปลายงอ 90 องศา ให้กับสายเคฟที่ 4 มิถิลิมพรได้ จำนวน 4 อัน</p> <p>2.8.18.5 สาย Optical Isolated RS-232C to USB Interface จำนวน 1 ชุด</p> <p>2.8.18.6 กระเป๋าใส่อุปกรณ์ที่มีน้ำหนักเบา จำนวน 1 ใบ</p> <p>2.8.19 รายละเอียดอื่น ๆ</p> <p>2.8.19.1 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายที่ถูกแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิตสินค้าที่เสนอ และให้แสดงเอกสารตอนเสนอราคาเพื่อรองรับบริการหลังการขาย</p> <p>3. รายละเอียดอื่น ๆ</p> <p>3.1 สถิติการจัดตั้งพร้อมระบบการใช้งาน</p> <p>3.2 คู่มือใช้งาน</p> <p>3.3 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี</p> <p>3.4 ส่งมอบสินค้าภายใน 120 วัน</p>			

Signature

Signature

ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะแบบมีรายละเอียด
ชุดห้องปฏิบัติการระบบขับเคลื่อนทางไฟฟ้า

คุณลักษณะเฉพาะของกรู๊ปสินค้าหมด	คุณลักษณะเฉพาะของกรู๊ปสินค้าที่ผู้ประกอบการเสนอ	เอกสารอ้างอิง	คุณลักษณะ	
			เทียบเท่า	ดีกว่า



Signature
Kornkrong

การพิจารณาข้อเสนอ

1. ผู้เสนอราคาต้องนำเสนอข้อมูลในรูปแบบเอกสาร เพื่อให้กรรมการพิจารณา
2. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จะพิจารณาการประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคาโดยให้คะแนนเรียงลำดับจากที่ได้รับคะแนนสูงสุดไปหาน้อยสุดโดยพิจารณาให้คะแนนจากหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักเกณฑ์ราคา	10	คะแนน
2. พิจารณาจากวัสดุและลักษณะของครุภัณฑ์ มีความคุ้มค่าและทันสมัยตลอดอายุการใช้งาน	15	คะแนน
3. มาตรฐานของสินค้าหรือบริการพิจารณารายละเอียดคุณลักษณะ ครุภัณฑ์ตรงต่อการใช้งานและทันสมัยต่อเทคโนโลยีในปัจจุบัน	15	คะแนน
4. บริการหลังการขาย	20	คะแนน
5. ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่น ๆ	40	คะแนน

หมายเหตุ คำอธิบาย

1. บริการหลังการขาย หมายถึง พิจารณาจากจำนวนระยะเวลาในการรับประกันคุณภาพของสินค้าและการบริการ
2. ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่น ๆ หมายถึง
 - 2.1 พิจารณาจากเทคโนโลยีของครุภัณฑ์ที่รองรับในปัจจุบันและอนาคตหรือมีอุปกรณ์อื่นประกอบเพิ่มเติม (ที่นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์) ที่จะเสริมสมรรถนะของครุภัณฑ์ให้เกิดความคุ้มค่าแก่การใช้งาน
 - 2.2 พิจารณาจากภาพลักษณ์ ลักษณะ การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความโดดเด่นและเหมาะสมกับการใช้งาน
 - 2.3 พิจารณาจากประสบการณ์ ผลงาน ที่เคยทำในภาครัฐและเอกชน

สุวิภา ใสแสง

สุวิภา ใสแสง

สุวิภา ใสแสง

หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ โดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ
 โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์ชุดห้องปฏิบัติการระบบขับเคลื่อนทางไฟฟ้า
 โดยวิธีการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เกณฑ์	กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ	คะแนนจากกรรมการ
1. ราคาที่ยื่นข้อเสนอ (Price)	10	
2. ต้นทุนของพัสดุนั้นตลอดอายุการใช้งาน พิจารณารายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์ที่มีความ คุ้มค่าและทันสมัยตลอดอายุการใช้งาน	15	
3. มาตรฐานของสินค้าหรือบริการ พิจารณารายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์ตรงต่อการใช้งาน และทันสมัยต่อเทคโนโลยีในปัจจุบัน	15	
4. บริการหลังการขาย พิจารณาจากจำนวนระยะเวลา ในการรับประกันคุณภาพของสินค้า 4.1 การรับประกันคุณภาพสินค้าและบริการ 1 ปี คิดเป็น 10 คะแนน 4.2 การรับประกันคุณภาพสินค้าและบริการ 2 ปี คิดเป็น 15 คะแนน 4.3 การรับประกันคุณภาพสินค้าและบริการ 3 ปี คิดเป็น 20 คะแนน	20	
5. ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่น ๆ 5.1 พิจารณาจากเทคโนโลยีของครุภัณฑ์ที่รองรับใน ปัจจุบันและอนาคตหรือมีอุปกรณ์อื่นประกอบเพิ่มเติม (ที่นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดรายละเอียด คุณลักษณะครุภัณฑ์) ที่จะเสริมสมรรถนะของครุภัณฑ์ ให้เกิดความคุ้มค่าแก่การใช้งาน คิดเป็น 20 คะแนน 5.2 พิจารณาจากภาพลักษณ์ ลักษณะ การออกแบบ ผลิตภัณฑ์ ที่มีความโดดเด่นและเหมาะสมกับการใช้งาน คิดเป็น 10 คะแนน 5.3 พิจารณาจากประสบการณ์ ผลงาน ที่เคยทำใน ภาครัฐและเอกชน 10 คะแนน	40	
รวมคะแนนจากการพิจารณา	100	

สุวิภา ใจเย็น

อ.กมธ.

