



10. พอร์ตสื่อสารมิเตอร์ RS232,RS485 Flag (me 62056-21) หรือ ANSI Type 2 ซึ่งต้องมีอย่างน้อย 2 พอร์ต สื่อสาร ที่ทำงานแยกกันโดยอิสระ
11. มิเตอร์สามารถอ่านค่าทางไฟฟ้าที่สำคัญเช่น Voltage, Current, Watt-Hour, Var-hour ในแต่ละเฟส (Value/Phase) และค่ารวม(Total) พร้อมทั้งค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์(PF)
12. มิเตอร์สามารถอ่านค่าคุณภาพไฟฟ้าได้เช่น Voltage Harmonics, Current Harmonics.
13. มีแบตเตอรี่สำรองสำหรับสัญญาณนาฬิกาของตัวมิเตอร์ ในกรณีที่มิเตอร์ไม่มีพลังงานไฟฟ้าไหลผ่านและสามารถปรับเวลาให้ตรงได้
14. มิเตอร์สามารถโปรแกรมให้มีการทำBilling Reset อัตโนมัติและสามารถทำ Manual Billing Reset ตัวมิเตอร์ หรือ Manual Billing Reset ผ่าน Software ได้
15. จอแสดงผลเป็นแบบ LCD Display สามารถแสดงตัวเลขและตัวอักษรภาษาอังกฤษ ได้ไม่น้อยกว่า 16 ตัว
16. สามารถเก็บค่า Load profile ได้ไม่น้อยกว่า 3100 record (1 ค่าในทุกๆ 30 นาที)

### 3.12.2 เกตเวย์คอนเวอร์เตอร์แปลงสัญญาณ จำนวน 1 ชุด

1. เกตเวย์คอนเวอร์เตอร์แปลงสัญญาณ (Ethernet to RS485 Modbus Gateway Converter) ต้องมีอุปกรณ์แปลงสัญญาณการรับ-ส่ง การใช้ไฟฟ้าที่ติดตั้งตามอาคารต่างๆ ต้องมีคุณสมบัติดังนี้
  - 1.1 เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่แปลงโปรโตคอลจาก Modbus RTU/ASCII เป็น Modbus TCP
  - 1.2 มีพอร์ต Ethernet 1 พอร์ตและ Serial แบบ RS232/422/485 1 พอร์ต
  - 1.3 อุปกรณ์สามารถสื่อสารกับ TCP Master ได้ถึง 16 Master ในเวลาเดียวกัน
  - 1.4 RS485 สามารถทำ Automatic Data Direction Control ได้
  - 1.5 มี ESD Protection ทนได้ถึง 15KV
  - 1.6 ตัวเครื่องต้องทำมาจากโลหะเพื่อการระบายความร้อนที่ดี
  - 1.7 รองรับไฟ DC input ตั้งแต่ 12 ถึง 48VDC
  - 1.8 รองรับมาตรฐานดังนี้ EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61000-4-8 และ EN 61000-4-11

### 3.12.3 ตัวแปลงสัญญาณไฟเบอร์ออฟติก เป็นแลนด (Media Converter)

1. เป็นชนิดมัลติโหมด (Multimode) ติดตั้งบน DIN RAIL
2. มีพอร์ต Fast Ethernet fiber 2 พอร์ต และมีพอร์ต RJ45 ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
3. รองรับมาตรฐาน IEEE 802.3i (1 OBase-T),IEEE 802.3U (1 OBase-TX and 100Base-FX)
4. คุณสมบัติของ Switch มี MAC Table 2K , มี Packet Buffer 1Mbit, มี Packet Forwarding Rate 1.2Mpps
5. มี Switching Delay <10|Js
6. มีพอร์ตการสื่อสารชนิด Fast Ethernet Port: 100Base-FX, SM/MM, SC/ST connector, 100Base-X, SFP slot, 10/1 OBase-T(X), RJ45 port

### 3.12.4 มาตรฐานอุตสาหกรรม

1. มาตรฐาน EMI: FCC CFR47 Part 15, EN55022/CISPR22, Class A
2. มาตรฐาน EMS
  - IEC61000-4-2(ESD):  $\pm 6\text{kv}$  (contact),  $\pm 8\text{kv}$  (air)
  - IEC61000-4-3(RS): IOV/m (80MHz-2GHz)
  - IEC61000-4-4(EFT): Power Port:  $\pm 2\text{kV}$ ; Data Port:  $\pm 1\text{kv}$  IEC61000-4-5(Surge):  
Power Port:  $\pm 1\text{kV/DM}$ ,  $\pm 2\text{kV/CM}$ ; Data Port:  $\pm 1\text{kv}$  IEC61000-4-6(CS): 10V  
(150kHz-80MHz)
3. มาตรฐาน Machinery IEC60068-2-6 (Vibration)
  - IEC60068-2-27 (Shock)
  - IEC60068-2-32 (Free Fall)

### 3.12.5 สายไฟเบอร์ออปติกสำหรับเดินภายนอก (Outdoor Fiber Optic Cable)

1. เป็นสายไฟเบอร์ออปติกที่ออกแบบมาสำหรับใช้งาน Outdoor & Indoor
2. เป็นชนิด Multimode 50/125 with Drop wire และ 6 Core
3. IEEE 802.3 (LAN, Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet and 10 Gigabit Ethernet)
4. ผ่านการทดสอบมาตรฐาน TIA/EIA-568-C.3, ISO/IEC11801, me 60793-2-10, ITU-T G.651, G.652D, G.655, Fiber Optic Channel Links, ICEA-596, 640,696, Bell Core GR-20, GR-409
5. ชนิดวัสดุของเปลือกหุ้ม : UV-Resistant, Flam-Retardant Black Polyethylene LSZH Jacket for Outdoor/Indoor Environment Protection
6. อุณหภูมิ ที่เก็บรักษา / การใช้งาน / การติดตั้ง :  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  to  $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$

### 3.12.6 สายแลนสำหรับเดินภายนอก (LAN Outdoor Cable)

1. สาย LAN แบบติดตั้งภายนอก พร้อมสลิง
2. รองรับความถี่ 350 MHz
3. สายเคเบิลแบบ Twisted-Pair จำนวน 4 คู่ ประสิทธิภาพสูง
4. รองรับความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูล 10/100/1000 Mbps มาตรฐาน UTP CAT 5E รองรับ Gigabit Ethernet(1000 Base T)

4. ผู้เสนอราคาต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจนว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยหรือดีกว่า
5. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์พร้อมติดตั้ง ภายใน 60 วัน
6. ระยะเวลาการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
7. สถานที่ส่งมอบ ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ตำแหน่งดังนี้
  - 1) คณะบริหารธุรกิจ (อาคาร 4)
  - 2) คณะบริหารธุรกิจ (อาคาร 2,3)
  - 3) คณะศิลปกรรมศาสตร์
  - 4) อาคารเรียนรวม+คณะศิลปศาสตร์+ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
  - 5) อาคารวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิศวกรรมศาสตร์
  - 6) อาคารสถาบันวิจัยเคมี คณะวิทยาศาสตร์

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สันติกร ภูมิปฐมกุล)  
ผู้อำนวยการสำนักจัดการทรัพย์สิน

ลงชื่อ.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สันติกร ภูมิปฐมกุล)  
ผู้อำนวยการสำนักจัดการทรัพย์สิน

