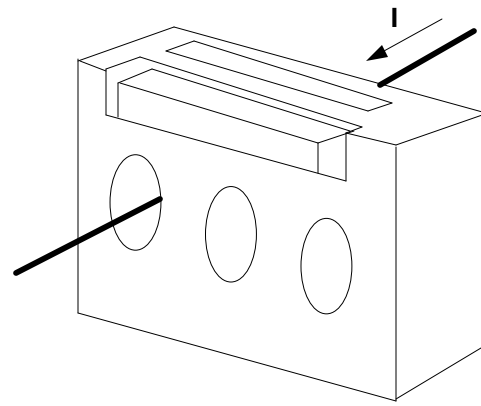


kWh Meter KM19



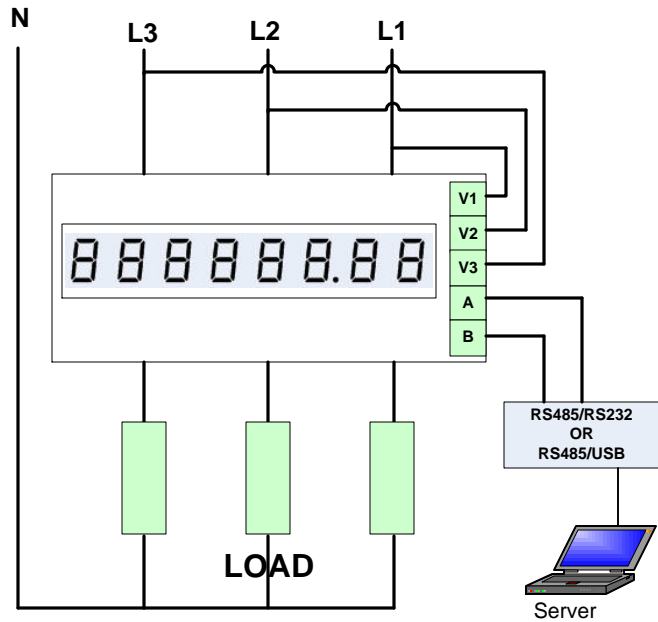
คุณสมบัติทั่วไป

เป็นอุปกรณ์มิเตอร์สำหรับวัดค่าพลังงานไฟฟ้า (kWh) โดยออกแบบด้วยกล่องแบบติดตั้งกับราง(DIN rail) มีขนาด 80x50 mm สามารถติดตั้งได้ง่าย โดยสามารถติดตั้งได้ทั้งแบบ 3 phase 3 wire หรือ 3 phase 4 wire สามารถวัดกระแสสูงสุด 50 A ด้วย internal CT

โดยการวัดค่า kWh ทำได้ง่ายเพียงร้อยสาย Power line ที่ต้องการวัดผ่านรู CT ของแต่ละ Phase และต่อสายวัดแรงดันไฟฟ้าของแต่ละ Phase นอกจากนี้ตัวเครื่องสามารถแจ้งเตือนเมื่อมีการติดตั้งผิด โดย led 7 segment จะกระพริบจนกว่าจะมีการแก้ไข

KM19 มีวงจรสื่อสาร RS485 โดยใช้ RTU Modbus เป็น Protocol ในการสื่อสารทำให้สามารถอ่านค่าพลังงานไฟฟ้าและจัดบันทึกได้ด้วย Software ระบบ SCADA

INPUT	
System	3 Phase 3 or 4 Wire (Direct CT)
Voltage L-L	323 to 440 V 50 Hz
Current	20 mA to 50 A
Frequency	45 to 55 Hz
Input Loading	
Volt	Less Than 0.1 VA
Current	Less Than 0.1 VA
Accuracy	
kWh register	±1 %
Display	
Display type	LED 7Segment x 8
Communication	
RS485	Modbus RTU Protocol
Baud Rate	2400,9600
Auxiliary supply	
Standard Load	380 V±15% AC 50 Hz 1.5 VA maximum
General	
Temperature Operating	-10 to 50 C
Himidity Enviroment	< 75 % IP40
Mechanical	
Terminals Enclosure Materail	Rising Cage. 2.1 mm ² (14 AWG) cable max. DIN Rail 80x50 mm ABS-V0



Connection Diagram KM19



การตั้งค่า SETTING

kWh

0.00

แสดงค่ากำลังงานไฟฟ้าที่วัดได้ (kWh)

กดปุ่ม F ค้างไว้ 3 วินาทีจะแสดง Page Password

Password

P A S S W O R D

Page Password ได้ Password ให้ถูกต้องเพื่อเข้าสู่ Setting Page

กดปุ่ม F เพื่อเลื่อนหลัก Password

กดปุ่ม ⤴ เพื่อเลือกตัวเลข

กดปุ่ม F และ ⤴ เพื่อตกลงใส่ Password

Device Address

A d d r 0 0 1

สามารถตั้ง address ได้ตั้งแต่ 1 ถึง 247

กดปุ่ม F เพื่อเลื่อนหลัก Address

กดปุ่ม ⤴ เพื่อเลือกตัวเลข

กดปุ่ม F และ ⤴ เพื่อ save data

กดปุ่ม F เพื่อเลื่อนไปยัง Parameter ตัวต่อไป

Baud rate RS485

b a u d 9.6

สามารถตั้ง baud rate 2400, 9600

กดปุ่ม ⤴ เพื่อเลือก baud rate

กดปุ่ม F และ ⤴ เพื่อเข้าตั้งค่า

กดปุ่ม F และ ⤴ เพื่อ save data

กดปุ่ม F เพื่อเลื่อนไปยัง Parameter ตัวต่อไป

Reset kWh register

H i h - - - -

สามารถตั้ง No Reset kWh

สามารถตั้ง [L r] Reset kWh

กดปุ่ม ⤴ เพื่อเลือก

กดปุ่ม F และ ⤴ เพื่อ save data

kWh จะถูก Reset ทันทีที่ออกจาก Setting menu

กดปุ่ม F เพื่อเลื่อนไปยัง Parameter ตัวต่อไป

Change Password

P A S S W O R D

กดปุ่ม F เพื่อเลื่อนหลัก Password

กดปุ่ม ⤴ เพื่อเลือกตัวเลข

กดปุ่ม F และ ⤴ เพื่อเข้าตั้งค่า

กดปุ่ม F และ ⤴ เพื่อ save data

กดปุ่ม F เพื่อเลื่อนไปยัง Parameter ตัวต่อไป

Change Password

E H I E

กดปุ่ม F เพื่อเลื่อนไปยัง Parameter ตัวแรก

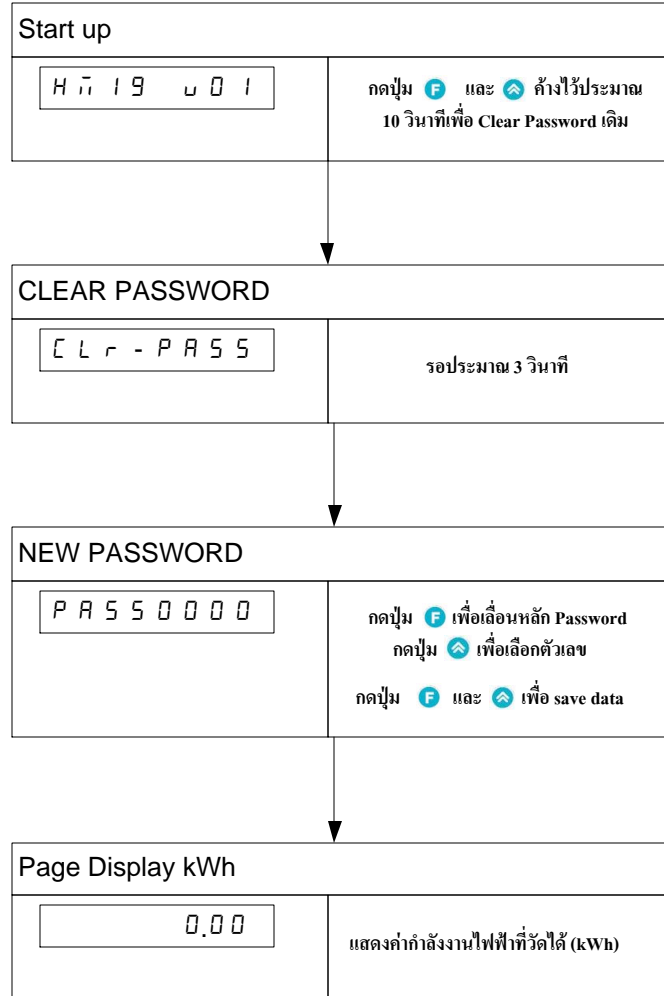
กดปุ่ม F และ ⤴ เพื่อออกจาก Setting Menu

kWh Meter KM19

การ Clear Password

ทำได้เมื่อจ่ายไฟฟ้าให้ KM19 และยัง 7 Segment แสดงคำว่า

“KM19 v01”



Communication RS485

Data	8 bit
Parity bit	none
Start bit	1 bit
Stop bit	1 bit
Program Address	1 to 247

Protocol RTU Transmission Mode

Message RTU Framing

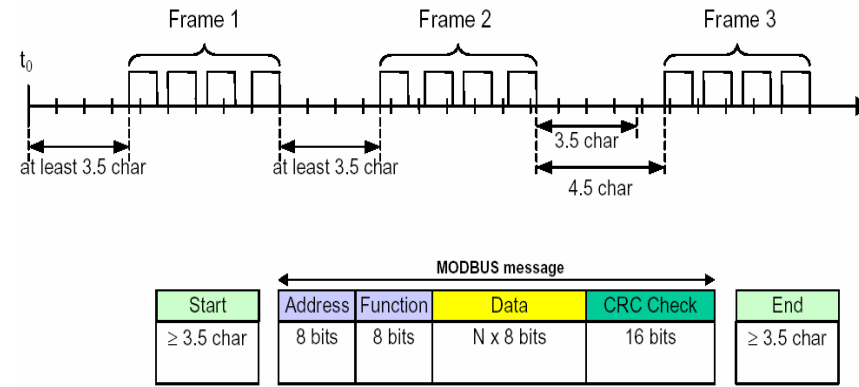
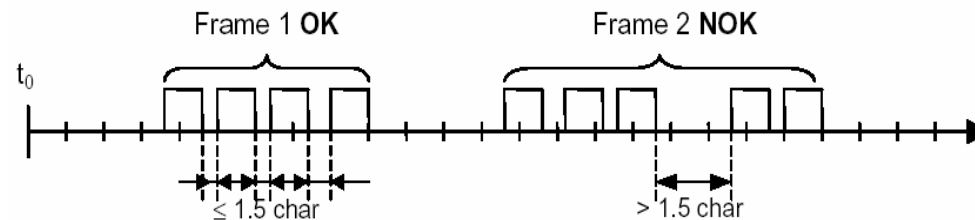


Figure 13: RTU Message Frame

Modbus Message ประกอบด้วยส่วนที่เป็น message, Start และ End โดยที่ Start และ End คือช่วงเวลาที่ไม่มีการส่งข้อมูลมาเป็นเวลา 3.5 character การส่งขอมูลระหว่าง character ต้องไม่ห่างกันเกิน 1.5 characters



CRC Checking

CRC ขนาด 16 bit ถูกเพิ่มเข้ามาต่อท้ายของ message ใช้เพื่อตรวจสอบความผิดพลาดของข้อมูลที่เกิดขึ้น บนสายสัญญาณ

1. Load a 16 Bit register ("CRC Register") with FFFF Hex.
2. XOR the first Byte of the message with the low order byte of the CRC register. Put the result in the CRC register.
3. Shift the CRC register one bit to the right, filling the MSB with a zero.
4. If the bit shifted out in step 3 is a 1, XOR the CRC register with the value A001 Hex.
5. Repeat steps 3 and 4 until 8 shifts have been performed and the bits tested. A single byte has thus been processed.
6. Repeat steps 2 to 5 using the next 8 bit byte of the message until all bytes have been processed.
7. The final contents of the CRC register is tagged on to the end of the message with the most significant byte first
8. Swap the low and high order bytes of the integer result.

```

unsigned int CHECK_CRC(unsigned char *buff,unsigned char start,unsigned char len)
{
    // Function CRC FOR RTU PROTOCOL
    unsigned char byte_count,bit_count;
    unsigned int crc_reg;
    unsigned int CRCHi,CRCLo;
    crc_reg=0xFFFF;
    for(byte_count=start;byte_count<(len+start);byte_count++)
    {
        crc_reg=crc_reg^*(buff+byte_count);
        for(bit_count=0;bit_count<8;bit_count++)
        {
            if((crc_reg & 0x0001))
            {
                crc_reg=crc_reg>>1;
                crc_reg=crc_reg^0xA001;
            }
            else
            {
                crc_reg=crc_reg>>1;
            }
        }
    }
    CRCLo=crc_reg>>8;
    CRCHi=crc_reg<<8;
    crc_reg=CRCLo+CRCHi;
    return(crc_reg);
}
    
```

ตารางที่ 1 แสดง RTU Function ที่ใช้ในการสื่อสาร

command	Description
0x04	Read Multi Function Register
0x08	Test Loop back

Data Table ของ KM19

Address	Description	Size (byte)	
0	kWatt-Hour Word Hi	2	RD
1	kWatt-Hour Word Lo	2	RD
2	Tempering Fag	2	RD

คำนวณค่า Parameter ที่อ่านจาก RS485

$$\text{kWatt-Hour Reg} = (\text{kWatt-Hour Word Hi} \ll 16 + \text{kWatt-Hour Word Lo})$$

$$\text{kWatt-Hour} = \text{kWatt-Hour Reg} * 0.01$$

