

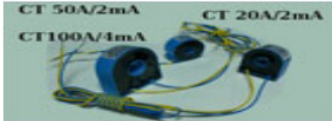


คู่มือการใช้งาน (User Manual)

AC 3 Phase Volt , Amp, Kw , Kwh with Motor Protection

Model : AC3-A62, A63, A64





- ขนาด 96 x 96 mm ลึก 65 mm ใช้ยึดติดหน้าตู้ MCC ,MDB
- ตัวแสดงผลขนาด 10 mm (0.4นิ้ว) 4หลัก 3แถวเห็น สีเขียว และ แดง เห็นชัดเจน
- มี 5 Led แสดง Voltage Fail จาก Under,Over, UnBalance,Open Phase,Reverse Phase
- มี 2 Led แสดง Current Fail จาก Under Current (RunDry,NoLoad) Over Current
- วัดค่า V₁, V₂, V₃, V₁₂, V₂₃, V₃₁, และ I₁, I₂, I₃
- วัดค่าพลังงานไฟฟ้าทั้งสามเฟส P₁, P₂, P₃
- วัดค่าพลังงานไฟฟ้ารวม Total KWH
- วัดค่าแบบ True RMS.
- ช่วยป้องกัน Under, Over, UnBanlance, Open Phase , Reverse Phase
- ช่วยป้องกัน Under Current (Run Dry, No-Load), Over Current (Overload)
- มี Timer สำหรับหน่วงเวลา ให้ 2 ค่า (หน่วงเวลาตัดกับหน่วงเวลาต่อ)
- การรีเซทเมื่อมี ERROR ทำได้ทั้ง Manual Reset(รอการกดปุ่มรีเซทก่อน)หรือ Auto
- มีโหมดการทำงานรีเล 2 แบบ Manual Mode (กดปุ่ม START ก่อน) หรือ Auto Mode
- Option: RS485 Modbus RTU Protocol

การเลือกรุ่น

AC3-**AXX**-0001-1

Communication RS485 Modbus RTU

62 - Use with External CT xxxx/ 5Amp , xxxx/ 1Amp

63 - Use with CT yyy/ mili-Amp 2500 Turn , yyy=20,50,100,600 Amp

64 - Use with CT zzz/ 333 mVAC , zzz=50,100,200,400 A

ข้อมูลจำเพาะทางไฟฟ้า

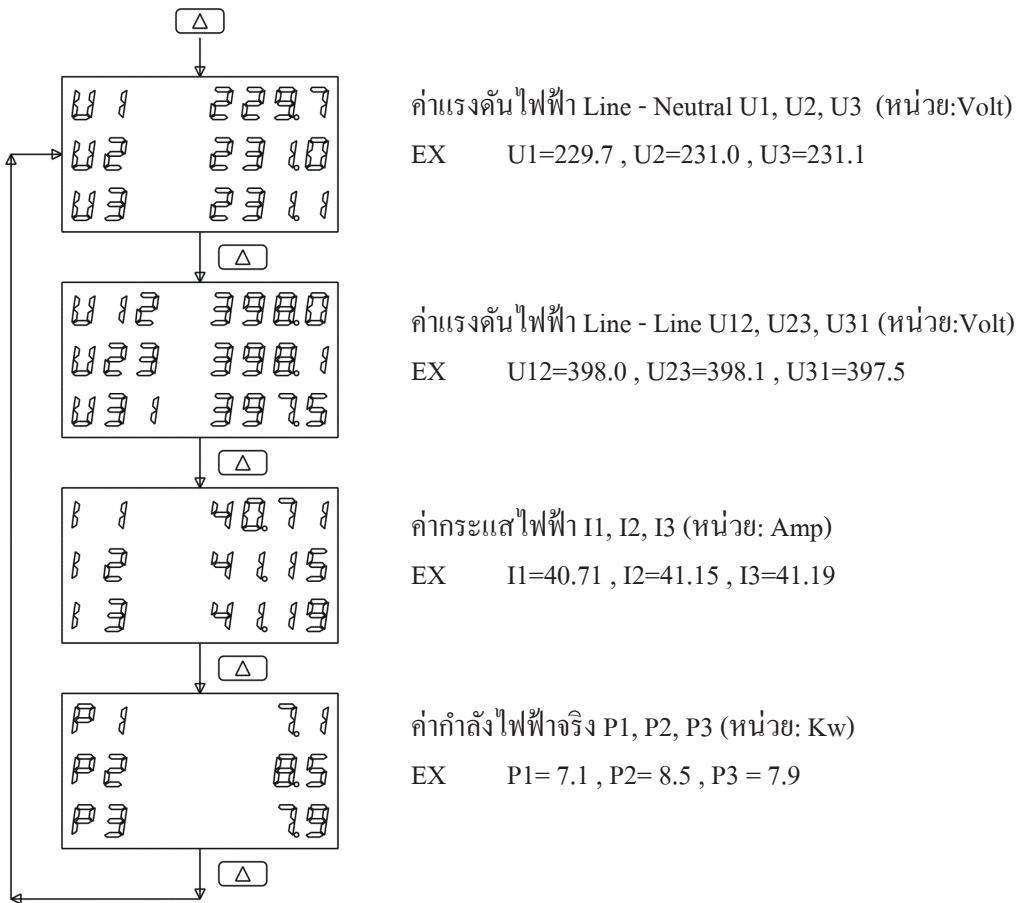
ข้อมูลทางไฟฟ้า	
แรงดันไฟเลี้ยงของมิเตอร์	180-240Vac 45-65 Hz
กินไฟสูงสุด	4 VA
Input Protection	Varistor 275Vac 7KA
Terminal	SCREW TYPE
ย่านอุณหภูมิใช้งาน	0-55 องศาเซนเซียส

Accuracy ความถูกต้องในการวัด	
Amp	0.2 % OF READING
VOLT	0.2 % OF READING
KW	0.5 %
KWH	0.5 %

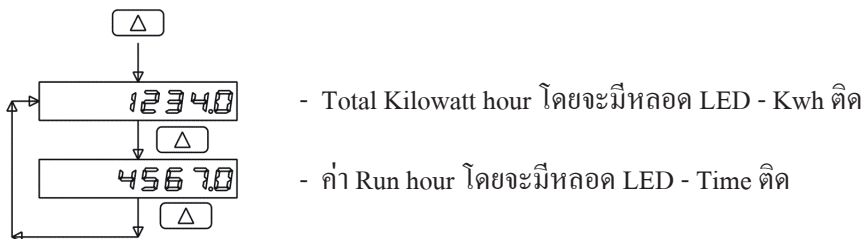
Input Voltage	
รูปแบบการต่อใช้งาน	3 เฟส แบบ 4สาย
ย่านแรงดันที่วัด	L-N 30-265 Vac L-L 460Vac 250HzMax.
ย่านแรงดันที่วัดได้สูงสุด	L-N 400Vac/Phase L-L 660 VAC
Permanent Overload	L-N 440 Vac
อินพุท Impedance	ประมาณ 900 กิโลโอห์ม

Input Current	
ย่านกระแสที่วัด	5Amp / Phase 12KHz
Permanent Overload	7 Amp
ภาระโหลดสูงสุด	0.1 VA / Phase

การดูค่าทางไฟฟ้าที่วัดได้ Volt , Current , Total Kilowatt hour , Run hour



การดูค่า Total Kilowatt hour และ Run hour



หลอด LED ที่ใช้แสดงสถานะต่างๆ

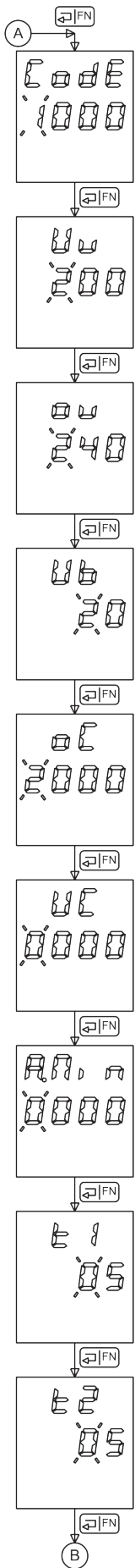



- หลอด LED - Output ติดแสดงสถานะการทำงานของรีเลย์เอาต์พุต
- หลอด LED - Uv ติดแสดงสถานะของระบบผิดปกติ เพราะ Under Voltage
- หลอด LED - Ov ติดแสดงสถานะของระบบผิดปกติ เพราะ Over Voltage
- หลอด LED - Ub ติดแสดงสถานะของระบบผิดปกติ เพราะ Unbalance Voltage
- หลอด LED - Reverse ติดแสดงสถานะของระบบผิดปกติ เพราะ Reverse Phase
- หลอด LED - Open ติดแสดงสถานะของระบบผิดปกติ เพราะ Open Phase
- หลอด LED - Uc ติดแสดงสถานะของระบบผิดปกติ เพราะ Under Current
- หลอด LED - Oc ติดแสดงสถานะของระบบผิดปกติ เพราะ Over Current

ขั้นตอนการตั้งค่าพารามิเตอร์ **Digital Meter with Phase Protection Relay**

Note :1 ทุกครั้งที่มีการกะพริบของตัว DISPLAY ปุ่มที่ใช้สำหรับตั้งค่ามีดังนี้

-  ใช้เลื่อนไปยังหลักถัดไป
-  ใช้เพิ่มข้อมูลในตำแหน่งที่กำลังกะพริบอยู่
-  ใช้เพื่อยืนยันการแก้ไขข้อมูลตัวแปรที่กำลังตั้งค่าอยู่ในขณะนี้



การเข้าสู่โหมดตั้งค่าตัวแปรเริ่มจากกด  ค้าง 3 วินาที ก่อนเข้าโหมดแก้ไข Parameter ระบบจะถามหารหัสผ่านก่อน ในที่นี้ Code = 1000 ปุ่มที่ใช้ในการใส่ค่า CODE ดู Note:1

UV กำหนดค่า Under Voltage (คิดจาก แรงดันไฟฟ้า LINE TO NEUTRAL) (หน่วย: Voltage)
 EX: ในที่นี้ถ้า V₁, V₂, V₃, เฟสใดเฟสหนึ่งต่ำกว่า 200 Volt ถือว่าเกิด Under Volt เปลี่ยนค่าดู Note:1
 การหน่วงการทำงานขอรืเลให้ดูการตั้งค่า T1 , T2 เปลี่ยนค่าดู Note:1

OV กำหนดค่า Over Voltage (คิดจาก แรงดันไฟฟ้า LINE TO NEUTRAL) (หน่วย: Voltage)
 EX: ในที่นี้ถ้า V₁, V₂, V₃, เฟสใดเฟสหนึ่งสูงกว่า 240 Volt ถือว่าเกิด Over Volt เปลี่ยนค่าดู Note:1
 การหน่วงการทำงานขอรืเลให้ดูการตั้งค่า T1 , T2 เปลี่ยนค่าดู Note:1

UB กำหนดค่า Unbalance Voltage (หน่วย: Voltage) (คิดจาก แรงดันไฟฟ้า LINE TO LINE)
 EX: ในที่นี้ถ้า V₁₂, V₂₃, V₃₁, ต่างกันเกิน 20 Volt ถือว่าเกิด UnBalance เปลี่ยนค่าดู Note:1
 การหน่วงการทำงานขอรืเลให้ดูการตั้งค่า T1 , T2 เปลี่ยนค่าดู Note:1

OC กำหนดค่า Over Current (หน่วย: Ampare)
 EX: ในที่นี้ถ้า I₁, I₂, I₃ เฟสใดเฟสหนึ่งสูงกว่า ค่า OC ให้ถือว่าเกิดสถานะ Over Current
 การหน่วงการทำงานขอรืเลให้ดูการตั้งค่า T3 , T4 เปลี่ยนค่าดู Note:1

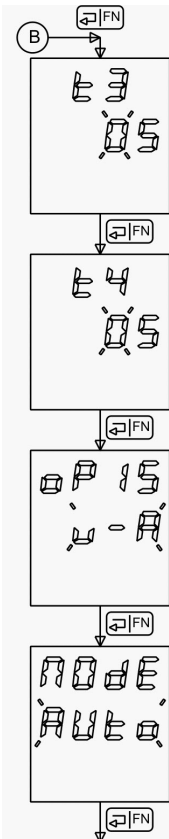
UC กำหนดค่า Under Current (หน่วย: Ampare)
 EX: ในที่นี้ถ้า I₁, I₂, I₃ เฟสใดเฟสหนึ่งอยู่ระหว่างค่า UC และ Amp Minimum ถือว่าเกิด Under Current
 การหน่วงการทำงานขอรืเลให้ดูการตั้งค่า T3 , T4 เปลี่ยนค่าดู Note:1
 หากตั้งค่า UC = 0 ถือว่า Disable โหมด Under Current

A.MIN กำหนดค่า Amp Minimum Setpoint (หน่วย: Ampare)
 EX: ในที่นี้ถ้าไหลต่ำกว่าค่า Amp Minimum ให้ถือว่า ระบบ OFF แบบปกติ
 ค่า A.Min ปกติจะ = 0 และต่ำกว่า ค่า Under Current เปลี่ยนค่าดู Note:1

T1 (หน่วย : วินาที) ตั้งค่าหน่วงเวลาก่อนตัดเมื่อตรวจพบความผิดปกติ Under/Over/UnBalance Voltage ต้องเกิดติดต่อกันเป็นเวลา =T1 จึงจะตัดการทำงาน (ยกเว้นกรณี Open / Reverse Phase จะตัดการทำงานทันที) ถือว่าระบบตรวจพบการผิดปกติ เปลี่ยนค่าดู Note:1

โดยรีเลย์ทำงานตามเงื่อนไขตัวแปร r.act (Relay active) และ ตัวแปร OP1S (Output 1 Source)

T2 (หน่วย : วินาที) ตั้งค่าหน่วงเวลาก่อนต่อ เมื่อระบบกลับสู่สภาวะปกติอย่างต่อเนื่องนานกว่า T2 ถือว่าระบบกลับเป็นปกติแล้ว Output Relay จะกลับสภาวะเป็นปกติ ตามตัวแปร r.rst (Relay Reset) เปลี่ยนค่าดู Note:1



T3 (หน่วย : วินาที) ตั้งค่าหน่วงเวลาก่อนตัดเมื่อพบความผิดปกติ Under/Over Current อย่างต่อเนื่อง นานกว่า T3 ถือว่าระบบเกิดผิดปกติ จะสั่งให้รีเลย์ทำงานตามเงื่อนไขตัวแปร r.act (Relay active) และ ตัวแปร OP1S (Output 1 Source) เปลี่ยนค่า ดู Note:1

T4 (หน่วย : วินาที) ตั้งค่าหน่วงเวลาก่อนต่อ หลังจากเกิด Under/Over Current เมื่อระบบกลับสู่สภาวะปกติอย่างต่อเนื่องนานกว่า T4 จะถือว่าระบบปกติแล้ว Output Relay จะกลับสภาวะเป็นปกติ ตาม ตัวแปร r.rst (Relay Reset) เปลี่ยนค่า ดู Note:1

OP1S กำหนดการทำงานของรีเลย์ Output โดยกำหนดได้ 3 แบบ เปลี่ยนค่า ดู Note:1

- U (Volt Fail) เมื่อตรวจพบ **Under/Over/UnBalance Voltage** จะถือว่าระบบผิดปกติ
- A (Amp Fail) เมื่อตรวจพบ **Under/Over Current** จะถือว่าระบบผิดปกติ
- U-A (Volt or AMP Fail) โดยจะทำงานตามเงื่อนไขของ Volt Fail (U) และ Amp Fail (A) พร้อมกัน โดยจะสั่งให้รีเลย์ทำงานตามเงื่อนไขตัวแปร **r.ACT**

MODE กำหนดรูปแบบการทำงานของรีเลย์เอาท์พุทได้ 2 แบบ คือ

- Auto Mode ตรวจสอบว่าไม่มี ERROR จึงให้รีเลย์ทำงานตามเงื่อนไข r.ACT (Relay Active Mode)
- Manual Mode ตรวจสอบว่าไม่มี ERROR และกดปุ่ม START รีเลย์ถึงทำงานตามเงื่อนไข r.ACT ปุ่มที่ใช้ในการเปลี่ยนค่า “ ปุ่มลูกศรขึ้น ”



R.ACT กำหนดการทำงานของรีเลย์ Relay Active (r.ACT) กำหนดได้ 2 แบบ

- Normal Active เมื่อระบบปกติ รีเลย์ทำงาน ตรวจพบ **ERROR** รีเลย์หยุดทำงาน
- Reverse Active เมื่อระบบปกติ รีเลย์ไม่ทำงาน ตรวจพบ **ERROR** รีเลย์ทำงาน

ปุ่มที่ใช้ในการเปลี่ยนค่า “ ปุ่มลูกศรขึ้น ”

R.RST กำหนดรูปแบบการทำงานของรีเลย์ เมื่อกลับเข้าสู่สภาวะปกติแล้ว (Relay Reset)

- **MNAL (Manual Reset)** EX: เมื่อระบบผิดปกติตามเงื่อนไขที่ตั้งไว้ รีเลย์จะทำงานตามตัวแปร r.act แต่เมื่อระบบกลับสู่ปกติแล้ว รีเลย์ยังคงจำสถานะเดิมอยู่(Holding) ต้องกดปุ่ม STOP หน้ามิเตอร์ รีเลย์จึงจะทำงานตามสถานะปัจจุบัน

- **AUTO (Auto Reset)** รีเซทโดยอัตโนมัติ เมื่อความผิดปกตินั้นกลับมาเป็นปกติแล้ว

ปุ่มที่ใช้ในการเปลี่ยนค่า “ ปุ่มลูกศรขึ้น ”

CT กำหนดค่า Current Transformer กำหนดตามอัตราส่วนหม้อแปลงกระแสที่ใช้งาน

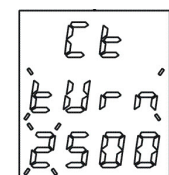
- **A62** กรณีใช้ ไม่ใช่ CT ภายนอก ให้ใส่ค่าสูงสุดที่ระบุไว้คือ 5A ตั้งค่า CT = 5

- **A62** กรณีใช้ CT xxx/5A ภายนอก ให้ใส่ค่ากระแสด้าน Primary เข้าไป เช่น ใช้กับ CT 500/5A ให้ป้อนค่า 500 ถ้าใช้ 1500/5A ให้ป้อนค่า 1500

- **A63** กรณีใช้ CT xxx/mA 2500 Turn ภายนอก โดยค่า CT จะถูกตั้งค่ามาจากโรงงานอยู่แล้ว คือ 2500 ในรุ่น A63 นี้ทาง LEOS มี CT ประเภทนี้อยู่ 3ขนาดให้เลือกใช้ คือ ขนาด20A ,50A , 100A Accuracy 0.2 ทั้ง 3 รุ่นพัน 2500 รอบด้าน Secondary อยู่ในใน ดังนั้น รุ่น20A/2500--> I2 =8mA, รุ่น50A/2500--> I2 =20mA, รุ่น100A/2500--> I2 =40mA ดังนั้นถ้าต้องการวัดค่าที่มีความแม่นยำสูง ไม่เกิน 100 A ให้เลือกรุ่นนี้

- **A64** กรณีใช้ CT xxx/333mV ภายนอก--> ให้ใส่ค่ากระแสด้าน Primary เข้าไป เช่น ใช้ CT 50/333mV ให้ป้อนค่า 50 ,ถ้าใช้ 400/333mV ป้อนค่า CT= 400

รูปแบบการต่อสายของแต่ละรุ่น แสดงอยู่ทางด้านหลังของคู่มือ



Note :1 ทุกครั้งที่มีการกะพริบของตัว DISPLAY ปุ่มที่ใช้สำหรับตั้งค่ามีดังนี้



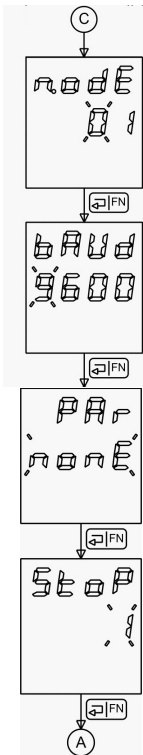
ใช้เลื่อนไปยังหลักถัดไป



ใช้เพิ่มข้อมูลในตำแหน่งที่กำลังกะพริบอยู่



ใช้เพื่อยืนยันการแก้ไขข้อมูลตัวแปรที่กำลังตั้งค่าอยู่ในขณะนี้



NODE กำหนดค่า NODE ADDRESS ให้กับการสื่อสารแบบ RS485 ต่อพ่วงได้สูงสุด 31 NODE

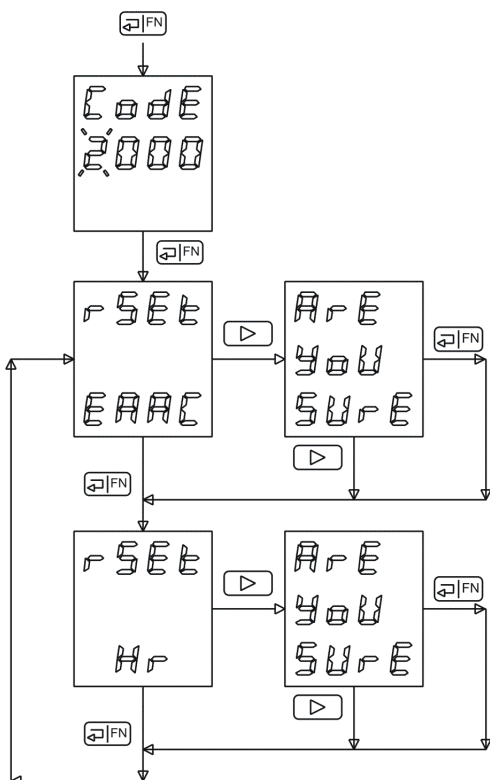
BAUD กำหนดค่า BAUDRATE ให้กับการติดต่อสื่อสารแบบ RS485 สามารถกำหนดได้เป็น 1200 , 2400 , 4800 , 9600 , 19200 BIT/SEC ปุ่มที่ใช้ในการเปลี่ยนค่า “ **ปุ่มลูกศรขึ้น** ”

PAR กำหนดค่า PARITY BIT CHECK ให้กับการติดต่อสื่อสารแบบ RS485 สามารถกำหนดได้เป็น NONE , EVEN , ODD ปุ่มที่ใช้ในการเปลี่ยนค่า “ **ปุ่มลูกศรขึ้น** ”

STOP กำหนดค่า STOP BIT ให้กับการติดต่อสื่อสารแบบ RS485 สามารถกำหนดได้เป็น 1 หรือ 2 Stop bit การเปลี่ยนพารามิเตอร์ตัวสุดท้ายถ้ากดหนึ่งครั้งจะวนกลับไปตัวแรก ถ้ากด ค้างไว้ 3 วินาทีจะออกจากการแก้ไขค่าพารามิเตอร์ ปุ่มที่ใช้ในการเปลี่ยนค่า “ **ปุ่มลูกศรขึ้น** ” ต้องการออกจากโหมด กด ค้างไว้ 3 วินาทีเพื่อกลับสู่โหมดปกติ

การรีเซตค่าสะสม

การเข้าสู่ขั้นตอนการรีเซตค่าสะสมเริ่มจากกด ค้าง 3 วินาที ก่อนเข้าโหมดขั้นตอนการรีเซตค่าสะสมระบบจะถามหารหัสผ่านก่อน ในที่นี้ Code = 2000 ปุ่มที่ใช้ในการใส่ค่า CODE ดู Note:1



หน้าจอแสดงคำสั่งรีเซตค่า Kwh รวม สะสมตั้งแต่เริ่มวัด สั่งรีเซตค่าโดยกด มิเตอร์จะถามอีกครั้งเพื่อความมั่นใจ ARE YOU SURE?

- ถ้า “ ไม่ต้องการ “ จะรีเซตให้กด อีกครั้ง
- ถ้าต้องการจะรีเซตค่าให้กด

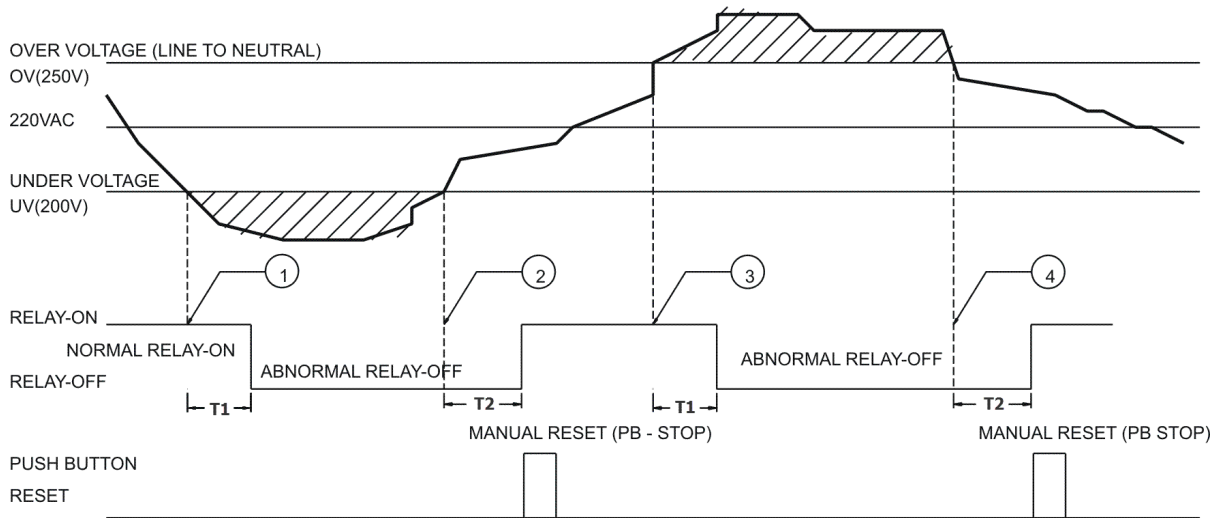
หน้าจอแสดงคำสั่งรีเซตค่า Run Hour สะสมตั้งแต่เริ่มวัด สั่งรีเซตค่าโดยการกด มิเตอร์จะถามอีกครั้งเพื่อความมั่นใจ ARE YOU SURE ?

- ถ้า “ ไม่ต้องการ “ จะรีเซตให้กด อีกครั้ง
- ถ้าต้องการจะรีเซตค่าให้กด

ต้องการออกจากโหมด กด ค้างไว้ 3 วินาทีเพื่อกลับสู่โหมดปกติ

FUNCTION 04 (READ INPUT REGISTER 3x) อ่านบนพื้นที่แบบ Single Word				
Serial Modbus RTU Protocol				
Address	PLC Address	Data Type	รายละเอียดข้อมูล	ย่านข้อมูล
0	30001	Unsing Int.	แรงดันไฟฟ้า Line to Neutral -U1	(0 - 65535) x0.1
1	30002	Unsing Int.	แรงดันไฟฟ้า Line to Neutral -U2	(0 - 65535) x0.1
2	30003	Unsing Int.	แรงดันไฟฟ้า Line to Neutral -U3	(0 - 65535) x0.1
3	30004	Unsing Int.	แรงดันไฟฟ้า Line to Line -U12	(0 - 65535) x0.1
4	30005	Unsing Int.	แรงดันไฟฟ้า Line to Line -U23	(0 - 65535) x0.1
5	30006	Unsing Int.	แรงดันไฟฟ้า Line to Line -U31	(0 - 65535) x0.1
6	30007	Unsing Int.	กระแสไฟฟ้า เฟส-I1	(0 - 65535) x0.1
7	30008	Unsing Int.	กระแสไฟฟ้า เฟส-I2	(0 - 65535) x0.1
8	30009	Unsing Int.	กระแสไฟฟ้า เฟส-I3	(0 - 65535) x0.1
9	30010	Unsing Int.	กำลังไฟฟ้าจริง เฟส P1	(0 - 65535) x0.1
10	30011	Unsing Int.	กำลังไฟฟ้าจริง เฟส P2	(0 - 65535) x0.1
11	30012	Unsing Int.	กำลังไฟฟ้าจริง เฟส P3	(0 - 65535) x0.1
12-13	30013-30014	Long Int.	Kwh Total	(0 - 99,999,999) x0.1
14-15	30015-30016	Long Int.	Run Hour	(0 - 99,999,999) x0.1

กราฟแสดงการทำงาน แรงดันไฟฟ้าผิดปกติ (VOLTAGE FAIL)



PARAMETER SETTING

OP1S(OUTPUT 1 SOURCE) = U-A

r.act (relay active) = normal active (SYSTEM NORMAL --> RELAY ACTIVE)

r.rst (relay reset) = manual (SYSTEM BACK TO NORMAL , WAITING FOR MANUAL RESET)

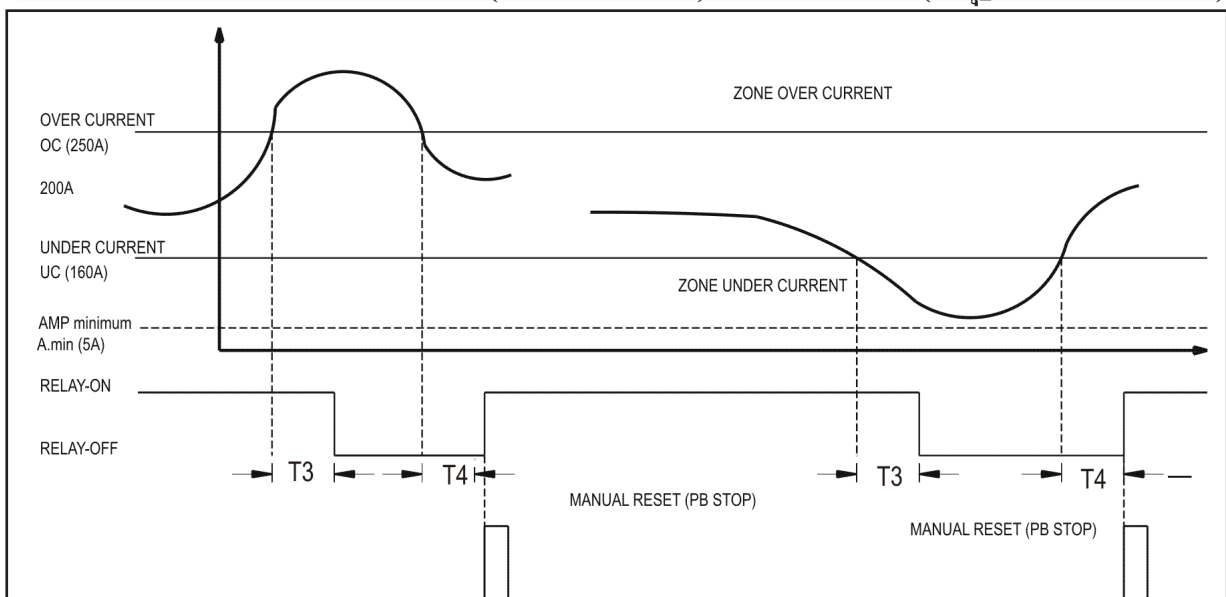
จุดที่-1 เริ่มตรวจพบสถานะ Under Voltage(UV) จากนั้นหน่วงเวลา=T1 วินาที (ยังคงเกิดสถานะUVอย่างต่อเนื่อง) ถือว่าระบบเกิดสถานะ Under Voltage , Output Relay ทำงานตามเงื่อนไข r.ACT (Relay Active)

จุดที่-2 แรงดันไฟฟ้าในระบบเริ่มกลับสู่สถานะปกติ นาน >T2 ถือว่าระบบแรงดันไฟฟ้ากลับสู่สถานะปกติ กดปุ่ม Reset (ปุ่ม STOP) ที่ด้านหน้า (ขึ้นอยู่กับเงื่อนไข r-RST (Relay Reset))

จุดที่-3 เริ่มตรวจพบสถานะ Over Voltage (OV) จากนั้นหน่วงเวลา=T1 วินาที (ยังคงเกิดสถานะOVอย่างต่อเนื่อง) ถือว่าระบบเกิดสถานะ Over Voltage , Output Relay ทำงานตามเงื่อนไข r.ACT (Relay Active)

จุดที่-4 แรงดันไฟฟ้าในระบบเริ่มกลับสู่สถานะปกติ นาน >T2 ถือว่าระบบแรงดันไฟฟ้ากลับสู่สถานะปกติ กดปุ่ม Reset (ปุ่ม STOP) ที่ด้านหน้า (ขึ้นอยู่กับเงื่อนไข r-RST (Relay Reset))

กราฟแสดงการทำงาน กระแสไฟฟ้าผิดปกติ (CURRENT FAIL) รีเซ็ตแบบ Manual (กดปุ่ม PB-STOP ด้านหน้า)



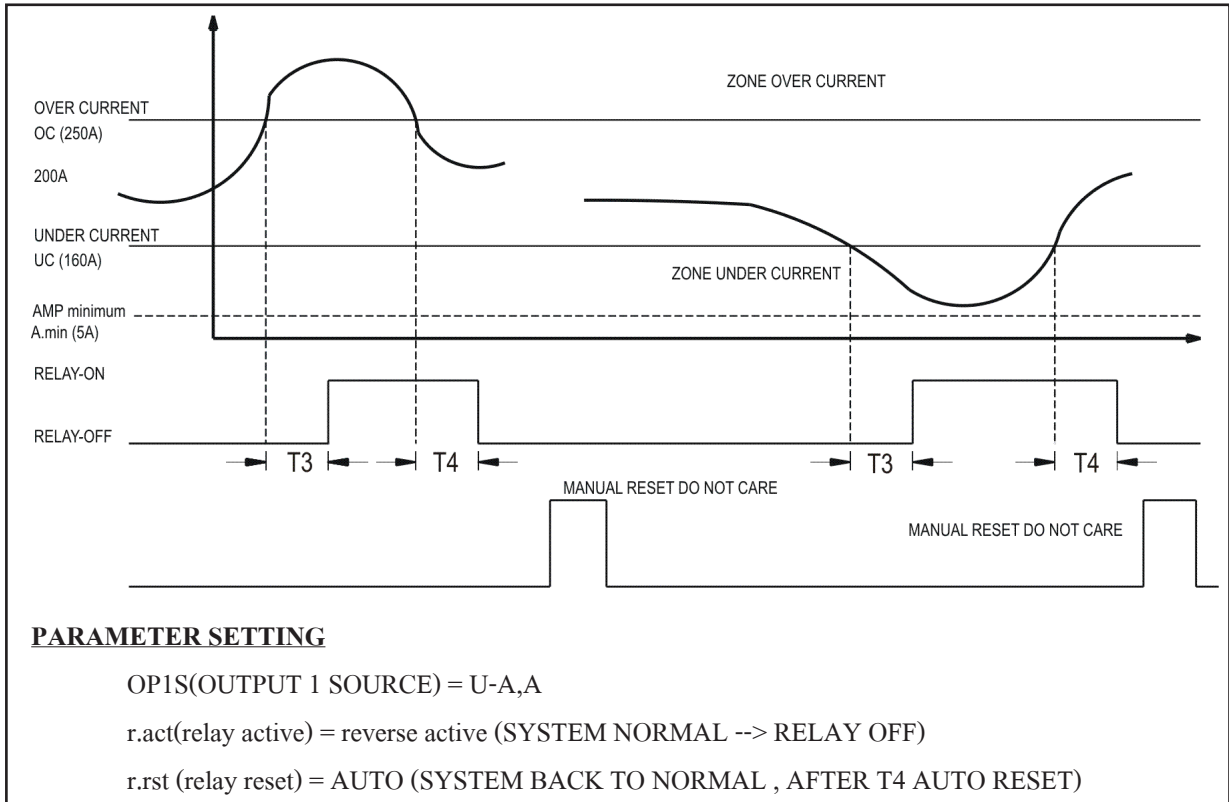
PARAMETER SETTING

OP1S(OUTPUT 1 SOURCE) = U-A,A

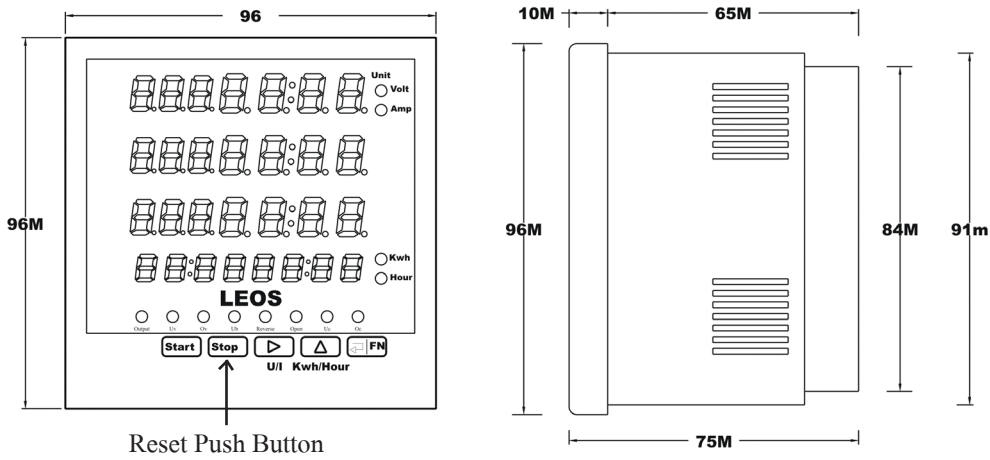
r.act(relay active) = normal active (SYSTEM NORMAL --> RELAY ACTIVE)

r.rst (relay reset) = manual (SYSTEM BACK TO NORMAL , WAITING FOR MANUAL RESET)

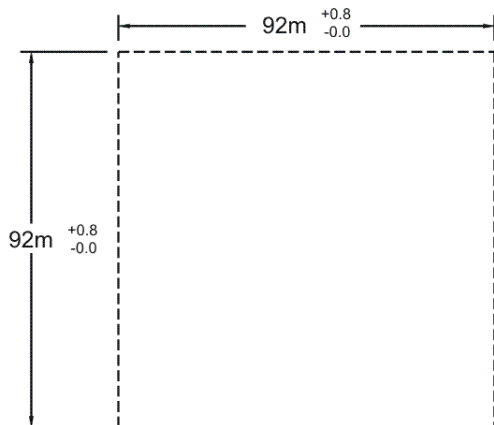
กราฟแสดงการทำงาน กระแสไฟฟ้าผิดปกติ (CURRENT FAIL) รีเซตแบบ Auto



Dimensions

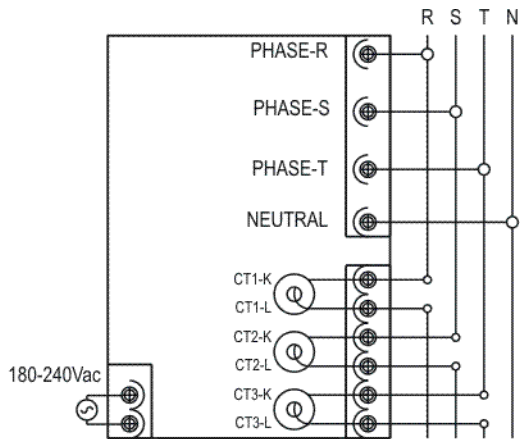


Panel Cut

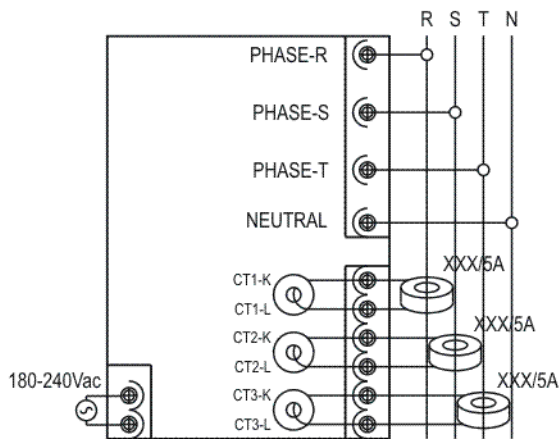


AC 3 Phase Meter

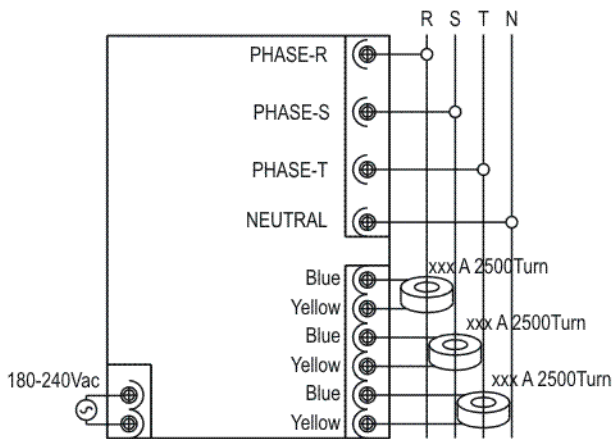
ตัวอย่างการต่อสาย และการตั้งค่า CURRENT TRANSFORMER



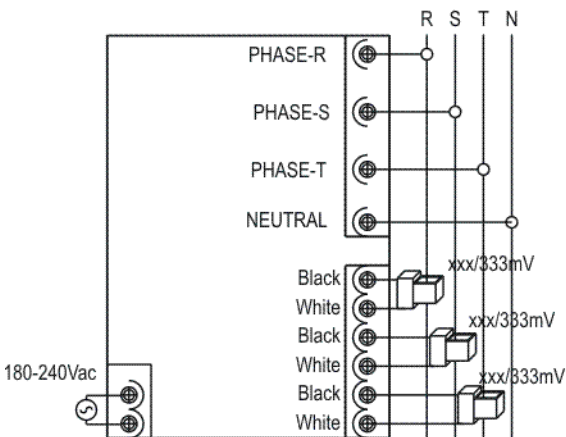
A62 Direct 5Amp Max
CT Setting = 5



A62 With External CT xxx/5A
EX: 200/5A -->CT=200
CT Setting = 200



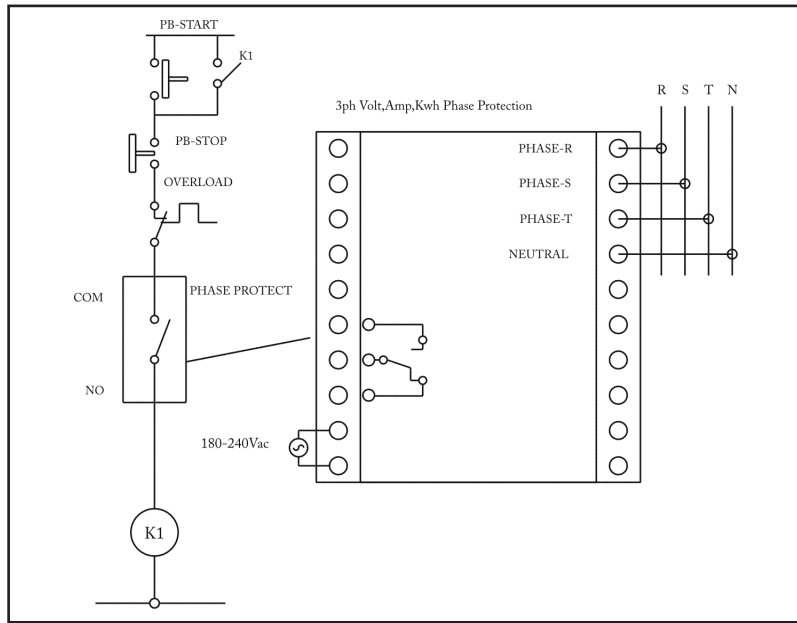
A63 CT xxx A 2500Turn
EX: 20A 2500Turn, 50A 2500Turn
100A 2500Turn
CT Setting = 2500Turn



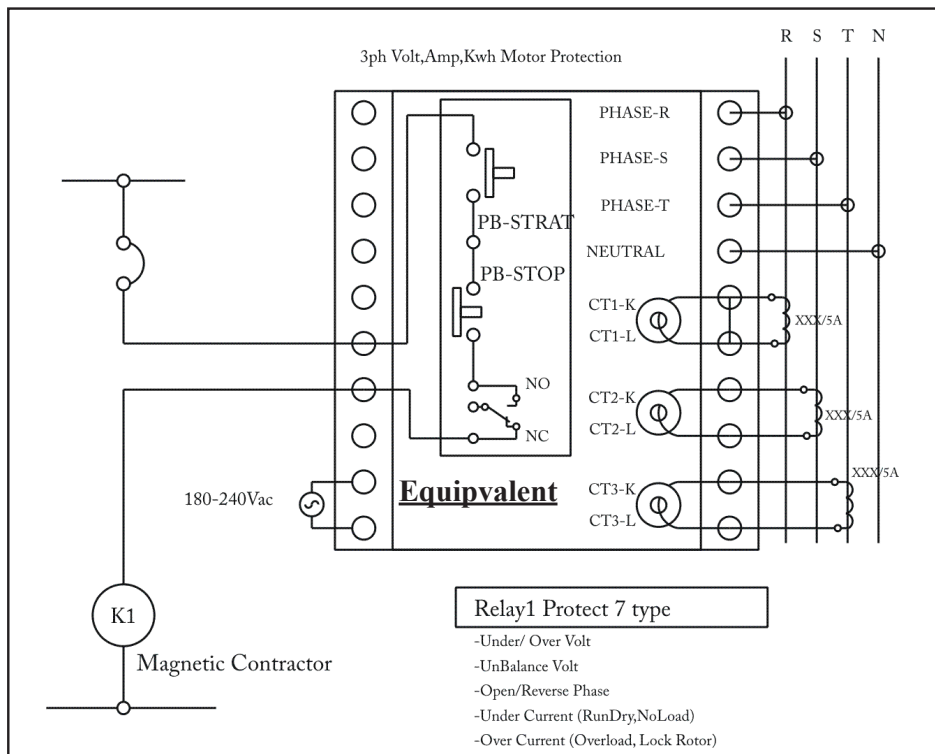
A64 CT xxx/333mV
EX: 400/333mV
CT Setting = 400

ตัวอย่างการใช้งาน Output Relay

ตัวอย่างที่ 1



- MODE--> AUTO Mode (ไม่ใช้ปุ่ม START - STOP ด้านหน้ามิเตอร์สั่งให้รีเลย์ทำงาน ON-OFF)
- Relay Active (r.ACT) ---> Normal Active เมื่อเริ่มจ่ายไฟเข้าสู่มิเตอร์
- ในสภาวะปกติ ไม่มี ERROR รีเลย์เอาท์พุทจะทำงาน หน้าคอนแทก COM-NO จะต่อกัน
- เมื่อมิเตอร์ตรวจพบความผิดปกติก็จะตัดการทำงานของ RELAY หน้าคอนแทก COM - NO จะจากกันกลายเป็นหน้าคอนแทก COM-NC ต่อกันแทน



ตัวอย่างที่ 2 ใช้ ปุ่ม START-STOP , Phase Protection, Current Protect +Volt Meter+ Amp Meter รวมในตัวเดียวกัน ซึ่งช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านอุปกรณ์ และการเดินสายควบคุมต่างๆ

- MODE --> Manual Mode (ใช้ปุ่ม START - STOP ด้านหน้ามิเตอร์สั่งให้รีเลย์ทำงาน ON-OFF)
- Relay Active (r.ACT) ---> Normal Active เมื่อเริ่มจ่ายไฟเข้าสู่มิเตอร์ ในสภาวะปกติ ไม่มี ERROR รีเลย์เอาท์พุทพร้อมที่จะทำงาน แต่ต้องรอคำสั่ง START -STOP จากปุ่มด้านหน้ามิเตอร์ก่อน