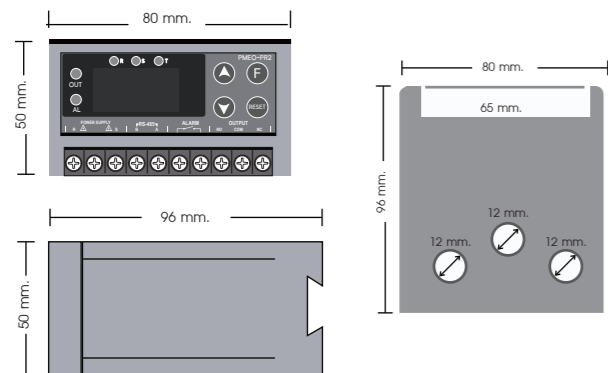




TECHNICAL SPECIFICATION (คุณสมบัติทางด้านเทคนิค)

Power Supply	380 VAC ± 15%	
Power Consumption	1.5 VA	
Display	7-Segment, 0.4 Inch 4 Digit	
Input	Type	Series
	Range	0-5 A With CT 5-50 A Direct
	Input	0.2-5 A Direct CT Ratio Programmable Max. 500A 0.5-50
	Resolution	10 mA 10 mA
	Accuracy	±1 of FS ±1 of FS
Output	Contact Relay	
	Output	5A/250VAC
	Alarm	5A/30VDC
Communication	Protocol	MODBUS RTU
	Baud Rate	2400, 4800, 9600, 19200
	Parity	None, Even, Odd
	Data Bit	8 bit
	Stop Bit	1, 2
Ambient Operation	Temperature	-10 °C to 60 °C
	Humidity	<85% RH Non-Condensing
Ambient Storage	Temperature	-20 °C to 80 °C
	Humidity	<85% RH Non-Condensing
Protection Degree	IP20	
Installation	DIN RAIL	
Material	ABS-V0	
Size	50 x 80 x 96 mm.	
Weight	225 g.	

DIMENSION (ขนาดและรูปร่าง)



- ปุ่มกดการเพิ่มค่า
- ปุ่มกดการลดค่า
- ปุ่มกดเข้าเมนู
- ปุ่มรีเซ็ต

DESCRIPTION (คุณสมบัติ)

- สำหรับป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับวงจรไฟฟ้าและโหลด เนื่องจากกระแสเกิน
- มีความแม่นยำสูง ด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ มีฟังก์ชันการหน่วงเวลาเริ่มทำงาน ฟังก์ชันลอคโรเตอร์, ฟังก์ชันเตือนชั่วโมงการทำงาน, ฟังก์ชันเตือนกระแสเกิน
- แสดงผลเป็นแบบ LED 7 Segment สีแดง 4 หลัก
- LED แสดงสถานะ การทำงานของ Output และ Alarm
- Alarm สามารถตั้งค่าว่าจะใช้ หรือไม่ใช่ และจะให้ติดค้าง หรือไม่ติดค้างก็ได้

GENERAL DESCRIPTION (คุณสมบัติทั่วไป)

PMEO-PR2 เป็นอุปกรณ์ป้องกันโหลดมอเตอร์ไฟฟ้า ไม่ให้เกิดความเสียหายจากกระแสเกินพิกัด, ล็อคโรเตอร์, กระแสเฟสขาดหาย, เฟสไม่สมดุลย์ สามารถแสดงค่ากระแสของแต่ละเฟส และค่ากระแสเฉลี่ยของทั้ง 3 เฟสได้ ภายในมี Hour Counter สำหรับนับชั่วโมงการทำงาน ของเครื่องจักร มี Alarm Relay สามารถตั้งเตือนเมื่อ Hour Counter นับชั่วโมงการทำงาน ถึงค่าที่ต้องการ และเกิด Over Limit หรือ Under Limit Current ได้

หลักการทำงาน

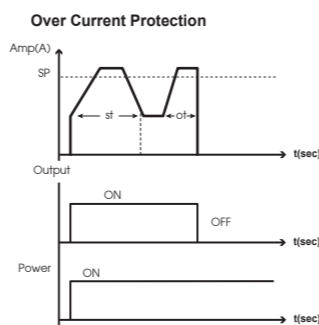
เมื่อ PMEO-PR2 เริ่มทำงาน Output จะทำงานทันที ทำให้ Motor ทำงาน จึงเริ่มทำการตรวจจับความผิดปกติของกระแสลอคโรเตอร์ และการกลับเฟสทันทีหากพบว่ามีค่าผิดปกติจะทำการหยุดการทำงานของ Output ทันที แต่หากไม่มีความผิดปกติจากทั้งลอคโรเตอร์ และกลับเฟสแล้ว Start Delay Time จะเริ่มทำงาน เมื่อหมดช่วงหน่วงเวลา Start Delay Time จะทำการตรวจจับความผิดปกติจากกระแสเกินพิกัด กระแสเฟสขาดหาย และเฟสไม่สมดุล หากเกิดกระแสเกินพิกัด จะทำการหน่วงเวลา Over Delay Time เมื่อครบเวลา Output จะหยุดการทำงาน หรือหากเกิดกระแสเฟสขาดหาย หรือเฟสไม่สมดุล Output จะหยุดการทำงานทันที โดยไม่มีการหน่วงเวลา

วิธีการ Reset Output Trip

เมื่อ Output ของ PMEO-PR2 หยุดทำงานแล้ว จะสามารถกลับมาทำงานได้ โดยการกดปุ่ม Reset หรือเปิดเครื่องใหม่เท่านั้น โดยเมื่อ Reset แล้ว PMEO-PR2 จะเริ่มต้นทำงานใหม่อีกครั้ง พร้อมทั้งทำการหน่วงเวลา Start Delay Time

ฟังก์ชันเช็คกระแสเกินพิกัด

การตรวจจับกระแสเกินพิกัด ทำโดยใช้ค่ากระแสเฉลี่ยของทั้ง 3 เฟส หากมีค่าเกิน Set Point ที่ตั้งไว้จะทำการหน่วงเวลา Over Delay Timer เมื่อครบเวลาที่ตั้งไว้ Output Relay จะหยุดทำงาน (OFF) และหน้าจอแสดงผล สัญลักษณ์บอกว่าเฟสใดขาดหายไป ดูรายละเอียดตาม Table 1



ฟังก์ชันกระแสเฟสขาดหาย

เมื่อตรวจจับพบว่ากระแสของเฟสใดเฟสหนึ่งหายไป (0 A) จะทำให้ Output Relay จะหยุดทำงาน (OFF) และหน้าจอแสดงผล สัญลักษณ์บอกว่าเฟสใดขาดหายไป ดูรายละเอียดตาม Table 1

ฟังก์ชันกระแสไม่สมดุลย์

PMEO-PR2 จะทำการวัดค่ากระแสของแต่ละเฟส และกระแสเฉลี่ยของทั้ง 3 เฟส เพื่อทำการคำนวณหาค่า %Unbalance (%UBL) ตามสมการที่ 1 เมื่อค่าที่วัดได้สูงกว่าค่า Ub ที่ตั้งไว้ จะทำให้ Output Relay จะหยุดทำงาน (OFF) และหน้าจอแสดงผลสัญญาณ -Ub- ดูรายละเอียดตาม Table 1

$$\%UBL = 100 \times \frac{IMD}{I_{avg}} \quad (1)$$

เมื่อค่า IMD และ Iavg เป็นดังสมการ (2) และ (3)

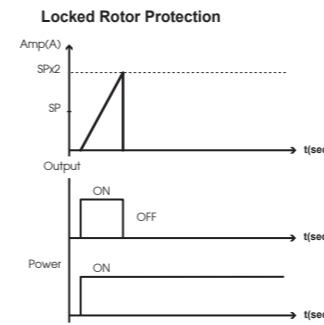
$$I_{avg} = \left(\frac{I_a + I_b + I_c}{3} \right) \quad (2)$$

IMD คือค่า Absolute สูงสุดของผลต่าง ของกระแสแต่ละเฟสกับค่ากระแสเฉลี่ย

$$IMD = \text{Max} \{ |I_a - I_{avg}|, |I_b - I_{avg}|, |I_c - I_{avg}| \}, a = \text{Phase R}, b = \text{Phase S}, c = \text{Phase T} \quad (3)$$

ฟังก์ชันลอคโรเตอร์

เมื่อค่ากระแสเฉลี่ยของทั้ง 3 เฟสมีค่าสูงกว่า 2 เท่า ของกระแส Setpoint จะทำให้ Output Relay จะหยุดทำงาน (OFF) และหน้าจอแสดงผลสัญญาณ -Lr- ดูรายละเอียดตาม Table 1



ฟังก์ชันกระแสกลับเฟส

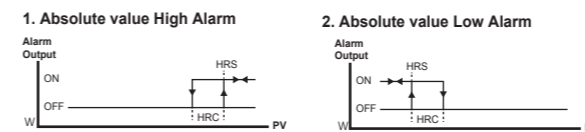
โดยปกติลำดับของเฟสที่ใช้งานจะเป็น R-S-T หากตรวจจับได้ว่าลำดับกระแสเป็น R-T-S, S-R-T หรือ T-S-R จะทำให้ Output Relay จะหยุดทำงาน (OFF) และหน้าจอแสดงผลสัญญาณ -PH- ดูรายละเอียดตาม Table 1



กราฟแสดงการตรวจจับการกลับเฟส

การทำงานของ Alarm Relay

Alarm Relay จะทำงานใน 2 ฟังก์ชันพร้อมกันคือ Hour Counter, Alarm Output และ Absolute Value High หรือ Absolute Value Low Alarm โดยหากค่าชั่วโมงการทำงานที่นับได้มากกว่าหรือเท่ากับค่า Setting Hour Counter (Hr-5) แล้ว Alarm Relay จะทำงานพร้อมทั้งแสดง -Hr- ที่จอแสดงผล และหากเกิด Absolute Value High หรือ Absolute Value Low แล้ว Alarm Relay จะทำงาน แต่ไม่มีการแสดงสัญญาณที่จอแสดงผล



นอกจากนี้ Alarm Relay ยังสามารถตั้งให้ทำงานแบบ Alarm Hold คือ Alarm Relay จะทำงานค้างไว้จนกว่าจะมีการ Reset Alarm Hold

วิธีการ Reset Alarm Hold

1. ตั้งค่า $ALHr$ ใน Parameter Config. เป็น -CLr
 2. กดปุ่ม F ค้างไว้ 4 วินาที เมื่อกลับมาสู่หน้าจอแสดงผลปกติ ตัวอุปกรณ์จะทำการ Reset ค่า Alarm Hold การทำงานของ Hours Counter
- เมื่อ PMEO-PR2 ตรวจสอบการทำงานของโหลดมอเตอร์ว่าปกติ Hours Counter จะเริ่มนับเวลาการทำงาน หากมอเตอร์หยุดการทำงาน ทำให้ไม่มีกระแสไฟ Hours Counter จะไม่ทำการนับเวลา นอกจากนี้หากว่าผู้ใช้งานได้ทำการตั้งค่า Setting Hours Counter (Hr-5) ให้เป็น 0 แล้ว จะเท่ากับว่าไม่มีการนับเวลาการทำงาน (Hours Counter Disable)

วิธีการ Reset Hours Counter

1. กดปุ่ม F เพื่อเข้า Menu Config ไปยัง Parameter Hr-5
2. ทำการกดปุ่ม Reset ค้างไว้ 4 วินาที ค่า Hours Counter ที่แสดงอยู่จะถูก Reset เป็น 0

TABLE 1

MOTOR STATUS	DISPLAY OUTPUT	LED SIGNAL	
มอเตอร์หมุนปกติ	500.0	OUT ● R ● S ● T ●	
กระแสเกิน	-OC-	OUT ○ R ● S ● T ●	
ลอคโรเตอร์	-Lr-	OUT ○ R ● S ● T ●	
เฟสขาดหาย	เฟส R หาย	L 1--	OUT ○ R ● S ● T ●
	เฟส S หาย	L -2-	OUT ○ R ● S ● T ●
	เฟส T หาย	L --3	OUT ○ R ● S ● T ●
	เฟส R, S หาย	L 12-	OUT ○ R ● S ● T ●
	เฟส S, T หาย	L -23	OUT ○ R ● S ● T ●
เฟส R, T หาย	L 1-3	OUT ○ R ● S ● T ●	
เฟสกระแสไม่สมดุล	-Ub-	OUT ○ R ● S ● T ●	
กลับเฟส	-PH-	OUT ○ R ● S ● T ●	
มิเตอร์วัดกระแสของแต่ละเฟส	R	35.4	R ● S ○ T ○
	S	35.4	R ○ S ● T ○
	T	35.4	R ○ S ○ T ●
การเตือนชั่วโมงทำงาน	-Hr-	AL ●	

OPERATION DISPLAY

Seres 0-5 A

Primary ตั้งค่า 5-99 หน้าจอแสดงผลจุดทศนิยม 2 ตำแหน่ง เช่น 5.00

Primary ตั้งค่า 100-200 หน้าจอแสดงผลจุดทศนิยม 1 ตำแหน่ง เช่น 100.1

Seres 0-50 A

หน้าจอแสดงผลจุดทศนิยม 2 ตำแหน่ง เช่น 5.00

ข้อมูลการป้องกัน

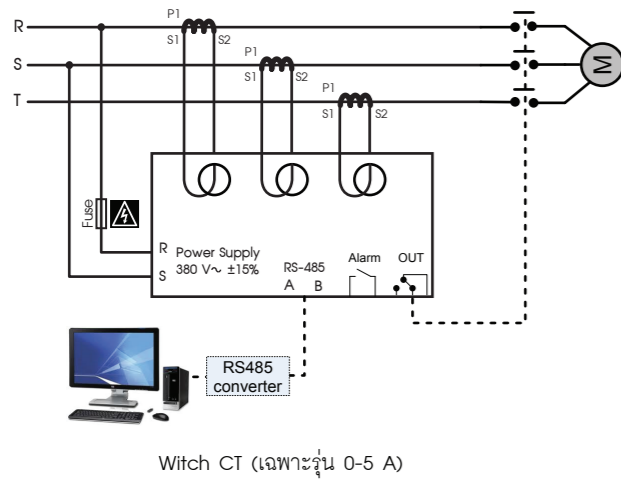
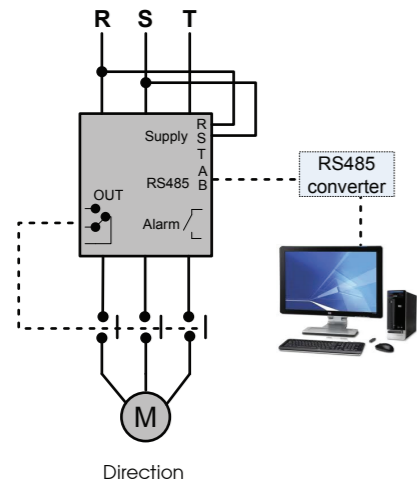
หัวข้อการป้องกัน	เวลาในการทำงาน (trip time)
หน่วงเวลากระแสเกิน	oL (Over Delay Time)
เฟสกระแสขาดหาย	PHLr (Phase Loss Delay Time)
หน่วงเวลาสตาร์ท	St (Start Delay Time)
เฟสกระแสไม่สมดุล	8 Sec.
การเตือนกระแสเกิน	AL (Hysteresis 500mSec.)
ป้องกันลอคโรเตอร์	100 mSec
Time Characteristic	Definite

ORDERING CODE (การติดต่อสั่งซื้อ)

PMEO - PR2 -

Rate Current	
5	0.2 - 5 Amp
50	5 - 50 Amp

WIRING DIAGRAM (วงจรการต่อใช้งาน)

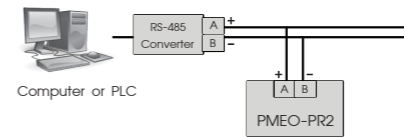


Power ON	8888 Blink for 4 seconds. For initial Hardware						
Display for Series	<table border="1"> <tr> <td>5A</td> <td>5</td> <td>Shows last Series 0-5 A</td> </tr> <tr> <td>50A</td> <td>50</td> <td>Shows last Series 0-50 A</td> </tr> </table>	5A	5	Shows last Series 0-5 A	50A	50	Shows last Series 0-50 A
5A	5	Shows last Series 0-5 A					
50A	50	Shows last Series 0-50 A					
Operation mode display	0.00 Process value display.						
กดปุ่ม F ตั้งไว้เป็นเวลา 2 Sec.							
1. Primary	Pr 1 สามารถตั้งค่า 5-500 เฉพาะรุ่น 0-5A						
2. Start Delay Time	St 5 ตั้งค่านิ่งเวลาเริ่มทำงาน 1-3,600 Sec.						
3. Set Point	SP 35.0 Series 0-5A = Minimum : 10 % of Primary / Maximum Primary Series 0-50A = Minimum : 5.00 / Maximum : 50.00						
4. Over Delay Time	Ort 1 ตั้งค่านิ่งเวลารอคอยเกิน 0-3,600 Sec.						
5. Function Setting for Alarm	ALF 00 ตั้งค่า Function การทำงาน <table border="1"> <tr> <td>0 : None</td> </tr> <tr> <td>1 : Absolute value High Alarm</td> </tr> <tr> <td>2 : Absolute value Low Alarm</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>0 : Alarm Not Hold (ไม่ติดค้าง)</td> </tr> <tr> <td>1 : Alarm Hold (ติดค้าง)</td> </tr> </table>	0 : None	1 : Absolute value High Alarm	2 : Absolute value Low Alarm	0 : Alarm Not Hold (ไม่ติดค้าง)	1 : Alarm Hold (ติดค้าง)	
0 : None							
1 : Absolute value High Alarm							
2 : Absolute value Low Alarm							
0 : Alarm Not Hold (ไม่ติดค้าง)							
1 : Alarm Hold (ติดค้าง)							
6. Alarm Set Point	ALS 17.0 ตั้งค่าเตือนกระแสเกิน 0-Primary						
7. Hysteresis Setting for Alarm	HYS 0.20 Set Sensitivity When Required 0-Setpoint						
8. Clear Alarm Hold	ALCLr ---- ---- : No Operate / -CLR : Reset Alarm Hold						
9. % Unbalance	Ub 50.0 ตั้งค่ากระแสไม่สมดุล สามารถตั้งค่าได้ 0.0-50.0 % 0 = Disable						
10. Setting Hour Counter	HrS 1000 ตั้งค่าเครื่องชั่วโมงการทำงาน สามารถตั้งค่าได้ 0-9999 * 0 คือ ไม่มีการนับชั่วโมงการทำงาน						
11. Hour Counter Display	HrC 0 แสดงชั่วโมงการทำงาน 0/ต่อตัวสุดท้ายกระพริบ คือ มีการนับชั่วโมงการทำงาน						
12. Setting Phase Sequence	PH 0 ตั้งค่าการนำเวลาตรวจสอบ Phase Sequence Minimum : 0 = Disable, Maximum : น้อยกว่า Start Time(Sec)						
13. Setting Lock Roter	LrS 0 ตั้งค่าการตรวจสอบ Lock Roter Minimum : 0 = Disable, Maximum : 10-200 A.						
14. Setting Phase Loss Delay Time	PHL 1 ตั้งค่านิ่งเวลาตรวจสอบ Phase Loss สามารถตั้งค่าได้ 0-8 Sec. 0 = Disable						
15. Device Address for MODBUS RTU	Rdr 1 Setting Address 1 to 128						
16. RS-485 Baud Rate	bRud 96 <table border="1"> <tr> <td>2.4 : 2400 bps</td> <td>9.6 : 9600 bps</td> </tr> <tr> <td>4.8 : 4800 bps</td> <td>19.2 : 19200 bps</td> </tr> </table>	2.4 : 2400 bps	9.6 : 9600 bps	4.8 : 4800 bps	19.2 : 19200 bps		
2.4 : 2400 bps	9.6 : 9600 bps						
4.8 : 4800 bps	19.2 : 19200 bps						
17. Communication Stop bit/Parity bit	CO 1 <table border="1"> <tr> <td>bBn 1 : None Parity, 1 Stop Bit</td> </tr> <tr> <td>bBE 1 : Even Parity, 1 Stop Bit</td> </tr> <tr> <td>bBo 1 : Odd Parity, 1 Stop Bit</td> </tr> <tr> <td>bBn 2 : None Parity, 2 Stop Bit</td> </tr> <tr> <td>bBE 2 : Even Parity, 2 Stop Bit</td> </tr> <tr> <td>bBo 2 : Odd Parity, 2 Stop Bit</td> </tr> </table>	bBn 1 : None Parity, 1 Stop Bit	bBE 1 : Even Parity, 1 Stop Bit	bBo 1 : Odd Parity, 1 Stop Bit	bBn 2 : None Parity, 2 Stop Bit	bBE 2 : Even Parity, 2 Stop Bit	bBo 2 : Odd Parity, 2 Stop Bit
bBn 1 : None Parity, 1 Stop Bit							
bBE 1 : Even Parity, 1 Stop Bit							
bBo 1 : Odd Parity, 1 Stop Bit							
bBn 2 : None Parity, 2 Stop Bit							
bBE 2 : Even Parity, 2 Stop Bit							
bBo 2 : Odd Parity, 2 Stop Bit							

SERIAL COMMUNICATION (การสื่อสาร)

The PMEO-PR2 are Equipped With a RS-485 Series Communication Interface to Allow Connection to Computer or PLCs. MODBUS PROTOCOL is Provided as Standard Communication. The User Can Connect PMEO-PR2 as Network Up to 128 Meters.

Wiring Diagram



MODBUS PROTOCOL

This MODBUS PROTOCOL Has Been Implement in Accordance With MODBUS.ORG MODBUS Application PROTOCOL Specification V1.1 With The Following Conditions Applying. The Following Conditions Apply Baudrate Can Selected Refer 22. Speed Setting The Format Is MODBUS RTU Refer 22. Speed Setting The Format Is MODBUS RTU UART Data Can Selected Refer 23. Communication Setting Data Is Considered To Be Half Duplex Using 2 Wire.

Modbus Function code

Function code	Operation	Broadcast
0x03	Read Holding Registers	No
0x04	Read Multiple Registers	No
0x06	Preset Single Registers	Yes
0x10	Preset Multiple Registers	Yes

Code	Name	Meaning
01	ILLEGAL FUNCTION	The function code received in the query is not an allowable action for the server (or slave).
02	ILLEGAL DATA ADDRESS	The data address received in the data field is not an allowable value for server (or slave).
03	ILLEGAL DATA VALUE	A value contained in the query data field is not an allowable value for server (or slave).

Example of a client request and server exception response

Request		Response	
Field Name	(Hex)	Field Name	(Hex)
Slave Address	01	Slave Address	01
Function	04	Function	84
Starting Address Hi	00	Exception Code	02
Starting Address Lo	00	CRC Hi	C2
Quantity of Input Reg. Hi	00	CRC Lo	C1
Quantity of Input Reg. Lo	1E		
CRC Hi	70		
CRC Lo	02		

Data Register

Address	Register Name	Low Limit	High Limit	Byte	Word	Format	Access	Comment
0	Current Average			2	1	int	R	
1	R Phase Current			2	1	int	R	
2	T Phase Current			2	1	int	R	
3	S Phase Current			2	1	int	R	
4	Fault Status			2	1	int	R	See Fault Status
5	Primary	5	500	2	1	int	R/W	LOWIE Series 0-5A
6	Start Daley Time	1	3600	2	1	int	R/W	
7	Set Point	0	5000	2	1	int	R/W	
8	Over Delay Time	0	3600	2	1	int	R/W	
9	Alarm Hold Function	0	12	2	1	int	R/W	
10	Alarm set Point	0	Set Point	2	1	int	R/W	
11	Hysteresis	0	Set Point	2	1	int	R/W	
12	% Unbalance	0	500	2	1	int	R/W	
13	Hour Counter Setting	0	9999	2	1	int	R/W	
14	Hour Counter Display			2	1	int	R	

FAULT STATUS

Fault Status 0b 0000 0000 0000 0000

