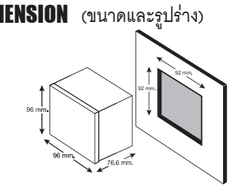
CM-015-2 TWIN PUMP CONTROLLER

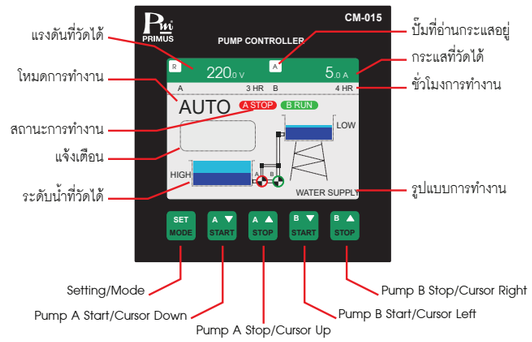
Primus
User Manual

TECHNICAL SPECIFICATION (คุณสมบัติทางด้านเทคนิค)

		CM-015-2-1	CM-015-2-3
Power Supply		230 VAC ±15% 50-60 Hz	
		115 VAC ±15% 50-60 Hz	
Power Consumption		7 VA	
Display		LCD Display 320 x 240 Dot	
Input	Voltage	Single Phase	Three Phase
	Voltage Range	50 - 500 V~	
	Over Voltage	Max 500 V~	
	Under Voltage	Min 50 V~	
	Current	2 CT	
	Current Range	0.1 - 5.0 A	
	Over Current	Max 5.0 A	
	Under Current	Min 0.1 A	
	Electrode		
	Probe	7 (3 Float Switch)	
	Input Reset Alarm		
	Input Reset	220 V~ / 24V⎓	
Output		Pump 2 SPDT 5A 250V~	
		Alarm 1 SPST 5A 250V~	
Communication	Protocol	MODBUS RTU	
	Baud Rate	2400, 4800, 9600, 19200, 38400 bps	
	Parity	None, Even, Odd	
	Stop Bits	1, 2	
	Data Bits	8 Bits	
	Support Device Node	247	
Ambient Operation	Temperature	-10˚C to 60˚C	
	Humidity	85 % RH Non-Condensing	
Ambient Storage	Temperature	-10˚C to 60˚C	
	Humidity	85 % RH Non-Condensing	
Protection Degree	Front Protection Rating	IP52	
	Case Protection Rating	IP30	
Installation		Panel Mounting	
Material		ABS-V0	
Size (mm.)		96 x 96 x 76.6 mm.	
Weight		515 g.	

DIMENSION (ขนาดและรูปร่าง)





DESCRIPTION (คุณสมบัติ)

- CM-015-2 เป็นเครื่องควบคุมการทำงานของปั๊มน้ำ 2 ตัว ในระบบไฟฟ้า 1 เฟส และ 3 เฟส
- เลือกการทำงานได้ทั้งแบบ Water Supply (Charging) และ Drainage (Discharging)
- LCD Display แสดงระดับน้ำได้ทั้งบ่อพักน้ำ (Water Well) และถังเก็บน้ำสำหรับใช้งาน (Water Tank)
- แสดงค่า Volt และ Current ของปั๊มน้ำในขณะที่ทำงานอยู่
- Under and Over Voltage Protection for Single Phase System
- Under and Over Voltage, Phase Sequence, Phase Loss for 3 Phase System
- เมื่อเกิดความผิดปกติของแรงดัน Main Output จะไม่ทำงาน เพื่อป้องกันปั๊มเสียหาย
- Level Sensor ได้ทั้ง Electrode/Float Switch/Pressure Switch
- Hour Counter สำหรับวัดชั่วโมงการทำงานของปั๊ม และแจ้งเตือนเพื่อทำการบำรุงรักษา
- Dry Run Protection ป้องกันปั๊มเดินตัวเปล่า โดยไม่มีน้ำ
- Current Relay Output ตัดการทำงานของปั๊มเมื่อกระแสเกิน
- Latching Function สำหรับสลับการทำงานของปั๊มทั้ง 2 ตัว
- Latching Function with Memory เพื่อจำการทำงานของปั๊มก่อนไฟดับ
- Booster Function สำหรับสั่งปั๊ม 2 ตัวทำงานพร้อมกัน ในกรณีที่ระดับน้ำลดลงมาก
- Show Fault ที่เกิดขึ้นในขณะนั้น และสามารถดูย้อนหลังได้
- Alarm Relay Output สำหรับ Overflow, Hour, Voltage, Current and Dry Run
- Manual/Auto Function สามารถเลือกได้
- Shaft Rust Protection ในกรณีที่ปั๊มหยุดทำงาน
- Lock Function ป้องกันไม่ให้เปลี่ยนการตั้งค่า
- สามารถสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ท RS-485 MODBUS RTU Protocol สามารถตรวจสอบปั๊มเสียโดยการเช็คกระแสของปั๊ม และสามารถปลดปั๊มตัวเสียออกจากระบบได้ ถ้า Pump Output ทำงานแต่ไม่มีกระแส แสดงว่าปั๊มเสีย

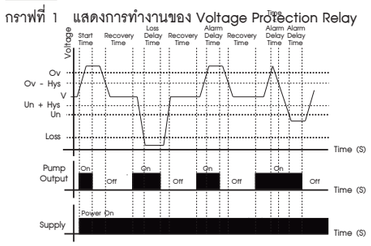
OPERATION (ลักษณะการทำงาน)

CM-015-2 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถควบคุมปั๊มน้ำ 2 ตัวให้สลับกันทำงาน และสัมพันธ์ระหว่างระดับของบ่อพักน้ำ (Water Well) และถังเก็บน้ำ (Water Tank) นอกจากนี้ยังมี Option สำหรับ Voltage Protection, Dry Run Protection and Current Protection คอยตรวจจับความผิดปกติของระบบซึ่งจะมีผลทำให้ปั๊มเสียหายได้ โดยทั้ง 2 ส่วนจะทำงานสัมพันธ์กันคือ ระดับแรงดันไฟฟ้า Dry Run และกระแสปกติ ปั๊มจึงจะทำงานได้ (Relay ON)

1-Phase System

Voltage Protection Relay สามารถตั้งค่าไฟตก-ไฟเกินได้ระหว่าง 50 - 500 VAC โดยตั้งค่าหน่วงเวลาก่อนเริ่มทำงานตั้งแต่ 1 - 3600 วินาที (ON Delay Time) เมื่อเริ่มทำงานแล้ว จะจับความเป็นไปของแรงดันไฟฟ้า ถ้าแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่า หรือสูงกว่าค่าที่ตั้งไว้ Relay จะสั่ง OFF ภายในเวลา 0 - 3600 วินาที ซึ่งสามารถตั้งให้ตัดเร็ว หรือช้าได้ตามต้องการ และแสดงสาเหตุที่ Display เมื่อระดับแรงดันไฟฟ้ากลับเข้าสู่ย่านแรงดันที่ตั้งไว้ Relay จะกลับมา ON อีกครั้งภายในเวลาที่ตั้งไว้ (ON Delay Time) หลังจาก CM-015-2 ตัดวงจร หรือ Relay OFF แล้ว สามารถเรียกดูสาเหตุของ Relay OFF ได้จาก Display กราฟที่ 1 แสดงการทำงานของ Volt Protection สำหรับระบบไฟฟ้า 1 เฟส

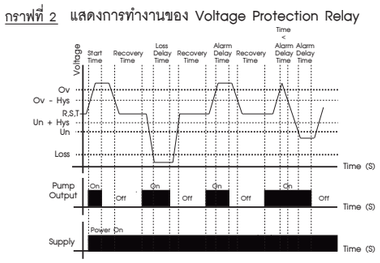
กราฟที่ 1 แสดงการทำงานของ Voltage Protection Relay



3-Phase System

Voltage Protection Relay สามารถตั้งค่าไฟตก-ไฟเกินได้ระหว่าง 50 - 500 VAC โดยตั้งค่าหน่วงเวลาก่อนเริ่มทำงานตั้งแต่ 1 - 3600 วินาที (ON Delay Time) แต่ถ้าลำดับเฟสไม่ถูกต้อง Pump Output จะไม่ทำงาน และไม่หน่วงเวลา เมื่อเริ่มทำงานแล้ว จะจับความเป็นไปของแรงดันไฟฟ้า ถ้าแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่า หรือสูงกว่าค่าที่ตั้งไว้ หรือ เฟสไม่สมดุลย์เกิน % ที่ตั้งไว้ หรือเฟสขาดหาย Pump Output จะสั่ง OFF ภายในเวลา 0 - 3600 วินาที ซึ่งสามารถตั้งให้ตัดเร็ว หรือช้าได้ตามความต้องการ และแสดงสาเหตุที่ Display เมื่อระดับแรงดันไฟฟ้ากลับเข้าสู่ย่านแรงดันที่ตั้งไว้ Pump Output จะกลับมา ON อีกครั้งภายในเวลาที่ตั้งไว้ (ON Delay Time) หลังจาก CM-015-2 ตัดวงจร หรือ Pump Output OFF แล้วสามารถเรียกดูสาเหตุของ Pump Output OFF ได้จาก Display กราฟที่ 2 แสดงการทำงานของ Voltage Protection สำหรับระบบไฟฟ้า 3 เฟส

กราฟที่ 2 แสดงการทำงานของ Voltage Protection Relay



Dry Run Protection

เป็นการเช็ค และสั่งหยุดปั๊มในกรณีเดินตัวเปล่าโดยไม่มีน้ำเพื่อป้องกันปั๊มเสียหาย โดยใช้หลักการวัด PF (Cosø) สำหรับ 3 Phase/3 Wire ซึ่งจะมีค่าเปลี่ยนแปลงตามโหลดของปั๊มน้ำได้อย่างชัดเจน ส่วนปั๊มแบบ 1 Phase จะใช้หลักการวัดค่ากระแสไฟฟ้า เนื่องจากส่วนใหญ่เป็น Capacitor Motor ทำให้การเช็คค่า PF อาจไม่แน่นอน หลังจากปั๊มทำงานแล้วสามารถใช้ค่านี้กำหนดเป็นค่าปกติของปั๊ม เมื่อเกิดการขาดน้ำ ค่า PF หรือค่ากระแสจะต่ำกว่าปกติทำให้ CM-015-2 ตัดการทำงานของปั๊ม

นอกจากนั้นยังมี Recovery Time (RT) Range 0 - 9999 วินาทีไว้สำหรับตั้งเวลาให้ CM-015-2 สั่งให้ปั๊มกลับมาทำงานอีกครั้ง หลังจากเกิดDry Run ใช้สำหรับปั๊มน้ำบาดาล ที่ดูดน้ำใต้ดิน เมื่อปั๊มทำงานไปนานๆ อาจจะทำให้น้ำใต้ดินหมด และเกิด Dry Run ปั๊มหยุดทำงาน สมมุติตั้งเวลา RT ที่ 30 นาที (1800 วินาที) ปั๊มจะกลับมาทำงานโดยอัตโนมัติ เมื่อครบเวลา 30 นาที

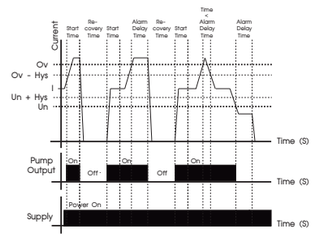
Hour Counter

สำหรับวัดชั่วโมงการทำงานของปั๊ม สามารถตั้งเวลาที่ต้องการสำหรับซ่อมบำรุงได้ เมื่อครบเวลา Alarm จะทำงาน ON และสามารถ Reset ได้ที่ปุ่ม หรือ Therminal Input

Current Relay

Current Protection Relay สามารถตั้งค่ากระแสได้ 0-100% of Rangeตั้งค่าหน่วงเวลาก่อนเริ่มทำงานได้ตั้งแต่ 1-3600 วินาที (ON Delay Time) เมื่อเริ่มทำงานแล้วจะจับความเป็นไปของกระแสไฟฟ้า ถ้ากระแสไฟฟ้าสูงกว่าที่ตั้งไว้ Pump Output จะสั่ง OFF ภายในเวลา 0-3600 วินาที ซึ่งสามารถตั้งให้ตัดเร็ว หรือช้าได้ตามต้องการ และแสดงสาเหตุที่ Display เมื่อระดับกระแสกลับเข้าสู่ระดับต่ำกว่าที่ตั้งไว้ Pump Output จะกลับมา ON อีกครั้งภายในเวลา 1-3600 วินาที หลังจาก CM-015-2 ตัดวงจร หรือ Pump Output OFF แล้ว สามารถเรียกดูสาเหตุของ Pump Output OFF ได้จาก Display

กราฟที่ 3 แสดงการทำงานของ Current Protection Relay



Manual/Auto

สามารถเลือกการทำงานได้ 2 แบบ คือ Manual กดสั่งให้ปั๊มทำงาน หรือหยุดทำงานได้โดยไม่สนใจ Function อื่นๆ และแบบ Auto คือ CM-015-2 จะทำงานตาม Level Sensor และ Function ต่างๆ

ข้อแนะนำ

วิธีการหาค่า Set Point สำหรับ Dry Run

1. เลือกโหมดการทำงานเป็น Manual
2. สั่งให้ปั๊มที่ต้องการทำงาน
3. ไปยังหน้าต่าง Dry Run Set Point ใน Setting
4. อ่านค่า Power Factor หรือกระแส และตั้งค่าตามที่ต้องการ

ระบบ Water Supply

1. Float Switch ที่ใช้สำหรับ Water Tank เป็นแบบ Normally Close (NC)
2. Pressure Switch ที่ใช้สำหรับ Water Tank เป็นแบบ Normally Close (NC)
3. Float Switch ที่ใช้สำหรับ Water Well เป็นแบบ Normally Open (NO)

ระบบ Water Drainage

Float Switch ที่ใช้เป็นแบบ Normally Open (NO)

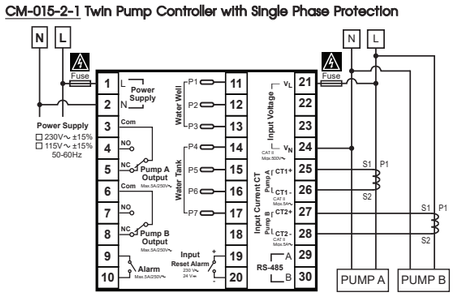
เมื่อต้องการให้ปั๊มทำงานโดยไม่ขึ้นอยู่กับ Level Sensor ของ Water Tank

ก็สามารถทำได้โดย

- การต่อ Probe L+H ของ Electrode B เข้าด้วยกัน และตัดต่อกับ Probe Com
- ถ้าต่อ (Close) Probe L+H กับ Probe Com ปั๊มจะหยุดทำงาน
- ถ้าตัด (Open) Probe L+H กับ Probe Com ปั๊มจะทำงาน

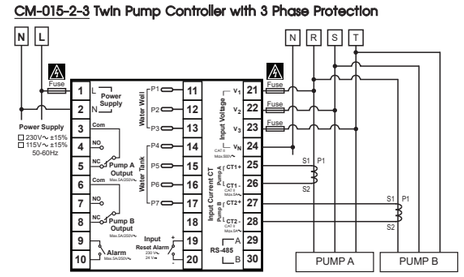
WIRING DIAGRAM (วงจรการต่อใช้งาน)

CM-015-2-1 Twin Pump Controller with Single Phase Protection



CM-015-2-1

CM-015-2-3 Twin Pump Controller with 3 Phase Protection



CM-015-2-3

WARNING	
	• Make sure the correct wiring connection before turning on electricity. Mis-wiring may cause malfunction of the unit and fire.
	• Never modify the unit to prevent damage or incident such as malfunction and fire etc.

ORDERING CODE (การติดต่อสั่งซื้อ)

CM-015-2- [ ] - [ ] - [ ]

(VOLTAGE PROTECTION - OPTION - POWER SUPPLY)

VOLTAGE PROTECTION	
1	1 Phase, Over and Under Voltage
3	3 Phase, Over and Under Voltage, Phase Sequence, Phase Loss

CODE	POWER SUPPLY
NONE	230 VAC
115	115 VAC

OPTION	
M	RS-485

CM-015-2 TWIN PUMP CONTROLLER

การทำงานสำหรับระบบ Water Supply

Normal Operation

เมื่อน้ำในถังเก็บน้ำ (Water Tank) ลดต่ำลงถึงระดับ Probe M ของ Electrode B (Float Switch C = Low Level คือระดับ ON, Pressure Switch C = Normally Close (NC) คือความดันต่ำลงกว่าค่า Set Point) ทำให้ Output ของ Pump A ทำงานและสั่งให้ปั๊มตัวที่ 1 ทำงานหลังจากปั๊มตัวที่ 1 ทำงานแล้วจะทำให้ระดับน้ำในถังเก็บน้ำเพิ่มขึ้นจนถึงระดับ Probe H ของ Electrode B ของ Electrode B (Float Switch C = High Level คือระดับ OFF Pressure Switch C = Normally Open (ON) คือความดันสูงกว่า Set Point) ทำให้ Output ของ Pump A หยุดทำงาน และสั่งให้ปั๊มหยุดทำงานด้วย

เมื่อน้ำในถังเก็บน้ำ (Water Tank) ลดต่ำลงถึงระดับ Probe M ของ Electrode B อีกครั้ง (Float Switch C = Low Level คือระดับ ON, Pressure Switch C = Normally Close (NC) คือความดันต่ำลงกว่าค่า Set Point) จะสลับให้ Output ของ Pump B ทำงานและสั่งให้ปั๊มตัวที่ 2 ทำงาน หลังจากปั๊มตัวที่ 2 ทำงานแล้ว จะทำให้ระดับน้ำในถังเก็บน้ำเพิ่มขึ้น จนถึงระดับ Probe H ของ Elctrode B (Float Switch C = High Level คือระดับ OFF, Pressure Switch C = Normally Open (ON) คือความดันสูงกว่า Set Point) ทำให้ Output ของ Pump B หยุดทำงานและสั่งให้ปั๊มหยุดทำงานด้วย ปั๊มทั้ง 2 ตัวจะสลับกันทำงานตลอดเวลาตามระดับของน้ำที่เพิ่มขึ้นและลดลง ในกรณีที่ระดับน้ำในบ่อพักน้ำ (Water Well) ต่ำกว่าระดับ Probe L ของ Electrode A (Float Switch A = Low Level คือระดับ OFF) Output ของ Pump A และ Output Pump B จะ OFF เช่นกัน เพื่อป้องกันปั๊มเดินตัวเปล่าโดยไม่มีน้ำ

Booster Operation

ในกรณีที่ปั๊มตัวใดตัวหนึ่งทำงานอยู่แล้ว แต่ระดับน้ำยังลดลงจนถึง Probe L ของ Electrode B (Float Switch B = Low Level คือระดับ ON, Pressure Switch B = Normally Close (NC) คือความดันต่ำลงกว่าค่า Set Point) จะทำให้ Output อีกตัวทำงานและสั่งให้ปั๊มตัวที่ 2 ทำงานพร้อมกัน ปั๊มทั้ง 2 ตัวจะหยุดทำงาน เมื่อระดับน้ำในถังเก็บน้ำเพิ่มขึ้นจนถึงระดับ Probe H ของ Electrode B (Float Switch C = High Level คือระดับ OFF, Pressure Switch C = Normally Open (ON) คือความดันสูงกว่า Set Point

Diagram 1. Water Supply System With Electrode Level Switch

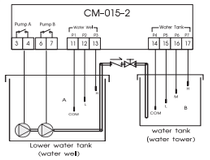


Diagram 2. Water Supply System With Float Switch & Electrode Level Switch

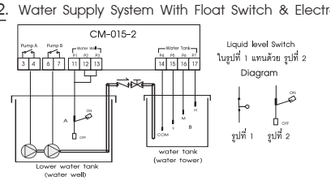


Diagram 3. Water Supply System With Float Switch

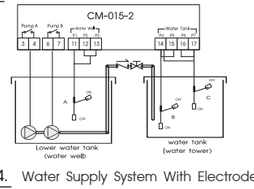


Diagram 4. Water Supply System With Electrode Level Switch & Float Switch

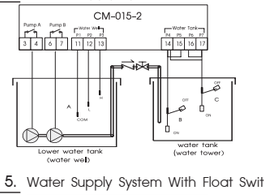


Diagram 5. Water Supply System With Float Switch & Pressure Switch

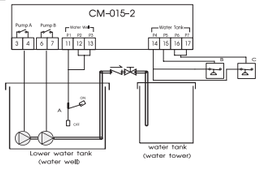
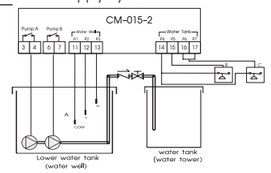


Diagram 6. Water Supply System With Electrode Level Switch & Pressure Switch



หากผู้ใช้งานไม่ต้องการเช็คระดับน้ำในบ่อพักน้ำ (Water Well) ก็สามารถทำได้โดยต่อตาม Diagram ด้านล่าง

Diagram 7. Water Supply System No Dry Run Protection With Electrode

Level Switch

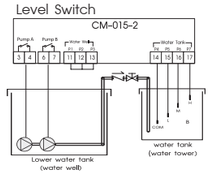
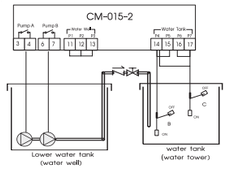


Diagram 8. Water Supply System No Dry Run Protection With Float Switch



การทำงานสำหรับระบบ Water Drainage

Normal Operation

เมื่อระดับน้ำในบ่อน้ำ หรือบ่อน้ำเสียเพิ่มขึ้นถึงระดับ Probe M ของ Electrode (Float Switch A = High Level คือระดับ ON) ทำให้ Output ของ Pump A ทำงานและสั่งให้ปั๊มตัวที่ 1 ทำงาน หลังจากที่ปั๊มตัวที่ 1 ทำงานแล้วจะทำให้ระดับน้ำในบ่อน้ำ หรือบ่อน้ำเสียลดลงจนถึงระดับ Probe L ของ Electrode (Float Switch A = Low Level คือระดับ OFF) ทำให้ Out put ของ Pump A หยุดทำงานและสั่งให้ปั๊มหยุดทำงาน

เมื่อระดับน้ำในบ่อน้ำ หรือบ่อน้ำเสียเพิ่มขึ้นถึงระดับ Probe M ของ Electrode อีกครั้ง (Float Switch A = High Level คือระดับ ON) จะสลับให้ Output ของ Pump B ทำงานและสั่งให้ปั๊มตัวที่ 2 ทำงาน จะทำให้ระดับน้ำในบ่อน้ำ หรือบ่อน้ำเสียลดลงจนถึงระดับ Probe L ของ Electrode (Float Switch A = Low Level คือระดับ OFF) ทำให้ Output ของ Pump B หยุดทำงาน และสั่งให้ปั๊มหยุดทำงาน ปั๊มทั้ง 2 ตัวจะสลับกันทำงานตลอดเวลาตามระดับน้ำที่เพิ่มขึ้นและลดลง

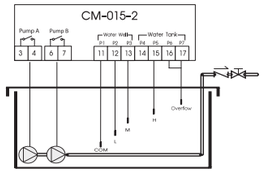
Booster Operation

ในกรณีที่ปั๊มตัวใดตัวหนึ่งทำงานอยู่ แต่ระดับน้ำในบ่อหรือบ่อน้ำเสียยังคงเพิ่มขึ้น ถึงระดับ Probe H ของ Electrode (Float Switch B = High Level คือ ระดับ ON) จะทำให้ Output อีกตัวทำงานและสั่งปั๊ม 2 ตัวให้ทำงานพร้อมกันโดย Output ของปั๊มทั้ง 2 ตัวจะหยุดทำงานเมื่อระดับน้ำในบ่อ หรือบ่อน้ำเสียลดลงถึง Probe L (Float Switch A = Low Level คือระดับ OFF)

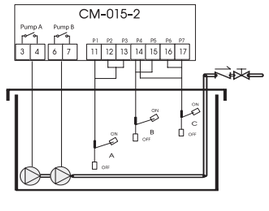
Overflow Operation

ถ้าในกรณีที่ปั๊มทั้ง 2 ตัวทำงาน แต่ระดับน้ำในบ่อน้ำ หรือบ่อน้ำเสียยังเพิ่มขึ้น จนถึงระดับ Probe Overflow ของ Electrode (Float Switch C = High Level คือระดับ ON) ทำให้ Alarm Output ทำงาน และจะหยุดทำงานเมื่อระดับน้ำลดลงถึงระดับ Probe H ของ Electrode (Float Switch B = Low Level คือระดับ OFF)

Drain Water System With Electrode Level Switch



Drain Water System With Float Switch



DISPLAY (การแสดงผล)

Description (คำอธิบาย)

ข้อความ	ความหมาย
PHASE R LOSS	เฟส R ไม่มีแรงดัน
PHASE R UNDER	เฟส R แรงดันต่ำ
PHASE R OVER	เฟส R แรงดันสูง
PHASE S LOSS	เฟส S ไม่มีแรงดัน
PHASE S UNDER	เฟส S แรงดันต่ำ
PHASE S OVER	เฟส S แรงดันสูง
PHASE T LOSS	เฟส T ไม่มีแรงดัน
PHASE T UNDER	เฟส T แรงดันต่ำ
PHASE T OVER	เฟส T แรงดันสูง
PHASE RECOVERY	ช่วงเวลายกเลิก Alarm
PHASE RE. DISABLE	ช่วงเวลายกเลิก Alarm ถูกปิด ไม่สามารถยกเลิก Alarm ได้
PHASE UNBALANCED	เฟสไม่สมดุล
PHASE SEQUENCE	ลำดับเฟสผิด
P.A CURRENT UNDER	Pump A กระแสต่ำ
P.A CURRENT OVER	Pump A กระแสสูง
PUMP A STALL	Pump A กระแสติดขัด
P.B CURRENT UNDER	Pump B กระแสต่ำ
P.B CURRENT OVER	Pump B กระแสสูง
PUMP B STALL	Pump B กระแสติดขัด
PUMP A DRY RUN	Pump A Dry Run
PUMP B DRY RUN	Pump B Dry Run
PUMP A ALARM	Pump A Alarm
PUMP B ALARM	Pump B Alarm
P.A REPEAT START	Pump A ทำงานบ่อยเกินไป
P.B REPEAT START	Pump B ทำงานบ่อยเกินไป
P.A HOUR COUNT ALM	Pump A ถึงช่วงเวลาบำรุงรักษา
P.B HOUR COUNT ALM	Pump B ถึงช่วงเวลาบำรุงรักษา
WATER OVERFLOW	น้ำล้น
PROBE WELL FAULT	หัววัด Water Well ผิดพลาด
PROBE TANK FAULT	หัววัด Water Tank ผิดพลาด
PROBE FAULT	หัววัด Water Drainage ผิดพลาด
PUMP OVERLAP	หน่วงเวลาคาบเกี่ยวการทำงาน
PUMP A SHAFT RUST	Pump A กำลังขจัดสนิม
PUMP B SHAFT RUST	Pump B กำลังขจัดสนิม

HOW TO USE (วิธีการใช้งาน)

วิธีกดปุ่ม

วิธีเลือกโหมดการทำงาน

1. กดปุ่ม SET
2. หน้าจอแสดงโหมด Automatic และ Manual
3. เลือกโหมดที่ต้องการ และกดปุ่ม SET

วิธีเลือกล็อกหรือปลดล็อกคีย์

1. กดปุ่ม SET + ►ค้างไว้
2. หน้าจอจะแสดง KEY LOCK หรือ UNLOCK

วิธีการเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์

1. กดปุ่ม SET ค้างไว้ จนหน้าจอแสดงพารามอเตอร์
2. กดปุ่ม UP หรือ DOWN เพื่อเลือกพารามิเตอร์ที่ต้องการ
3. กดปุ่ม SET เพื่อเข้าดูค่าพารามอเตอร์
4. กดปุ่ม UP หรือ DOWN เพื่อเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์
5. กดปุ่ม SET เพื่อบันทึกค่า
6. กดปุ่ม SET ค้างไว้ในหน้าพารามิเตอร์ หรือรอ 30 วินาที เพื่อกลับไปยังหน้าหลัก

วิธีการควบคุมปั๊มน้ำในโหมด Manual

1. เลือกโหมดการทำงานเป็น Manual
2. กดปุ่ม START หรือ STOP ของปั๊ม A หรือ B ค้างไว้ 2 วินาที
3. ปั๊มน้ำทำงานตามที่ผู้ใช้สั่งงาน

วิธีการ Reset Alarm

1. กดปุ่ม START ของปั๊มที่ต้องการ Reset ค้างไว้ 2 วินาที
2. ปั๊มน้ำจะเคลียร์ Recovery Time และกลับมาทำงานทันที

MODBUS TABLE (ตาราง Modbus)

ตาราง Modbus สถานะการทำงาน

Status (สถานะการทำงาน)

Address		Contents	Format	Word	Access
Decimal	Hex				
0	0	แรงดันเฟส R (220V = 2200)	Int	1	R
1	1	แรงดันเฟส S (220V = 2200)	Int	1	R
2	2	แรงดันเฟส T (220V = 2200)	Int	1	R
3	3	กระแส Pump A (5A = 5000)	Int	1	R
4	4	Pump A CT Ratio	Int	1	R
5	5	กระแส Pump B (5A = 5000)	Int	1	R
6	6	Pump B CT Ratio	Int	1	R
7	7	Power Factor Pump A	Int	1	R
8	8	Power Factor Pump B	Int	1	R
9	9	Alarm เฟส R ไม่มีแรงดัน	Int	1	R
10	A	Alarm เฟส R แรงดันต่ำ	Int	1	R
11	B	Alarm เฟส R แรงดันสูง	Int	1	R
12	C	Alarm เฟส S ไม่มีแรงดัน	Int	1	R
13	D	Alarm เฟส S แรงดันต่ำ	Int	1	R
14	E	Alarm เฟส S แรงดันสูง	Int	1	R
15	F	Alarm เฟส T ไม่มีแรงดัน	Int	1	R
16	10	Alarm เฟส T แรงดันต่ำ	Int	1	R
17	11	Alarm เฟส T แรงดันสูง	Int	1	R
18	12	Alarm เฟสไม่สมดุล	Int	1	R
19	13	Alarm ลำดับเฟสผิด	Int	1	R
20	14	Alarm Pump A กระแสต่ำ	Int	1	R
21	15	Alarm Pump A กระแสสูง	Int	1	R
22	16	Alarm Pump A กระแสติดขัด	Int	1	R
23	17	Alarm Pump B กระแสต่ำ	Int	1	R
24	18	Alarm Pump B กระแสสูง	Int	1	R
25	19	Alarm Pump B กระแสติดขัด	Int	1	R
26	1A	Pump A Dry Run	Int	1	R
27	1B	Pump B Dry Run	Int	1	R
28	1C	Pump Mode	Int	1	R
29	1D	สถานะของ Pump A *	Int	1	R
30	1E	สถานะของ Pump B *	Int	1	R
31	1F	ระยะเวลาการทำงานของ Pump A (ชั่วโมง)	Int	1	R
32	20	ระยะเวลาการทำงานของ Pump A (นาที)	Int	1	R
33	21	ระยะเวลาการทำงานของ Pump A (วินาที)	Int	1	R
34	22	ระยะเวลาการทำงานของ Pump B (ชั่วโมง)	Int	1	R
35	23	ระยะเวลาการทำงานของ Pump B (นาที)	Int	1	R
36	24	ระยะเวลาการทำงานของ Pump B (วินาที)	Int	1	R
37	25	Pump A Alarm	Int	1	R
38	26	Pump B Alarm	Int	1	R
39	27	Pump A ทำงานบ่อยเกินไป	Int	1	R
40	28	Pump B ทำงานบ่อยเกินไป	Int	1	R
41	29	Pump A ถึงช่วงเวลาบำรุงรักษา	Int	1	R
42	2A	Pump B ถึงช่วงเวลาบำรุงรักษา	Int	1	R
43	2B	หัววัด Water Well Low ตรวจจับได้	Int	1	R
44	2C	หัววัด Water Well High ตรวจจับได้	Int	1	R
45	2D	หัววัด Water Tank Low ตรวจจับได้	Int	1	R
46	2E	หัววัด Water Tank Middledle ตรวจจับได้	Int	1	R
47	2F	หัววัด Water Tank High ตรวจจับได้	Int	1	R
48	30	หัววัด Water Drainage Low ตรวจจับได้	Int	1	R
49	31	หัววัด Water Drainage Middledle ตรวจจับได้	Int	1	R
50	32	หัววัด Water Drainage High ตรวจจับได้	Int	1	R
51	33	หัววัด Water Drainage Overflow ตรวจจับได้	Int	1	R
52	34	Alarm Overflow	Int	1	R
53	35	Alarm หัววัดผิดพลาด	Int	1	R

* สถานะของ Pump 0 = Pump Stop, 1 = Pump Overlap, 2 = Pump Run, 3 = Pump Alarm, 4 = Pump Disable

** ตัวแปรอื่น ๆ 0 = False, 1 = True

Parameter Address เริ่มต้นที่ 256-325 (0x100 - 0x145) โดยเรียงลำดับตามพารามิเตอร์ในหน้า Setting โดยจะมี Format เป็น Int, Word เป็น 1 และ Access เป็น R/W เว้นแต่ การตั้งค่า Modbus ID, Baud Rate, Parity Bit, Stop Bit, Alarm Log, Even Log และ Factor Reset อีกทั้ง Parameter ที่ไม่สามารถใช้งานได้ในโมเดลนั้นๆ จะมี Access เป็น R เท่านั้น

สำหรับพารามิเตอร์ Alarm Relay Output

0x0000 0000
- 8 : Water Drainage Fault

0000
- 4 : Hour Counter Alarm
- 5 : Level Overflow
- 6 : Water Well Fault
- 7 : Water Tank Fault

0000
- 0 : Voltage Alarm
- 1 : Current Alarm
- 2 : Dry Run Alarm
- 3 : Repeater Start Alarm

สำหรับพารามิเตอร์ External Reset

0x0000 0000
- 8 : Water Tank Fault
- 9 : Water Drainage Fault

0000
- 4 : Hour Counter Alarm
- 5 : Hour Counter Time
- 6 : Level Overflow
- 7 : Water Tank Fault

0000
- 0 : Voltage Alarm
- 1 : Current Alarm
- 2 : Dry Run Alarm
- 3 : Repeater Start Alarm

ตาราง Modbus ของ Log

Alarm Log : Address เริ่มต้นที่ 512 - 521 (0x200 - 0x209)

Event Log : Address เริ่มต้นที่ 768 - 787 (0x300 - 0x313)

จะมี Format เป็น int, Word เป็น 1 และ Access เป็น R โดยค่าที่อ่านได้ จะเรียงลำดับจากใหม่ไปหาเก่า ตามลำดับ โดยค่าที่อ่านได้ให้นำไปเทียบกับค่าในตารางข้างล่าง

Value	Description
0	ไม่มี
1	เฟส R ไม่มีแรงดัน
2	เฟส R แรงดันต่ำ
3	เฟส R แรงดันสูง
4	เฟส R แรงดันปกติ
5	เฟส S ไม่มีแรงดัน
6	เฟส S แรงดันต่ำ
7	เฟส S แรงดันสูง
8	เฟส S แรงดันปกติ
9	เฟส T ไม่มีแรงดัน
10	เฟส T แรงดันต่ำ
11	เฟส T แรงดันสูง
12	เฟส T แรงดันปกติ
13	เฟสไม่สมดุล
14	ลำดับเฟสผิด
15	Pump A กระแสต่ำ
16	Pump A กระแสสูง
17	Pump A กระแสติดขัด
18	Pump B กระแสต่ำ
19	Pump B กระแสสูง
20	Pump B กระแสติดขัด
21	Pump A Dry Run
22	Pump B Dry Run
23	Pump A Run
24	Pump A Stop
25	Pump A Overlap
26	Pump B Run
27	Pump B Stop
28	Pump B Overlap
29	Pump A Maximum Runtime
30	Pump B Maximum Runtime
31	Pump A กำลังขจัดสนิม
32	Pump A ขจัดสนิมเรียบร้อย
33	Pump B กำลังขจัดสนิม
34	Pump B ขจัดสนิมเรียบร้อย
35	Pump A ทำงานบ่อยเกินไป
36	Pump B ทำงานบ่อยเกินไป
37	Pump A ถึงช่วงเวลาบำรุงรักษา
38	Pump B ถึงช่วงเวลาบำรุงรักษา
39	Water Well ไม่มีน้ำ
40	Water Well ระดับน้ำ Low
41	Water Well ระดับน้ำ High
42	Water Tank ไม่มีน้ำ
43	Water Tank ระดับน้ำ Low
44	Water Tank ระดับน้ำ Middle
45	Water Tank ระดับน้ำ High
46	Water Drainage ไม่มีน้ำ
47	Water Drainage ระดับน้ำ Low
48	Water Drainage ระดับน้ำ Middle
49	Water Drainage ระดับน้ำ High
50	Water Drainage ระดับน้ำล้น
51	หัววัด Water Well Low ผิดพลาด
52	หัววัด Water Tank Middle ผิดพลาด
53	หัววัด Water Tank Low ผิดพลาด
54	หัววัด Water Drainage High ผิดพลาด
55	หัววัด Water Drainage Middle ผิดพลาด
56	หัววัด Water Drainage Low ผิดพลาด
57	Power On
58	ใช้งาน Manual Mode
59	ใช้งาน Auto Mode
60	External Reset ทำงาน
61	Pump A รีเซ็ตโดยปุ่ม
62	Pump A รีเซ็ตโดยปุ่ม

CM-015-2 TWIN PUMP CONTROLLER

SETTING (การตั้งค่า)

• Power ON
หน้าจอแสดงผลแสดงโลโก้โพรมัส

• Show Model
ตัวอุปกรณ์จะแสดงชื่อรุ่น ของตัวอุปกรณ์

• Operation Mode Display
แสดงหน้าจอการทำงาน

กดปุ่ม SET ค้างไว้ เป็นเวลา 2 Sec.

1. Operating Mode
รูปแบบการทำงาน (Water Supply, Water Drainage)

2. Probe 2 Sensor Type
ชนิดของ Sensor ที่ใช้งาน Normally Close (NC), Normally Open (NO)

3. Probe 3 Sensor Type
ชนิดของ Sensor ที่ใช้งาน Normally Close (NC), Normally Open (NO)

4. Probe 5 Sensor Type
ชนิดของ Sensor ที่ใช้งาน Normally Close (NC), Normally Open (NO)

5. Probe 6 Sensor Type
ชนิดของ Sensor ที่ใช้งาน Normally Close (NC), Normally Open (NO)

6. Probe 7 Sensor Type
ชนิดของ Sensor ที่ใช้งาน Normally Close (NC), Normally Open (NO)

7. Probe Input Delay
หน่วงเวลาการตรวจจับของ Probe (0 - 30 Sec)

8. Pump A Enable
เปิดปิดการใช้งาน Pump A (Disable, Enable)

9. Pump B Enable
เปิดปิดการใช้งาน Pump B (Disable, Enable)

10. Pump Start Delay Time
หน่วงเวลาก่อนการทำงาน เริ่มนับตั้งแต่คอนโทรลเลอร์ทำงาน (1 - 3600 Sec)

11. Pump Alarm When Repeat Start
ตรวจสอบจำนวนครั้งที่ปั๊มทำงานภายใน 1 นาที หากเกินกว่าที่กำหนด ให้ Alarm (5 - 20 Time)

12. Pump Overlap Delay
ระยะเวลาเหลื่อมการทำงานของปั๊มสองปั๊ม เพื่อป้องกันไฟตกเมื่อทำงานพร้อมกัน (0 (Disable) - 120 Sec)

13. Pump A Maximum Runtime
ระยะเวลาที่ปั๊มทำงานนานสูงสุด ถ้าไม่เต็มอีกปั๊มจะทำงานเพื่อช่วยปั๊ม จนกว่าระดับน้ำจะถึงจุดหยุด (0 - 99 Hour)

14. Pump B Maximum Runtime
ระยะเวลาที่ปั๊มทำงานนานสูงสุด ถ้าไม่เต็มอีกปั๊มจะทำงานเพื่อช่วยปั๊ม จนกว่าระดับน้ำจะถึงจุดหยุด (0 - 99 Hour)

15. Pump A Hour Counter Alarm
ระยะเวลาที่จะแจ้งเตือนการบำรุงรักษา (0 (Disable) - 9999 Hour)

16. Pump A Hour Counter Alarm Reset
รีเซ็ต Hour Counter Alarm (Reset Alarm Counter, Cancel)

17. Pump B Hour Counter Alarm
ระยะเวลาที่จะแจ้งเตือนการบำรุงรักษา (0 (Disable) - 9999 Hour)

18. Pump B Hour Counter Alarm Reset
รีเซ็ต Hour Counter Alarm (Reset Alarm Counter, Cancel)

19. Shaft Rust Auto Run Timer
ช่วงเวลาที่ปั๊มจะทำงานโดยอัตโนมัติ เพื่อป้องกันการจับตัวของสนิม โดยจะตรวจสอบระดับน้ำให้อยู่ในระดับที่สามารถปั๊มหรือดูดได้ และจะต้องอยู่ในโหมดออโต้เท่านั้น (0 (Disable) - 720 Hour)

20. Shaft Rust Maximum Runtime
ระยะเวลาที่ปั๊มจะทำงานเพื่อป้องกันการจับตัวของสนิม หรือในกรณีที่ระดับน้ำถึงก่อนปั๊มก็จะหยุดการทำงาน (1 - 240 Sec)

21. Dry Run Mode
โหมดการทำงานของ Dry Run (Disable, Power Factor, Current)

22. Dry Run Function
โหมดการตรวจสอบของ Dry Run (Under, Over)

23. Pump A Dry Run Set Point
Dry Run Set point ของ Pump A (0.1 - 1.0), (0.1 - 5.0 A)

24. Pump B Dry Run Set Point
Dry Run Set point ของ Pump B (0.1 - 1.0), (0.1 - 5.0 A)

25. Dry Run Alarm Start Time
หน่วงเวลา Dry Run Alarm หลังจากปั๊มเริ่มทำงาน (0 - 3600 Sec)

26. Dry Run Alarm Delay Time
หน่วงเวลา Dry Run Alarm (0 - 3600 Sec)

27. Dry Run Recovery Time
หน่วงเวลายกเลิก Dry Run Alarm ถ้าตั้งค่าเป็น 0 จะไม่กลับมาทำงาน (0 (Disable) - 3600 Sec)

28. Voltage Protection
ตั้งค่าการป้องกันแรงดัน (Disable, Enable)

29. Voltage Hysteresis
ค่า Hysteresis (0.1 - 20.0 V)

30. Voltage Function
โหมดการตรวจสอบแรงดัน (Under, Over, Over and Under)

31. Voltage Over
แรงดันสูงสุด (Voltage Under - 500.0 V)

32. Voltage Under
แรงดันต่ำสุด (50.0 V - Over)

33. Voltage Unbalance
แรงดันไม่สมดุล จะแจ้งเตือนภายใน 8 วินาที (0.0 - 50.0 %)

34. Voltage Alarm Start Time
หน่วงเวลา Voltage Alarm หลังจากคอนโทรลเลอร์เริ่มทำงาน (0 - 3600 Sec)

35. Voltage Loss Delay Time
หน่วงเวลา Voltage Loss Alarm (1 - 8 Sec)

36. Voltage Alarm Delay Time
หน่วงเวลา Voltage Alarm (Under หรือ Over) (0 - 3600 Sec)

37. Voltage Recovery Time
หน่วงเวลายกเลิก Voltage Alarm โดยจะเริ่มนับเมื่อแรงดันกลับมาปกติ ถ้าตั้งค่าเป็น 0 จะไม่กลับมาทำงาน (0 (Disable) - 3600 Sec)

38. Pump A Current Protection
ตั้งค่าการป้องกันกระแส (Disable, Enable)

39. Pump A Ct Ratio
CT Ratio (1 - 2000)

40. Pump A Current Hysteresis
ค่า Hysteresis (0.1 - 1.0 A)

41. Pump A Current Function
โหมดการตรวจสอบกระแส (Under, Over, Over and Under)

42. Pump A Current Over
กระแสสูงสุด (Current Under - 5.0 A)

43. Pump A Current Under
กระแสต่ำสุด (0.1 - Current Over)

44. Pump A Current Stalled
กระแสตัดการทำงานปั๊มเมื่อติดขัด ภายในเวลา 2 วินาที (Current Over - 10.0 A) (ปั๊มจะไม่สารารถกลับมาทำงานได้ จนกว่าจะปิดเปิดใหม่)

45. Pump A Current Alarm Start Time
หน่วงเวลา Current Alarm หลังจากปั๊มเริ่มทำงาน (0 (Disable) - 3600 Sec)

46. Pump A Current Alarm Delay Time
หน่วงเวลา Current Alarm (0 - 3600 Sec)

47. Pump A Current Recovery Time
หน่วงเวลายกเลิก Current Alarm ถ้าตั้งค่าเป็น 0 จะไม่กลับมาทำงาน (0 (Disable) - 3600 Sec)

48. Pump B Current Protection
ตั้งค่าการป้องกันกระแส (Disable, Enable)

49. Pump B Ct Ratio
CT Ratio (1 - 2000)

50. Pump B Current Hysteresis
ค่า Hysteresis (0.1 - 1.0 A)

51. Pump B Current Function
โหมดการตรวจสอบกระแส (Under, Over, Over and Under)

52. Pump B Current Over
กระแสสูงสุด (Current Under - 5.0 A)

53. Pump B Current Under
กระแสต่ำสุด (0.1 A - Current Over)

54. Pump B Current Stalled
กระแสตัดการทำงานปั๊มเมื่อติดขัด ภายในเวลา 2 วินาที (Current Over - 10.0 A) (ปั๊มจะไม่สารารถกลับมาทำงานได้ จนกว่าจะปิดเปิดใหม่)

55. Pump B Current Alarm Start Time
หน่วงเวลา Current Alarm หลังจากปั๊มเริ่มทำงาน (0 (Disable) - 3600 Sec)

56. Pump B Current Alarm Delay Time
หน่วงเวลา Current Alarm (0 - 3600 Sec)

57. Pump B Current Recovery Time
หน่วงเวลายกเลิก Current Alarm ถ้าตั้งค่าเป็น 0 จะไม่กลับมาทำงาน (0 (Disable) - 3600 Sec)

58. Alarm Relay Output
เงื่อนไขที่ต้องการให้ Alarm Relay ทำงาน (Voltage Alarm, Current Alarm, Dry Run Alarm, Repeated Start Alarm, Hour Counter Alarm, Level Overflow, Water Well Fault, Water Tank Falut, Water Drainage Fault)

59. External Reset
เงื่อนไขที่ต้องการให้ External Reset ทำงาน (Voltage Alarm, Current Alarm, Dry Run Alarm, Repeated Start Alarm, Hour Counter Alarm, Hour Counter Time, Level Overflow, Water Well Fault, Water Tank Falut, Water Drainage Falut)

60. Brightness
ความสว่างหน้าจอ (5 - 100 %)

61. Screen Saver
เวลาพักหน้าจอ (Always On, 10 Sec, 30 Sec, 1 Min, 2 Min, 3 Min, 5 Min, 10 Min)

62. Theme
ลักษณะการแสดงผล (Light, Dark)

63. Color Of Running Pump
สีของปั๊มขณะทำงาน (Red, Green)

64. Modbus Device Id
Modbus ID (1 - 247)

65. Baud Rate
Baud Rate (2400, 4800, 9600, 19200, 38400)

66. Parity
Parity (None, Even, Odd)

67. Stop Bits
Stop Bits (1 Bit, 2 Bit)

68. Alarm Log
Alarm Log ย้อนหลัง

69. Event Log
Event Log ย้อนหลัง

70. Factory Reset
ตั้งค่าข้อมูลจากโรงงาน (Factory Reset, Cancel)

การคำนวนค่า % Unbalance Voltage

การทำงานของ Function นี้จะทำการตรวจสอบว่าค่าแรงดันไฟฟ้าของแต่ละเฟสเทียบกับค่าแรงดันเฉลี่ยของทั้ง 3 เฟส มีค่าผลต่างกันเกินกว่า % Unbalance ที่ตั้งไว้หรือไม่ หากมีค่าสูงกว่า จะทำการหน่วงเวลา OFF Delay แล้ว Output Relay จะหยุดทำงาน ทำการคำนวนหาค่า % Unbalance (%UBL) ตามสมการที่ 1 เมื่อค่าที่วัดได้สูงกว่าค่า Ub ที่ตั้งไว้จะทำให้ Output Relay จะหยุดทำงาน (OFF) และหน้าจอแสดงผลสัญลักษณ์ -Ub-

$$\% \text{ UBL} = 100 \times \frac{V_{MD}}{V_{avg}} \quad (1) \qquad V_{avg} = \left(\frac{V_a + V_b + V_c}{3}\right) \quad (2)$$

V_{MD} คือค่า Absolute สูงสุดของผลต่าง ของแรงดันไฟฟ้ากับค่าแรงดันไฟฟ้าเฉลี่ย

$$V_{MD} = \text{Max}\left(\left|V_a - V_{avg}\right|, \left|V_b - V_{avg}\right|, \left|V_c - V_{avg}\right|\right) \quad (3)$$

ตัวอย่าง หากตั้งค่า Ub = 20 % และค่า V_{avg} = 183 V, V_a = 110 V, V_b = 220, V_c = 220

$$\left|V_a - V_{avg}\right| = 73 \text{ V} \qquad \left|V_b - V_{avg}\right| = 37 \text{ V} \qquad \left|V_c - V_{avg}\right| = 37 \text{ V}$$

$$\% \text{ UBL} = 100 \times \frac{73}{183} = 40 \%$$

** การแสดงผลของจุดทศนิยมของกระแส

เมื่อ CT	แสดง
1-9	2 จุดทศนิยม
10-99	1 จุดทศนิยม
≥100	ไม่แสดงจุดทศนิยม

WARNING (คำเตือน)

การใช้งานในโหมด Manual นั้น ตัว Controller จะสั่งงานปั๊มน้ำ ตามที่ผู้ใช้สั่งงาน โดยไม่สนใจเงื่อนไขอื่นๆ

Phase Loss จะสามารถตรวจสอบได้ในกรณีที่โหลด เช่น มอเตอร์ยังไม่ทำงาน

Dry Run จะทำงาน เมื่อกระแสมากกว่าศูนย์ในโหมด Current และเมื่อกระแสกับแรงดันมากกว่าศูนย์ในโหมด PF

CM-015-2

บริษัท ไพรมัส จำกัด
119 ซ.สีม่วงอนุสรณ์ ถ.สุทธิสารวินิจฉัย แขวงดินแดง
เขตดินแดง กรุงเทพ 10400
โทร 0-2693-7005, 0-2277-8027 แฟ็กซ์ 0-2277-3565
E-mail : sales@primusthai.com