



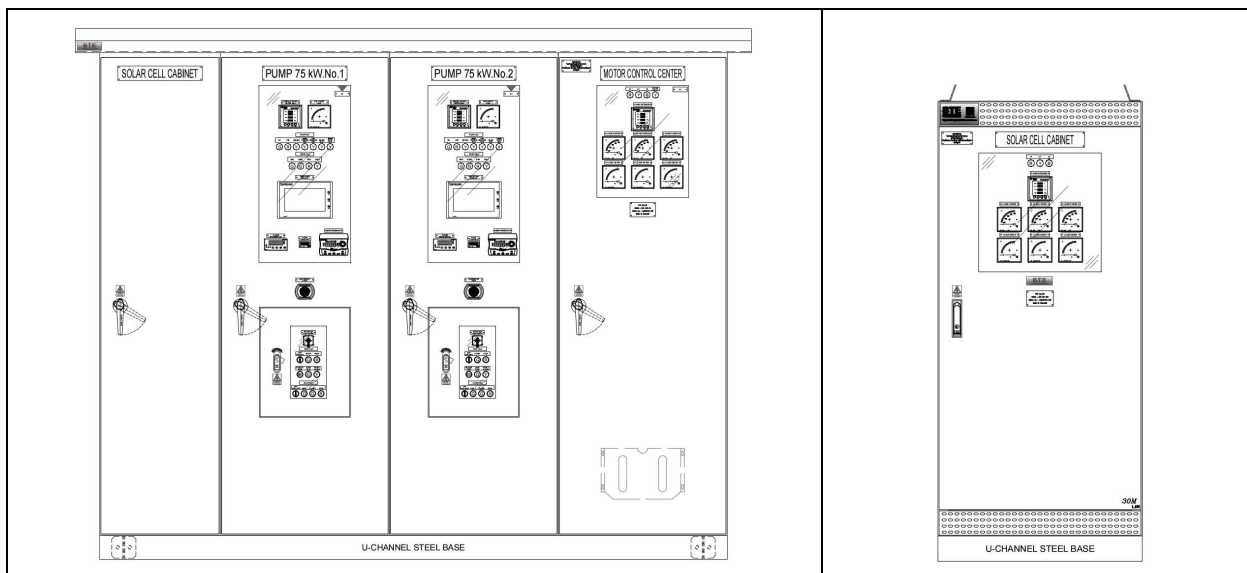
สำนักงานชลประทานที่ 10
จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล
ตำบลบ้านแพน อำเภอสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
สถานีสูบน้ำโรงที่ 3, 4, 5, 6, 10

OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL

คู่มือปฏิบัติการใช้งานและบำรุงรักษา

- MOTOR CONTROL CENTER (MCC)
 - SOLAR CELL CABINET (SCC)
- (5 สถานี)



Job No. 24096

Pow Serve

บริษัท พาวเวอร์ เซิร์ฟ จำกัด
POW SERVE Co., LTD



บริษัท บีทีอี จำกัด
BTE CO., LTD

31 JULY 2024

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

สารบัญ

สารบัญ	2
1. บทนำ (INTRODUCTION)	6
1.1 จุดประสงค์ของคู่มือ (Purpose)	7
1.2 ขอบเขตของคู่มือ (Scope)	7
2. MCC PANEL	8
2.1 คำอธิบายเกี่ยวกับแผงตู้ไฟฟ้าศูนย์ควบคุมมอเตอร์ (Description of MCC).....	9
2.2 ตู้คอนโทรลศูนย์ควบคุมมอเตอร์ (MOTOR CONTROL CENTER) - Column 1.....	10
2.3 ตู้คอนโทรลปฏิบัติการควบคุมปั๊ม (PUMP 75 KW No.1, 2) – Column 2, 3	11
2.4 หน้าต่างปฏิบัติการควบคุมปั๊ม (Pump Control Operation Window).....	12
3. PHOTO, TECHNICAL DATA, DIAGRAM AND DRAWING	13
3.1 Drawing of Panel	14
3.2 Component Layout Drawing.....	15
3.3 Sectional Drawing	16
3.4 Technical Data	17
3.5 Single Line Diagram	18
4. PANEL COMPONENT FUNCTION	19
4.1 Operation Device and Name Plate (MOTOR CONTROL CENTER) – Column 1	20
4.2 Operation Device and Name Plate (PUMP 75 KW No.1, 2) – Column 2, 3.....	21
4.3 Operation Device and Name Plate (Pump Operation Window) – Column 2	22
4.4 Component Function (MOTOR CONTROL CENTER) Column – 1, 4.....	23
4.5 Component Function (PUMP 75 KW) Column – 2, 3	24
5. OPERATION	25
5.1 ปฏิบัติการสำหรับ MOTOR CONTROL CENTER (Column-1, 4).....	26
5.1.1 ตรวจสอบหลอดไฟแสดงสถานะปกติของไฟฟ้าเข้า Main Incoming Feeder	27
5.1.2 ตรวจสอบหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของ Surge Protection Device	27
5.1.3 อ่านค่าพลังงานและพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าที่ Digital Power Meter	28
5.1.4 อ่านค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (V) ที่ Volt Meter.....	29
5.1.5 อ่านค่ากระแสไฟฟ้า (A) ที่ Amp Meter	29
5.1.6 การ ON/OFF/TRIP สำหรับ MCCB.....	30

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

5.2	ปฏิบัติการสำหรับตู้ PUMP 75 kW – (Column 2, 3)	31
5.2.1	อ่านค่าพลังงานและพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าที่ Digital Power Meter	32
5.2.2	อ่านค่ากระแสไฟฟ้า (A) ที่ Amp Meter	33
5.2.3	ตรวจสอบหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของ Pump, อุปกรณ์เตือนและระดับน้ำ	33
5.2.4	ตรวจสอบหลอดไฟแสดงสถานะ ของ Gate Valve	34
5.2.5	ตรวจสอบชั่วโมงการทำงานสะสม (Hour Counter)	34
5.2.6	บัสเซอร์แสดงสัญญาณเตือนและการปิดเสียง (Buzzer)	35
5.2.7	สั่งหยุดการทำงานโดยปุ่มกดหยุดฉุกเฉิน (Emergency Stop)	35
5.2.8	การตรวจสอบหน้าจอ Digital Motor Protection Relay	35
5.2.9	การ ON/OFF/TRIP ของ MCCB สำหรับ Pump 75 KW	36
5.2.10	การ ON/OFF/TRIP ของ Motor Circuit Breaker สำหรับ Gate Valve	37
5.3	ปฏิบัติการสำหรับหน้าต่างปฏิบัติการ (Pump Operation Window)	38
5.3.1	การอ่านค่ากระแสไฟฟ้าของบัสแต่ละเฟส โดย Amp Meter Selector Switch	39
5.3.2	เลือกการทำงานของบัสแบบ Manual, Remote โดย Selector Switch	39
5.3.3	ปุ่มกดหยุดเสียง Buzzer, ปุ่มกดทดสอบหลอดไฟและปุ่มกดรีเซ็ตสัญญาณเตือน	40
5.3.4	เลือกการทำงานของ Gate Valve แบบ Manual, Auto โดย Selector Switch	40
6.	SOLAR CELL CABINET (SCC)	41
6.1	คำอธิบายเกี่ยวกับตู้ SOLAR CELL CABINET (SCC)	42
6.2	Photo, Technical Data, Diagram And Drawing (SCC)	43
6.2.1	Drawing of Panel (SCC)	43
6.2.2	Technical Data (SCC)	44
6.2.3	Single Line Diagram (SCC)	45
6.3	PANEL COMPONENT FUNCTION (SCC)	46
6.3.1	Operation Device and Name Plate (SCC)	46
6.3.2	Component Function	47
6.4	OPERATION	48
6.4.1	ปฏิบัติการสำหรับตู้ Solar Cell Cabinet (SCC)	48
6.4.2	ตรวจสอบหลอดไฟแสดงสถานะปกติของไฟจ่ายเข้า Main Incoming Feeder	49
6.4.3	อ่านค่าพลังงานและพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าที่ Digital Power Meter	50
6.4.4	อ่านค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (V) ที่ Volt Meter	51
6.4.5	อ่านค่ากระแสไฟฟ้า (A) ที่ Amp Meter	51
6.4.6	การ ON/OFF/TRIP สำหรับ MCCB	52

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

7. COMPONENTS.....	53
7.1 CIRCUIT BREAKER.....	54
7.1.1 MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER (MCCB).....	54
7.1.2 MOTOR CIRCUIT BREAKER (MPCB, MCB)	56
7.1.3 MINIATURE CIRCUIT BREAKER (MCB)	56
7.2 FUSE.....	57
7.2.1 FUSE DISCONNECTOR AND FUSE LINK	57
7.2.2 HRC FUSE	57
7.3 METERING.....	58
7.3.1 VOLT METER AND SELECTOR VOLT SWITCH.....	58
7.3.2 AMP METER AND SELECTOR AMP SWITCH.....	58
7.3.3 HOUR COUNTER.....	59
7.1 DIGITAL METER, DEVICE	60
7.1.1 DIGITAL POWER METER (METSEPM2230).....	60
7.1.2 UNIVERSAL INPUT DIGITAL INDICATOR WITH ALARM UNIT	62
7.2 PILOT LAMP, PUSH BUTTON	63
7.2.1 PILOT LAMP (PILOT LIGHT)	63
7.2.2 PUSH BUTTON	63
7.2.3 EMERGENCY STOP	63
7.2.4 SELECTOR SWITCH	63
7.3 RELAY, CONTACTOR.....	64
7.3.1 PLUG IN MINIATURE RELAY	64
7.3.2 OVERLOAD RELAY	64
7.3.3 MAGNETIC CONTACTOR FOR MOTOR PUMP	65
7.4 PROTECTION DEVICE	66
7.4.1 PHASE PROTECTION RELAY	66
7.4.2 PHASE SELECTOR	67
7.4.3 SURGE PROTECTION DEVICE	68
7.4.4 SURGE COUNTER.....	69
7.5 CAPACITOR, CONTACTOR.....	70
7.5.1 DIGITAL MOTOR PROTECTION RELAY	70
7.5.2 CAPACITOR	71

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

7.5.3	MAGNETIC CONTRACTOR FOR CAPACITOR	71
7.6	CURRENT TRANSFORMER.....	72
7.6.1	CURRENT TRANSFORMER (CT).....	72
7.6.2	ZERO CURRENT TRANSFORMER	73
7.7	OTHERS COMPONENTS	74
7.7.1	TIMER, FLICKER TIMER	74
8.	PREVENTIVE MAINTENANCE	75
8.1	การตรวจสอบและบำรุงรักษาโดยทั่วไปภายนอก (General Maintenance).....	76
8.2	กระบวนการการบำรุงรักษาในตู้ไฟฟ้า MCC ข้อเสนอแนะ/ข้อปฏิบัติ /ข้อควรระวัง	77
8.3	ตารางการบำรุงรักษา (Preventive Maintenance Period).....	78
9.	GARANTEE AND CONTACT	79
9.1	Contact for Service.....	80
9.2	Contact for Supplier	80

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

1. บทนำ (INTRODUCTION)

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

1.1 จุดประสงค์ของคู่มือ (Purpose)

คู่มือปฏิบัติการและบำรุงรักษาเล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่ออธิบายการใช้งาน แผงตู้ไฟฟ้าศูนย์ควบคุมมอเตอร์ (Motor Control Center - MCC) ซึ่งควบคุมเครื่องสูบน้ำ 75 kW NO.1, NO.2 (มี 5 สถานี) รวมทั้ง Solar Cell Cabinet (SCC) ของโครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล สถานีสูบน้ำโรงที่ 3, 4, 5, 6, 10 จังหวัดพระนครศรีอยุธยา, สำนักงานชลประทานที่ 10

ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานได้อ่านทำความเข้าใจเกี่ยวกับ ข้อมูลทางเทคนิค ไดอะแกรม หน้าที่แผงตู้ไฟฟ้า ศูนย์ควบคุมมอเตอร์ หน้าที่ของอุปกรณ์ของตู้ วงจรการทำงาน ตลอดจนวิธีการใช้งานอุปกรณ์ควบคุม อุปกรณ์วัด อุปกรณ์แสดงสัญญาณเตือน การแก้ไขข้อขัดข้อง และการบำรุงรักษา ได้อย่างถูกต้องและมีความปลอดภัย

1.2 ขอบเขตของคู่มือ (Scope)

ขอบเขตของคู่มือปฏิบัติการเล่มนี้ครอบคลุมการใช้งานและบำรุงรักษาแผงตู้ไฟฟ้าศูนย์ควบคุมมอเตอร์ (Motor Control Center: MCC) ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมเครื่องสูบน้ำขนาดมอเตอร์ 75 kW (PUMP No.1, No.2) จำนวน 2 เครื่อง และ GATE VALVE สำหรับเครื่องสูบน้ำแต่ละตัว, รวมทั้งจัดหาเบรกเกอร์ให้กับ PUMP COOLING SYSTEM, แผงจ่ายไฟย่อย (PB-1), และเฟดไฟฟ้า รวมทั้งตู้ SOLAR CELL CABINE (SCC) ที่เบรกเกอร์ของตู้มี Shunt Opening Release ควบคุม โดยมีตู้แยกเป็น 4 คอลัมน์ ประกอบด้วยตู้คอลัมน์ Motor Control Center ซึ่งเป็นตู้รับไฟจ่ายเข้าและตู้สำหรับเมนเบรกเกอร์และเบรกเกอร์ย่อย, ตู้คอลัมน์ควบคุม PUMP 75 kW No.1, No.2 และ, ตู้คอลัมน์ SCC โดยมีหัวข้อดังนี้

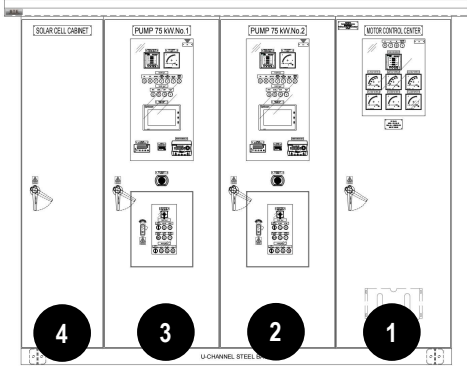
- อธิบายตู้ศูนย์ควบคุมมอเตอร์ (MCC PANEL DESCRIPTION)
- อธิบายตู้ SOLA CELL CABINET (SCC)
- PANEL DRAWING, TECHNICAL DATA, DIAGRAM
- หน้าที่ของอุปกรณ์หน้าตู้ (PANEL COMPONENT FUNCTION)
- การปฏิบัติการใช้งาน (OPERATION) สำหรับตู้ MCC
 - ปฏิบัติการสำหรับตู้คอลัมน์ MOTOR CONTROL CENTER
 - ปฏิบัติการสำหรับตู้คอลัมน์ควบคุม PUMP 75 kW
 - ปฏิบัติการสำหรับตู้
- การปฏิบัติการใช้งาน (OPERATION) สำหรับตู้ SCC
- PANEL COMPONENTS
- PREVENTIVE MAINTENANCE

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

2. MCC PANEL

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

2.1 คำอธิบายเกี่ยวกับแผงตู้ไฟฟ้าศูนย์ควบคุมมอเตอร์ (Description of MCC)

Column	Service	
①	MOTOR CONTROL CENTER	
②	PUMP 75 kW NO.2	
③	PUMP 75 kW NO.1	
④	SOLAR CELL CABINET	

MOTOR CONTROL CENTER (MCC) คือแผงตู้ไฟฟ้าศูนย์ควบคุมมอเตอร์ ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมไฟรับเข้าและการจ่ายไฟออก รวมถึงควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ, Gate Valve (ควบคุมด้วยไฟฟ้า), เบรกเกอร์สำหรับ Pump Cooling System, เบรกเกอร์สำหรับแผงจ่ายไฟย่อย, เบรกเกอร์สำหรับไฟจ่ายให้กับเครน, เบรกเกอร์สำหรับตู้ SCC โดย Main Feeder รับไฟเข้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (Provincial Electricity Authority: PEA) แผงตู้ MCC นี้มี MCCB 550AT/630AF เป็น Main Circuit Breaker ที่ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติ พร้อมด้วย Surge Protection Device Class I+II สำหรับป้องกันไฟกระชอก และ Phase Protection Relay สำหรับป้องกันเฟสขาด ไฟสูง-ต่ำเกิน และเฟสไม่สมดุล

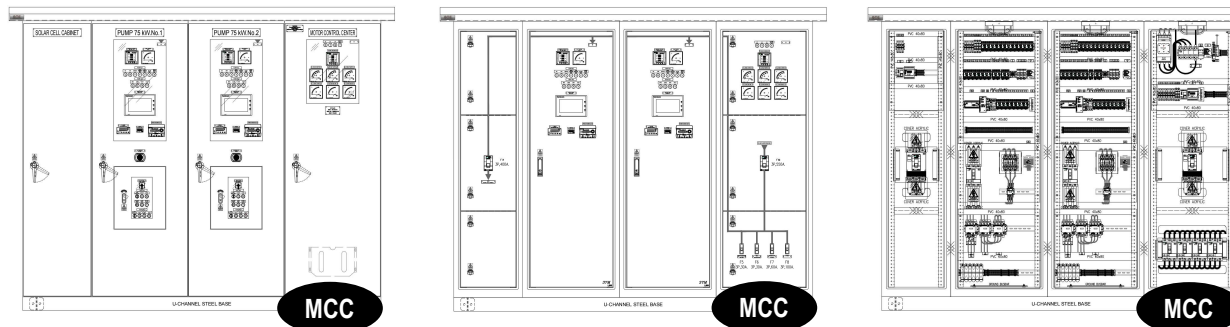
แผงตู้ MCC เป็นตู้เหล็กตั้งพื้น (Outdoor Type, Form 2b) มาตรฐานการป้องกันน้ำและฝุ่น IP54 ขนาด 2600W x 800D x 2200H ประกอบด้วย 4 คอลัมน์ย่อย คือตู้คอลัมน์ MOTOR CONTROL CENTER เป็นตู้หลักสำหรับควบคุมไฟรับเข้าและจ่ายไฟออก และตู้คอลัมน์ควบคุม PUMP 75 kW (No.1 & No.2) ซึ่งเป็นตู้สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ซึ่งมี MCCB 250AT/250AF เป็นเบรกเกอร์ควบคุมแต่ละ Feeder, และยังจ่ายไฟให้กับตู้ Solar Cell Cabinet ซึ่งที่ตู้นี้มี MCCB 400AT/400AF เป็นเบรกเกอร์จ่ายไฟโดยมี Shunt Opening Release ทำหน้าที่ควบคุมการปลดวงจร ร่วมกับอุปกรณ์ตรวจจับและป้องกันไฟย้อนตามระเบียบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ตารางแสดงภาระของตู้ไฟฟ้า MOTOR CONTROL CENTER

Column Panel (Cubicle)	Main Breaker	Load	
1	3P MCCB 550AT/630AF	(Busbar)	PUMP Control Cubicle No.1, 2
		3P MCCB 30AT/100AF	PUMP COOLING SYSTEM
		3P MCCB 30AT/100AF	แผงจ่ายไฟย่อย PB-1
		3P MCCB 60AT/100AF	SPARE FOR CRANE
		3P MCCB 100AT/100AF	SPARE
		(Busbar)	SOLAR CELL CABINET
2	3P MCCB 250AT/250AF	Pump Motor (75 kW, 3Φ)	Capacitor 25 kVAR
3	3P MCCB 250AT/250AF	Pump Motor (75 kW, 3Φ)	Capacitor 25 kVAR
4	3P MCCB 400AT/400AF	3P MCCB 400AT/400AF	SOLAR CELL

 BTE Since 1996 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
	โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

2.2 ตู้คอนโทรลศูนย์ควบคุมมอเตอร์ (MOTOR CONTROL CENTER) - Column 1



ตู้คอนโทรล MOTOR CONTROL CENTER คือตู้คอนโทรลเมนเบรกเกอร์หลักสำหรับการรับไฟฟ้าเข้า โดยเป็นตู้คอนโทรลที่ 1 ของแผงตู้ไฟฟ้าศูนย์ควบคุมมอเตอร์ (Motor Control Center Panel: MCC) ทำหน้าที่รับเมนไฟเข้าตู้ (Main Incoming Feeder) จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA)

ด้านหน้าบานประตูตู้ชั้นนอก (Cover) มีกระจกที่สามารถมองเห็นอุปกรณ์ต่างๆ ที่อยู่ด้านในได้ เช่น Pilot Light, Digital Power Meter, Volt Meter, Amp Meter

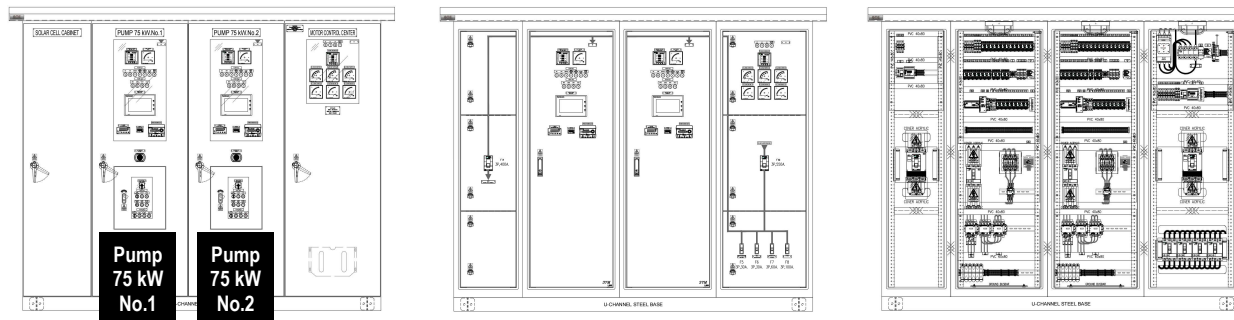
เมื่อเปิดฝาประตูตู้ชั้นนอกออกจะเป็นบานประตูตู้ชั้นใน (1st Inner Door) โดยแผงส่วนด้านบนสุดได้ติดตั้งหลอดไฟแสดงสถานะไฟเข้าปกติทั้ง 3 เฟสรวมทั้งไฟแสดงสถานะผิดปกติของ Surge Protection Device ถัดลงมาเป็นดิจิทัลเพาเวอร์มิเตอร์สำหรับดูค่าการใช้พลังงานและค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าต่างๆ, โวลต์มิเตอร์ 3 ตัวสำหรับดูค่าความต่างศักย์ระหว่างเฟส L1, L2, L3 และแอมป์มิเตอร์ 3 ตัว สำหรับดูกระแสไฟฟ้าของแต่ละเฟส L1, L2, และ L3

ที่แผงส่วนด้านล่างของประตูตู้ชั้นใน (1st Inner Door) จัดไว้สำหรับปฏิบัติการกับ Breaker ซึ่งตัวเบรกเกอร์ติดตั้งอยู่ที่แผงด้านใน (2nd Inner Door) โดยสามารถ ON/OFF/TRIP ด้วยก้านโยกของเบรกเกอร์ได้ มี MCCB 550AT/630AF เป็นเมนเบรกเกอร์ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติของตู้ MCC ซึ่งจ่ายไฟให้กับ บัสบาร์สำหรับตู้ปั๊ม 75 kW No.1, 2 (MCCB 250AT/250AF) และบัสบาร์สำหรับตู้ SOLAR CELL CABINET (MCCB 400AT/400AF) และเบรกเกอร์ย่อยต่างๆ มี MCCB 30AT/100AF สำหรับ PUMP COOLING SYSTEM, MCCB 30AT/100AF สำหรับแผงจ่ายไฟย่อย (PB-1), MCCB 60AT/100AF SPARE สำหรับเครื่องไฟฟ้า, MCCB 100AT/100AF สำหรับสำรองเพื่อโหลด

บานประตูตู้ชั้นใน (1st Inner Door) แต่ละส่วนเป็นบานเปิดออกได้ ภายในจะเป็นแผงด้านในสุด (2nd Inner Door) โดยแบ่งเป็นชั้นที่มีแผงสำหรับติดตั้งอุปกรณ์, รางเก็บสายไฟ, เดินสายไฟและบัสบาร์ มีอุปกรณ์ เช่น ชั้นแผงด้านบนติดตั้ง HRC Fuse, Surge Protection Device, Surge Counter, Phase Protection Relay, Phase Counter, Fuse, MCB ชั้นแผงถัดลงมาเป็น MCCB ของเมนเบรกเกอร์ ซึ่งต่อเข้ากับบัสบาร์ และชั้นแผงล่างสุดสำหรับติดตั้งเบรกเกอร์ย่อยต่างๆ

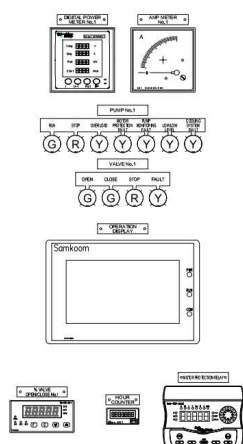
 BTE Since 1996 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

2.3 ตู้คอนโทรลปฏิบัติการควบคุมปั๊ม (PUMP 75 KW No.1, 2) – Column 2, 3



ตู้คอนโทรลปฏิบัติการควบคุม PUMP 75 kW No.1, No.2 เป็นตู้ปฏิบัติการควบคุมเครื่องสูบน้ำ และวาล์วควบคุมด้วยไฟฟ้า (Gate Valve) มีหน้าที่รับไฟเข้าจากตู้คอนโทรล Motor Control Center (Column-1) ผ่านทาง Busbar โดยมี MCCB 250AT/250AF เป็นเบรกเกอร์ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติของแต่ละตู้คอนโทรล สำหรับวงจรควบคุมการสตาร์ทปั๊มเป็นแบบ Y/D, ด้านหน้าตู้ มีมิเตอร์, ปุ่มคำสั่ง, ไฟแสดงสถานะ, สัญญาณเตือน รวมทั้งอุปกรณ์ป้องกันให้กับวงจรต่างๆ ทั้งนี้ได้จัดหน้าต่างปฏิบัติการปั๊มไว้อยู่ด้านหน้าตู้ด้วย

ด้านหน้าบานประตูตู้ชั้นนอก (Cover) มีกระจกสามารถมองเห็นอุปกรณ์ต่างๆ ด้านในได้ เช่น Digital Power Meter, Amp Meter, Pilot Light, Touch Screen Operation Display, Hour Meter, Digital Motor Protection Relay และอุปกรณ์แสดง % Valve Open/Close

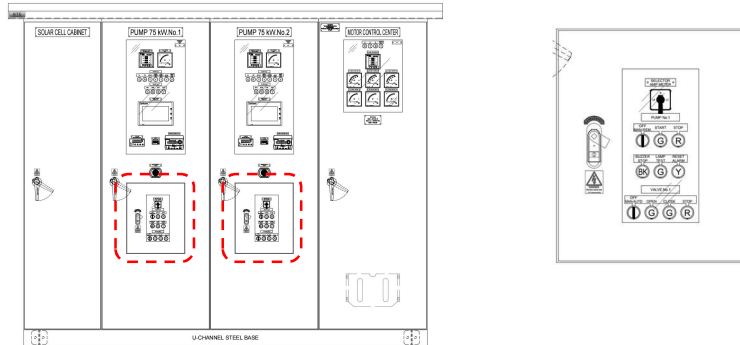


เมื่อเปิดประตูตู้จะเป็นบานประตูชั้นแรก (1st Inner Door) ซึ่งเป็นแผงติดตั้งอุปกรณ์ ด้านบนสุดมี Digital Power Meter สำหรับอ่านค่าพลังงานไฟฟ้า และค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้า, แอมป์มิเตอร์สำหรับ อ่านค่ากระแสไฟฟ้า โดยเลือกอ่านค่ากระแสไฟฟ้าแต่ละเฟสได้จากหน้าต่างปฏิบัติการควบคุมปั๊ม, Pilot Light แสดงสถานะ Pump RUN/ STOP/ OVERLOAD/ MOTOR PROTECTION FAULT/ PUMP MONITORING FAULT/ LOW LOW LEVEL/ COOLING SYSTEM FAULT, ถัดลงมาเป็น Pilot Light แสดงสถานะ VALVE – OPEN/CLOSE/STOP/FAULT, ถัดลงมาเป็น Hour Counter แสดงชั่วโมงสะสมการทำงาน, อุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ Digital Motor Protection Relay, และอุปกรณ์แสดง % Valve Open/Close, ด้านหน้าตู้มี Emergency Button สำหรับกดเพื่อหยุดการทำงานฉุกเฉิน และ Pump Operation Window สำหรับปฏิบัติการควบคุมปั๊ม, ส่วน Buzzer ติดตั้งอยู่ไว้ด้านหลังตู้

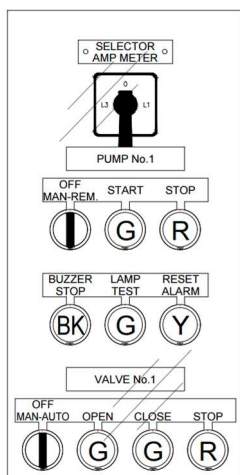
ที่แผงประตูชั้นในนี้เมื่อเปิดออกจะเป็นแผงด้านใน (2nd Inner Door) ไว้สำหรับรางเก็บสายไฟ, เดินสายไฟ, บัสบาร์, และติดตั้งอุปกรณ์ เช่น Fuse, Relay, Timer, Digital Motor Protection Relay, Thermostat, มี MCCB 250AT/250AF เป็นเบรกเกอร์ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติสำหรับแต่ละตู้คอนโทรล ส่วนควบคุมการทำงานของปั๊มมี Magnetic Contactor/ Overload สำหรับวงจรสตาร์ทปั๊มแบบ Y/D รวมทั้งมี HRC Fuse, Magnetic Contactor ควบคุมการทำงานของ Capacitor ที่ติดตั้งไว้ด้านหลังตู้ซึ่งทำหน้าที่ปรับปรุงค่า Power Factor ของแต่ละวงจรปั๊ม

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

2.4 หน้าต่างปฏิบัติการควบคุมปั๊ม (Pump Control Operation Window)

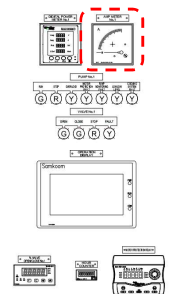


หน้าต่างปฏิบัติการควบคุมปั๊ม (Pump Control Operation Window) เป็นประตูบานเล็กติดกระจกมีกุญแจล็อกเปิดออกได้ ติดตั้งอยู่ด้านหน้าแต่ละตู้คอนลัมน์ PUMP No.1, No.2 ซึ่งได้จัดไว้สำหรับให้ผู้ปฏิบัติการควบคุมการทำงานของปั๊ม โดยเปิดหน้าต่างนี้เพื่อสามารถเข้าถึงสวิตช์ทางเลือกและปุ่มกดต่างๆ ได้

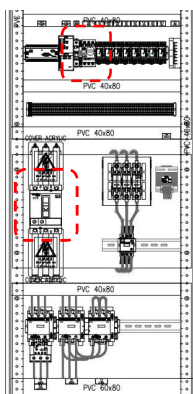


เมื่อเปิดประตูบานเล็กออกจะเป็นแผงติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ ด้านบนสุดมี Selector Amp Meter สำหรับเลือกดูค่ากระแสไฟฟ้าแต่ละเฟส L1, L2, L3 โดยอ่านค่าได้จากหน้าปัทม์ Amp Meter ที่ติดตั้งอยู่ด้านหน้าตู้ด้านบนสุด

แถวถัดลงมาเป็น Selector Switch MAN-OFF-REMOTE สำหรับเลือกการทำงานของปั๊มเป็นแบบแมนนวลหรืออัตโนมัติ, ปุ่มกด START/STOP สำหรับสตาร์ทปั๊มและหยุดการทำงานของปั๊ม, ซึ่งหากเลือกโหมดการทำงานเป็นอัตโนมัติ ปั๊มจะทำงานตามคำสั่งที่ได้ตั้งไว้ล่วงหน้า โดยวงจรสตาร์ทปั๊มเป็นแบบ Y/D โดยมีชุดของ Magnetic Contactor และ Overload จัดไว้สำหรับปั๊มแต่ละตัว



ถัดลงมาเป็น BUZZER STOP ปุ่มกดหยุดเสียงฮออดบัสเซอร์, ปุ่ม LAMP TEST เพื่อทดสอบหลอดไฟติดทุกดวง และปุ่มกด RESET ALARM เพื่อรีเซ็ต Alarm เมื่อปัญหาข้อขัดข้องได้รับการแก้ไข



ทั้งนี้ในการปฏิบัติการควบคุมแหล่งจ่ายไฟของแต่ละตู้คอนลัมน์ สามารถ ON/OFF/TRIP เบรกเกอร์ MCCB 250AT/250AF ซึ่งติดตั้งอยู่ที่แผงด้านในสุดของแต่ละตู้ ส่วนของ GATE VALVE ซึ่งควบคุมด้วยไฟฟ้าที่สัมพันธ์กับการทำงานของปั๊มแต่ละตัว จะสามารถ ON/OFF ผ่าน Motor Circuit Breaker (MCB) ที่ถูกจัดไว้ภายในตู้ได้ โดยมี Selector Switch MAN/AUTO และปุ่มกด OPEN/CLOSE/STOP สำหรับสั่งการทำงาน

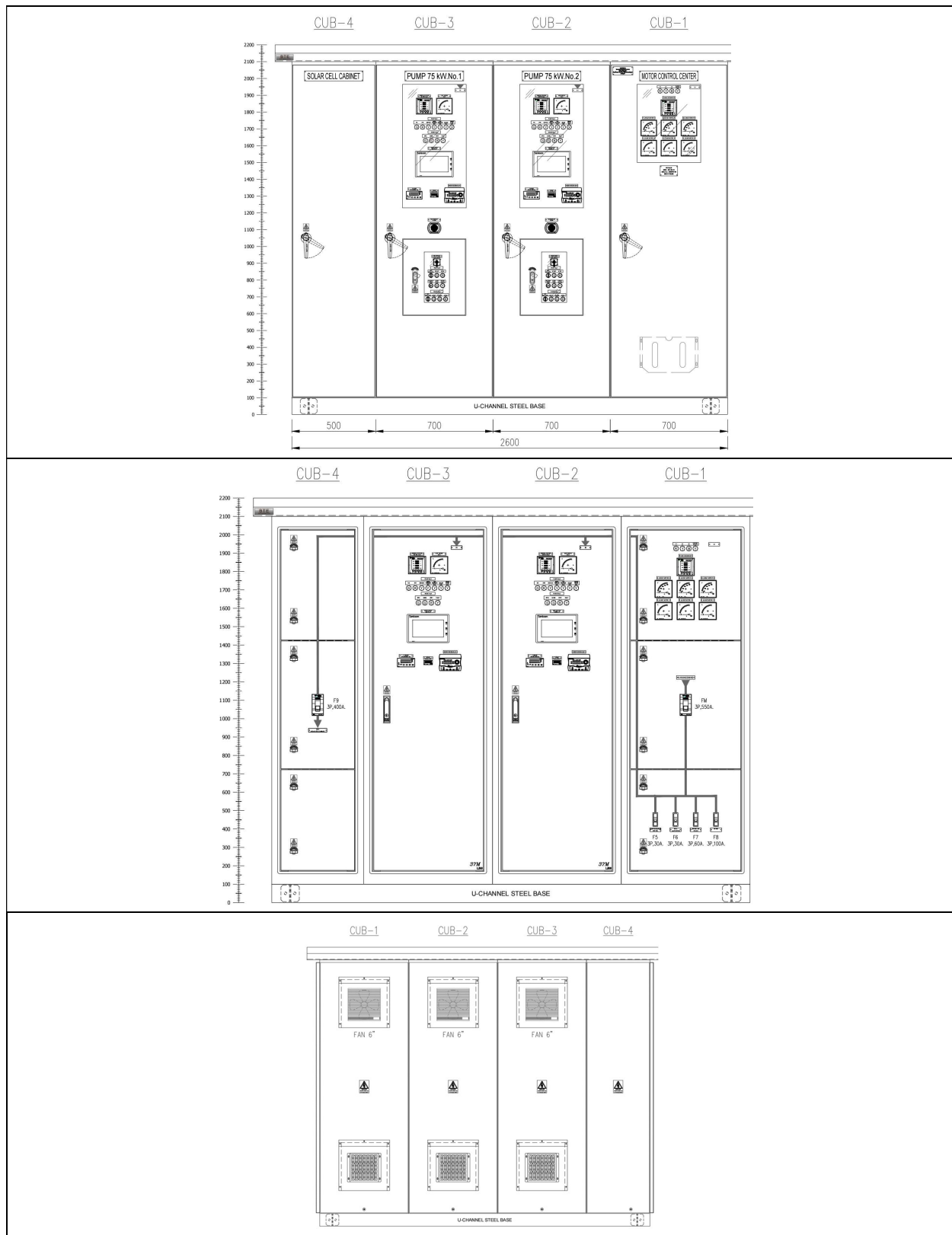
นอกจากนี้ยังมีชุดของ HRC Fuse และ Magnetic Contactor สำหรับ Capacitor 25 kVA ที่ทำหน้าที่ชดเชยค่า Power Factor (PF) ให้กับแต่ละวงจรปั๊ม โดยชุดของ Capacitor ถูกติดตั้งไว้ที่ด้านหลังของแผงตู้

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

3. PHOTO, TECHNICAL DATA, DIAGRAM AND DRAWING

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

3.1 Drawing of Panel





บริษัท บีทีอี จำกัด
BTE CO., LTD.

คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา
OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL

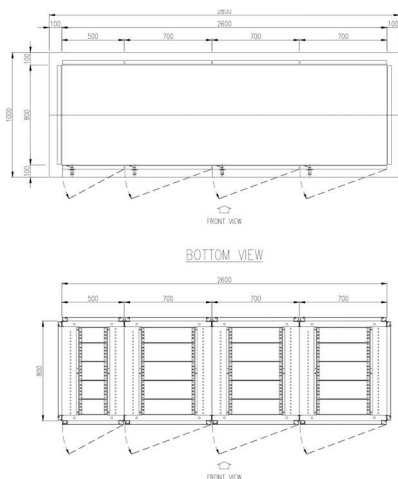
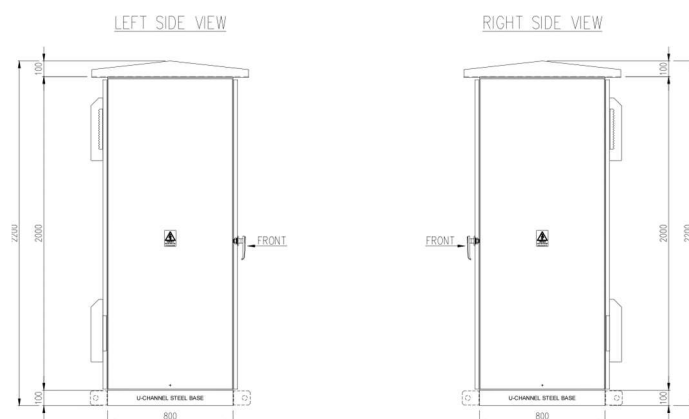
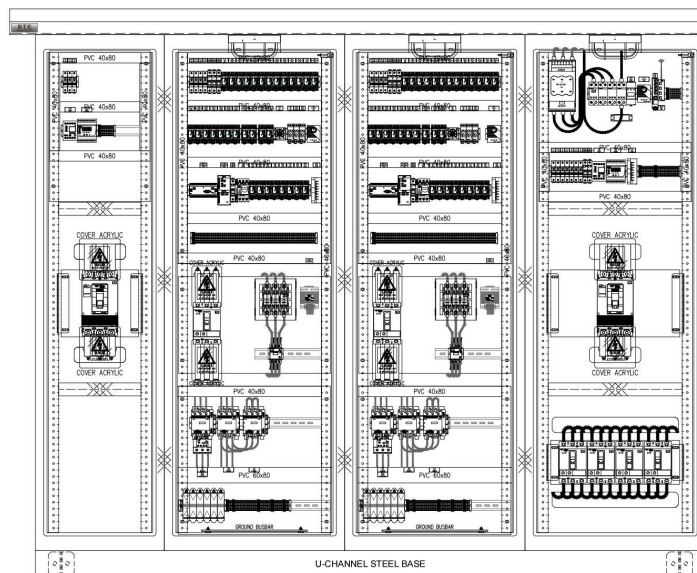
MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET
PUMP 75 kW No.1, No.2

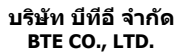
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล

สถานีสูบน้ำโรงที่ 3

จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

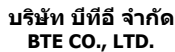
3.2 Component Layout Drawing





**MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET
PUMP 75 kW No.1, No.2**

จังหวัดพระนครศรีอยุธยา



**MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET
PUMP 75 kW No.1, No.2**

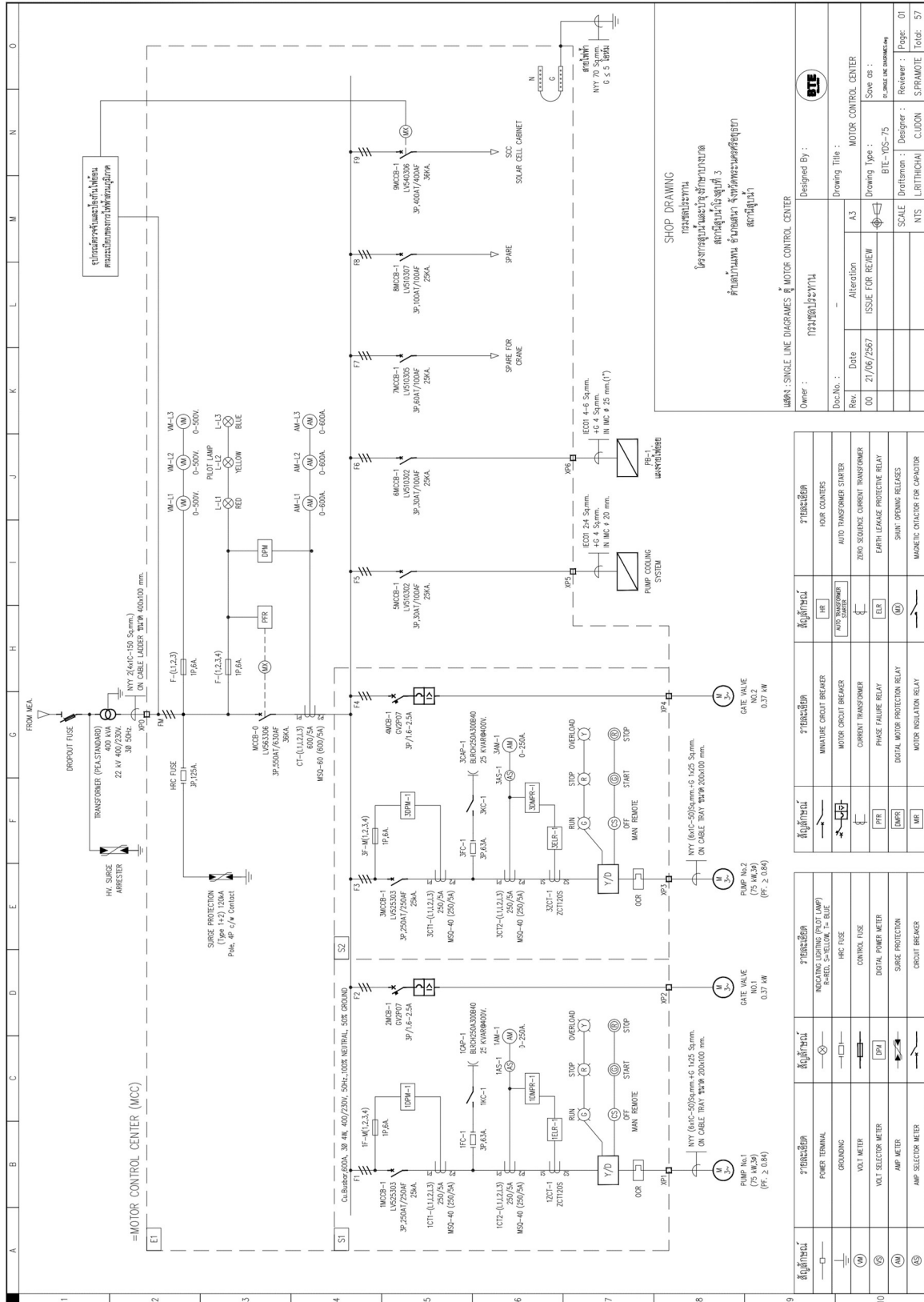
จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

3.4 Technical Data

[illegible]

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

3.5 Single Line Diagram

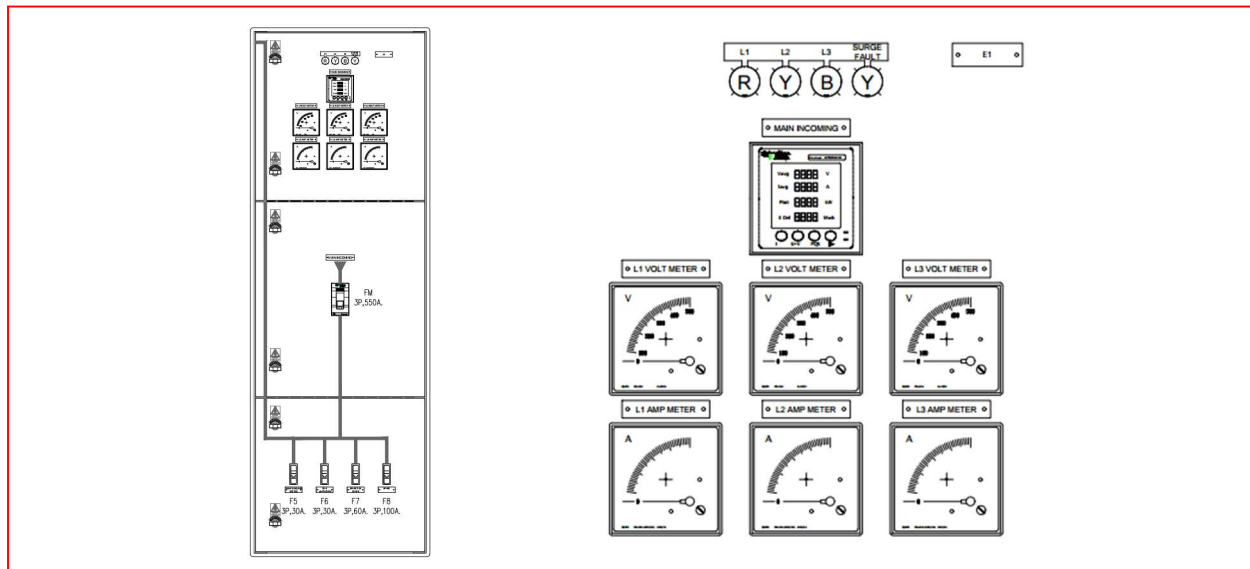


 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

4. PANEL COMPONENT FUNCTION			
---	--	--	--

 BTE Since 1996 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

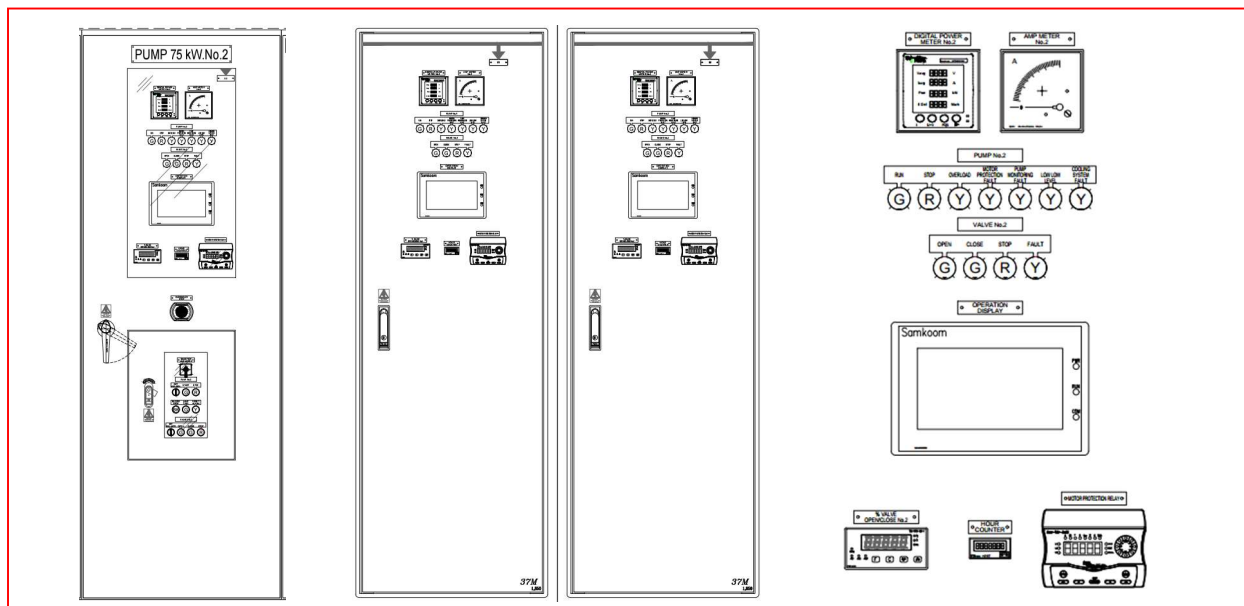
4.1 Operation Device and Name Plate (MOTOR CONTROL CENTER) – Column 1



No.	อุปกรณ์ (Component)	หน้าที่ (Function)
	PILOT LAMP (R), (Y), (BL) For Phase L1, L2, L3 Status	หลอดไฟ แสดงสถานะปกติไฟจ่ายเข้า Main Incoming ของเฟส L1 (สีแดง), L2 (สีเหลือง), L3 (สีน้ำเงิน)
	PILOT LAMP (Y) For SURGE FAULT	หลอดไฟ แสดงสถานะการทำงานผิดปกติ ของ Surge Protection Device
	DIGITAL POWER METER (METSEPM2230)	ดิจิตอลเพาเวอร์มิเตอร์ สำหรับอ่านค่าพลังงานไฟฟ้าและค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าของตู้ MCC
	L1 VOLT METER L2 VOLT METER L3 VOLT METER	โวลต์มิเตอร์แบบอนาล็อก สำหรับอ่านค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าของเมนไฟฟ้าจ่ายเข้าตู้ MCC ระหว่างเฟส L1, L2, L3
	L1 AMP METER L2 AMP METER L3 AMP METER	
	Molded Case Circuit Breaker 3P MCCB 550AT/630AF – MAIN	เบรกเกอร์สวิตช์ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติอัตโนมัติ สำหรับ Main Incoming Feeder
	Molded Case Circuit Breaker 3P MCCB 30AT/100AF – PUMP COOLING SYSTEM	เบรกเกอร์สวิตช์ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติ สำหรับระบบน้ำหล่อเย็นปั๊ม
	Molded Case Circuit Breaker 3P MCCB 30AT/100AF – PB-1	เบรกเกอร์สวิตช์ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติ สำหรับแผงจ่ายไฟย่อย PB-1
	Molded Case Circuit Breaker 3P MCCB 60AT/100AF – SPARE CRANE	เบรกเกอร์สวิตช์ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติ สำรองสำหรับเครนไฟฟ้า
	Molded Case Circuit Breaker 3P MCCB 100AT/100AF – SPARE	เบรกเกอร์สวิตช์ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติ สำรองสำหรับเฟืองโหลด

 BTE Since 1996 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

4.2 Operation Device and Name Plate (PUMP 75 KW No.1, 2) – Column 2, 3

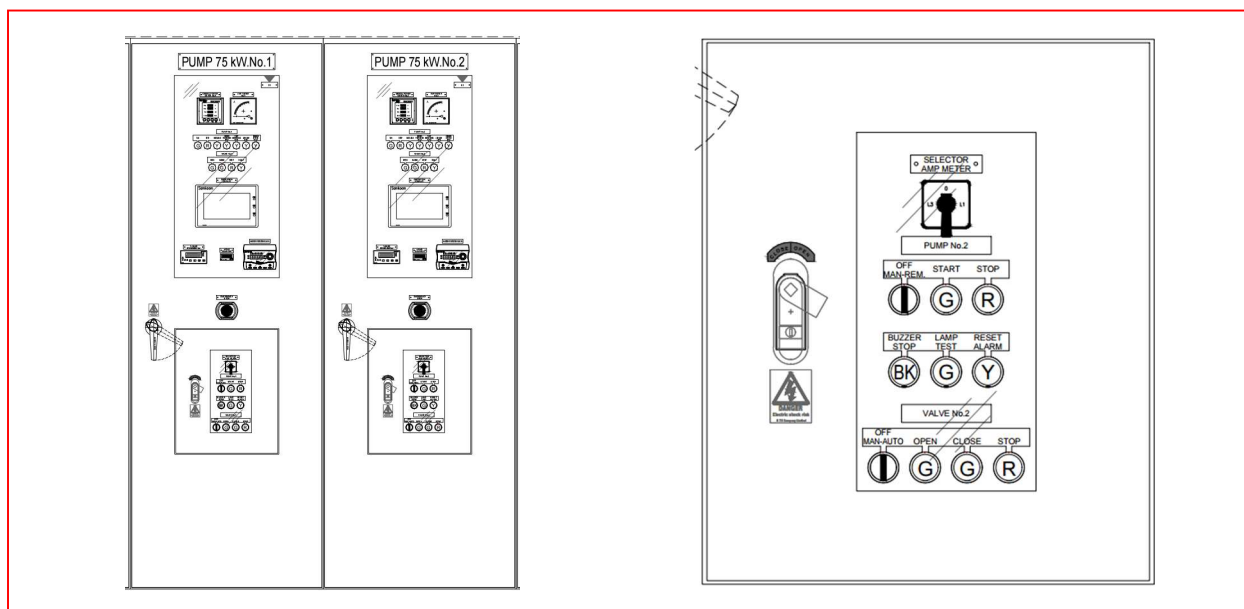


No.	อุปกรณ์ (Component)	หน้าที่ (Function)
	DIGITAL POWER METER (METSEPM2230)	ดิจิตอลเพาเวอร์มิเตอร์ สำหรับอ่านค่าพลังงานไฟฟ้าและค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าของตู้ MCC
	AMP METER (Use with Amp Meter Selector)	แอมป์มิเตอร์ สำหรับอ่านค่ากระแสไฟฟ้าแต่ละเฟส ที่จ่ายให้กับ PUMP (ใช้กับแอมมิเตอร์ซีเลคเตอร์สวิตช์)
	PILOT LAMP (G) – PUMP RUN	หลอดไฟสว่าง แสดงสถานะของ ปั๊มทำงาน
	PILOT LAMP (R) – PUMP STOP	หลอดไฟสว่าง แสดงสถานะของ ปั๊มหยุดทำงาน
	PILOT LAMP (Y) – Overload	หลอดไฟสว่าง แสดงสถานะ โอเวอร์โหลด
	PILOT LAMP (Y) – Motor Protection Fault	หลอดไฟสว่าง แสดงเตือน Motor Protection ขัดข้อง
	PILOT LAMP (Y) – Pump Monitoring Fault	หลอดไฟสว่าง แสดงเตือน Pump Monitoring ผิดพลาด
	PILOT LAMP (Y) – LOW-LOW LEVEL	หลอดไฟสว่าง แสดงสถานะของ ระดับน้ำต่ำเกิน
	PILOT LAMP (Y) – Pump Cooling Fault	หลอดไฟสว่าง แสดงเตือนระบบน้ำหล่อเย็นผิดปกติ
	PILOT LAMP (G) – Gate Vale OPEN	-สว่าง แสดงว่า ประตูน้ำ เปิด
	PILOT LAMP (G) – Gate Vale CLOSE	-สว่าง แสดงว่า ประตูน้ำ ปิด
	PILOT LAMP (R) – Gate Vale STOP	-สว่าง แสดงว่า ประตูน้ำ หยุดการทำงาน
	PILOT LAMP (Y) – Gate Vale FAULT	-สว่าง แสดงว่า ประตูน้ำ เกิดข้อขัดข้อง
	TOUCH SCREEN OPERATION DISPLAY	หน้าจอแบบสัมผัส สำหรับปฏิบัติการควบคุมปั๊ม
	HOUR METER	มิเตอร์แสดงชั่วโมงการทำงานสะสมของปั๊ม
	% VALVE OPEN/CLOSE	อุปกรณ์ดิจิตอลแสดงผล เปอร์เซ็นต์การเปิด/ปิด วาล์ว
	DIGITAL MOTOR PROTECTION RELAY (connect with Motor Protection Device)	หน้าจออุปกรณ์แสดงผลรีเลย์ป้องกันมอเตอร์ของปั๊ม (ต่อร่วมกับ Motor Protection Device ในตู้ชั้นใน)

No.	อุปกรณ์ (Component)	หน้าที่ (Function)
	EMERGENCY STOP	ปุ่มกดฉุกเฉิน ตัดวงจรเพื่อหยุดการทำงานของตู้
	BUZZER (Inside Roof)	บัสเซอร์ลำโพงเสียงเตือนภัยฉุกเฉิน (อยู่ใต้หลังคา)
	(Pump Control Operation Window)	(หน้าต่างปฏิบัติการควบคุมปั๊ม)

 BTE Since 1996 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

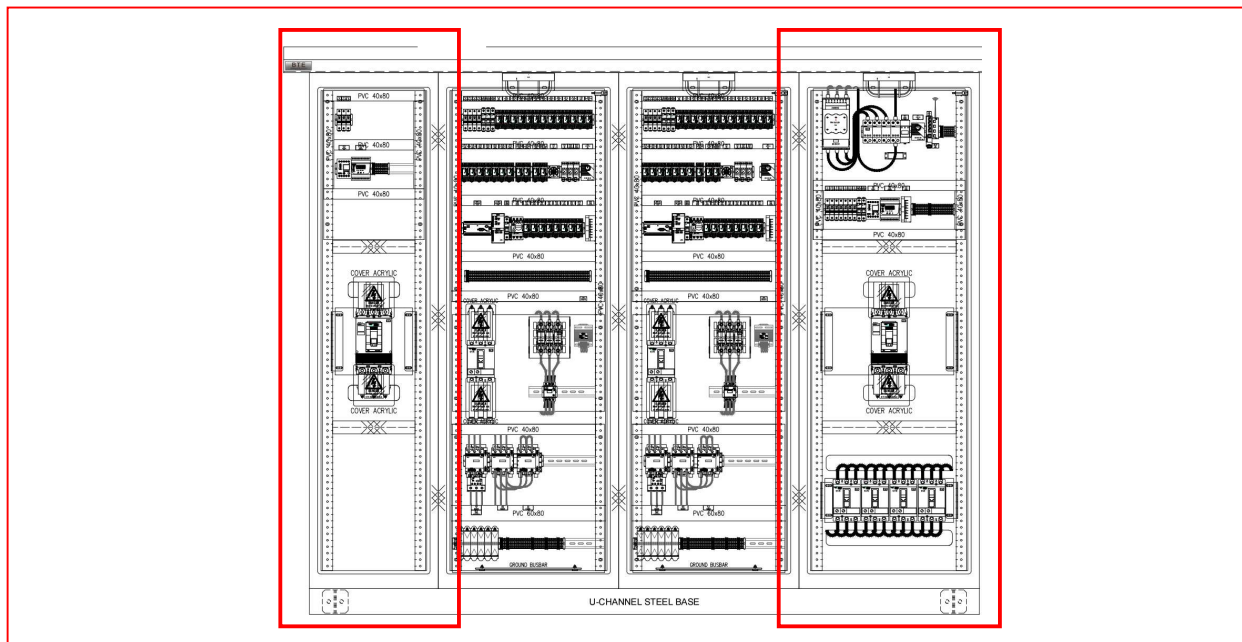
4.3 Operation Device and Name Plate (Pump Operation Window) – Column 2



No.	อุปกรณ์ (Component)	หน้าที่ (Function)
	SELECTOR AMP METER SWITCH – Phase L1 , L2 , L3	สวิตช์ทางเลือก เพื่อดูค่ากระแสไฟฟ้า (A) ที่แอมป์มิเตอร์แต่ละเฟส L1, L2, L3 (อยู่ด้านบนหน้าต่าง)
	SELECTOR SWITCH – MANU-OFF-REMOTE	สวิตช์ทางเลือก สำหรับเลือกการสั่งปั๊มทำงานแบบแมนนวล หรืออัตโนมัติ หรือปิดการทำงาน
	PUSH BUTTON (G) – PUMP START	ปุ่มกด (สีเขียว) – สำหรับกดเพื่อสั่งปั๊มให้ทำงาน สำหรับโหมดแมนนวล
	PUSH BUTTON (R) – PUMP STOP	ปุ่มกด (สีแดง) – สำหรับกดเพื่อสั่งปั๊มหยุดทำงาน สำหรับโหมดแมนนวล
	PUSH BUTTON (BK) – BUZZER STOP (Buzzer is under roof)	ปุ่มกด (สีดำ) – สำหรับกดเพื่อหยุดเสียงลำโพงบัซเซอร์ (Buzzer อยู่ใต้หลังคา)
	PUSH BUTTON (G) – LAMP TEST	ปุ่มกด (สีเขียว) – สำหรับกดเพื่อทดสอบไฟติดทุกดวง
	PUSH BUTTON (Y) – RESET ALARM	ปุ่มกด (สีเหลือง) – สำหรับกดเพื่อรีเซ็ตสัญญาณเตือน เมื่อปัญหาที่ทำให้เกิด Alarm ได้รับการแก้ไขแล้ว
	SELECTOR SWITCH – MANU-OFF-AUTO	สวิตช์ทางเลือก สำหรับเลือกการสั่ง Gate Valve ทำงานแบบแมนนวล หรืออัตโนมัติ หรือปิดการทำงาน
Gate Valve	PUSH BUTTON (G) – GATE VALVE OPEN	ปุ่มกด (สีเขียว) – สำหรับกดเพื่อสั่งวาล์วให้เปิด
	PUSH BUTTON (G) – GATE VALVE CLOSE	ปุ่มกด (สีเขียว) – สำหรับกดเพื่อสั่งวาล์ว ให้ปิด
	PUSH BUTTON (R) – GATE VALVE STOP	ปุ่มกด (สีเขียว) – สำหรับกดเพื่อสั่งวาล์ว ให้หยุดการทำงาน

 BTE Since 1996 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

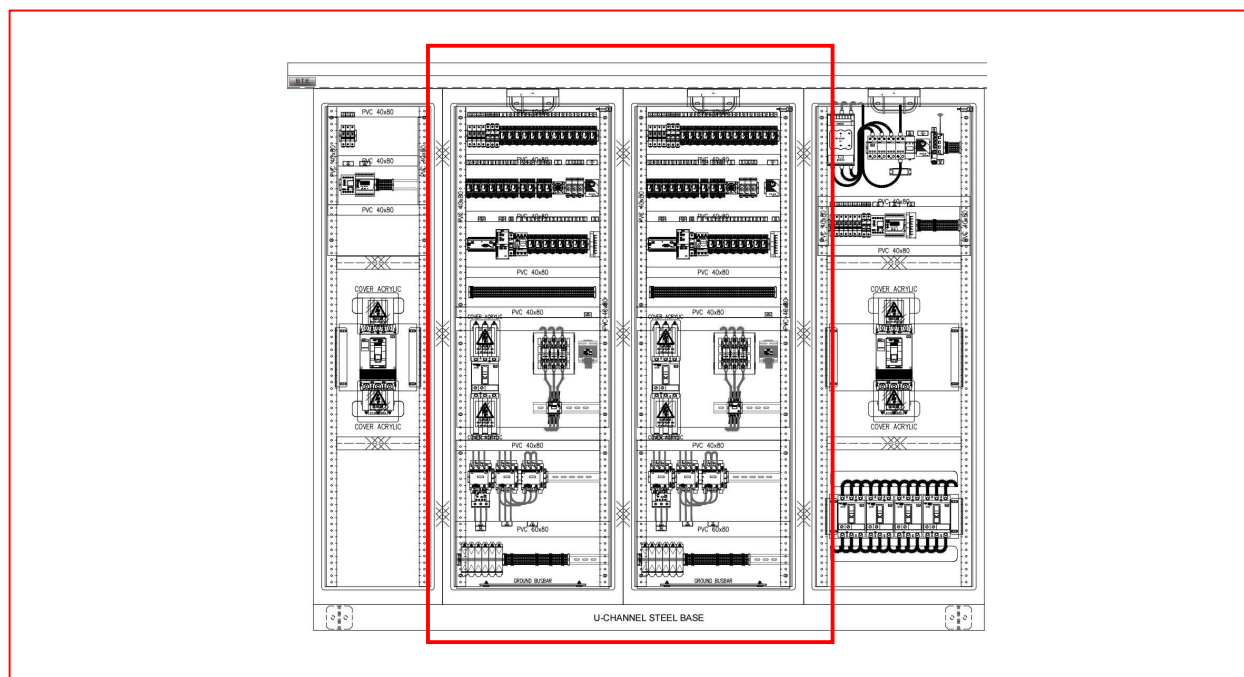
4.4 Component Function (MOTOR CONTROL CENTER) Column – 1, 4



No.	อุปกรณ์ (Component)	หน้าที่ (Function)
	HRC Fuse	ฟิวส์ไบเมทัลป้องกันกระแสเกินสำหรับ Surge Protection
	Surge Protection Device	อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอกชั่วคราวจากฟ้าผ่า
	Surge Counter	อุปกรณ์นับกระแสไฟกระชอกที่เข้ามาในระบบไฟฟ้าของตู้
	Thermostat	อุปกรณ์สำหรับควบคุมอุณหภูมิของตู้ โดยสั่งพัดลมทำงาน
	Power Supply	แหล่งจ่ายไฟอุปกรณ์คอนโทรล
	Control Fuse with Fuse Link	ฟิวส์และลูกฟิวส์ป้องกันกระแสเกินสำหรับวงจรควบคุม
	Miniature Circuit Breaker (MCB)	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์สำหรับวงจรคอนโทรล
	Phase Protection Relay	อุปกรณ์ตรวจสอบและป้องกันความผิดปกติของระบบแรงดันไฟฟ้าที่สูง-ต่ำเกิน เฟสไม่สมดุล ไม่ครบเฟส
	Phase Selector	อุปกรณ์เลือกเฟสอัตโนมัติจ่ายให้กับอุปกรณ์ป้องกัน
	Molded Case Circuit Breaker 3P MCCB 550AT/630AF – MAIN	เบรกเกอร์สวิตช์ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติอัตโนมัติ สำหรับ Main Incoming Feeder
	Molded Case Circuit Breaker 3P MCCB 30AT/100AF – PUMP COOLING SYSTEM	เบรกเกอร์สวิตช์ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติสำหรับระบบน้ำหล่อเย็นปั๊ม
	Molded Case Circuit Breaker 3P MCCB 30AT/100AF – PB-1	เบรกเกอร์สวิตช์ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติสำหรับแผงจ่ายไฟย่อย PB-1
	Molded Case Circuit Breaker 3P MCCB 60AT/100AF – SPARE CRANE	เบรกเกอร์สวิตช์ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติสำรองสำหรับเครนไฟฟ้า
	Molded Case Circuit Breaker 3P MCCB 100AT/100AF – SPARE	เบรกเกอร์สวิตช์ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติสำรองเพื่อโหลด
	Molded Case Circuit Breaker 3P MCCB 400AT/400AF – MAIN	เบรกเกอร์สวิตช์ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติอัตโนมัติ สำหรับ Main Incoming Solar Cell

 BTE Since 1996 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

4.5 Component Function (PUMP 75 KW) Column – 2, 3



No.	อุปกรณ์ (Component)	หน้าที่ (Function)
	Miniature Circuit Breaker (MCB)	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์สำหรับวงจรคอนโทรล
	Control Fuse with Fuse Link	ฟิวส์และลูกฟิวส์ป้องกันกระแสเกินสำหรับวงจรควบคุม
	Plug-In Miniature Relay	รีเลย์ติดต่อหน้าสัมผัสโดยแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับวงจรคอนโทรล
	S/D Timer	อุปกรณ์ตั้งเวลา ทางไฟฟ้าสำหรับควบคุมเวลาทำงานของอุปกรณ์ สำหรับวงจรสตาร์ทปั๊ม
	Timer	อุปกรณ์ตั้งเวลา ทางไฟฟ้าสำหรับควบคุมเวลาทำงานของอุปกรณ์
	Digital Motor Protection Relay	อุปกรณ์รีเลย์ป้องกันมอเตอร์ของปั๊ม (ใช้ร่วมกันกับหน้าจอ Digital Motor Protection ที่หน้าประตู)
	Thermostat	เทอร์โมสแตท สำหรับสั่งพัดลมทำงานเพื่อควบคุมอุณหภูมิ
	Transformer	หม้อแปลง ลดแรงดันไฟฟ้าสำหรับวงจรคอนโทรล
	Molded Case Circuit Breaker 3P MCCB 250T/250AF – PUMP	เบรกเกอร์สวิตช์ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติอัตโนมัติ สำหรับตู้คอนสแตน Pump 75 kW No.1, No.2
	HRC Fuse for Capacitor	ฟิวส์ไบเมทัลป้องกันกระแสเกินสำหรับ คาปาซิเตอร์
	Magnetic Contactor for Capacitor	แมกเนติกคอนแทคเตอร์ สำหรับสั่งการทำงานของคาปาซิเตอร์
	Magnetic Contactor - Main	เมน - แมกเนติกคอนแทคเตอร์ สำหรับวงจรสตาร์ทปั๊ม (Y/D)
	Overload Relay	โอเวอร์โหลดรีเลย์ ตัดวงจรป้องกันมอเตอร์ปั๊มจากกระแสเกิน
	Magnetic Contactor - Star/Delta	แมกเนติกคอนแทคเตอร์ สำหรับวงจรสตาร์ทปั๊ม (Y/D)

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

5. OPERATION

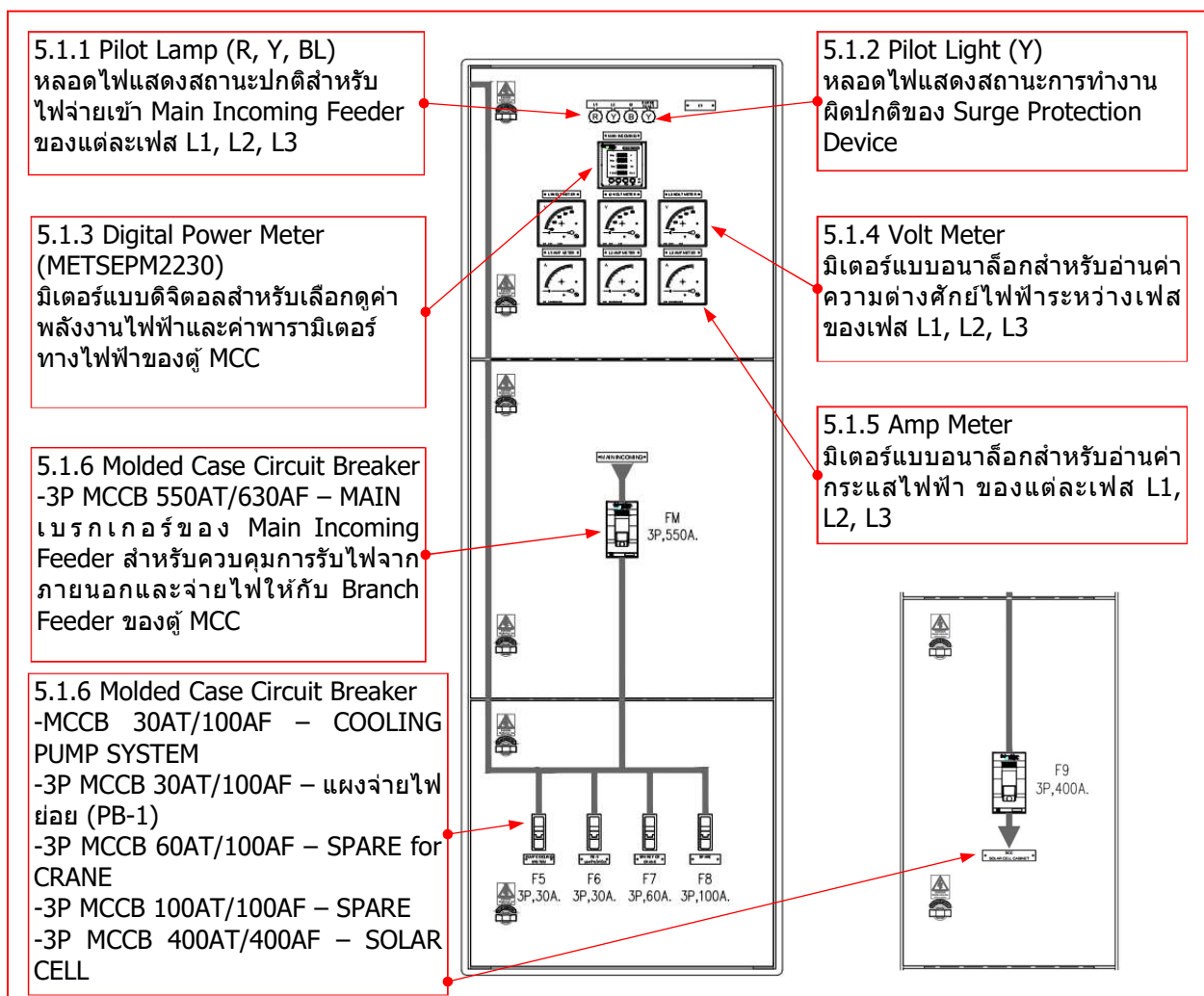
 บริษัท บีทีอี จำกัด BTD CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

5.1 ปฏิบัติการสำหรับ MOTOR CONTROL CENTER (Column-1, 4)

ตู้คอนโทรล MOTOR CONTROL CENTER คือตู้คอนโทรลเมนเบรกเกอร์หลักสำหรับการรับไฟฟ้าเข้า โดยเป็นตู้คอนโทรลที่ 1 ของแผงตู้ไฟฟ้าศูนย์ควบคุมมอเตอร์ (MCC) ทำหน้าที่รับเมนไฟเข้าตู้ จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA) ด้านหน้าบานประตูตู้ชั้นนอก (Cover) มีกระจกที่สามารถมองเห็นอุปกรณ์ต่างๆ ที่อยู่ด้านในได้

ที่บานประตูตู้ชั้นใน (1st Inner Door) แผงส่วนด้านบนสุดได้ติดตั้งหลอดไฟแสดงสถานะไฟเข้าปกติทั้ง 3 เฟสรวมทั้งไฟแสดงสถานะผิดปกติของ Surge Protection Device ถัดลงมาเป็นดิจิตอลเพาเวอร์มิเตอร์สำหรับดูค่าการใช้พลังงานและค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าต่างๆ, โวลต์มิเตอร์ 3 ตัวสำหรับดูค่าความต่างศักย์ระหว่างเฟส L1, L2, L3 และแอมป์มิเตอร์ 3 ตัว สำหรับดูกระแสไฟฟ้าของแต่ละเฟส L1, L2, และ L3

ที่แผงส่วนด้านล่างของประตูตู้ชั้นใน (1st Inner Door) จัดไว้สำหรับปฏิบัติการกับ Breaker โดยสามารถ ON/OFF/TRIP ด้วยก้านโยกของเบรกเกอร์ได้ มี MCCB 550AT/630AF เป็นเมนเบรกเกอร์ควบคุมการจ่ายไฟ และตัดตอนอัตโนมัติของตู้ MCC และมีเบรกเกอร์ย่อยต่างๆ สำหรับ PUMP COOLING SYSTEM, แผงจ่ายไฟย่อย (PB-1), SPARE สำหรับกรณไฟฟ้า, สำรองเพื่อโหลด และ Busbar สำหรับตู้ SOLAR CELL CABINET



 BTE Since 1996 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

5.1.1 ตรวจสอบหลอดไฟแสดงสถานะปกติของไฟจ่ายเข้า Main Incoming Feeder



การตรวจสอบสถานะปกติแต่ละเฟสของไฟจ่ายเข้าตู้ MCC ดูได้จากหลอดไฟ Pilot Lamp แสดงสถานะทั้ง 3 ดวง ซึ่งจัดไว้ด้านหน้าตู้เพื่อแสดงการมีไฟจ่ายเข้าแต่ละเฟส L1, L2, L3 หากหลอดไฟไม่ติดแสดงว่าเฟสนั้นมีปัญหา ให้ทำการตรวจสอบเพื่อให้ไฟมาครบทุกเฟส

หลอดไฟแสดงสถานะปกติของไฟจ่ายเข้าตู้ Main Incoming Feeder มีดังนี้:

- หลอดไฟสีแดง (L1) สว่าง = เฟส L1 มีสถานะไฟเข้าปกติ
- หลอดไฟสีเหลือง (L2) สว่าง = เฟส L2 มีสถานะไฟเข้าปกติ
- หลอดไฟสีน้ำเงิน (L3) สว่าง = เฟส L3 มีสถานะไฟเข้าปกติ

5.1.2 ตรวจสอบหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของ Surge Protection Device



Surge Protection Device เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากชั่วขณะจากฟ้าผ่า ดังนั้นควรตรวจสอบไฟแสดงสถานะของหลอดไฟอยู่เสมอ เพื่อตรวจสอบดูการเตือนทำงานล้มเหลว เช่นจำนวนครั้งที่อุปกรณ์ทำงานถึงกำหนด หรืออายุการทำงานนานถึงกำหนด ให้ทำการตรวจสอบอุปกรณ์หรือเปลี่ยนใหม่ หรืออาจจะตรวจสอบที่หลอดไฟ LED ที่ตัว Surge Protection Device โดยตรง ว่าแสดงสัญญาณไฟผิดปกติหรือไม่

- หลอดไฟสีเหลือง (SURGE FAULT) สว่าง = ตรวจสอบอุปกรณ์ดูการทำงานเป็นปกติหรือไม่

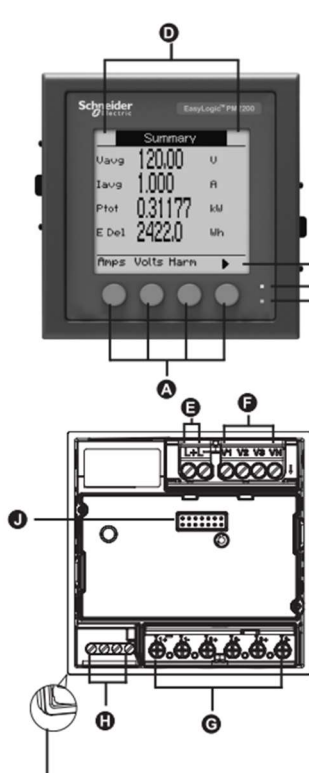
 BTE Since 1996 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

5.1.3 อ่านค่าพลังงานและพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าที่ Digital Power Meter



ค่าพลังงานไฟฟ้าและค่าพารามิเตอร์อื่นๆ ของพลังงานไฟฟ้าที่จ่ายให้กับแผงตู้ MCC สามารถอ่านได้จากคิจอิลพอเวอร์มิเตอร์ (Digital Power Meter)

โดยเลือกค่าพารามิเตอร์ที่ต้องการอ่านจากเมนูบนหน้าจอของมิเตอร์ แล้วเลื่อนลูกศรเพื่อเลือกดูค่าต่างๆ ตามที่มิเตอร์ของแต่ละรุ่นจัดหาไว้ให้ เช่นค่าพลังงานไฟฟ้ามีหน่วยเป็นวัตต์ (W), ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้ามีหน่วยเป็นโวลต์ (V), ค่ากระแสไฟฟ้ามีหน่วยเป็นแอมแปร์ (A), ค่าความถี่มีหน่วยเป็นเฮิรตซ์ (Hz) เป็นต้น



en	
A	Menu selection buttons
B	LED indicators
C	Navigation or menu selections:
▲	Exit screen and go up one level
▲	Move cursor up the list of options
▼	Move cursor down and display more options
◀	Move cursor one character to the left
▶	Scroll right and display more menu items
+	Show the next item in the list, or increase the highlighted value
-	Show the previous item in the list
D	Maintenance and alarm notification area
E	Control power
F	Voltage inputs
G	Current inputs
H	RS-485 / POP
I	Gasket
J	I/O slot (Applicable for PM2230 only)

Information displayed

Demand current (past value)
 Demand current (present value)
 Demand power (past value)
 Demand power (present value)
 Voltage
 Current
 Frequency
 Energy consumption
 Harmonic distortion
 Power factor
 Active power
 Apparent power
 Reactive power
 Unbalanced in %
 Harmonic amplitude

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

5.1.4 อ่านค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (V) ที่ Volt Meter

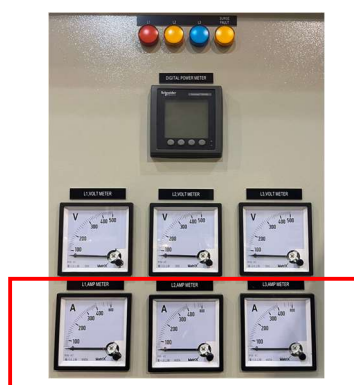


ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าของพลังงานไฟฟ้าที่จ่ายให้กับตู้ MCC สามารถอ่านได้จากโวลต์มิเตอร์ (Volt Meter) ค่าที่อ่านได้มีหน่วยเป็นโวลต์ (V) โดยค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าของแต่ละเฟส L1, L2, L3 อ่านได้จากหน้าจอของโวลต์มิเตอร์ตาม Nameplate

นอกจากนี้ยังสามารถอ่านค่าความต่างศักย์ได้จาก Digital Power Meter โดยเลือกเมนูที่หน้าจอของมิเตอร์แล้วเลื่อนลูกศรเพื่อดูค่า Voltage (V)

(ไม่ต้องมี Selector Switch ในการเลือกดูความต่างศักย์ระหว่างเฟส)

5.1.5 อ่านค่ากระแสไฟฟ้า (A) ที่ Amp Meter



ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ตู้ MCC จ่ายให้กับโหลดรวมทั้งตู้ สามารถอ่านได้จากแอมป์มิเตอร์ (Amp Meter) ค่าที่อ่านได้มีหน่วยเป็นแอมแปร์ (A) โดยค่ากระแสไฟฟ้าของแต่ละเฟส L1, L2, L3 อ่านได้จากแต่ละหน้าจอของแอมป์มิเตอร์ตาม Nameplate

นอกจากนี้ยังสามารถอ่านค่าการใช้กระแสได้จาก Digital Power Meter โดยเลือกเมนูที่หน้าจอของมิเตอร์แล้วเลื่อนลูกศรเพื่อดูค่า Ampere (A)

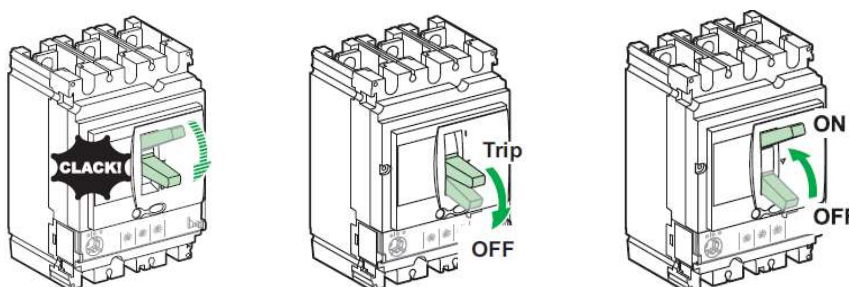
(ไม่ต้องมี Selector Switch ในการเลือกดูค่ากระแสไฟฟ้าของแต่ละเฟส)

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

5.1.6 การ ON/OFF/TRIP สำหรับ MCCB



- เมื่อต้องการจะเปิดใช้งานจ่ายไฟให้กับโหลด ให้โยกคันเบรกเกอร์ไปที่ตำแหน่ง ON เพื่อปิดวงจร (close circuit) ให้กระแสไฟวิ่งไหลผ่านไปยังอุปกรณ์
- หากคันเบรกเกอร์อยู่ที่ตำแหน่ง TRIP ให้โยกคันเบรกเกอร์กดไปที่ตำแหน่ง OFF ก่อน, แล้วค่อยโยกคันเบรกเกอร์กลับไปตำแหน่ง ON
- หากต้องการจะปิดเบรกเกอร์เพื่อเป็นการซ่อมบำรุงรักษาหรือต้องการตัดกระแสไฟจ่ายให้กับอุปกรณ์, ให้โยกคันเบรกเกอร์ไปที่ตำแหน่ง OFF เพื่อเป็นการเปิดวงจร (open circuit) ไม่ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปยังอุปกรณ์



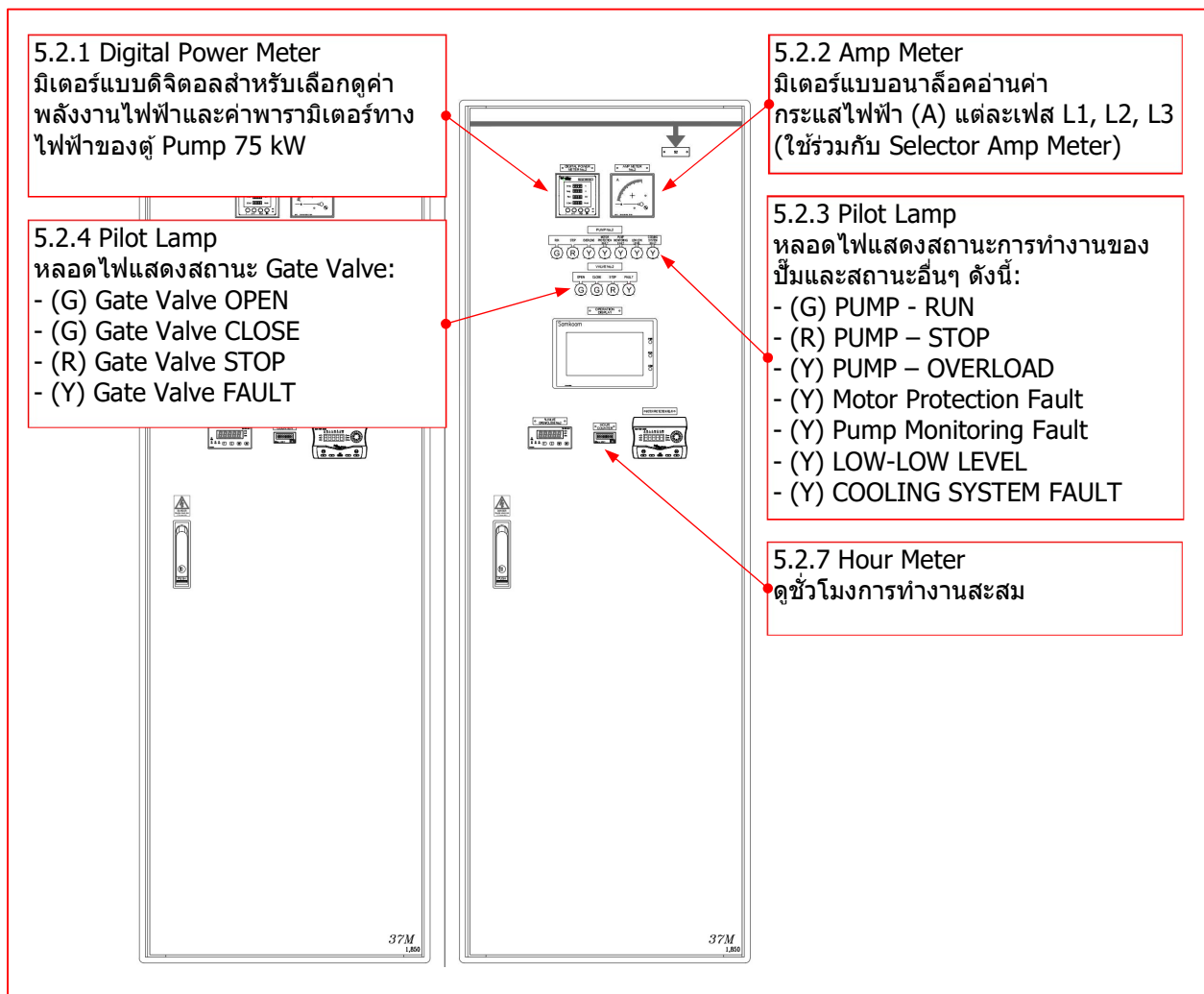
- เมื่อต้องการให้ MCCB เปิดวงจร (Open Circuit) เพื่อตัดการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับโหลด ให้เลื่อนคันเบรกเกอร์ลงไปที่ตำแหน่ง OFF (O)
- เมื่อต้องการให้ MCCB ปิดวงจร (Close Circuit) เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับโหลด ให้เลื่อนคันเบรกเกอร์ขึ้นไปที่ตำแหน่ง ON (I)
- เมื่อวงจรเกิด **TRIP** คันเบรกเกอร์ของ MCCB จะเลื่อนตกจากตำแหน่ง ON (I) มาอยู่ตำแหน่ง TRIP ที่อยู่ตรงกลาง ซึ่งหลังจากตรวจสอบสาเหตุของความผิดพลาดในวงจรที่ทำให้เกิดการปลดวงจรของ MCCB และแก้ไขเรียบร้อยแล้ว เมื่อจะเปิดวงจรเพื่อจะจ่ายกระแสไฟฟ้าใหม่ (ON) ต้องเลื่อนคันเบรกเกอร์ลงไปที่ตำแหน่ง OFF ก่อน แล้วจึงเลื่อนคันเบรกเกอร์ขึ้นไปที่ตำแหน่ง ON

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

5.2 ปฏิบัติการสำหรับตู้ PUMP 75 kW – (Column 2, 3)

ตู้คอนโทรล PUMP 75 kW No.1, No.2 เป็นตู้ปฏิบัติการควบคุมเครื่องสูบน้ำ และ Gate Valve มีหน้าที่รับไฟฟ้าจากตู้คอนโทรล Motor Control Center (Column-1) ผ่านทาง Busbar โดยมี MCCB 250AT/250AF เป็นเบรกเกอร์ควบคุมสำหรับวงจรควบคุมการสตาร์ทปั๊มเป็นแบบ Y/D, ด้านหน้าตู้ มีมิเตอร์, ปุ่มคำสั่ง, ไฟแสดงสถานะ, สัญญาณเตือน รวมทั้งอุปกรณ์ป้องกันให้กับวงจรต่างๆ ทั้งนี้ได้จัดหน้าตาปฏิบัติการปั๊มไว้ที่ด้านหน้าตู้ด้วย

ด้านหน้าบานประตูตู้ชั้นนอก มีกระจกสามารถมองเห็นอุปกรณ์ต่างๆ ด้านในได้ เมื่อเปิดประตูตู้จะเป็นบานประตูชั้นแรก ด้านบนสุดมี Digital Power Meter, Amp Meter, Pilot Light แสดงสถานะของปั๊ม RUN/ STOP/ OVERLOAD/ MOTOR PROTECTION FAULT/ PUMP MONITORING FAULT/ LOW LOW LEVEL/ COOLING SYSTEM FAULT, ถัดลงมาเป็น Pilot Light แสดงสถานะวาล์ว – OPEN/ CLOSE/ STOP/ FAULT, ถัดลงมาเป็น Hour Counter แสดงชั่วโมงสะสมการทำงาน, อุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ Digital Motor Protection Relay, และอุปกรณ์แสดง % Valve Open/Close, ด้านหน้าตู้มี Emergency Button สำหรับกดเพื่อหยุดการทำงานฉุกเฉิน และ Pump Operation Window สำหรับปฏิบัติการควบคุมปั๊ม, ส่วน Buzzer ติดตั้งอยู่ไว้ใต้หลังคาตู้



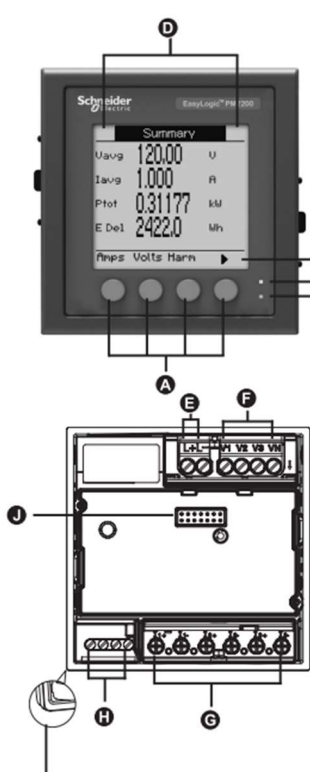
 BTE Since 1996 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

5.2.1 อ่านค่าพลังงานและพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าที่ Digital Power Meter



ค่าพลังงานไฟฟ้าและค่าพารามิเตอร์อื่นๆ ของพลังงานไฟฟ้าที่จ่ายให้กับแผงตู้ MCC สามารถอ่านได้จากดิจิตอลเพาเวอร์มิเตอร์ (Digital Power Meter)

โดยเลือกค่าพารามิเตอร์ที่ต้องการอ่านจากเมนูบนหน้าจอของมิเตอร์ แล้วเลื่อนลูกศรเพื่อเลือกดูค่าต่างๆ ตามที่มิเตอร์ของแต่ละรุ่นจัดหาไว้ให้ เช่นค่าพลังงานไฟฟ้ามีหน่วยเป็นวัตต์ (W), ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้ามีหน่วยเป็นโวลต์ (V), ค่ากระแสไฟฟ้ามีหน่วยเป็นแอมแปร์ (A), ค่าความถี่มีหน่วยเป็นเฮิรตซ์ (Hz) เป็นต้น



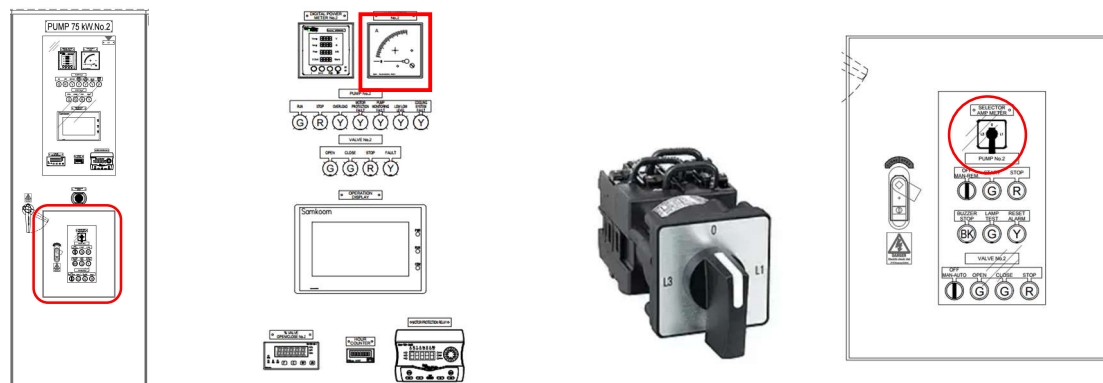
en	
A	Menu selection buttons
B	LED indicators
C	Navigation or menu selections:
▲	Exit screen and go up one level
▲	Move cursor up the list of options
▼	Move cursor down and display more options
◀	Move cursor one character to the left
▶	Scroll right and display more menu items
+	Show the next item in the list, or increase the highlighted value
-	Show the previous item in the list
D	Maintenance and alarm notification area
E	Control power
F	Voltage inputs
G	Current inputs
H	RS-485 / POP
I	Gasket
J	I/O slot (Applicable for PM2230 only)

Information displayed

Demand current (past value)
Demand current (present value)
Demand power (past value)
Demand power (present value)
Voltage
Current
Frequency
Energy consumption
Harmonic distortion
Power factor
Active power
Apparent power
Reactive power
Unbalanced in %
Harmonic amplitude

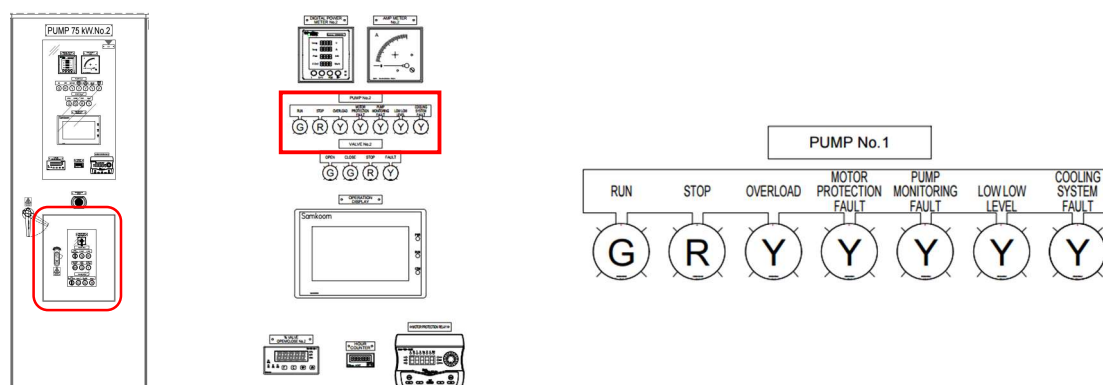
 BTE Since 1996 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

5.2.2 อ่านค่ากระแสไฟฟ้า (A) ที่ Amp Meter



ค่าปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ตู้ PUMP 75 KW จ่ายให้กับปั๊ม สามารถอ่านได้จากแอมป์มิเตอร์ (Amp Meter) ด้านหน้าประตูตู้ ค่าที่อ่านได้มีหน่วยเป็นแอมแปร์ (A) โดยสามารถเลือกอ่านค่ากระแสไฟฟ้าของแต่ละเฟส L1, L2, L3 ได้จาก Selector Amp Meter ที่อยู่ในหน้าต่างปฏิบัติการควบคุมปั๊ม

5.2.3 ตรวจสอบหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของ Pump, อุปกรณ์เตือนและระดับน้ำ

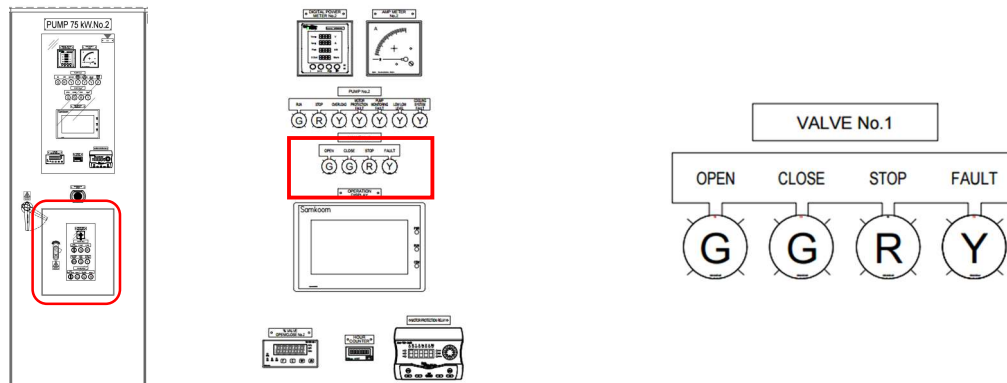


หลอดไฟแสดงสถานะ (Pilot Lamp) สำหรับแสดงสถานะการทำงานของปั๊ม และระดับน้ำต่ำ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกัน ได้จัดไว้ให้ด้านหน้าตู้ โดยไฟแต่ละดวงจะสว่างขึ้นเพื่อแสดงสัญญาณไฟการทำงานหรือสถานะต่างๆ ในขณะนั้น ดังนี้ โดยสถานะการทำงานของปั๊ม จะสว่างขึ้นตามการกด Push Button หรือจาก Auto

	Name Plate	Pilot Lamp	สถานะที่แสดง
PUMP	RUN	สีเขียว (G)	สว่าง แสดงสถานะ ปั๊มกำลังทำงาน
	STOP	สีแดง (R)	สว่าง แสดงสถานะ ปั๊มหยุดทำงาน
	OVERLOAD	สีเหลือง (Y)	สว่าง แสดงสถานะ มอเตอร์โอเวอร์โหลด
	MOTOR PROTECTION FAULT	สีเหลือง (Y)	สว่าง แสดงสัญญาณ Motor Protection แจ้งเตือน
	PUMP MONITORING FAULT	สีเหลือง (Y)	สว่าง แสดงสัญญาณ ระบบเฝ้าติดตามปั๊มแจ้งเตือน
	LOW-LOW LEVEL	สีเหลือง (Y)	สว่าง แสดงสัญญาณ เตือนระดับน้ำต่ำเกิน
	COOLING SYTEM FAULT	สีเหลือง (Y)	สว่าง แสดงสัญญาณ เตือนระบบน้ำหล่อเย็นขัดข้อง

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

5.2.4 ตรวจสอบหลอดไฟแสดงสถานะ ของ Gate Valve



หลอดไฟแสดงสถานะ (Pilot Lamp) สำหรับแสดงสถานะการทำงานของ Gate Valve ได้จัดไว้ให้ด้านหน้าตู้ โดยไฟแต่ละดวงจะสว่างขึ้นเพื่อแสดงสัญญาณไฟการทำงานหรือสถานะต่างๆ ในขณะนั้น โดยสถานะการทำงานของปั๊ม จะสว่างขึ้นตามการกด Push Button หรือจาก Auto

	Name Plate	Pilot Lamp	สถานะที่แสดง
PUMP	RUN	สีเขียว (G)	สว่าง แสดงสถานะ ปั๊มกำลังทำงาน
	STOP	สีแดง (R)	สว่าง แสดงสถานะ ปั๊มหยุดทำงาน
	OVERLOAD	สีเหลือง (Y)	สว่าง แสดงสถานะ มอเตอร์โอเวอร์โหลด
	MOTOR PROTECTION FAULT	สีเหลือง (Y)	สว่าง แสดงสัญญาณ Motor Protection แจ้งเตือน

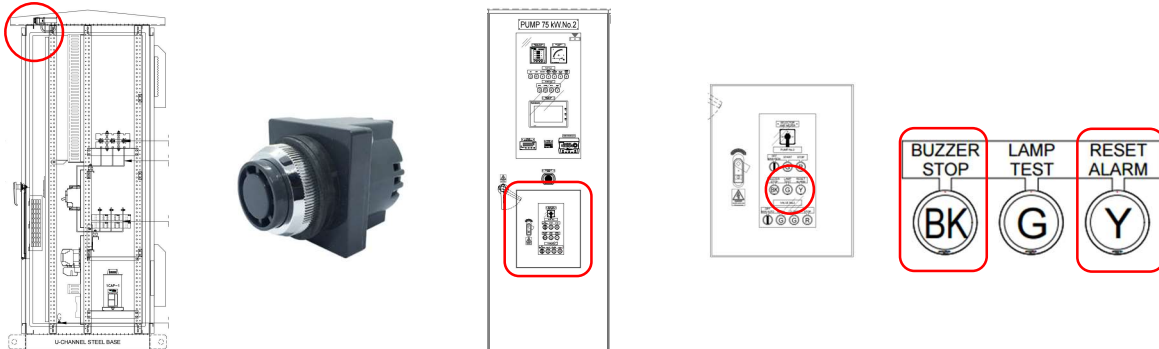
5.2.5 ตรวจสอบชั่วโมงการทำงานสะสม (Hour Counter)



ชั่วโมงการทำงานของเครื่องสูบน้ำแต่ละตัว อ่านได้จากมิเตอร์นับชั่วโมงการทำงานสะสม (Hour Meter) ที่ติดตั้งไว้ที่ด้านหน้าแผงตู้ เป็นอุปกรณ์นับชั่วโมงการทำงานที่ช่วยในการวางแผนซ่อมบำรุง

 BTE Since 1996 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

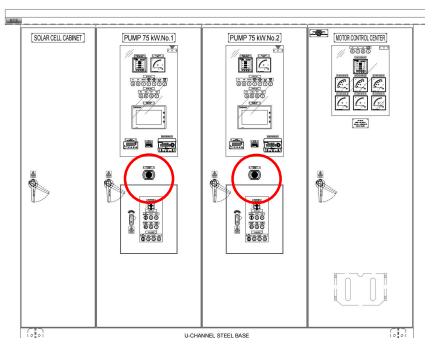
5.2.6 บัซเซอร์แสดงสัญญาณเตือนและการปิดเสียง (Buzzer)



บัซเซอร์ (Buzzer) เป็นลำโพงส่งสัญญาณออกเตือน โดยติดตั้งไว้ที่ใต้หลังคาตู้ เพื่อแจ้งให้ผู้ปฏิบัติการทราบเพื่อแก้ไขข้อขัดข้องของอุปกรณ์หรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้น

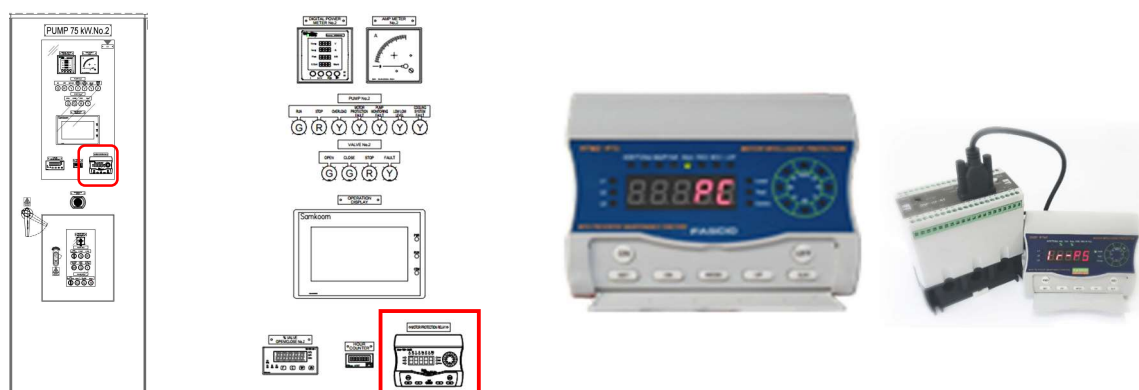
การปิดเสียงของบัซเซอร์ ทำได้โดยปุ่มกด (BUZZER STOP) สีดำที่อยู่ในตู้ Pump Operation Window สำหรับกดเพื่อหยุดเสียง และเมื่อแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องแล้ว ให้กดปุ่ม RESET ALARM เพื่อรีเซ็ต

5.2.7 สั่งหยุดการทำงานโดยปุ่มกดหยุดฉุกเฉิน (Emergency Stop)



หากต้องการหยุดการทำงานตู้ควบคุม PUMP 75 kW เพื่อตัดวงจรหรือหยุดการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ ให้กดปุ่มหยุดฉุกเฉิน (EMERGENCY STOP) สีแดงที่อยู่ด้านหน้าตู้คอนโทรล PUMP ซึ่งมีให้แต่ละตู้คอนโทรล

5.2.8 การตรวจสอบหน้าจอ Digital Motor Protection Relay

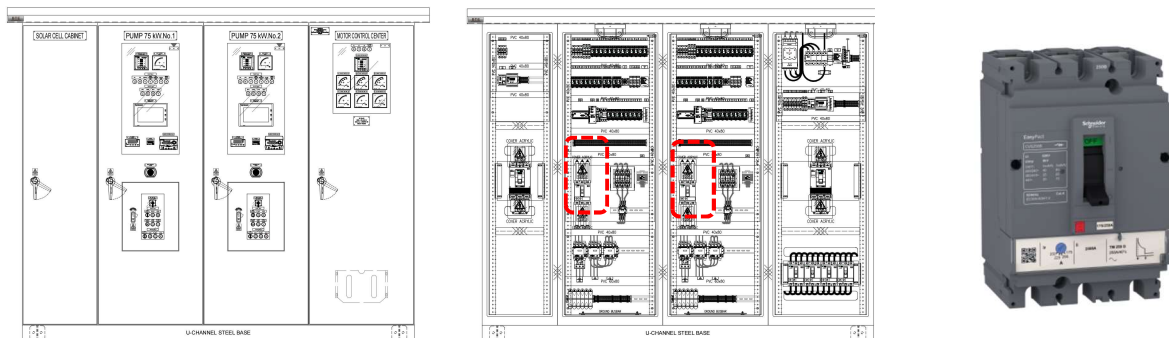


ดิจิตอลมอเตอร์โปรเทคชั่นรีเลย์ (Digital Motor Protection Relay) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจจับความผิดปกติที่เกิดกับอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือมอเตอร์ และทำงานสั่งปลดอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกิดปัญหาออกจากระบบไฟฟ้าโดยเร็ว เพื่อไม่ให้อุปกรณ์หรือมอเตอร์เกิดความเสียหาย โดยเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ที่ติดตั้งภายในตู้

(รายละเอียด โปรดดูในคู่มือการใช้งานของผู้ผลิตอุปกรณ์)

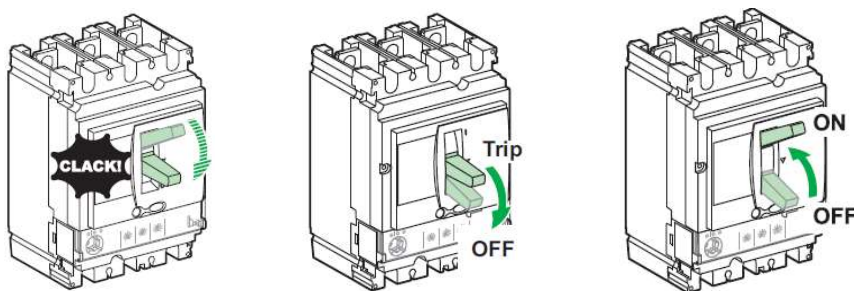
 BTE Since 1996 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
	โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

5.2.9 การ ON/OFF/TRIP ของ MCCB สำหรับ Pump 75 KW



เมื่อต้องการใช้งานเบรกเกอร์ให้เปิดประตูชั้นในสุด (2nd Door) ของตู้ควบคุมปั๊ม 75 kW เพื่อการเข้าถึงเบรกเกอร์ที่ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติให้กับ Pump และอุปกรณ์ต่างๆ โดย Branch Feeder ของตู้รับไฟมาจาก Busbar ที่ควบคุมโดย Air Circuit Breaker (MCCB) ของ Main Incoming Feeder ในตู้ MCC

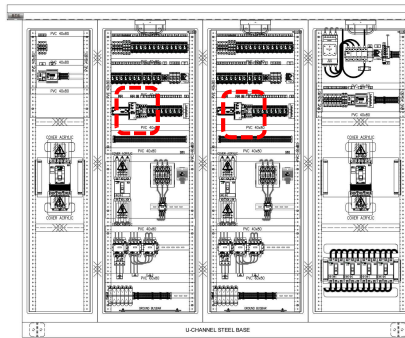
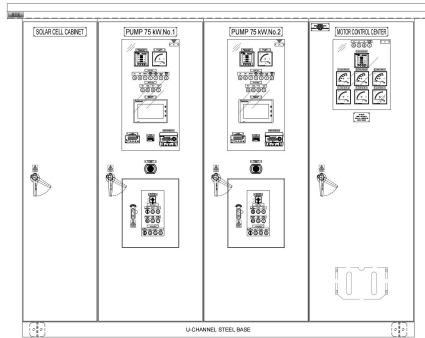
- เมื่อต้องการจะเปิดใช้งานจ่ายไฟให้กับโหลด ให้โยกก้านเบรกเกอร์ไปที่ตำแหน่ง ON เพื่อปิดวงจร (close circuit) ให้กระแสไฟวิ่งไหลผ่านไปยังอุปกรณ์
- หากก้านเบรกเกอร์อยู่ที่ตำแหน่ง TRIP ให้โยกก้านเบรกเกอร์กดไปที่ตำแหน่ง OFF ก่อน, แล้วค่อยโยกก้านเบรกเกอร์กลับไปตำแหน่ง ON
- หากต้องการจะปิดเบรกเกอร์เพื่อเป็นการซ่อมบำรุงรักษาหรือต้องการตัดกระแสไฟจ่ายให้กับอุปกรณ์, ให้โยกก้านเบรกเกอร์ไปที่ตำแหน่ง OFF เพื่อเป็นการเปิดวงจร (open circuit) ไม่ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปยังอุปกรณ์



- เมื่อต้องการให้ MCCB เปิดวงจร (Open Circuit) เพื่อตัดการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับโหลด ให้เลื่อนก้านเบรกเกอร์ลงไปยังตำแหน่ง OFF (O)
- เมื่อต้องการให้ MCCB ปิดวงจร (Close Circuit) เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับโหลด ให้เลื่อนก้านเบรกเกอร์ขึ้นไปยังตำแหน่ง ON (I)
- เมื่อวงจรเกิด TRIP ก้านเบรกเกอร์ของ MCCB จะเลื่อนตกจากตำแหน่ง ON (I) มาอยู่ตำแหน่ง TRIP ที่อยู่ตรงกลาง ซึ่งหลังจากตรวจสอบสาเหตุของความผิดพลาดในวงจรที่ทำให้เกิดการปลดวงจรของ MCCB และแก้ไขเรียบร้อยแล้ว เมื่อจะเปิดวงจรเพื่อจะจ่ายกระแสไฟฟ้าใหม่ (ON) ต้องเลื่อนก้านเบรกเกอร์ลงไปที่ตำแหน่ง OFF ก่อน แล้วจึงเลื่อนก้านเบรกเกอร์ขึ้นไปที่ตำแหน่ง ON

 BTE Since 1996 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

5.2.10 การ ON/OFF/TRIP ของ Motor Circuit Breaker สำหรับ Gate Valve

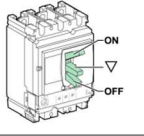
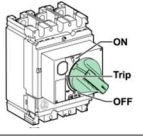
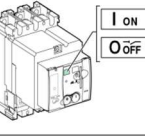


เมื่อต้องการใช้งาน Motor Circuit Breaker (MCB 1.6-2.5A) ให้เปิดประตูชั้นในสุด (2nd Door) ของตู้ควบคุมปั๊ม 75 kW เพื่อการเข้าถึงเบรกเกอร์ที่ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติให้กับ Gate Valve โดย Branch Feeder รับไฟมาจาก ตู้ Motor Control Center ผ่านทาง Busbar

- เมื่อต้องการจะเปิดใช้งานจ่ายไฟให้กับโหลด ให้บิดลูกบิดเบรกเกอร์ไปที่ตำแหน่ง ON เพื่อปิดวงจร (close circuit) ให้กระแสไฟวิ่งไหลผ่านไปยังอุปกรณ์
- หากก้านเบรกเกอร์อยู่ที่ตำแหน่ง TRIP ให้บิดลูกบิดเบรกเกอร์ไปที่ตำแหน่ง OFF ก่อน, แล้วค่อยโยกก้านเบรกเกอร์กลับไปตำแหน่ง ON
- หากต้องการจะปิดเบรกเกอร์เพื่อเป็นการซ่อมบำรุงรักษาหรือต้องการตัดกระแสไฟจ่ายให้กับอุปกรณ์, ให้บิดลูกบิดเบรกเกอร์ไปที่ตำแหน่ง OFF เพื่อเป็นการเปิดวงจร (open circuit) ไม่ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปยังอุปกรณ์



The handle position indicates the state of the circuit breaker:

Toggle handle	Rotary handle	Motor mechanism
		
- I (ON): Circuit breaker closed. Closed manually. - O (OFF): Circuit breaker open. Opened manually. - Trip: Circuit breaker tripped. Tripped by the protection (trip unit or trip auxiliaries), the push-to-trip button, or the USB maintenance interface.		- I (ON): Circuit breaker closed (in Auto or Manu mode). - O (OFF): Circuit breaker open or tripped (in Auto or Manu mode).

- เมื่อต้องการให้ MCB เปิดวงจร (Open Circuit) เพื่อตัดการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับโหลด ให้เลื่อนก้านเบรกเกอร์ลงไปยังตำแหน่ง OFF (O)
- เมื่อต้องการให้ MCB ปิดวงจร (Close Circuit) เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับโหลด ให้เลื่อนก้านเบรกเกอร์ขึ้นไปยังตำแหน่ง ON (I)
- เมื่อวงจรเกิด TRIP ก้านลูกบิดเบรกเกอร์ของ MCCB จะเลื่อนจากตำแหน่ง ON (I) มาอยู่ตำแหน่ง TRIP ที่อยู่ตรงกลาง ซึ่งหลังจากตรวจสอบสาเหตุของความผิดพลาดในวงจรที่ทำให้เกิดการปลดวงจรของ MCCB และแก้ไขเรียบร้อยแล้ว เมื่อจะเปิดวงจรเพื่อจะจ่ายกระแสไฟฟ้าใหม่ (ON) ต้องบิดลูกบิดเบรกเกอร์ลงไปที่ตำแหน่ง OFF ก่อน แล้วจึงบิดลูกบิดเบรกเกอร์ไปที่ตำแหน่ง ON

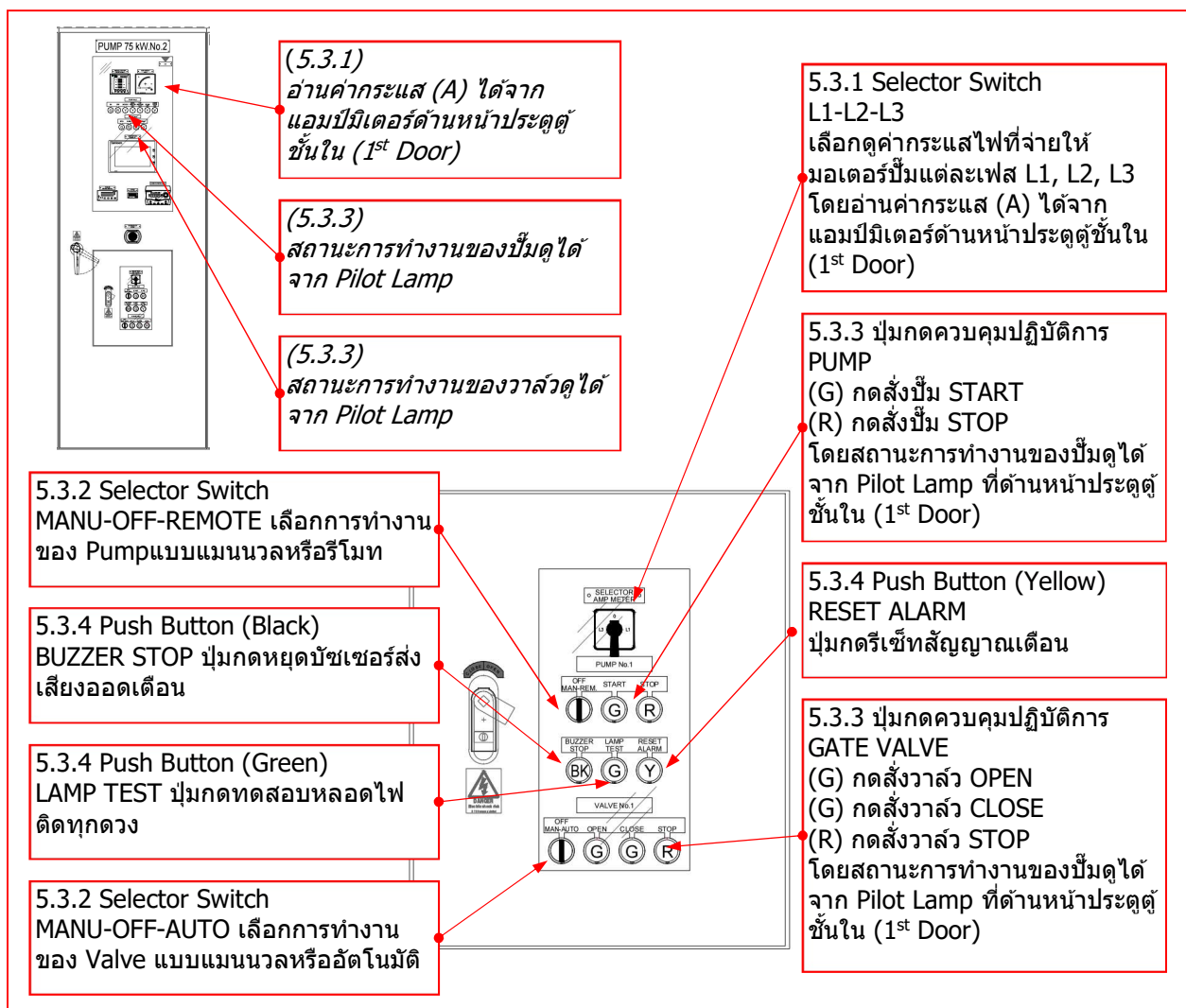
 บริษัท บีทีอี จำกัด BTD CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

5.3 ปฏิบัติการสำหรับหน้าต่างปฏิบัติการ (Pump Operation Window)

หน้าต่างปฏิบัติการควบคุมปั๊ม (Pump Control Operation Window) เป็นประตูบานเล็กติดกระจกมีกุญแจล็อกเปิดออกได้ ติดตั้งอยู่ด้านหน้าแต่ละตู้คอนโทรล PUMP No.1, No.2 ซึ่งได้จัดไว้สำหรับให้ผู้ปฏิบัติการควบคุมการทำงานของปั๊ม โดยเปิดหน้าต่างนี้เพื่อสามารถเข้าถึงสวิตช์ทางเลือกและปุ่มกดต่างๆ ได้

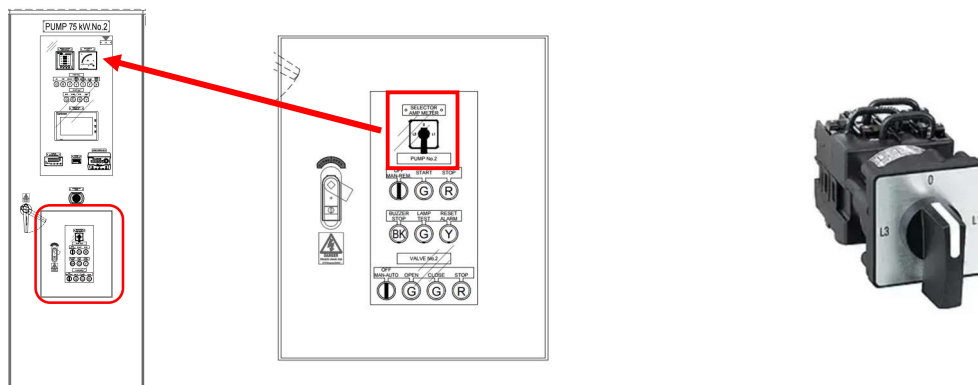
เมื่อเปิดประตูบานเล็กออกจะเป็นแผงติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ ด้านบนสุดมี Selector Amp Meter สำหรับเลือกดูค่ากระแสไฟฟ้าแต่ละเฟส L1, L2, L3 โดยอ่านค่าได้จากหน้าปัทม Amp Meter ที่ติดตั้งอยู่ด้านหน้าตู้ด้านบนสุด ถัดลงมาเป็น Selector Switch MAN-OFF-REMOTE, ปุ่มกด START/STOP สำหรับสตาร์ทปั๊ม และหยุดการทำงานของปั๊ม ถัดลงมาเป็น BUZZER STOP, ปุ่ม LAMP TEST เพื่อทดสอบหลอดไฟติดทุกดวง และปุ่มกด RESET ALARM เพื่อรีเซ็ต Alarm เมื่อปัญหาข้อขัดข้องได้รับการแก้ไข

ส่วนของ GATE VALVE ซึ่งควบคุมด้วยไฟฟ้าที่สัมพันธ์กับการทำงานของปั๊มแต่ละตัว จะสามารถ ON/OFF ผ่าน Motor Circuit Breaker (MCB) ที่ถูกจัดไว้ภายในตู้ได้ โดยมี Selector Switch MAN/AUTO และปุ่มกด OPEN/CLOSE/STOP สำหรับสั่งการทำงาน



 BTE Since 1996 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

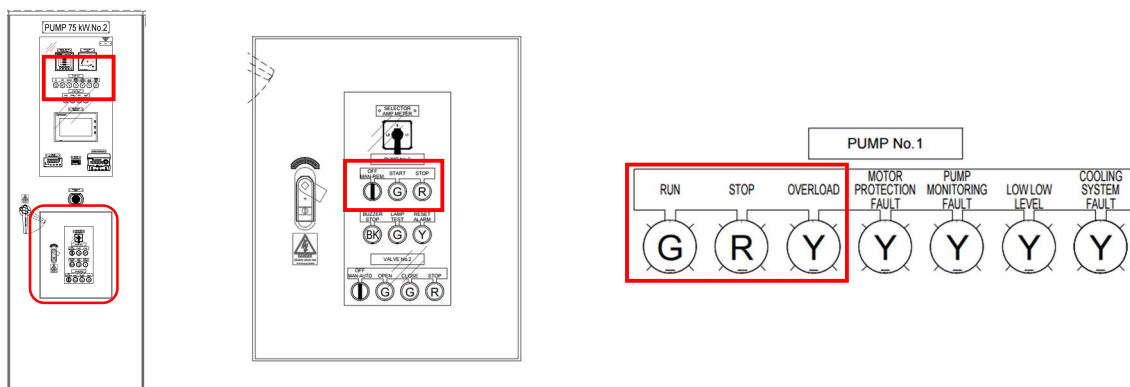
5.3.1 การอ่านค่ากระแสไฟฟ้าของปั๊มแต่ละเฟส โดย Amp Meter Selector Switch



ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้กับปั๊ม สามารถอ่านได้จากแอมป์มิเตอร์ (Amp Meter) ที่อยู่ด้านในประตูตู้ชั้นใน (1st Door) โดยมองผ่านกระจกได้ ค่าที่อ่านได้มีหน่วยเป็นแอมแปร์ (A)

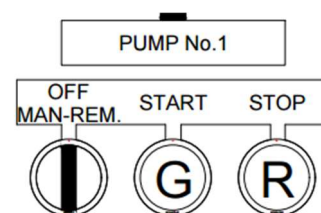
ค่ากระแสไฟฟ้าของแต่ละเฟส L1, L2, L3 สามารถเลือกดูได้จาก Selector Amp Meter ที่อยู่ในหน้าต่างปฏิบัติการปั๊ม (Pump Control Operation Window) โดยบิดเลือกเพื่อดูค่ากระแสแต่ละเฟส L1, L2, L3

5.3.2 เลือกการทำงานของปั๊มแบบ Manual, Remote โดย Selector Switch



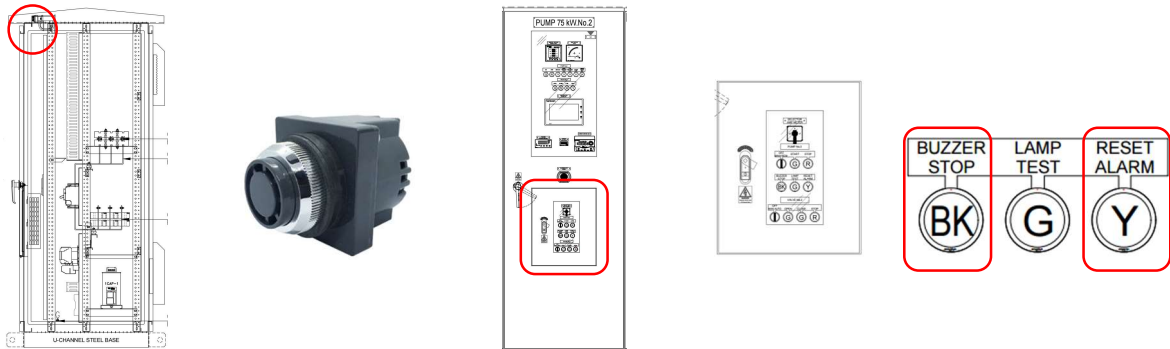
สามารถเลือกการทำงานของปั๊มโดยสั่งทำงานหรือหยุดทำงานแบบ Manual หรือแบบ Remote โดยบิดเลือกที่ Pump Selector Switch (MANU – OFF – REMOTE) โดยหลอดไฟแสดงสถานะที่หน้าตู้จะสว่างขึ้นตามการทำงานของปั๊ม

- เมื่อต้องการเลือกการทำงานแบบแมนนวล ให้ปิดสวิทช์ทางเลือกไปที่ MANU แล้วกดปุ่ม Push Button START หรือ STOP เพื่อให้ปั๊มทำงานหรือหยุดการทำงาน
- เมื่อต้องการเลือกการทำงานควบคุมแบบอัตโนมัติ ให้ปิดสวิทช์ทางเลือกไปที่ REMOTE โดยไฟแสดงสถานะจะสว่างตามการทำงานของปั๊ม



 BTE Since 1996 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
	โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

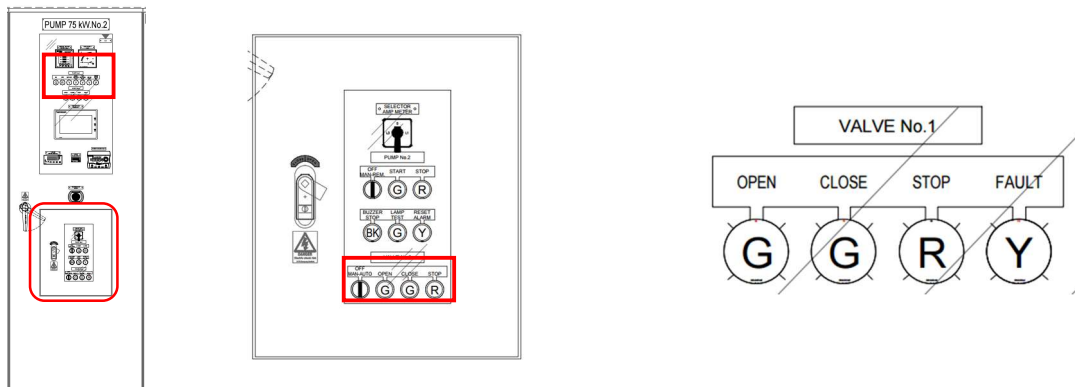
5.3.3 ปุ่มกดหยุดเสียง Buzzer, ปุ่มกดทดสอบหลอดไฟและปุ่มกรีเซ็ทสัญญาณเตือน



เมื่อตู้ PUMP ได้รับสัญญาณแจ้งเตือน ถ้าโพง Buzzer จะส่งเสียงออก ผู้ปฏิบัติงานสามารถปิดเสียงจากโพง Buzzer ได้โดยกดปุ่ม BUZZER STOP แต่หลอดไฟที่แสดงสัญญาณ Alarm ยังคงติดอยู่

- หลังจากปัญหาข้อขัดข้องที่ทำให้เกิดสัญญาณเตือนได้รับการแก้ไขแล้ว ผู้ปฏิบัติการสามารถกดปุ่มสีเขียว RESET ALARM เพื่อให้หลอดไฟที่สว่างเพราะสัญญาณเตือนดับไป
- การทดสอบหลอดไฟ Pilot Light ติดปกติหรือไม่ สามารถกดปุ่มสีเขียว LAMP TEST เพื่อทดสอบหลอดไฟติดทุกดวง

5.3.4 เลือกการทำงานของ Gate Valve แบบ Manual, Auto โดย Selector Switch



สามารถเลือกการทำงานของวาล์วโดยสั่งทำงานหรือหยุดทำงานแบบ Manual หรือแบบ Auto โดยบิดเลือกที่ Selector Switch (MANU – OFF – AUTO) โดยหลอดไฟแสดงสถานะที่หน้าตู้จะสว่างขึ้นตามการทำงานของวาล์ว

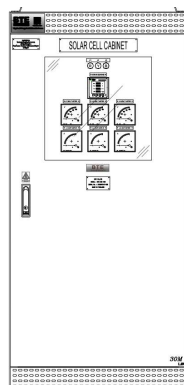
- เมื่อต้องการเลือกการทำงานแบบแมนนวล ให้บิดสวิทช์ทางเลือกไปที่ MANU แล้วกดปุ่ม OPEN หรือ CLOSE หรือ STOP เพื่อให้วาล์วเปิด หรือปิด หรือหยุดการทำงาน
- เมื่อต้องการเลือกการทำงานควบคุมแบบอัตโนมัติ ให้บิดสวิทช์ทางเลือกไปที่ AUTO โดยไฟแสดงสถานะจะสว่างตามการทำงานของวาล์ว

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

6. SOLAR CELL CABINET (SCC)

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

6.1 คำอธิบายเกี่ยวกับตู้ SOLAR CELL CABINET (SCC)



SOLAR CELL CABINET (SCC) เป็นตู้ที่ทำหน้าที่รับไฟฟ้าจ่ายเข้ามาจากแผงตู้ไฟฟ้าศูนย์ควบคุมมอเตอร์ (MCC) ของสถานีโรงสูบน้ำที่ 3, 10 (มีตู้ Solar Cell Cabinet เหมือนกัน 2 ตู้ และตู้ MCC เหมือนกัน 2 แผงตู้) แล้วจ่ายออกไปให้กับ Load ดังนี้

- INVERTER NO.1 3P MCCB 100AT/100AF
- INVERTER NO.2 3P MCCB 100AT/100AF
- INVERTER NO.3 3P MCCB 100AT/100AF
- INVERTER NO.4 3P MCCB 100AT/100AF

ภาระโหลดโดยรวมของตู้ SCC = 200 kW (50 kW x 4) มีเมนเบรกเกอร์ Molded Case Circuit Breaker 3P MCCB 400AT/400AF ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติให้กับตู้ และมี Phase Protection Relay สำหรับป้องกันเฟสขาด ไฟสูง-ต่ำเกิน และเฟสไม่สมดุล พร้อมทั้ง Phase Selector

แผงตู้ SOLAR CELL CABINET (SCC) เป็นตู้เหล็กตั้งพื้น (Indoor Type, Form 1) มาตรฐานการป้องกันน้ำและฝุ่น IP31 ขนาด 800W x 400D x 1800H ประกอบด้วย 1 คอลัมน์ ที่ด้านหน้าประตูตู้ (Cover) มีกระจกสามารถมองเห็นอุปกรณ์ที่อยู่ด้านในได้ เช่น Pilot Light, Digital Power Meter, Volt Meter, Amp Meter

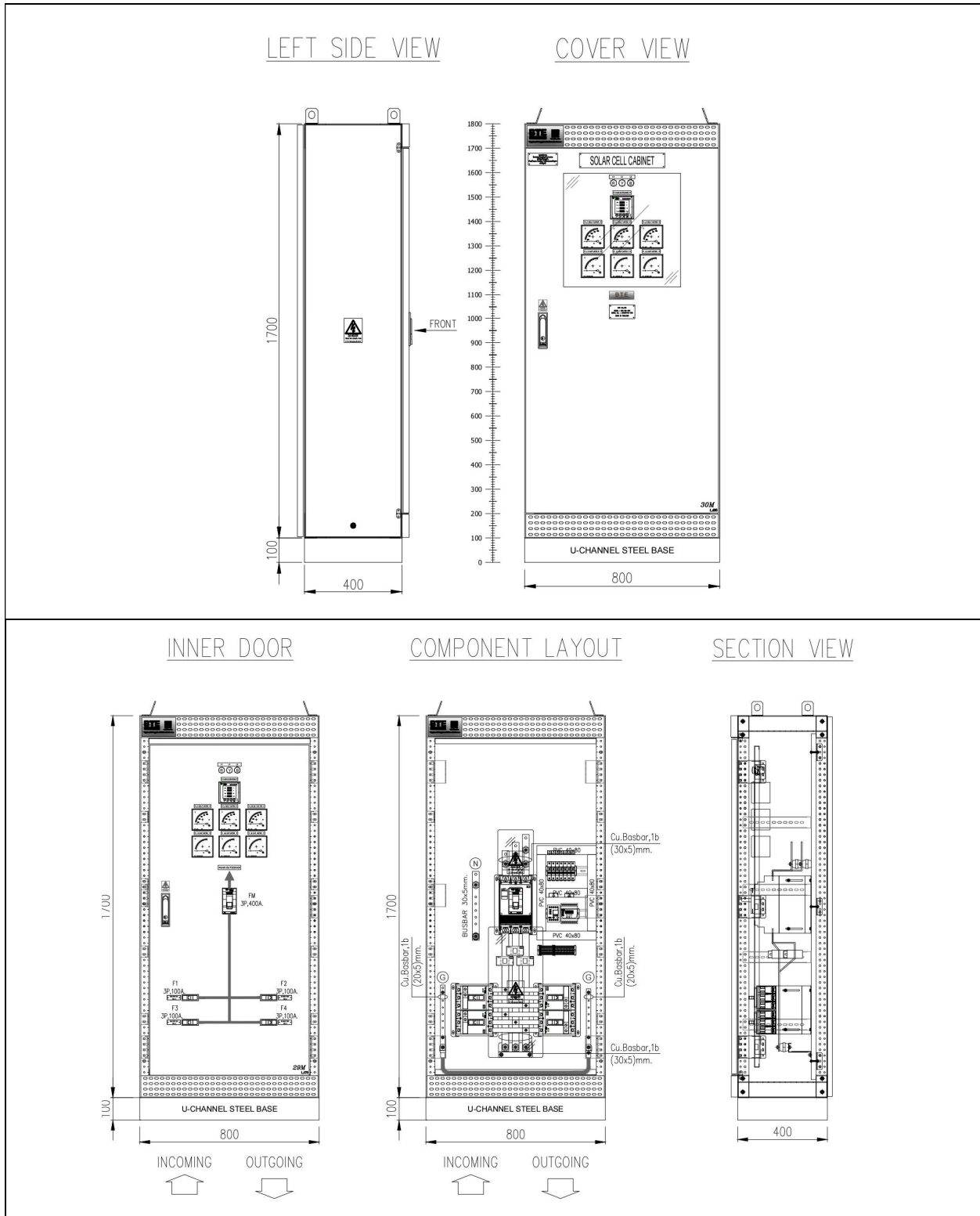
เมื่อเปิดประตูตู้ชั้นนอก จะเป็นบานประตูชั้นใน (Inner Door) ซึ่งด้านบนสุดติดตั้ง Pilot Light แสดงสถานะไฟเข้าปกติทั้ง 3 Phase, Digital Power Meter มิเตอร์สำหรับอ่านค่าพลังงานไฟฟ้าและค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้า, Volt Meter 3 ตัว สำหรับอ่านค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าแต่ละเฟสทั้ง 3 เฟส และ Amp Meter 3 ตัว สำหรับอ่านค่ากระแสไฟฟ้าแต่ละเฟส L1, L2, L3; ด้านล่างจะเป็นตำแหน่งของก้านเบรกเกอร์ ที่สามารถปฏิบัติการ ON/OFF/TRIP เบรกเกอร์ได้ โดยอุปกรณ์ Breaker จะติดตั้งอยู่ที่แผงชั้นในสุด

เมื่อเปิดบานประตูชั้นใน (Inner Door) จะเป็นแผงชั้นในสุด (Component Layout) สำหรับติดตั้งรางเก็บสายไฟ, Din Rail เดินสายไฟ, Busbar, Terminal และติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมเช่น Control Fuse, Phase Protection Relay, Phase Selector, Current Transformer รวมทั้งติดตั้ง Breaker มีเมนเบรกเกอร์ MCCB 400AT/400AF และ MCCB 100AT/100AF เป็นเบรกเกอร์ย่อยควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติให้กับ Inverter No.1, 2, 3, 4

 BTE Since 1996 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

6.2 Photo, Technical Data, Diagram And Drawing (SCC)

6.2.1 Drawing of Panel (SCC)



6.2.2 Technical Data (SCC)

CU-BUSBAR

MATERIAL FOR BUSBAR

☒ IEC 61439-2
 ☐ DIN 4671
 ☐ ALUMINUM
 ☒ PAINTING
 ☐ COPPER
 ☒ 100% NEUTRAL
 ☐ 50% GROUND
 ☐ OTHERS.....

PHASE COLOUR FOR BUSBAR

☐ R(RED) S(YELLOW) T(BLUE) N(WHITE) G(GREEN)
 ☐ R(BLACK) S(RED) T(BLUE) N(WHITE) G(GREEN)
 ☒ R(BROWN) S(BLACK) T(GRAY) N(SKY BLUE) G(GREEN/YELLOW)
 ☐ OTHERS.....

WIRING (POWER CABLE)

☐ TYPE THW (BLACK) (750 V)
 ☒ TYPE HDY-K (BLACK) (750 V) 70°C
 ☐ OTHERS TYPE.....

TERMINAL MATERIAL

☒ POLYIMIDE 66
 ☐ MODIFIED PPO
 ☐ OTHERS.....

WIRING (CONTROL CABLE)

2400 CIRCUIT (SUPPLY +/-)

☒ BLACK
☒ RED
☐ OTHERS.....

2400 CIRCUIT (CONTROL +/-)

☒ YELLOW
☒ BLUE
☐ OTHERS.....

2400 CIRCUIT (SIGNAL +/-)

☒ BLUE
☒ GRAY/WHITE
☐ OTHERS.....

NAME PLATE

BACKGROUND COLOUR

☒ WHITE
☐ BLACK
☐ OTHERS.....

LETTER COLOUR

☒ WHITE
☐ BLACK
☐ OTHERS.....

MATERIAL

☒ PLASTIC PLATE
☐ STAINLESS
☐ OTHERS.....

MIMC DIAGRAM

☒ BLACK (NORMAL)
☐ RED (EMERGENCY)
☐ OTHERS.....

SHOP DRAWING

กรมชลประทาน

โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล

สถานีสูบน้ำโรงที่ 3

ตำบลบ้านโพธิ์ อำเภอเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

สถานีสูบน้ำ

ผู้จัดทำ

นายสมชาย ใจดี

ตรวจสอบ

นายสมชาย ใจดี

อนุมัติ

นายสมชาย ใจดี

Doc No. : A3

Rev. : 00

Alteration

Issue for Review

Scale

NTS

Drawn By : นายสมชาย ใจดี

Checked By : นายสมชาย ใจดี

Designed By : นายสมชาย ใจดี

Doc No. : A3

Rev. : 00

Alteration

Issue for Review

Scale

NTS

Drawn By : นายสมชาย ใจดี

Checked By : นายสมชาย ใจดี

Designed By : นายสมชาย ใจดี

PANEL SPECIFICATION

POWER SYSTEM VOLTAGE

☐ 3.3 kV 415/240VAC 50Hz
 ☒ 3.3 kV 400/230VAC 50Hz
 ☐ OTHERS.....

ENCLOSURES

FLOOR STANDING

TYPE

☐ OUTDOOR TYPE
☒ INDOOR TYPE
☐ OTHERS.....

PROTECTION

☒ IP31
☐ IP45
☐ OTHERS.....

PAINT

☒ GREY RAL 7032 (สีเทา)
☐ GREY Munsell 5Y7/1 (สีเทา)
☐ OTHERS.....

WALL MOUNTING

TYPE

☐ OUTDOOR TYPE
☐ INDOOR TYPE
☐ OTHERS.....

PROTECTION

☐ IP31
☐ IP45
☐ OTHERS.....

PAINT

☐ GREY RAL 7032 (สีเทา)
☐ GREY Munsell 5Y7/1 (สีเทา)
☐ OTHERS.....

BUSBAR IEC 61439-2

จำนวนตู้รับสาร

จำนวนตู้รับสาร

จำนวนตู้รับสาร

จำนวนตู้รับสาร

BUSBAR IEC 61439-2

จำนวนตู้รับสาร

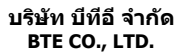
จำนวนตู้รับสาร

จำนวนตู้รับสาร

จำนวนตู้รับสาร

31 กรกฎาคม 2567

หน้า 44 ของ 80



คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา
OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL

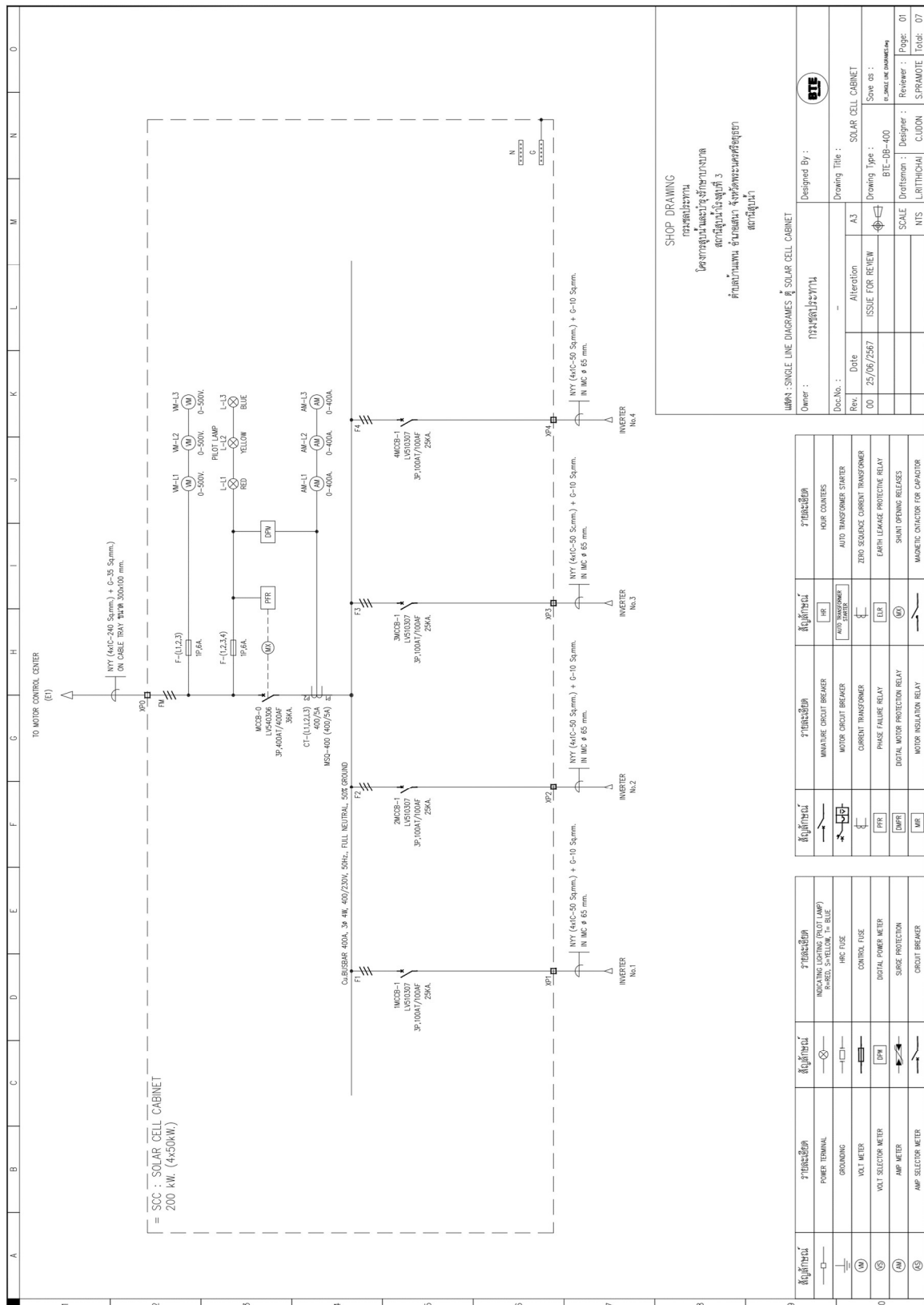
**MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET
PUMP 75 kW No.1, No.2**

โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล

สถานีสูบน้ำโรงที่ 3

จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

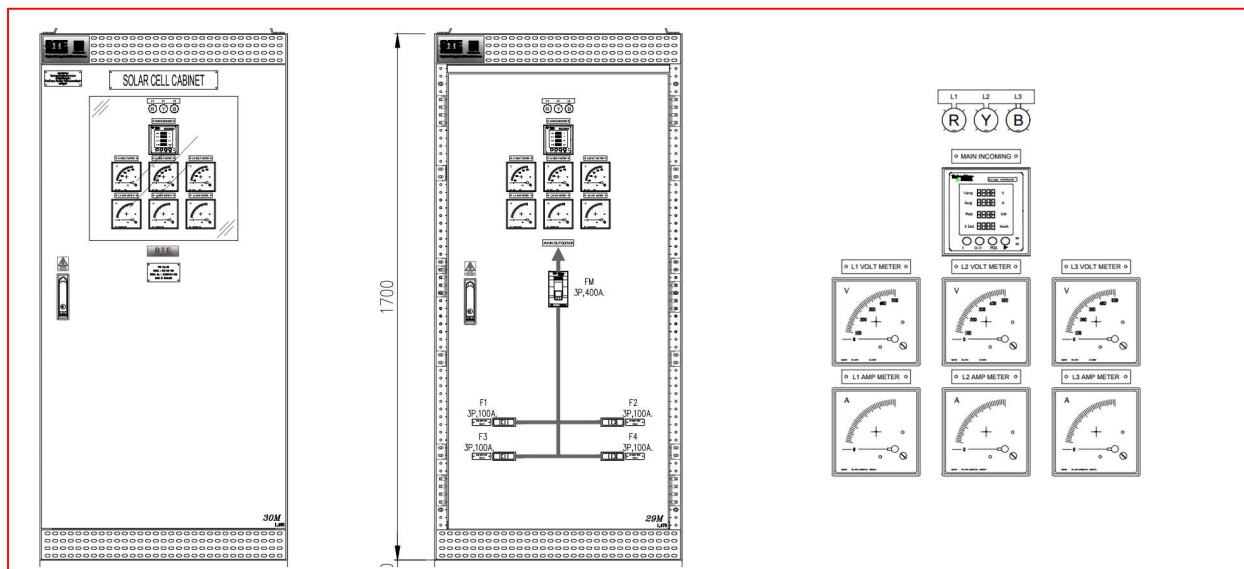
6.2.3 Single Line Diagram (SCC)



 BTE Since 1996 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

6.3 PANEL COMPONENT FUNCTION (SCC)

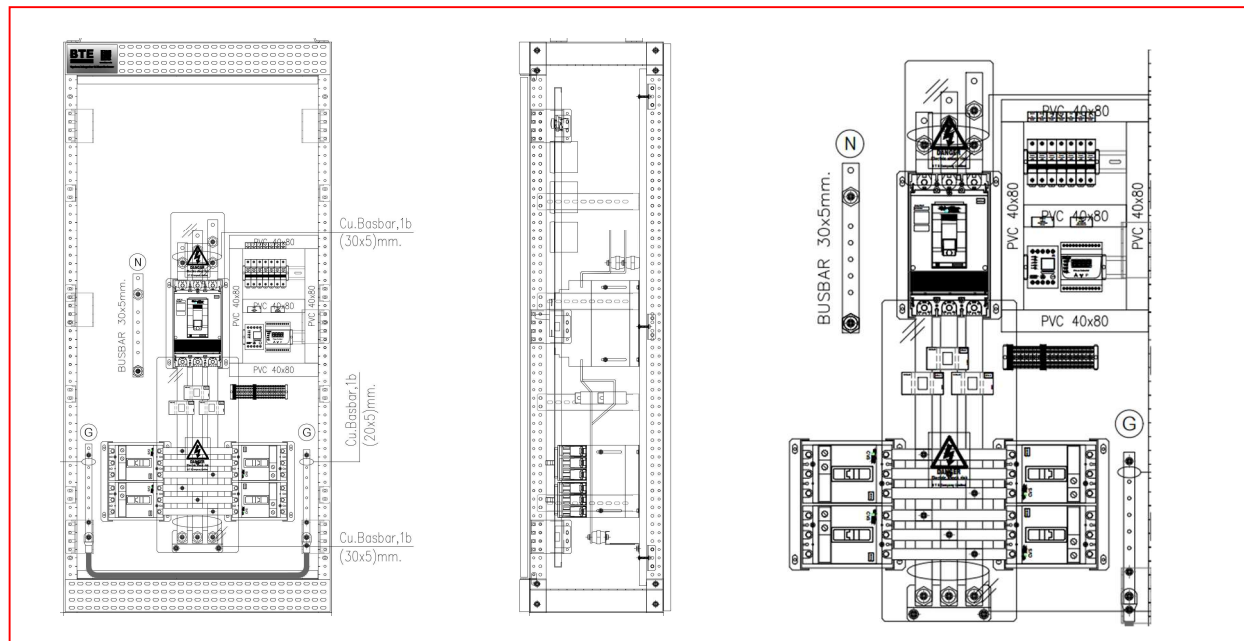
6.3.1 Operation Device and Name Plate (SCC)



No.	อุปกรณ์ (Component)	หน้าที่ (Function)
	PILOT LAMP (R), (Y), (BL) For Phase L1, L2, L3 Status	หลอดไฟ แสดงสถานะปกติไฟจ่ายเข้า Main Incoming ของเฟส L1 (สีแดง), L2 (สีเหลือง), L3 (สีน้ำเงิน)
	DIGITAL POWER METER (METSEPM2230)	ดิจิตอลเพาเวอร์มิเตอร์ สำหรับอ่านค่าพลังงานไฟฟ้าและค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าของตู้ SCC
Volt Meter	L1 VOLT METER	โวลต์มิเตอร์แบบอนาล็อก สำหรับอ่านค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าของเมนไฟฟ้าจ่ายเข้าตู้ SCC ระหว่างเฟส L1, L2, L3
	L2 VOLT METER	
	L3 VOLT METER	
Amp Meter	L1 AMP METER	แอมป์มิเตอร์แบบอนาล็อก สำหรับอ่านค่ากระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้กับโหลดของตู้ SCC แต่ละเฟส L1, L2, L3
	L2 AMP METER	
	L3 AMP METER	
Main	Molded Case Circuit Breaker 3P MCCB 400AT/400AF – MAIN	เบรกเกอร์สวิตช์ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติอัตโนมัติ สำหรับ Main Incoming Feeder จาก MCC
Branch Feeder	Molded Case Circuit Breaker 3P MCCB 100AT/100AF – INVERTER NO.1	เบรกเกอร์สวิตช์ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติ สำหรับ Branch Feeder ให้กับ INVERTER NO.1
	Molded Case Circuit Breaker 3P MCCB 100AT/100AF – INVERTER NO.2	เบรกเกอร์สวิตช์ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติ สำหรับ Branch Feeder ให้กับ INVERTER NO.2
	Molded Case Circuit Breaker 3P MCCB 100AT/100AF – INVERTER NO.3	เบรกเกอร์สวิตช์ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติ สำหรับ Branch Feeder ให้กับ INVERTER NO.3
	Molded Case Circuit Breaker 3P MCCB 100AT/100AF – INVERTER NO.4	เบรกเกอร์สวิตช์ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติ สำหรับ Branch Feeder ให้กับ INVERTER NO.4

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

6.3.2 Component Function

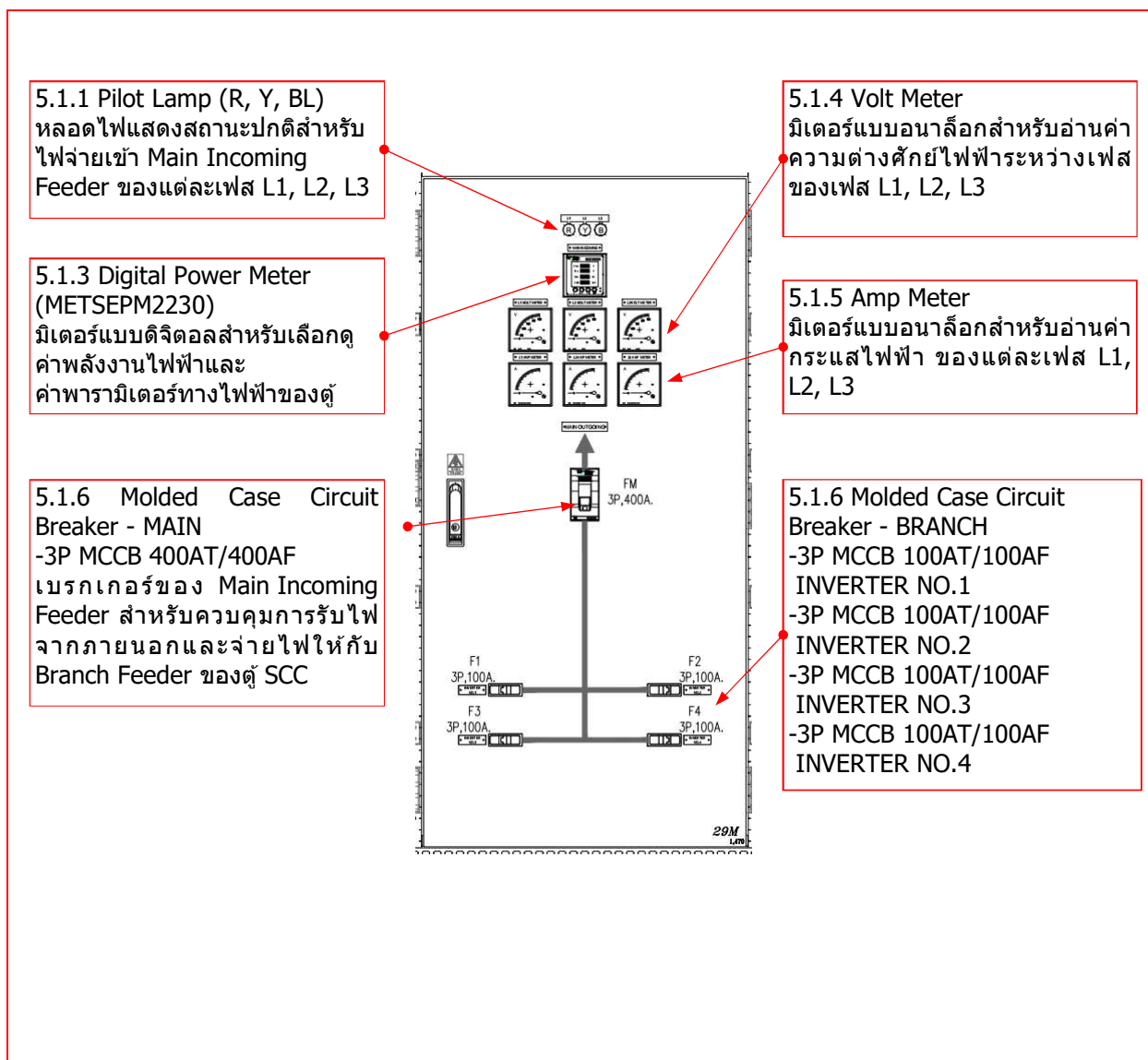


No.	อุปกรณ์ (Component)	หน้าที่ (Function)
	Control Fuse with Fuse Link	ฟิวส์และลูกฟิวส์ป้องกันกระแสเกินสำหรับวงจรควบคุม
	Miniature Circuit Breaker (MCB)	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์สำหรับวงจรคอนโทรล
	Phase Protection Relay	อุปกรณ์ตรวจสอบและป้องกันความผิดปกติของระบบแรงดันไฟฟ้าที่สูง-ต่ำเกิน เฟสไม่สมดุล ไม่ครบเฟส
	Phase Selector	อุปกรณ์เลือกเฟสอัตโนมัติจ่ายให้กับอุปกรณ์ป้องกัน
	Current Transformer	หม้อแปลงกระแสไฟฟ้า ลดทอนกระแสไฟฟ้าที่มีค่าสูงให้เป็นกระแสไฟฟ้าที่มีค่าต่ำ เพื่อให้เหมาะสมกับเครื่องวัด
Main	Molded Case Circuit Breaker 3P MCCB 400AT/400AF – MAIN	เบรกเกอร์สวิตช์ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติอัตโนมัติ สำหรับ Main Incoming Feeder จาก MCC
	Molded Case Circuit Breaker 3P MCCB 100AT/100AF – INVERTER NO.1	เบรกเกอร์สวิตช์ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติอัตโนมัติ สำหรับ Branch Feeder ให้กับ INVERTER NO.1
	Molded Case Circuit Breaker 3P MCCB 100AT/100AF – INVERTER NO.2	เบรกเกอร์สวิตช์ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติอัตโนมัติ สำหรับ Branch Feeder ให้กับ INVERTER NO.2
	Molded Case Circuit Breaker 3P MCCB 100AT/100AF – INVERTER NO.3	เบรกเกอร์สวิตช์ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติอัตโนมัติ สำหรับ Branch Feeder ให้กับ INVERTER NO.3
	Molded Case Circuit Breaker 3P MCCB 100AT/100AF – INVERTER NO.4	เบรกเกอร์สวิตช์ควบคุมการจ่ายไฟและตัดตอนอัตโนมัติอัตโนมัติ สำหรับ Branch Feeder ให้กับ INVERTER NO.4

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

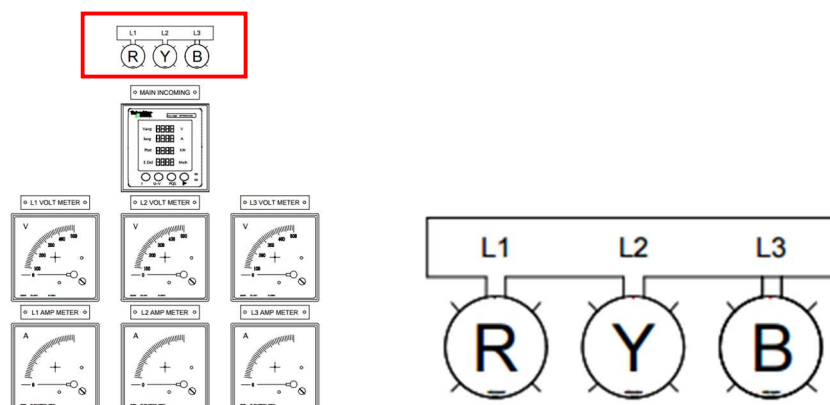
6.4 OPERATION

6.4.1 ปฏิบัติการสำหรับตู้ Solar Cell Cabinet (SCC)



 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

6.4.2 ตรวจสอบหลอดไฟแสดงสถานะปกติของไฟจ่ายเข้า Main Incoming Feeder



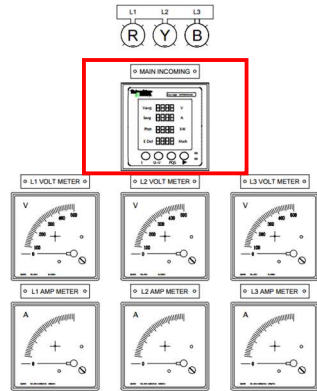
การตรวจสอบสถานะปกติแต่ละเฟสของไฟจ่ายเข้าตู้ SCC ซึ่งรับไฟจ่ายเข้ามาจากตู้ MCC ผ่านทางบัสบาร์ ดูได้จากหลอดไฟ Pilot Lamp แสดงสถานะทั้ง 3 ดวง ซึ่งจัดไว้ด้านหน้าตู้เพื่อแสดงสถานะการมีไฟจ่ายเข้าแต่ละเฟส L1, L2, L3 หากหลอดไฟไม่ติดแสดงว่าเฟสนั้นมีปัญหา ให้ทำการตรวจสอบเพื่อให้ไฟมาครบทุกเฟส

หลอดไฟแสดงสถานะปกติของไฟจ่ายเข้าตู้ Main Incoming Feeder มีดังนี้:

- หลอดไฟสีแดง (R) (L1) สว่าง = เฟส L1 มีสถานะไฟเข้าปกติ
- หลอดไฟสีเหลือง (Y) (L2) สว่าง = เฟส L2 มีสถานะไฟเข้าปกติ
- หลอดไฟสีน้ำเงิน (B) (L3) สว่าง = เฟส L3 มีสถานะไฟเข้าปกติ

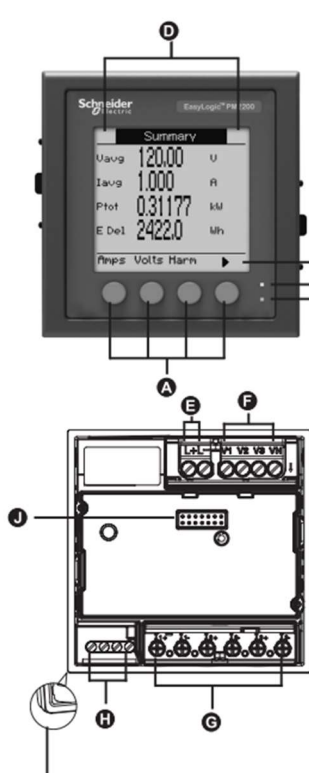
 BTE Since 1996 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

6.4.3 อ่านค่าพลังงานและพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าที่ Digital Power Meter



ค่าพลังงานไฟฟ้าและค่าพารามิเตอร์อื่นๆ ของพลังงานไฟฟ้าที่จ่ายให้กับแผงตู้ SCC สามารถอ่านได้จาก ดิจิตอลเพาเวอร์มิเตอร์ (Digital Power Meter)

โดยเลือกค่าพารามิเตอร์ที่ต้องการอ่านจากเมนูบนหน้าจอของมิเตอร์ แล้วเลื่อนลูกศรเพื่อเลือกดูค่าต่างๆ ตามที่มิเตอร์ของแต่ละรุ่นจัดหาไว้ให้ เช่นค่าพลังงานไฟฟ้ามีหน่วยเป็นวัตต์ (W), ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้ามีหน่วยเป็นโวลต์ (V), ค่ากระแสไฟฟ้ามีหน่วยเป็นแอมแปร์ (A), ค่าความถี่มีหน่วยเป็นเฮิรตซ์ (Hz) เป็นต้น



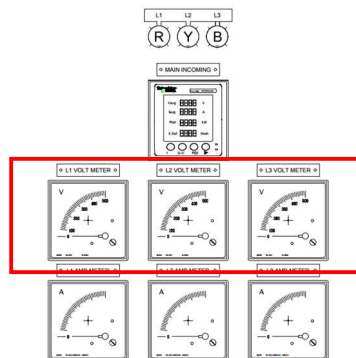
en	
A	Menu selection buttons
B	LED indicators
C	Navigation or menu selections:
▲	Exit screen and go up one level
▲	Move cursor up the list of options
▼	Move cursor down and display more options
◀	Move cursor one character to the left
▶	Scroll right and display more menu items
+	Show the next item in the list, or increase the highlighted value
-	Show the previous item in the list
D	Maintenance and alarm notification area
E	Control power
F	Voltage inputs
G	Current inputs
H	RS-485 / POP
I	Gasket
J	I/O slot (Applicable for PM2230 only)

Information displayed

Demand current (past value)
 Demand current (present value)
 Demand power (past value)
 Demand power (present value)
 Voltage
 Current
 Frequency
 Energy consumption
 Harmonic distortion
 Power factor
 Active power
 Apparent power
 Reactive power
 Unbalanced in %
 Harmonic amplitude

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

6.4.4 อ่านค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (V) ที่ Volt Meter

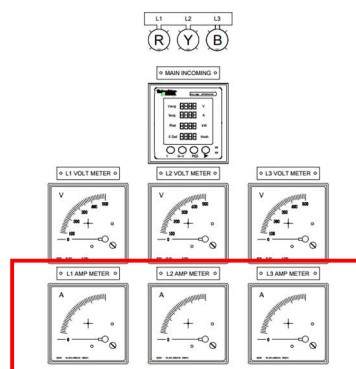


ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าของพลังงานไฟฟ้าที่จ่ายให้กับตู้ SCC สามารถอ่านได้จากโวลต์มิเตอร์ (Volt Meter) ค่าที่อ่านได้มีหน่วยเป็นโวลต์ (V) โดยค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าของแต่ละเฟส L1, L2, L3 อ่านได้จากหน้าจอของโวลต์มิเตอร์ตาม Nameplate

นอกจากนี้ยังสามารถอ่านค่าความต่างศักย์ได้จาก Digital Power Meter โดยเลือกเมนูที่หน้าจอของมิเตอร์แล้วเลื่อนลูกศรเพื่อดูค่า Voltage (V)

(ไม่ต้องมี Selector Switch ในการเลือกดูความต่างศักย์ระหว่างเฟส)

6.4.5 อ่านค่ากระแสไฟฟ้า (A) ที่ Amp Meter



ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ตู้ SCC จ่ายให้กับโหลดรวมทั้ง INVERTER No.1, NO.2, NO.3, No.4 สามารถอ่านได้จากแอมป์มิเตอร์ (Amp Meter) ค่าที่อ่านได้มีหน่วยเป็นแอมแปร์ (A) โดยค่ากระแสไฟฟ้าของแต่ละเฟส L1, L2, L3 อ่านได้จากแต่ละหน้าจอของแอมป์มิเตอร์ตาม Nameplate

นอกจากนี้ยังสามารถอ่านค่าการใช้กระแสได้จาก Digital Power Meter โดยเลือกเมนูที่หน้าจอของมิเตอร์แล้วเลื่อนลูกศรเพื่อดูค่า Ampere (A)

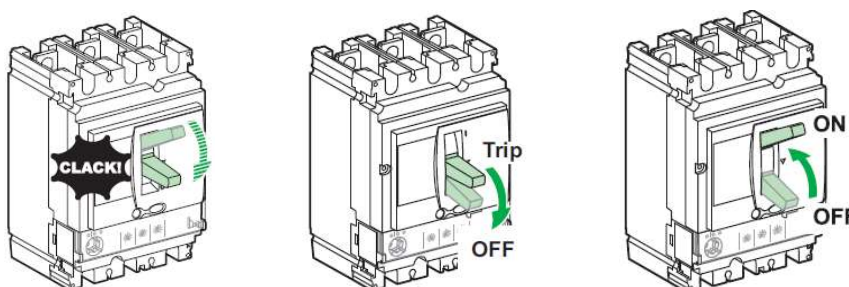
(ไม่ต้องมี Selector Switch ในการเลือกดูค่ากระแสไฟฟ้าของแต่ละเฟส)

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

6.4.6 การ ON/OFF/TRIP สำหรับ MCCB



- เมื่อต้องการจะเปิดใช้งานจ่ายไฟให้กับโหลด ให้โยกคันเบรกเกอร์ไปที่ตำแหน่ง ON เพื่อปิดวงจร (close circuit) ให้กระแสไฟฟ้าวิ่งไหลผ่านไปยังอุปกรณ์
- หากคันเบรกเกอร์อยู่ที่ตำแหน่ง TRIP ให้โยกคันเบรกเกอร์กลับไปตำแหน่ง OFF ก่อน, แล้วค่อยโยกคันเบรกเกอร์กลับไปตำแหน่ง ON
- หากต้องการจะปิดเบรกเกอร์เพื่อเป็นการซ่อมบำรุงรักษาหรือต้องการตัดกระแสไฟจ่ายให้กับอุปกรณ์, ให้โยกคันเบรกเกอร์ไปที่ตำแหน่ง OFF เพื่อเป็นการเปิดวงจร (open circuit) ไม่ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปยังอุปกรณ์



- เมื่อต้องการให้ MCCB เปิดวงจร (Open Circuit) เพื่อตัดการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับโหลด ให้เลื่อนคันเบรกเกอร์ลงไปที่ตำแหน่ง OFF (O)
- เมื่อต้องการให้ MCCB ปิดวงจร (Close Circuit) เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับโหลด ให้เลื่อนคันเบรกเกอร์ขึ้นไปที่ตำแหน่ง ON (I)
- เมื่อวงจรเกิด **TRIP** คันเบรกเกอร์ของ MCCB จะเลื่อนตกจากตำแหน่ง ON (I) มาอยู่ตำแหน่ง TRIP ที่อยู่ตรงกลาง ซึ่งหลังจากตรวจสอบสาเหตุของความผิดพลาดในวงจรที่ทำให้เกิดการปลดวงจรของ MCCB และแก้ไขเรียบร้อยแล้ว เมื่อจะเปิดวงจรเพื่อจะจ่ายกระแสไฟฟ้าใหม่ (ON) ต้องเลื่อนคันเบรกเกอร์ลงไปที่ตำแหน่ง OFF ก่อน แล้วจึงเลื่อนคันเบรกเกอร์ขึ้นไปที่ตำแหน่ง ON

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

7. COMPONENTS

 BTE Since 1996 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

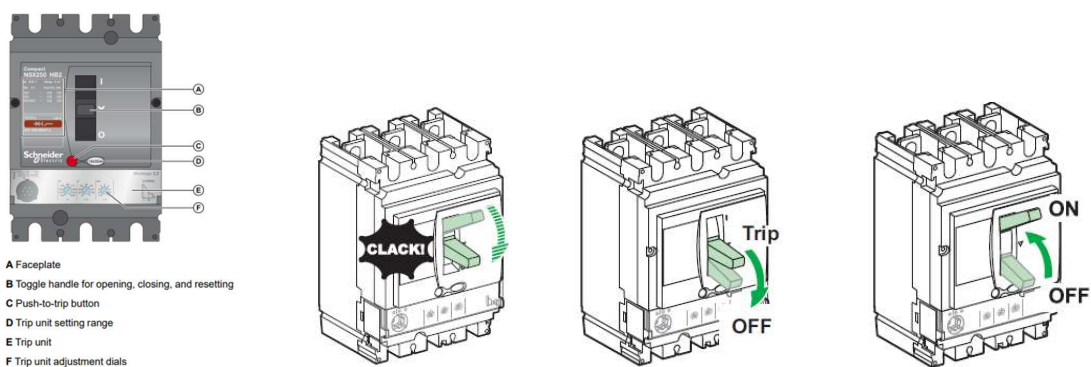
7.1 CIRCUIT BREAKER

7.1.1 MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER (MCCB)



Molded Case Circuit Breaker (MCCB) เป็นสวิตช์ควบคุมการจ่ายไฟและสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติสำหรับการเปิดวงจร (Open Circuit) – ปิดวงจรไฟฟ้า (Close Circuit) ในการตัดกระแสไฟฟ้าเมื่อมีไฟฟ้าลัดวงจร (Short Circuit) หรือกระแสไหลเกิน (Overload Current) เหมาะสำหรับใช้กับกระแสไฟตั้งแต่ 100A-2,300 A เบรกเกอร์ประเภทนี้มีคุณสมบัติที่สามารถทนกระแสลัดวงจร (I_c) หรือค่า kA ได้สูงกว่าเบรกเกอร์ลูกย่อย (Miniature Circuit Breaker - MCB) แต่น้อยกว่าแอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Air Circuit Breaker - ACB)

• การใช้งาน Circuit Breaker MCCB



- เมื่อต้องการให้ MCCB เปิดวงจร (Open Circuit) เพื่อตัดการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับโหลด ให้เลื่อนก้านเบรกเกอร์ลงไปยังตำแหน่ง OFF (O)
- เมื่อต้องการให้ MCCB ปิดวงจร (Close Circuit) เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับโหลด ให้เลื่อนก้านเบรกเกอร์ขึ้นไปยังตำแหน่ง ON (I)
- เมื่อวงจรเกิด TRIP ก้านเบรกเกอร์ของ MCCB จะเลื่อนตกจากตำแหน่ง ON (I) มาอยู่ตำแหน่ง TRIP ที่อยู่ตรงกลาง ซึ่งหลังจากตรวจสอบสาเหตุของความผิดปกติในวงจรที่ทำให้เกิดการปลดวงจรของ MCCB และแก้ไขเรียบร้อยแล้ว เมื่อจะเปิดวงจรเพื่อจะจ่ายกระแสไฟฟ้าใหม่ (ON) ต้องเลื่อนก้านเบรกเกอร์ลงไปที่ตำแหน่ง OFF ก่อน แล้วจึงเลื่อนก้านเบรกเกอร์ขึ้นไปที่ตำแหน่ง ON

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

- การปลดวงจร (Trip) ของ MCCB จะมีอยู่ 2 กรณี (Shunt Trip เป็นอุปกรณ์เสริม ทำหน้าที่ปลดวงจร)

- กระแสโหลดเกิน (Overload Current)
- กระแสลัดวงจร (Short Circuit Current)

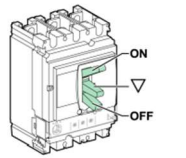
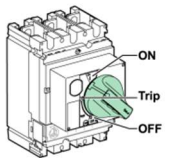
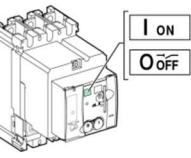


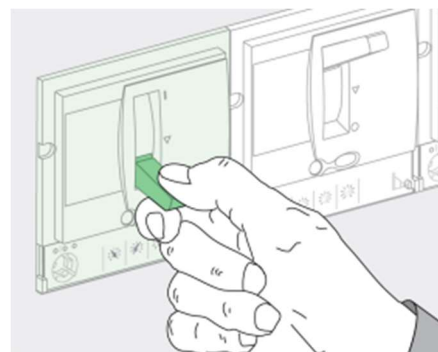
- ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นเกี่ยวกับ MCCB

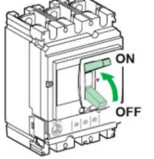
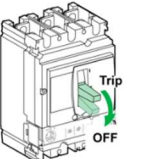
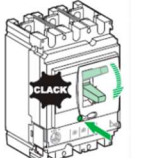
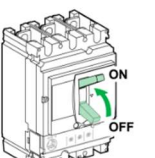
- ปัญหา Circuit Breaker เลื่อนไปที่ ON ไม่ได้ เกิดจากก้านเบรกเกอร์อยู่ในตำแหน่ง Trip (ก้านของเบรกเกอร์จะอยู่ในตำแหน่งกลาง) ให้โยกก้านของเบรกเกอร์ ไปที่ตำแหน่ง OFF (O) ก่อนเพื่อทำการรีเซ็ต แล้วจึงโยกไปที่ตำแหน่ง ON (I) ทำให้เบรกเกอร์พร้อมใช้งาน
- ปัญหา Circuit Breaker เลื่อนไป ON แล้ว Trip เนื่องจากกระแสลัดวงจร อาจเกิดจากการลัดวงจรในอุปกรณ์หรือสายไฟฟ้า ให้ทำการตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าและสายไฟทางด้านโหลดว่ามีปัญหาอะไร หลังจากทำการแก้ไขแล้ว จึงทำการ ON เบรกเกอร์ได้ตามขั้นตอน

ขณะใช้งาน Circuit Breaker เกิดการ Trip บ่อยครั้งเนื่องจากกระแสโหลดเกิน อาจเกิดจากการกำหนดค่าต่างๆ ที่เกี่ยวข้องบน Trip Unit หรือเกิดจากการเลือกกระแสลัดวงจรไม่ถูกต้อง หรือเกิดความผิดปกติจากการใช้งานโหลดเช่นกินกระแสมากเกินไปในขณะที่มอเตอร์เริ่มสตาร์ท ให้ทบทวนแก้ไขหรือทำการตั้งค่าใหม่

The handle position indicates the state of the circuit breaker:

Toggle handle	Rotary handle	Motor mechanism
		
• I (ON): Circuit breaker closed. Closed manually. • O (OFF): Circuit breaker open. Opened manually. • Trip: Circuit breaker tripped. Tripped by the protection (trip unit or trip auxiliaries), the push-to-trip button, or the USB maintenance interface.		• I (ON): Circuit breaker closed (in Auto or Manu mode). • O (OFF): Circuit breaker open or tripped (in Auto or Manu mode).



	Close the circuit breaker.	I (ON)		Reset the circuit breaker by moving the toggle handle to O (OFF).	O (OFF)
	Press the push-to-trip button to trip the circuit breaker.	▼		Close the circuit breaker by moving the toggle handle to I (ON).	I (ON)

 BTE Since 1996 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

7.2 FUSE

7.2.1 FUSE DISCONNECTOR AND FUSE LINK



เป็นอุปกรณ์ป้องกันวงจรไฟฟ้า ทำหน้าที่เป็นตัวปลดวงจรไฟฟ้าเมื่อเกิดไฟฟ้าลัดวงจร หรือมีกระแสไหลมากเกินไป โดยสามารถเลือกค่ากระแสจากลูกฟิวส์ในการตัดวงจรได้

Fuse Disconnector นี้ ติดตั้งให้กับแต่ละ Line ที่ดึงมาจาก Main Incoming Feeder เพื่อทำหน้าที่ป้องกันสำหรับหลอดไฟ Pilot Light ที่แสดงสถานะเฟส L1, L2, L3 และ โวลต์มิเตอร์

การเปลี่ยน Fuse Link

- ดึงฝาปิด Fuse Disconnector ออก
- ดึง Fuse Link ที่ต้องการเปลี่ยนออกแล้วใส่ Fuse Link ใหม่เข้าไป
- ปิดฝา Fuse Disconnector ตามเดิม



7.2.2 HRC FUSE



HRC Fuse (High Rupture Capacity Fuse) เป็นฟิวส์ป้องกันกระแสเกิน หรือทำหน้าที่ลดกระแสลัดวงจร ให้มีค่าน้อยกว่าที่จะเกิดขึ้นจริง ทั้งนี้จะทำหน้าที่เฉพาะอยู่ในช่วงจำกัดกระแส จากคุณสมบัติตัดวงจรได้อย่างรวดเร็ว และทนค่าพิกัดกระแสลัดวงจรได้สูงมาก จึงนิยมใช้ฟิวส์ชนิดนี้ในการป้องกันสายตัวนำไฟฟ้าทั่วไป, สำหรับป้องกันอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์, ป้องกันวงจรมอเตอร์, คาปาซิเตอร์

HRC Fuse เป็นฟิวส์ประเภท NH Fuse เป็นสำหรับงานป้องกันกระแสเกินหรือการลัดวงจร ซึ่งเหมาะสำหรับงานป้องกันระบบไฟฟ้าโดยทั่วไป โดยสามารถทนกระแสลัดวงจรได้ถึง 120 kA มีคุณสมบัติที่สามารถตัดกระแสลัดวงจรจำนวนมากๆ ได้อย่างปลอดภัยแม้ว่าตัวฟิวส์จะมีพิกัดกระแสต่ำ ๆ ก็ตามโดยทั่วไปแล้วชุดควบคุมคาปาซิเตอร์ที่ติดตั้งภายในตู้ MDB หรือ MCC จะมีค่ากระแสลัดวงจรสูงมาก

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

7.3 METERING

7.3.1 VOLT METER AND SELECTOR VOLT SWITCH



โวลต์มิเตอร์เป็นอุปกรณ์วัดแบบอนาล็อกที่ใช้วัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างเฟส ค่าที่อ่านได้มีหน่วยเป็นโวลต์ (V) โดยโวลต์มิเตอร์อาจจะจัดหาไว้ให้แยกแต่ละ Line 1, Line 2, Line 3

Volt Meter อาจจะจัดหาไว้ให้พร้อมกับ Selector Volt Switch ซึ่งเป็นสวิตช์ทางเลือกสามารถบิตเลือกดูค่าความต่างศักย์ระหว่าง Phase L-1, L-2, L-3 หรือระหว่าง Phase กับ Neutral L1-N, L2-N, L3-N ตามต้องการ

7.3.2 AMP METER AND SELECTOR AMP SWITCH



แอมป์มิเตอร์เป็นอุปกรณ์วัดแบบอนาล็อกที่ใช้วัดค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรจ่ายให้กับโหลด โดยต่อกับทางด้านทุติยภูมิของ Current Transformer เพื่อลดค่ากระแสไฟฟ้าด้านปฐมภูมิให้อยู่ในพิสัยของเครื่องวัดค่าที่อ่านได้มีหน่วยเป็นแอมแปร์ (A) โดยแอมป์มิเตอร์อาจจะจัดหาไว้ให้แยกแต่ละ Line 1, Line 2, Line

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

7.3.3 HOUR COUNTER



เครื่องนับเวลา หรือ Hour counter ใช้สำหรับนับเวลาหรือชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่างๆ ตัวเครื่องมีขนาดเล็ก แสดงผลเป็นชั่วโมงให้ความเชื่อถือได้สูง เหมาะสำหรับนับช่วงเวลาการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์, เครื่องใช้ไฟฟ้า, คอมพิวเตอร์, เครื่องยนต์และเครื่องจักรกลที่ต้องการตรวจสอบบำรุงอยู่ตลอดเวลา

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

7.1 DIGITAL METER, DEVICE

7.1.1 DIGITAL POWER METER (METSEPM2230)



Digital Power Meter เป็นเครื่องมือวัดค่าปริมาณทางไฟฟ้าได้หลายประเภท สามารถวัดปริมาณกระแสสลับ ค่าพารามิเตอร์พื้นฐานทางไฟฟ้าได้หลายๆ อย่างได้ และสามารถแสดงค่าไฟฟ้านี้้ออกเป็นตัวเลขที่ชัดเจน มีความแม่นยำสามารถแสดงค่าและวิเคราะห์ได้ และแสดงผลในรูปแบบกราฟฟิคได้ เช่น กราฟแท่ง

Type of Measurement:

- Apparent power min/max, total
- Active and reactive power min/max, total
- Current min/max, avg
- Voltage min/max, avg
- Frequency min/max, avg
- Total current harmonic distortion THD (I) per phase
- Total voltage harmonic distortion THD (U) per phase
- Power factor min/max, avg
- Apparent energy total
- Active and reactive energy total

Metering Type:

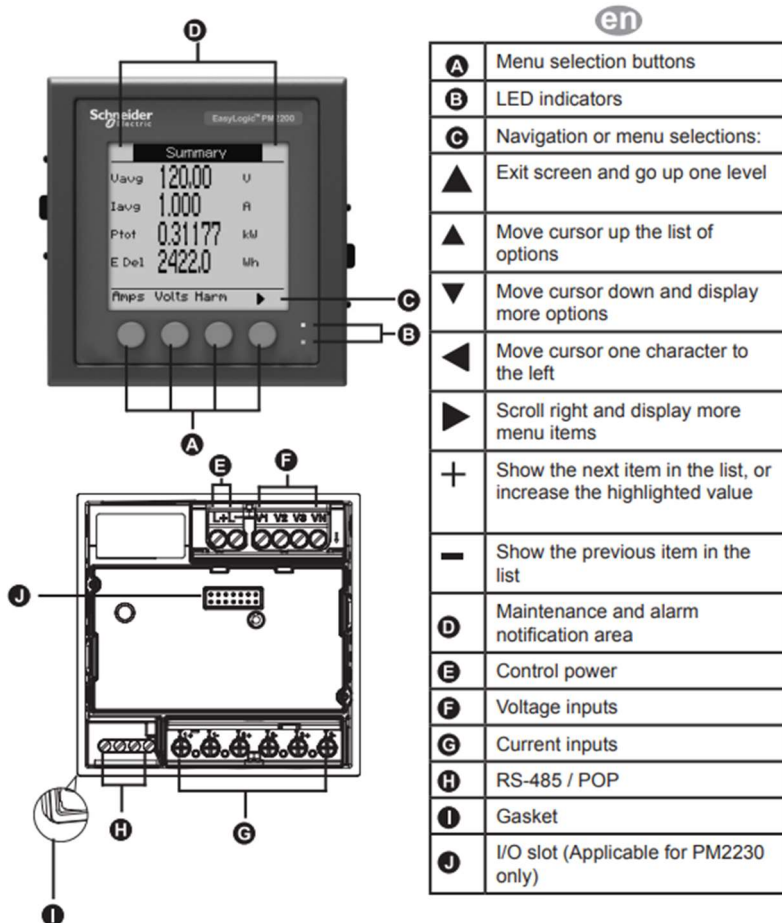
- Calculated neutral current
- Active Power P, P1, P2, P3
- Current I, I1, I2, I3
- Peak demand power PM, QM, SM
- Voltage U, U21, U32, U13, V, V1, V2, V3
- Peak demand, currents
- Reactive power Q, Q1, Q2, Q3
- Demand Power P, Q, S
- Unbalance current
- Active, reactive, apparent energy (signed, four quadrant)
- Apparent Power S, S1, S2, S3

Information displayed

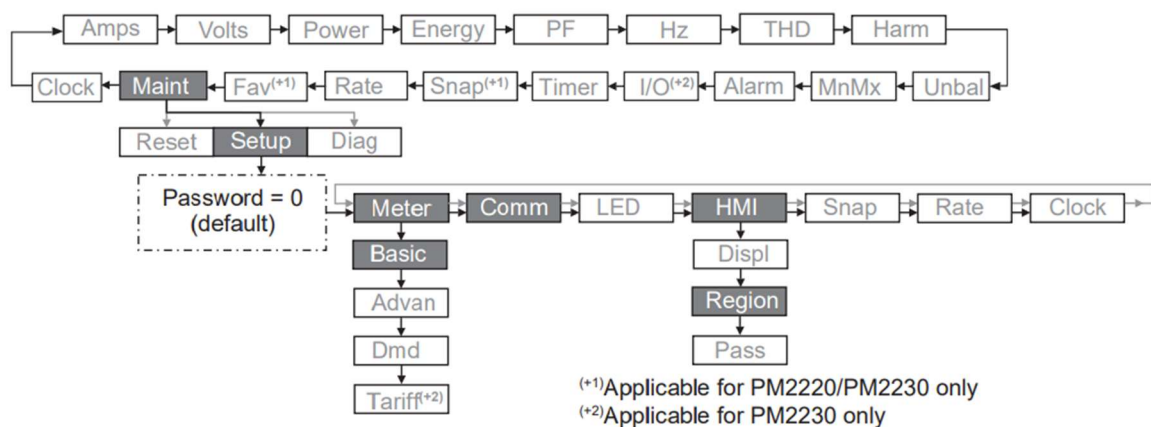
Demand current (past value)
 Demand current (present value)
 Demand power (past value)
 Demand power (present value)
 Voltage
 Current
 Frequency
 Energy consumption
 Harmonic distortion
 Power factor
 Active power
 Apparent power
 Reactive power
 Unbalanced in %
 Harmonic amplitude

 BTE Since 1996 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

Description



Basic setup menus



 BTE Since 1996 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

7.1.2 UNIVERSAL INPUT DIGITAL INDICATOR WITH ALARM UNIT

2	● DIGITAL INDICATOR WITH ALARM UNIT	
	TIM-94N-SERIES	
	UNIVERSAL INPUT DIGITAL INDICATOR WITH ALARM UNIT	



คุณสมบัติ

- อุปกรณ์วัดและแสดงผลค่าสัญญาณอะนาล็อกมาตรฐานและค่าอุณหภูมิและ Process ต่างๆพร้อม Alarm Output
- รับสัญญาณอินพุตประเภท
 - Thermocouple, RTD (PT100)
 - Current Analog: 0-20mA, 4-20mA
 - Voltage Analog: 0-5 VDC, 1-5 VDC, 0-10 VDC
- แสดงผลโดย 7-segment สีแดง ขนาด 1/2 นิ้ว จำนวน 5 หลัก
- สื่อสารโดย RS485 Protocol Modbus RTU
- LED แสดงการทำงานของ Alarm และ พอร์ตสื่อสาร
- เอาท์พุททรานส์เฟออร์ 4-20mA/ 0-10VDC
- มี Lock Function ป้องกันการเปลี่ยนค่า Setting ผ่านหน้าจอ

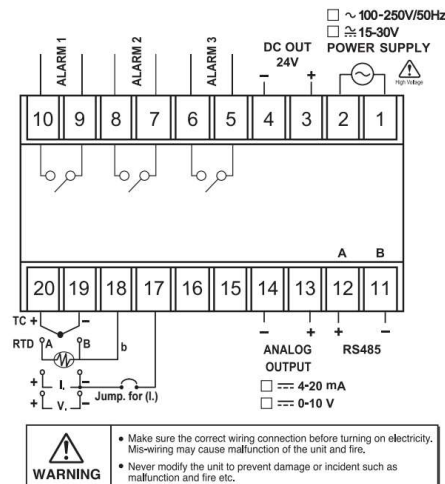
ข้อมูลทางเทคนิค

แรงดันไฟเลี้ยง	100-250 VAC		
จำนวนอินพุต	1		
ชนิดของอินพุต	Thermocouple	K,J,R,T,N,S,E,0-100mV	
	RTD	PT100	
	Current	0-20mA, 4-20 mA	
	Voltage	0-5VDC, 1-5VDC, 0-10VDC	
ความเที่ยงตรง	±0.25% ของย่านการวัดที่ 25 °C		
การแสดงผล	7-Segment 5 หลัก สีแดง ขนาด 1/2 นิ้ว		
จำนวนเอาท์พุต	ALARM	สูงสุด 3 Alarm	
สัญญาณอะนาล็อกมาตรฐาน	4-20mA	ต่อโหลดสูงสุด 500Ω	
	0-10VDC	ต่อโหลดต่ำสุด 1kΩ	
ความเที่ยงตรงสัญญาณอะนาล็อก	±0.25% ของย่านเอาท์พุต		
อุณหภูมิในการใช้งาน	0 to +50 °C		
อุณหภูมิในการเก็บรักษา	-25 to +70 °C		
มาตรฐานการป้องกัน	IP40		
การติดต่อสื่อสาร	Protocol	Modbus RTU	
	Address	1-255	
	Baud rate	2400,4800,9600, 19200,38400,57600	
	Data	8n1, 8n2, 8e1, 8e2, 8o1, 8o2	
น้ำหนัก	240 g.		

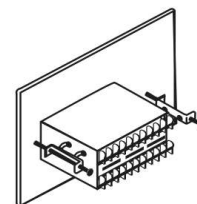
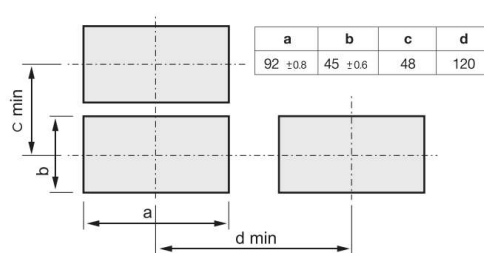
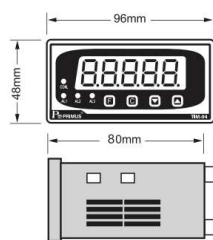
คุณสมบัติทั่วไป

TIM-94N เป็นอุปกรณ์วัดและแสดงผลแบบดิจิทัลโดยวัดและแสดงผลค่าสัญญาณอะนาล็อกมาตรฐานและค่าอุณหภูมิและ Process ต่างๆ พร้อม Alarm Output โดยรับสัญญาณอินพุตประเภท Thermocouple, PT100, Current Analog (0-20mA, 4-20mA) และ Voltage Analog (0-5VDC, 1-5VDC, 0-10VDC) โดยมี Alarm Relay Output สูงสุด 3 Alarm และมี Analog Transfer Output สำหรับเพื่อต่อพ่วงเข้ากับอุปกรณ์อื่นๆได้

การต่อใช้งาน



ขนาดและมิติ



Primus Catalogue 2014

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

7.2 PILOT LAMP, PUSH BUTTON

7.2.1 PILOT LAMP (PILOT LIGHT)



Pilot Lamp เป็นหลอดไฟ Integral LED ทรงกลมขนาด $\phi 22$ ติดผนังตู้ไฟฟ้า มีฝาพลาสติกแสดงสีต่างๆ เพื่อแสดงสถานะทางไฟฟ้าของอุปกรณ์ สถานการณ์ทำงานของอุปกรณ์ หรือแสดงสัญญาณไฟเตือน

7.2.2 PUSH BUTTON



Push Button เป็นสวิตช์ปุ่มกดหัวเรียบ เด้งกลับ ขนาด 22 mm แบบพลาสติกแยกชิ้นส่วนหัวและตัวได้ มีหลายสีให้เลือก

7.2.3 EMERGENCY STOP



Selector Switchปุ่มกดฉุกเฉิน (Emergency Stop) หรือที่เรียกทั่วไปว่าสวิตช์หัวเห็ด นิยมใช้กับปุ่มหยุดเครื่องจักรกลต่างๆ เพื่อรองรับกับเหตุการณ์ฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้น และเมื่อถึงเวลาใช้งาน ทันทีที่เรากดที่ปุ่ม Emergency Stop เครื่องจักรจะหยุดการทำงานทันที เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้

7.2.4 SELECTOR SWITCH

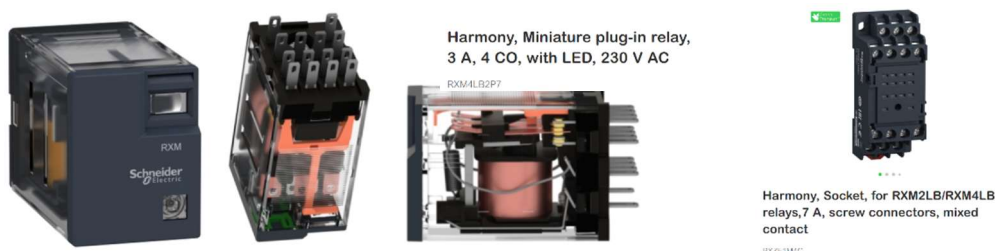


สวิตช์ทางเลือก (Selector Switch) สำหรับเลือกตำแหน่งเพื่อควบคุมโหมดการทำงานระหว่างควบคุมด้วยมือ (Manual) หรืออัตโนมัติ (Automatic)

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

7.3 RELAY, CONTACTOR

7.3.1 PLUG IN MINIATURE RELAY



เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าทำหน้าที่เป็นสวิตช์ ตัด-ต่อวงจร โดยการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแม่เหล็ก เพื่อใช้ในการดึงดูดหน้าสัมผัสของคอนแทกให้เปลี่ยนสถานะ รีเลย์จะทำงานได้โดยการป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวด เพื่อทำการปิดหรือเปิดหน้าสัมผัส

7.3.2 OVERLOAD RELAY



โอเวอร์โหลดรีเลย์ (Overload Relay) เป็นอุปกรณ์ป้องกันอุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานเกินกำลังหรือป้องกันมอเตอร์ไม่ให้เกิดการเสียหายเมื่อมีกระแสไหลเกินพิกัด โดยโอเวอร์โหลดจะถูกต่อเข้าไปกับแมกเนติกคอนแทกเตอร์ในวงจรสตาร์ทมอเตอร์ เพื่อป้องกันการมีกระแสเกินในการทำงานที่ทำให้เกิดความร้อนสูงจนอาจเกิดความเสียหาย ในการสตาร์ทแบบ DOL นั้นจะมีกระแสเริ่มเดินค่อนข้างสูง ทำให้การเลือกใช้ฟิวส์หรือเบรกเกอร์จึงต้องเลือกให้มีพิกัดกระแสที่สูงขึ้นเพื่อป้องกันการปลดวงจรเมื่อเริ่มเดิน แต่ทั้งฟิวส์หรือเบรกเกอร์อาจจะไม่สามารถปลดวงจรเพื่อป้องกันความเสียหายเมื่อใช้โหลดเกินในส่วนนี้ได้ ทำให้ต้องติดตั้งโอเวอร์โหลดเพิ่มเติม

โอเวอร์โหลดรีเลย์ประกอบด้วยขดลวดความร้อนและแผ่นโลหะไบเมทัลลิกพันเข้าไว้ด้วยกัน โดยใช้หลักการขยายตัวเมื่อได้รับความร้อนของแผ่นเหล็กไปปิดวงจรเพื่อตัดไฟฟ้า โดยมีแบบธรรมดาที่เมื่อเวลาแผ่นเหล็กไบเมทัลลิกยืดยาวหรือจะกลับมายุ่งที่เดิม และแบบรีเซ็ตที่ต้องกดปุ่มรีเซ็ตเพื่อให้แผ่นเหล็กกลับมายุ่งที่เดิม

ความร้อนที่เกิดขึ้นกับมอเตอร์อาจเกิดได้จากกระแสของโหลด, ระยะเวลาของการมีโหลดเกิน, ความถี่ในการสตาร์ทมอเตอร์, เวลาที่ใช้ในการสตาร์ทมอเตอร์ถึงความเร็วสูงสุด, อุณหภูมิแวดล้อม, ความสามารถในการระบายความร้อน, ช่วงเวลาในการทำงาน

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

7.3.3 MAGNETIC CONTACTOR FOR MOTOR PUMP



แมกเนติกคอนแทคเตอร์ คือ อุปกรณ์สวิตซ์ตัดต่อวงจรไฟฟ้า เพื่อการเปิด-ปิด ของหน้าสัมผัส (Contact) ทำงานโดยอาศัยอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้า ในการตัดต่อวงจรไฟฟ้า เช่น เปิด-ปิด การทำงานของวงจรควบคุมมอเตอร์ นิยมใช้ในวงจรของระบบแอร์ , ระบบควบคุมมอเตอร์ หรือใช้ในการควบคุมเครื่องจักรต่างๆ โดยแมกเนติกคอนแทคเตอร์นั้น จะมีส่วนประกอบหลักที่สำคัญต่อการทำงาน ได้แก่ แกนเหล็ก (Core) ,ขดลวด (Coil) , หน้าสัมผัส (Contact) และสปริง (Spring)

เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปยังขดลวดสนามแม่เหล็กที่อยู่ข้างกลางของแกนเหล็ก ขดลวดจะสร้างสนามแม่เหล็กที่แรงสนามแม่เหล็กขณะแรงสปริงดึงให้แกนเหล็กชุดที่เคลื่อนที่ (Stationary Core) เคลื่อนที่ลงมา ในสถานะนี้ (ON) คอนแทคทั้งสองชุดจะเปลี่ยนสถานะการทำงานคือ คอนแทคปกติปิดจะเปิดวงจรจุดสัมผัสออก และคอนแทคปกติเปิดจะต่อวงจรของจุดสัมผัส เมื่อไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเข้าไปยังขดลวดสนามแม่เหล็กคอนแทคทั้งสองชุดจะกลับไปสู่สถานะเดิม

 BTE Since 1996 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

7.4 PROTECTION DEVICE

7.4.1 PHASE PROTECTION RELAY



Phase Protection Relay เป็นอุปกรณ์รีเลย์ประเภทหนึ่งที่ใช้สำหรับป้องกันความผิดปกติที่เกิดขึ้นอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น ป้องกันไฟตก-ไฟเกิน (Under-Over Voltage), เฟสขาดหาย (Phase Loss), เฟสไม่สมดุล (Phase Unbalance), สลับเฟส (Phase Sequence) เป็นต้น แล้วแต่การเลือกใช้งาน เพื่อทำการตัดวงจรในระบบไม่ให้อุปกรณ์เกิดความเสียหาย โดยการตรวจสอบมีดังนี้:

- ตรวจสอบไฟตก-ไฟเกิน (Under-Over Voltage) แรงดันในขณะที่ใช้งานมีค่าเกินหรือต่ำกว่าที่กำหนด
- ตรวจสอบเฟสขาดหาย (Phase Loss) แรงดันของเฟสใดเฟสหนึ่งขาดหายไป
- ตรวจสอบเฟสไม่สมดุล (Phase Unbalance) แรงดันไฟฟ้าของแต่ละเฟสที่ต่างกัน
- ตรวจสอบลำดับเฟส (Phase Sequence) แรงดันไฟฟ้าของแต่ละเฟสสลับกันหรือการเรียงลำดับเฟสไม่ถูกต้องของระบบไฟ 3 เฟส 3 สาย และ 3 เฟส 4 สาย

W-PR3 Digital Phase Protector
3Ø Under, Over, Voltages unbalance and Phase sequence with adjustable time delay & selectable voltage

WIP Phase Protector รุ่น W-PR3 เป็นอุปกรณ์ป้องกันระบบติดตั้งเฉพาะวิธีอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกต้องแม่นยำสูง สำหรับตรวจสอบ และ ป้องกันแรงดันเกินและต่ำกว่า 3 เฟส 3 สาย และ 3 เฟส 4 สาย ซึ่งมีประสิทธิภาพ และมีคุณสมบัติการทำงาน โดยไม่ต้องใช้การตรวจสอบ การสลับเฟส ไฟตก ไฟเกิน แรงดันไฟฟ้าไม่สมดุล ไฟขาดเฟส W-PR3 ถูกออกแบบให้ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงที่ถูกต้อง (Phase Sequence) ในระบบ 3 เฟส เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง (L1, L2, L3) รีเลย์จะตัดวงจรการทำงาน Energize (NO) โดยอัตโนมัติ เมื่อมีการรีเซ็ตรีเลย์จะอยู่ในสถานะ De-energize (NC) หน้าปัด LED Pr การทำงานเกินโวลท์ (Over voltage) เมื่อระดับแรงดันเกินกว่าระดับที่ตั้งไว้ จะตรวจวัดและแจ้งเตือนทันที (Delay off) เมื่อครบตามที่ตั้งไว้ รีเลย์จะตัดวงจรอยู่ในสถานะ De-energize (NC) เมื่อระดับแรงดันกลับสู่ภาวะปกติ รีเลย์จะตัดวงจรการทำงาน (NO) โดยอัตโนมัติหลังจากครบกำหนดเวลาที่ตั้งไว้ (Delay On)

การทำงานเกินโวลท์ (Under voltage) เมื่อระดับแรงดันต่ำกว่าระดับที่ตั้งไว้ จะตรวจวัดและแจ้งเตือนทันที (Delay off) เมื่อครบตามที่ตั้งไว้ รีเลย์จะตัดวงจรอยู่ในสถานะ De-energize (NC) เมื่อระดับแรงดันกลับสู่ภาวะปกติ รีเลย์จะตัดวงจรการทำงาน (NO) โดยอัตโนมัติหลังจากครบกำหนดเวลาที่ตั้งไว้ (Delay On)

การทำงานเกินแรงดันไม่สมดุล (Unbalance voltage) เมื่อระดับแรงดันไม่ตรงเพลาหรือมีความต่างค่าความต่างค่าความต่างโวลท์ที่ต่ำกว่าระดับที่ตั้งไว้ จะตรวจวัดและแจ้งเตือนทันที (Delay off) เมื่อครบตามที่ตั้งไว้ รีเลย์จะตัดวงจรอยู่ในสถานะ De-energize (NC) เมื่อระดับแรงดันกลับสู่ภาวะปกติ รีเลย์จะตัดวงจรการทำงาน (NO) โดยอัตโนมัติหลังจากครบกำหนดเวลาที่ตั้งไว้ (Delay On)

สามารถตั้งเวลา Time Delay Off และ Time Delay On ได้

เช็คความผิดปกติของแรงดันที่ผิดปกติ (Last faulted) โดยการกดปุ่ม "▲" LED จะแสดงภาวะความผิดปกติของแรงดันที่ผิดปกติ

สามารถเลือกแรงดันที่อนุญาต โดยการกดปุ่ม "Input V." เพื่อเลือกแรงดัน Input Voltage 380VAC, 400VAC หรือ 415VAC

W-PR3 จะตัดวงจรโดยอัตโนมัติ รีเลย์อยู่ในสถานะ De-energize (NC) เมื่อเกิดความผิดปกติของแรงดันที่ป้องกันแบบอัตโนมัติ LED จะไฟภาวะความผิดปกติของแรงดัน

สามารถติดตั้งกับรางมาตรฐาน 35 มม. (DIN Rail 35 mm)

การตั้งค่า (Setting)

1. แรงดันจุดตรวจสอบที่เลือกจะแสดงได้ 380, 400, และ 415V
1.1 กดปุ่ม "Input V." 1 ครั้ง แล้วกดปุ่ม "▲" เพื่อเลือกแรงดันที่ต้องการ กดปุ่ม "▲" 380V, 400V, 415V
1.2 กดปุ่ม "Input V." 2 ครั้ง แล้วกดปุ่ม "▲" เพื่อเลือกแรงดันที่ต้องการ

การตั้งค่าการเลือกแรงดัน

สัญลักษณ์	แรงดัน
380	380 VAC
400	400 VAC
415	415 VAC

2. การตั้งค่าการเลือกแรงดัน

2.1 กดปุ่ม "▲" 1 ครั้ง แล้วกดปุ่ม "▲" เพื่อเลือกแรงดันที่ต้องการ กดปุ่ม "▲" 380V, 400V, 415V
2.2 กดปุ่ม "▲" 2 ครั้ง แล้วกดปุ่ม "▲" เพื่อเลือกแรงดันที่ต้องการ กดปุ่ม "▲" 380V, 400V, 415V
2.3 กดปุ่ม "▲" 3 ครั้ง แล้วกดปุ่ม "▲" เพื่อเลือกแรงดันที่ต้องการ กดปุ่ม "▲" 380V, 400V, 415V

หน้าปัดการทำงาน

Over Voltage LED → H1
Under Voltage LED → H2
Unbalance Voltage LED → H3
Time Delay Off LED → H4
Time Delay On LED → H5

Function Select Button
Input Select Button

การตั้งค่า Input Voltage

การตั้งค่า OV, UV, UB, Time Delay

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

7.4.2 PHASE SELECTOR



Phase Selector เป็นอุปกรณ์ที่จ่ายไฟ 1 Phase 220 VAC, 5A, 50 Hz โดยรับแรงดันไฟฟ้า 2 Ph 380 VAC, 4 Wire, ในกรณีที่แรงดันเฟสใดเฟสหนึ่งหายไป หรือหายไป 2 เฟส Phase Selector จะทำการเลือกแรงดันเฟสที่เหลือเพื่อจ่ายให้กับระบบอย่างต่อเนื่องที่ Output 2 Load โดยการเลือก Phase ที่จ่ายไฟ 220 VAC จาก Phase 1 ก่อนเมื่อแรงดัน Phase 1 หายไป จะนำ Phase 2 เข้ามาจ่ายแทน และเมื่อแรงดัน Phase 1 กลับมา Output 2 ก็จะยังใช้งาน Phase อยู่จนกว่า Phase 2 หายไประบบจะนำ Phase 3 มาใช้งาน หากว่า Phase 3 หายไป ระบบก็จะเลือก Phase 1 มาจ่ายแทน โดยระบบจะทำการวนจนครบ

■ TECHNICAL SPECIFICATION (คุณสมบัติทางด้านเทคนิค)

Model		VPM-07-1	VPM-07-2
Power Supply		3 Phase 4 Wire 380V 50Hz	
Display		7-Segment, Size 0.39 Inch, 3Digit, 1Row	
Power Consumption		3 VA	
Input Analog	Voltage Range	300-500 VAC(3Ø)	
	Accuracy	±0.25 f.s. +1dgt	
Input Digital	Input 1	External Dry Contact	
	Input 2	External Phase Protection Dry Contact	None
Output 1	Voltage	220 VAC 5A	
	Time Delay On	0.1 - 99.9 Sec	
Output 2	Voltage	220 VAC 5A	
Output 3	Relay Output	None	250 VAC/5A, 30 VDC/5A
	Time Delay Off	None	0 -10 Sec.
	Time Delay On	None	0 - 900 Sec.
	Over Voltage	None	400 - 500 VAC(3Ø)
	Under Voltage	None	300 - 400 VAC(3Ø)
	Phase Sequence	None	Yes
	% Unbalance	None	2 - 20%
	Hysteresis	None	1%
	Accuracy	None	±0.5 f.s. +1dgt
	Resolution	None	1V
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 Mounting	
Material		ABS-V0	
Size (mm.)		74.6W x 89.5L x 61.5H	
Weight		215g.	

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

7.4.3 SURGE PROTECTION DEVICE



Surge Protection เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก ซึ่งอาจจะเป็นอันตรายต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า มีประโยชน์ในการป้องกันไฟกระชากแรงดันสูงชั่วขณะ ทำให้ปกป้องอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีสามเหตุจากสภาวะ Transient และ Surge เช่น ปัญหาไฟฟ้าจากปรากฏการณ์ธรรมชาติ เช่นฟ้าผ่า, ปัญหาจากกระบวนการจ่ายพลังงานไฟฟ้าจากการไฟฟ้า และอื่นๆ เช่น อุปกรณ์ที่มีการเหนี่ยวนำไฟฟ้า สัญญาณรบกวนทางไฟฟ้า มีหน้าที่หลัก 2 ประการคือ:

- สร้างบริเวณหนึ่งให้มีความต้านทานต่ำเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่สูงขึ้นกลับอยู่ในสภาวะปกติ
 - เหนี่ยวนำแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่สูงเกินไปยังบริเวณที่สร้างขึ้นคือสายดินเพื่อป้องกันความเสียหาย
- ชนิดของ Surge Protector มี 2 ชนิด:
- Filter มีหน้าที่คอยสกัดกั้นพลังงานไฟฟ้าที่มีความถี่สูงชั่วขณะไหลไปตามแนวนั้นลงสู่สายดิน
 - Transients Diverters มีการสร้างแนวซึ่งมีความต้านทานต่ำ สำหรับให้แรงดันไฟฟ้าที่สูงขึ้นชั่วขณะไหลไปตามแนวนั้นลงสู่สายดิน
- นอกจากนี้ไฟกระชากยังแบ่งได้เป็น ไฟกระชากช่วงสั้น (Transient) และไฟกระชากแบบช่วงยาว (TOVs)
- ไฟกระชากแบบช่วงสั้น (Transient) คือ สภาวะการเกิดแรงดันไฟฟ้าสูง ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างฉับพลันในช่วงเวลาสั้น ๆ เช่น เศษหนึ่งส่วนล้านของวินาที เป็นต้น
 - ไฟกระชากแบบช่วงยาว (TOVs) คือ สภาวะการเกิดแรงดันไฟฟ้าสูง ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างฉับพลันในช่วงเวลานานไม่เกิน 3 วินาที (Less than a few seconds)

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

7.4.4 SURGE COUNTER



อุปกรณ์นับกระแสเลิร์จ (Surge Counter) เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ออกแบบมาเพื่อตรวจนับและบันทึกจำนวนครั้งที่เกิดไฟกระชากในระบบไฟฟ้า โดยมีหน้าที่หลักในการตรวจนับเหตุการณ์ไฟกระชากเมื่อเกิดไฟกระชาก อุปกรณ์จะตรวจนับการเปลี่ยนแปลงของแรงดันไฟฟ้าที่ผิดปกติและรวดเร็ว เมื่อตรวจพบไฟกระชาก อุปกรณ์จะทำการนับเพิ่มจำนวนครั้งที่เกิดเหตุการณ์ขึ้น ข้อมูลจำนวนครั้งที่เกิดไฟกระชากจะถูกบันทึกไว้ในหน่วยความจำภายใน โดยข้อมูลที่บันทึกไว้สามารถนำมาแสดงผลได้ผ่านทางจอแสดงผลหรือส่งต่อไปยังระบบอื่นๆ เพื่อการวิเคราะห์เพิ่มเติม

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

7.5 CAPACITOR, CONTACTOR

7.5.1 DIGITAL MOTOR PROTECTION RELAY



รุ่น (Model)		SVBT-RTMZ
การแสดงผล (Display Indication)		ตัวเลข LED 5 ตัวอักษร สีแดง (5 Digit Display red color LED)
ช่วงการตั้งค่ากระแส (Current setting range)	รุ่นย่อย 03	0.2~6A
	รุ่นย่อย 70	0.2 ~ 70A
	รุ่นสำหรับ CT กายนอก	สำหรับ CT กายนอกขนาดตั้งแต่ 1A~3600A
การป้องกันกระแสรั่ว (Ground protection)	ปรับตั้งค่ากระแส	30mA~10A
	การรับ ZCT จากภายนอก	200/1.5mA or 200/100mV
ค่าเวลาการปรับตั้งได้ (Time setting)	ปรับ Delay ช่วงสตาร์ท (dt)	OFF, 0.1 ~300 sec/def
	ปรับ delay การรีเซ็ต กระแสเกิน (ot)	0.1~60 sec/def, 5~30class/inv : refer curve
	ปรับ delay การรีเซ็ต กระแสชอร์ต (ut)	0.1~30 sec/def
	ปรับ delay การรีเซ็ต กระแสเกินกระแส (st)	0.1 ~ 3 sec/def
	ปรับ delay การรีเซ็ตเมื่อเกิดกระแสรั่วขณะสตาร์ท (Edt)	OFF, 1 ~ 25 sec/def
	ปรับ delay การรีเซ็ตเมื่อเกิดกระแสรั่วหลังสตาร์ท (Eot)	0.05(Instant), 0.1~ 30 sec/def, Inv
	ปรับ delay ให้น้ำมันเครื่องมอเตอร์ทำงาน	Shut down delay Time: 1 sec~5 sec
		Delay On Make Time: 0(Instant) ~ 25 sec

มอเตอร์โปรเทคชั่นรีเลย์ (Digital Motor Protection Relay) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจจับความผิดปกติที่เกิดกับอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือมอเตอร์ และทำงานสั่งปลดอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกิดปัญหาออกจากระบบไฟฟ้าโดยเร็ว เพื่อไม่ให้อุปกรณ์หรือมอเตอร์เกิดความเสียหาย

โดยระดับการคุ้มครองเช่น

- กระแสมอเตอร์เกิน (Over Current)
- กระแสมอเตอร์ต่ำ (Under Current)
- กระแสมอเตอร์ขาดเฟส (Phase Loss)
- เฟสเข้ามอเตอร์ผิดปกติ (Reverse Phase)
- กระแสมอเตอร์ไม่สมดุล (Unbalance)
- โรเตอร์ไม่หมุน (Locked Rotor)
- กระแสของมอเตอร์กระชากรุนแรง (Shock/Stall)
- มอเตอร์กระแสรั่ว (Ground Fault)

 BTE Since 1996 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

7.5.2 CAPACITOR



การติดตั้งคาปาซิเตอร์ (LV Capacitor, Dry type) ที่จุดต่างๆ ของวงจรย่อยจ่ายไฟให้กับมอเตอร์ (Branch Feeder) เป็นการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ที่ตัวอุปกรณ์ (Individual Compensation) ใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่สำคัญเช่นมอเตอร์ ทำให้กำลังไฟฟ้าสูญเสียที่สายไฟเข้าอุปกรณ์ สามารถจ่าย Reactive Power ไปที่โหลดที่ต้องการจริงๆ โดยต่อร่วมกับอุปกรณ์อื่น เช่น ฟิวส์ คอนแทคเตอร์ หรือ เพาเวอร์แฟคเตอร์คอนโทรลเลอร์

7.5.3 MAGNETIC CONTRACTOR FOR CAPACITOR



แมกเนติกคอนแทคเตอร์ คือ อุปกรณ์สวิตช์ตัดต่อวงจรไฟฟ้า เพื่อการเปิด-ปิด ของหน้าสัมผัส (Contact) ทำงานโดยอาศัยอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้า ในการตัดต่อวงจรไฟฟ้า เช่น เปิด-ปิด การทำงานของวงจรควบคุมมอเตอร์ นิยมใช้ในวงจรของระบบแอร์, ระบบควบคุมมอเตอร์ หรือใช้ในการควบคุมเครื่องจักรต่างๆ โดยแมกเนติกคอนแทคเตอร์นั้น จะมีส่วนประกอบหลักที่สำคัญต่อการทำงาน ได้แก่ แกนเหล็ก (Core) ,ขดลวด (Coil) , หน้าสัมผัส (Contact) และสปริง (Spring)

เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปยังขดลวดสนามแม่เหล็กที่อยู่กลางของแกนเหล็ก ขดลวดจะสร้างสนามแม่เหล็กที่แรงสนามแม่เหล็กขณะแรงสปริงดึงให้แกนเหล็กชุดที่เคลื่อนที่ (Stationary Core) เคลื่อนที่ลงมา ในสถานะนี้ (ON) คอนแทคทั้งสองชุดจะเปลี่ยนสภาวะการทำงานคือ คอนแทคปกติปิดจะเปิดวงจรจุดสัมผัสออก และคอนแทคปกติเปิดจะต่อวงจรของจุดสัมผัส เมื่อไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเข้าไปยังขดลวด สนามแม่เหล็กคอนแทคทั้งสองชุดจะกลับไปสู่สภาวะเดิม

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

7.6 CURRENT TRANSFORMER

7.6.1 CURRENT TRANSFORMER (CT)



Current Transformer (CT) หรือหม้อแปลงกระแสไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์ลดทอนกระแสไฟฟ้าที่มีค่าสูงด้านปฐมภูมิให้เป็นกระแสไฟฟ้าที่มีค่าต่ำด้านทุติยภูมิ เพื่อให้เหมาะสมกับอุปกรณ์เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า เมื่อต้องการวัดกระแสไฟฟ้าที่มีค่าสูงกว่าพิสัย (Range) ของเครื่องวัดกระแสไฟฟ้านั้น เช่น แอมป์มิเตอร์ (Ammeter) ที่ใช้งานทั่วไปจะสามารถวัดกระแสไฟฟ้าได้โดยตรงที่ 5A เท่านั้น หากในกรณีที่ต้องการวัดกระแสไฟฟ้าที่มากกว่า 5A จำเป็นจะต้องต่อผ่าน CT เพื่อให้ลดค่ากระแสไฟฟ้าลงก่อน

Current Transformer (CT) นี้ ติดตั้งเข้ากับ Main Incoming Feeder หลัง MCCB 3P ทั้ง 3-Phase เพื่อใช้สำหรับแอมมิเตอร์และ Energy Meter เพื่อวัดค่ากระแสไฟฟ้าและค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าอื่นๆ

การติดตั้ง (Installation)

ถ้าเราใช้ หม้อแปลงวัดกระแส (CT) สำหรับวัดค่าพลังงาน จำเป็นอย่างยิ่งจะต้องคำนึงถึงความถูกต้องของการต่อและทิศทางการเข้าสาย การต่อสายไฟของการวัดการใช้พลังงาน ด้านปฐมภูมิต้องต่อสายไฟจากแหล่งจ่ายจากด้าน P1 ออก P2 แล้วออกไปหาโหลด ส่วนด้านทุติยภูมิต่อ S1 เข้ากับขั้วที่มีความเป็นบวกมากที่สุด S2ต่อเข้ากับขั้วลบ ของอุปกรณ์ที่นำมาต่อรวม เช่น มิเตอร์, ทรานสดิวเซอร์ ตรวจสอบลำดับเฟสให้ถูกต้อง ถ้าหากลำดับเฟสผิดจะทำให้การวัดค่าพลังงานผิดพลาด และควรต่อขั้ว S2 ลงกราวด์ของระบบ

 BTE Since 1996 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

7.6.2 ZERO CURRENT TRANSFORMER



Zero Phase Current Transformer (ZCT) เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้า ที่ติดตั้งใช้งานสำหรับตรวจจับกระแสที่รั่วลงดิน โดยส่วนมากจะติดตั้งที่ตู้ประธานสวิตช์จ่ายไฟฟ้า (MDB) ตู้ศูนย์กลางควบคุมมอเตอร์ (MCC) หรือตู้ควบคุมจ่ายไฟฟ้า (DB) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการและระดับความปลอดภัยในระบบไฟฟ้า

เมื่อกระแสไฟเกิน 30 mA (อาจแตกต่างกันไป) ไหลผ่านร่างกายมนุษย์ บุคคลจะมีความเสี่ยงร้ายแรงต่อไฟฟ้าช็อต ถึงแก่ชีวิต หากกระแสไฟไม่ถูกขัดจังหวะอย่างทันท่วงที อุปกรณ์ความปลอดภัยทางไฟฟ้าที่ปิดวงจรพลังงานไฟฟ้าเมื่อตรวจพบว่ามีกระแสไหลไปตามเส้นทางที่ไม่ได้ตั้งใจ เช่น ผ่านน้ำหรือบุคคล

หม้อแปลงกระแสไฟเป็นศูนย์ซึ่งตรวจจับความแตกต่างระหว่างกระแสที่ไหลในตัวนำจำนวนหนึ่ง กระแสที่ไหลสู่โหลดต้องเท่ากับกระแสที่ไหลย้อนกลับจากโหลด หากไม่เป็นเช่นนั้น กระแสไฟตกค้างที่อาจเป็นอันตรายจะไหลไปยังที่ใดที่หนึ่งในเส้นทางการติดตั้ง

หลักการการติดตั้งหรือการใช้งานจะต้องนำ R, S, T, N ผ่านตัว ZCT ทั้ง 4 เส้น กรณีหากระบบไฟฟ้าปกติ ไม่มีกระแสส่วนหนึ่งส่วนใดรั่วออกไปที่อื่นก็จะทำให้ผลรวมของกระแส 3 เฟสเป็น 0 ซึ่งจะไม่มีการไหลลงดินไปที่รีเลย์ และรีเลย์ก็จะไม่สั่งทริป แต่ถ้าหากมีกระแสรั่วไหลออกจากระบบ เช่น ไหลลงโครงตู้ ก็ทำให้ผลรวมของกระแสไม่เท่ากับ และจะมีกระแสไหลไปที่รีเลย์ ซึ่งถ้าหากปริมาณกระแสมากกว่าหรือเกินกว่าค่าที่เซตไว้ที่ตัวรีเลย์ ก็จะสั่งให้เบรกเกอร์ทริปทันที

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

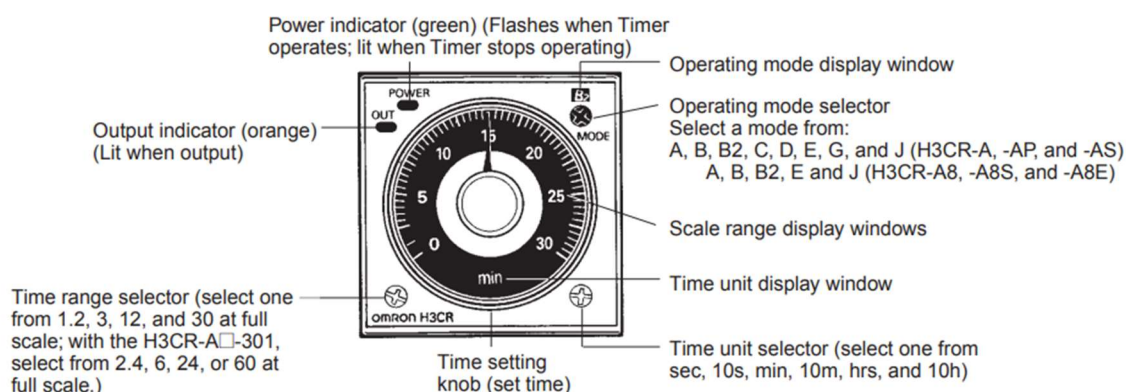
7.7 OTHERS COMPONENTS

7.7.1 TIMER, FLICKER TIMER



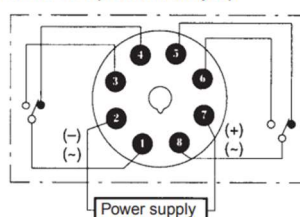
ไทม์เมอร์รีเลย์ (Timer Relay) เป็นรีเลย์ประเภทหนึ่งที่มีหน้าที่ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ตามที่เราต้องการ เช่นการตั้งเวลา ปิด-เปิด เช่นเมื่อมีการจ่ายไฟเข้าไปไทม์เมอร์จะทำการจับเวลาจนถึงเวลาที่กำหนดไว้จะสัญญาณทำให้สถานะหน้าคอนแทกเปลี่ยนจาก NO เป็น NC และเมื่อไม่มีการจ่ายไฟ Timer ก็จะ reset และตัดสัญญาณการทำงานออก

Flicker Timer หรือ Twin Timer เป็นตัวตั้งเวลาแบบคู่ สามารถตั้งเวลาการทำงานและตั้งเวลาการพักหรือกระพริบ โดย Timer จะสลับเวลาการทำงานและเวลาพักโดยอัตโนมัติ ตลอดเวลาขณะที่แหล่งจ่ายไฟยังคงเลี้ยงระบบอยู่ โดยจำแนกได้เป็น Flicker-On และ Flicker-Off โดยใช้การเริ่มต้นการทำงานเป็นหลัก



8-pin Models

H3CR-A8/-A8-301 (Contact Output)



 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

8. PREVENTIVE MAINTENANCE

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

8.1 การตรวจสอบและบำรุงรักษาโดยทั่วไปภายนอก (General Maintenance)

	รายการ	การตรวจสอบบำรุงรักษา	วิธีการบำรุงรักษา
1	ป้ายชื่อตู้ ป้ายชื่ออุปกรณ์	ตรวจสอบสภาพเรียบร้อย ชื่อความอ่านได้ชัด	เปลี่ยนป้ายใหม่ หากชำรุด
2	สายไฟฟ้า	ดูสภาพฉนวน ดูสภาพสีมี รอยแตกของสี และดูอุณหภูมิสูงผิดปกติ	เปลี่ยนใหม่ หากเสื่อมสภาพ
3	Circuit Breaker	ทดสอบการ Trip ทั้งเบรกเกอร์เมน และเบรกเกอร์ย่อย ตั้งค่าการ Trip ใหม่ หากจำเป็น	หากมีการ Trip ผิดปกติ ให้สอบสวนหาสาเหตุแล้วแก้ไข ก่อนการ On Breaker หรือตั้งค่าการ Trip ใหม่
4	การระบายอากาศของตู้	ตรวจสอบพัดลมทำงานได้ดี	กำจัดฝุ่นและทำความสะอาดพัดลม
5	ทำความสะอาดตู้	ใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมในการทำความสะอาดตู้ทั้งภายในและภายนอก เช่น เครื่องเป่าลม เครื่องดูดฝุ่น ผ้าแห้ง	ทำความสะอาดภายนอกตู้ ทำความสะอาดภายในตู้ (ต้องแน่ใจว่ากระทำโดยช่างไฟฟ้า และตัดไฟออกจากระบบแล้ว)
6	ตรวจสอบน็อตที่มีการยึดตำแหน่ง	ตรวจสอบขีดยึดที่อยู่น็อตว่า ยึดยังตรงกันกับที่ทำไว้เดิมหรือไม่	ใช้ประแจขันเข้าให้ยึดตรงกัน หรืออาจใช้ประแจทอร์ค
7	ประตูตู้ การเปิด ปิด	ทดสอบการเปิด ปิด และการล็อกประตูตู้ หลวม แน่น หรือพอดีหรือไม่	ซ่อมแซม เปลี่ยนกุญแจใหม่ หากจำเป็น ประตูตู้ควรเปิดได้สุด
8	ตรวจสอบหลอดไฟ	ตรวจสอบหลอดไฟ Pilot Lamp ติดสว่างปกติ	เปลี่ยนหลอดไฟใหม่ หากหลอดขาด
9	ตรวจสอบมิเตอร์ วัดค่าต่างๆ	ตรวจสอบโวลต์มิเตอร์ อ่านค่าได้ปกติ ตรวจสอบแอมป์มิเตอร์ อ่านค่าได้ปกติ ทดสอบสวิตซ์ทางเลือกบิตเลือกได้ปกติ	ทำความสะอาดหน้าจอ ซ่อม หรือปรับ หากอ่านค่าไม่ถูกต้อง หรือเปลี่ยนใหม่ หากจำเป็น
10	สิ่งกีดขวางรอบตู้	ตรวจสอบสิ่งกีดขวางรอบๆ ตู้	นำสิ่งกีดขวางออก ควรมีพื้นที่ว่างๆ รอบๆ ตู้ตามข้อกำหนด
11	ประตูทางเข้าห้อง	ตรวจสอบประตูเข้าห้อง เปิดปิดได้ปกติ	ซ่อมซ่อมให้อยู่ในสภาพดี และติดป้ายให้เรียบร้อย หากหลุดหาย

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

8.2 กระบวนการการบำรุงรักษาในตู้ไฟฟ้า MCC ข้อเสนอแนะ/ข้อปฏิบัติ /ข้อควรระวัง

ขั้นตอนเตรียมการก่อนปฏิบัติงาน

1	ก่อนทำการตัดกระแสไฟฟ้า ต้องมีการวางแผนการทำงานและระยะเวลาที่ชัดเจน
2	ต้องมีการฝึกอบรม Safety เพื่อลดอุบัติเหตุจากการทำงาน ให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง
3	กรณีที่เป็นต้องตัดกระแสไฟฟ้าแรงสูงซึ่งเป็นทรัพย์สินของการไฟฟ้า ต้องแจ้งให้การไฟฟ้าทำการเปิดวงจรให้
4	ทำการปิดอุปกรณ์ Server และอุปกรณ์สื่อสารต่างๆที่อาจก่อให้เกิดความสับสน และข้อมูลอาจจะสูญหายได้ (หากมี)
5	เตรียมอุปกรณ์เครื่องมือทำความสะอาดและเครื่องมือทดสอบต่างๆ ในระบบไฟฟ้า

ขั้นตอนตัดกระแสไฟฟ้า

1	ทำการ Shutdown Load ต่างๆ ที่กำลังทำงานอยู่
2	ทำการเปิดวงจรหรือ OFF เบรกเกอร์ย่อยของตู้ MCC ทั้งหมด เพื่อหยุดการจ่ายกระแสไฟฟ้าไปโหลด
3	ทำการเปิดวงจรของ Main Circuit Feeder หรือ OFF เมนเบรกเกอร์ เพื่อหยุดการจ่ายไฟให้กับโหลดทั้งหมด
4	ทำการเปิดวงจรของ Main Incoming Feeder หรือ OFF เบรกเกอร์ ที่ตู้ MDB หลัก เพื่อหยุดการจ่ายไฟเข้าสู่ตู้ MCC

ขั้นตอนการบำรุงรักษา

1	ทำความสะอาดตู้ นำสิ่งสกปรกและสิ่งแปลกปลอมออก พร้อมกับสังเกตสิ่งผิดปกติภายในตู้ โดยเฉพาะส่วนที่เป็นฉนวนของอุปกรณ์ไฟฟ้า
2	ตรวจสอบน็อตและจุดต่อต่างๆเพื่อให้มั่นใจว่าน็อตไม่มีการคลายตัว ซึ่งอาจจะส่งผลให้ตัวนำกระแสไฟฟ้าไม่สะดวก และอาจเกิดความร้อนภายในตู้ ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ตู้เกิดความเสียหายได้
3	ตรวจสอบสายไฟฟ้า คุณภาพฉนวน คุณภาพสีมีรอยแตกของสี และดูอุณหภูมิสูงผิดปกติเปลี่ยนแปลงใหม่ หากเสื่อมสภาพ
4	การขันน็อตไม่แน่นเป็นสาเหตุให้เกิดความร้อนที่จุดต่อต่างๆ ซึ่งเป็นผลให้ระบบหยุดชะงักได้ (สามารถตรวจสอบได้ด้วยกล้องอินฟราเรดเทอร์โมสแกน)
5	สายดินตรวจสอบระบบสายดิน สาย Ground ปรับปรุงแก้ไข สายดิน จุดต่อให้เรียบร้อย วัดค่าต่างๆ

ขั้นตอนการจ่ายกระแสไฟฟ้า

1	หลังจากทำการบำรุงรักษาเรียบร้อยแล้ว ตรวจสอบความเรียบร้อย ควรทำ Insulation Test Main Busbar ก่อนทำการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ตู้
2	ทำการจ่ายไฟฟ้าเข้าสู่ตู้ MCC และทดสอบฟังก์ชันการทำงานของ MCCB Main เช่น ชุด Metering, Pilot Lamp แสดงสถานะต่างๆ ว่าทำงานถูกต้องหรือไม่
3	หลังจากทำการทดสอบฟังก์ชันเรียบร้อยแล้ว ก็สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าไปยังโหลดได้ตามปกติ

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

8.3 ตารางการบำรุงรักษา (Preventive Maintenance Period)

หากไม่มีข้อหนดเป็นอย่างอื่น ให้ทำการตรวจสอบตู้ไฟฟ้าตามหัวข้อและระยะเวลาตามที่แนะนำดังนี้ ทั้งนี้ สามารถปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับ ตารางเวลาการทำงานของกรให้บริการตู้ไฟฟ้า และผู้รับผิดชอบ:

หัวข้อ	รายการตรวจสอบ	วิธีการบำรุงรักษา	แนะนำตารางเวลา
1	ตรวจสอบหลอดไฟต่างๆ	ทดสอบว่าหลอดไฟทุกดวงติดสว่างปกติ หากเสียให้เปลี่ยนใหม่	ทุก 1 เดือน
2	ตรวจสอบปุ่มกด	ปุ่มกดทำงานได้ปกติ หากหลวมให้แก้ไขหรือเปลี่ยน	ทุก 1 เดือน
3	ตรวจสอบอุปกรณ์ มิเตอร์ต่างๆ	ทดสอบหมุน selector switch ไปยังตำแหน่งต่างๆ เพื่อดูการทำงานของโวลต์มิเตอร์และแอมป์มิเตอร์	ทุก 1 เดือน
4	การตรวจสอบ Circuit Breaker ตรวจสอบอุณหภูมิ ขั้วต่อสาย กลไกการ Trip	-เบรกเกอร์ การตรวจสอบอุณหภูมิอาจใช้เทอร์โมสแกน หากสูงผิดปกติควรตรวจสอบหาสาเหตุและแก้ไข -ขั้วต่อสาย หากหลวมควรขันให้แน่น ด้วยวิธีการที่ปลอดภัย -ทดสอบกลไกการ Trip ทำงานได้ปกติ	ทุก 3 เดือน
5	ป้ายชื่อที่หน้าตู้	ป้ายหน้าชื่ออยู่ครบ ติดแน่นเรียบร้อย	ทุก 3 เดือน
6	การบำรุงรักษาทั่วไปตามระยะเวลาที่กำหนด	-ตรวจสอบภายในและภายนอกตู้ไฟฟ้า เพื่อหาความชื้นที่อาจจะมี หรือสิ่งแปลกปลอม นำวัสดุแปลกปลอมออก -หากพบความชื้น ให้หาแหล่งที่มาความชื้นและแก้ไข	ทุก 3 เดือน
7	ตรวจสอบการการล๊อคประตูตู้	หากล๊อคไม่ได้ ให้ทำการเปลี่ยนใหม่	ทุก 6 เดือน
9	ตรวจสอบบัสบาร์ด้วยสายตา	ดูความผิดปกติของสกรูที่ยึด และทำการแก้ไข ด้วยวิธีการที่ปลอดภัย	ทุก 6 เดือน
10	ทำความสะอาดตู้ไฟฟ้า	-ใช้เครื่องดูดฝุ่นทำความสะอาดภายในและภายนอก -ทำความสะอาดกำจัดฝุ่นระบบระบายอากาศ ตะแกรง -บางจุดอาจใช้แปรงปัดฝุ่นทำความสะอาด	ทุก 1 ปี
11	ตรวจสอบผิวด้านนอกของตู้ไฟฟ้า	ซ่อมแซมสี และรอยขีดข่วน ตามความจำเป็น และเปลี่ยนชิ้นส่วนที่เสียหายหรือเป็นสนิม	ทุก 1 ปี
12	สายไฟฟ้า ให้สังเกตอุณหภูมิ สี รอยแตก อุณหภูมิ	หากผิดปกติควรเปลี่ยนใหม่ ด้วยวิธีการที่ปลอดภัย	ทุก 1 ปี

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

9. GARANTEE AND CONTACT

 บริษัท บีทีอี จำกัด BTE CO., LTD.	คู่มือปฏิบัติงานและบำรุงรักษา OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL		
	MOTOR CONTROL CENTER (MCC) – 5 สถานี, SOLAR CELL CABINET PUMP 75 kW No.1, No.2		
โครงการสูบน้ำและบำรุงรักษาบางบาล	สถานีสูบน้ำโรงที่ 3	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	

9.1 Contact for Service

การรับประกันความชำรุดบกพร่องเสียหาย ภายในกำหนด 1 ปี นับถัดจากวันที่ได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้ถูกต้องแล้ว

ภายในระยะเวลาดังกล่าว หากเกิดการชำรุดเสียหายหรือขัดข้องเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ให้ติดต่อ ฝ่ายบริการ ของบริษัทฯ เพื่อทำการซ่อมให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยใช้งานได้

การติดต่อเมื่ออุปกรณ์มีความชำรุดเสียหายหรือการทำงานมีข้อบกพร่อง

ติดต่อ: ฝ่ายบริการ

บริษัท บีทีอี จำกัด

21/2 หมู่ 12 ตำบล ลำลูกกา

อำเภอ ลำลูกกา

จังหวัด ปทุมธานี

12150

Phone:02-1910244-47

Fax: 02-191-0243

Email: info@bte.co.th

Contact: Service Team

BTE Co., Ltd.

21/2 Moo 12 Lumlukka Sub district,

Lumlukka District,

Pathum Thani

12150

Phone:02-1910244-47

Fax: 02-191-0243

Email: info@bte.co.th

9.2 Contact for Supplier

การติดต่อสำหรับ Component Material Part List มีดังนี้

	Description	Maker/Model	Company	Contact
1	Component Material Part List	As Drawing	BTE Co., Ltd. 21/2 Moo 12 Lumlukka Sub district, Lumlukka District, Pathum Thani 12150	Service Team Phone:02-1910244-47 Fax: 02-191-0243 Email: info@bte.co.th