

SINEE

คู่มืออินเวอร์เตอร์รุ่น EM730



บริษัท สมาร์ทไดรฟ์ จำกัด | SMART DRIVE CO.,LTD.

87/474 ถนนกาญจนาภิเษก แขวงบางบอนเหนือ เขตบางบอน กรุงเทพมหานคร 10150



: 0-2899-6500



: 0-2899-7447



: sales@inverter.co.th

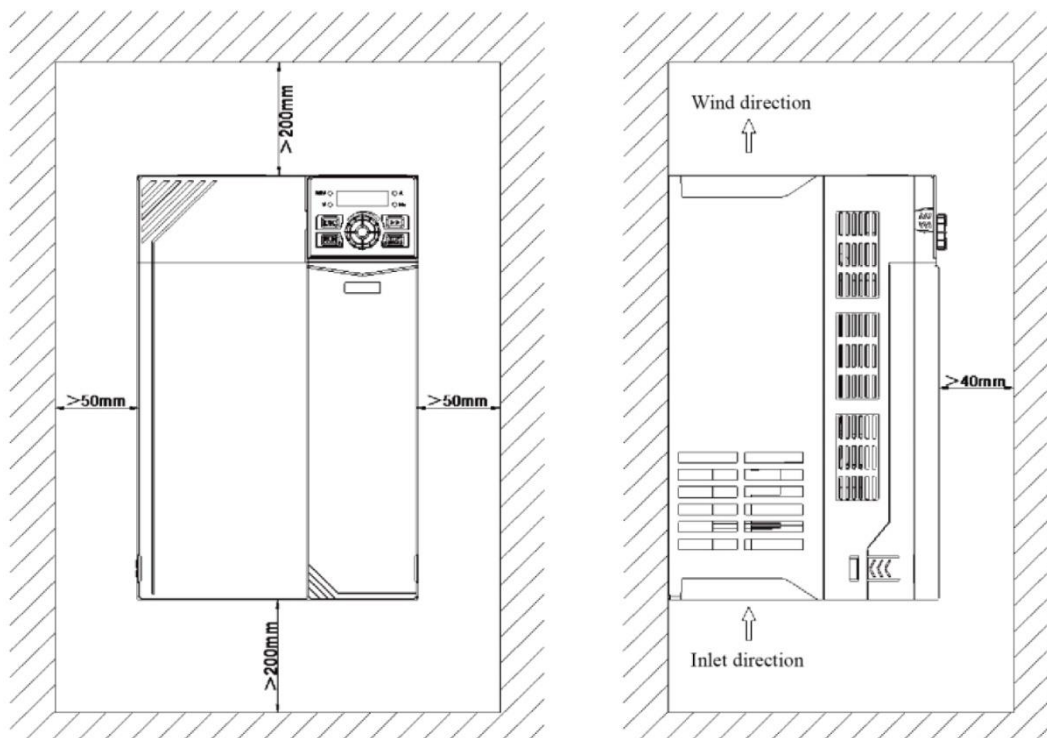
สารบัญ

เรื่อง	หน้า
1. การติดตั้ง และข้อควรระวัง	1
2. รายละเอียด และข้อมูลอินเวอร์เตอร์	2
3. ขนาดของอินเวอร์เตอร์	4
4. การต่อสายไฟ และการต่อสายคอนโทรล	6
5. หน้าจอแสดงผล และการกดใช้งานฟังก์ชันต่างๆ	10
6. ตารางพารามิเตอร์	
F00 กลุ่มพารามิเตอร์พื้นฐาน	12
F01 กลุ่มพารามิเตอร์มอเตอร์	14
F02 กลุ่มฟังก์ชันอินพุต	15
F03 กลุ่มฟังก์ชันเอาต์พุต	17
F08 กลุ่ม Multi-segment speed	18
F18 กลุ่มแสดงผล	19
F19 กลุ่มแสดงอลาม	21
F45 กลุ่มฟังก์ชันพารามิเตอร์ Modbus free mapping	22
7. ตัวอย่างการใช้งาน และการตั้งค่าเบื้องต้น	23
8. ตารางแสดงความผิดพลาด และการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น	25

1. การติดตั้ง และข้อควรระวัง (Installation)

1.1 การติดตั้งที่ถูกต้อง และข้อควรระวัง มีดังต่อไปนี้

- ติดตั้งอินเวอร์เตอร์ในลักษณะแนวตั้ง โดยเว้นระยะห่างความกว้างประมาณ 50 มิลลิเมตร ส่วนความสูงประมาณ 200 มิลลิเมตร และความลึกประมาณ 40 มิลลิเมตร (ตามรูปที่ 1.1)
- ยึดติดตั้งกับวัสดุที่ไม่ติดไฟ และอุณหภูมิภายนอกอยู่ในช่วง -10 ถึง 50 องศาเซลเซียส
- ไม่ควรติดตั้งในพื้นที่ที่มีความชื้น ความร้อนสูง แรงสั่นสะเทือน ฝุ่น โดนแสงแดดโดยตรง ไอเกลือ ไอระเหย
- ไม่ควรติดตั้งตู้ที่บ่ไม่มีการระบายอากาศที่ดี เพราะจะทำให้อินเวอร์เตอร์ร้อน และเสียหาย
- หากมีข้อสงสัยในการติดตั้ง โปรดติดต่อผู้ขาย



รูปที่ 1.1 ทิศทางการติดตั้ง และการเว้นระยะห่างของอินเวอร์เตอร์

2. รายละเอียดและข้อมูลอินเวอร์เตอร์

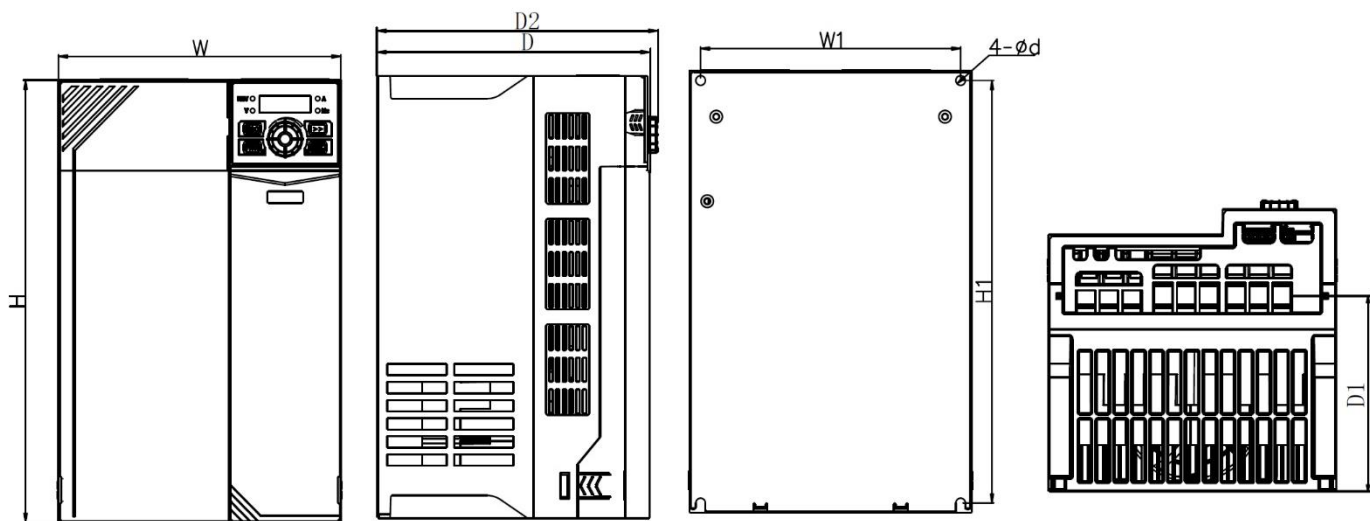
หัวข้อ		รายละเอียด
แหล่งจ่าย	พิกัดแรงดันของแหล่งจ่าย	1 เฟส/ 3เฟส 200VAC -10% ถึง 240VAC +10% 3เฟส 340VAC -10% ถึง 460VAC +10% 50Hz $\pm$ 5% แรงดันไม่บาลานซ์ต้องไม่เกิน 3%
เอาต์พุต	แรงดันเอาต์พุตสูงสุด	ระดับแรงดันเอาต์พุตสูงสุดจะอ้างอิงตามแรงดันอินพุต
	พิกัดกระแสเอาต์พุต	ตามพิกัดของแต่ละขนาดของอินเวอร์เตอร์
	พิกัดกระแสโอเวอร์โหลด	โหลดหนัก : 150% : 60 วินาที / 180% : 10 วินาที / 200% : 2 วินาที โหลดเบา : 120% : 60 วินาที / 150% : 10 วินาที / 180% : 2 วินาที
การควบคุมเบื้องต้น	รูปแบบการควบคุมแรงดัน	V/f control (VVF) , speed sensorless vector control (SVC)
	รูปแบบของอินพุต	frequency input , torque input
	รูปแบบคำสั่งทำงาน	ทำงานที่หน้าจอดีไซน์แพด , ที่จุดต่อเทอร์มินอล และรูปแบบสื่อสารต่างๆ
	พิกัดค่าความถี่สูงสุด	0 - 600 Hz / 0 - 3,000 Hz
	ค่าความละเอียดของอินพุต	ดิจิตอล อินพุต : 0.01 Hz / 0.1 Hz
		อนาล็อก อินพุต : 0.1% ของความถี่สูงสุด
	ความแม่นยำในการคุมความถี่	พิกัดความเร็วรอบ $\pm$ 0.2%
	ความเร็วในการออกตัว / หยุด	0.01 ถึง 600 วินาที / 0.1 ถึง 6000 วินาที / 1 ถึง 60,000 วินาที
	โหมดเพิ่มแรงบิด	เพิ่มแรงบิดแบบกำหนดเอง / แบบอัตโนมัติ
	แรงบิดเริ่มต้น	150% ที่ 1 Hz (VVF) / 150% ที่ 0.25 Hz (SVC)
	โหมดรักษาระดับแรงดัน	สามารถรักษาระดับแรงดันเอาต์พุต ในขณะที่แรงดันอินพุตเปลี่ยนแปลง
	โหมดป้องกันกระแสเอาต์พุตเกิน	สามารถป้องกันกระแสเกิน เมื่อเกินจะทำการลดความถี่ลงอัตโนมัติ
	ระบบหยุดด้วยดีซี เบรก	ความถี่ที่เริ่มเบรก : 0.01 - ความถี่สูงสุด / ระยะเวลาในการฉีดเบรก : 0 - 30 วินาที
อินพุตและเอาต์พุตคอนโทรล	แหล่งจ่ายอ้างอิงคอนโทรล	10 VDC / 20 mA
	แหล่งจ่ายภายใน	24 VDC / 100 mA
	จุดต่อดิจิตอลอินพุต	จุดต่อดิจิตอลอินพุต : 5 จุด (X1-X5) *X5 สามารถตั้งรับเป็นพัลส์อินพุตได้ (100kHz)
	จุดต่ออนาล็อกอินพุต	จุดต่อดิจิตอลอินพุต : 2 จุด (AI1 : (-10) - 10 V , AI2 : 0 - 10 V / 0 - 20 mA)
	จุดต่อดิจิตอลเอาต์พุต	จุดต่อดิจิตอลเอาต์พุต : 1 จุด open collector / 1 จุด relay (1 NO/1 NC)
	จุดต่ออนาล็อกเอาต์พุต	จุดต่ออนาล็อกเอาต์พุต : 1 จุด (M1 : 0-10 V / 0-20 mA) ค่าคลาดเคลื่อน $\pm$ 2%

รุ่นของอินเวอร์เตอร์, ขนาดกิโลวัตต์, พิกัดกระแสเอาต์พุต และค่าความต้านทานของ Resistor brake

แรงดันอินพุต	รุ่นของอินเวอร์เตอร์	กำลังของมอเตอร์ (kW)	กระแสเอาต์พุต (A) โหลดหนัก	กระแสเอาต์พุต (A) โหลดเบา	ค่าความ ต้านทาน Resistor Ω
1 เฟส หรือ 3 เฟส 200 - 240 VAC	EM730-0R4-2B	0.4	2.8	3.2	≥ 360
	EM730-0R7-2B	0.75	4.8	5	≥ 180
	EM730-1R5-2B	1.5	8	8.5	≥ 180
	EM730-2R2-2B	2.2	10	11.5	≥ 90
3 เฟส 200 - 240 VAC	EM730-4R0-2B	4	17	-	-
	EM730-5R5-2B	5.5	25	-	-
	EM730-7R5-2B	7.5	32	-	-
3 เฟส 340 - 460 VAC	EM730-0R7-3B	0.75	2.5	3	≥ 360
	EM730-1R5-3B	1.5	4.2	4.6	≥ 180
	EM730-2R2-3B	2.2	5.6	6.5	≥ 180
	EM730-4R0-3B	4	9.4	10.5	≥ 90
	EM730-5R5-3B	5.5	13	15.7	≥ 60
	EM730-7R5-3B	7.5	17	20.5	≥ 60
	EM730-011-3B	11	25	28	≥ 30
	EM730-015-3B	15	32	36	≥ 30
	EM730-018-3B	18.5	38	41.5	≥ 30
	EM730-022-3B	22	45	49	≥ 15
	EM730-030-3/3B	30	60	70	≥ 10
	EM730-037-3/3B	37	75	85	≥ 10
	EM730-045-3	45	90	105	$\geq 10^*$
	EM730-055-3	55	110	134	$\geq 6^*$
	EM730-075-3	75	150	168	
	EM730-090-3	90	176	200	
	EM730-110-3	110	210	235	
	EM730-132-3	132	253	290	
	EM730-160-3	160	304	340	

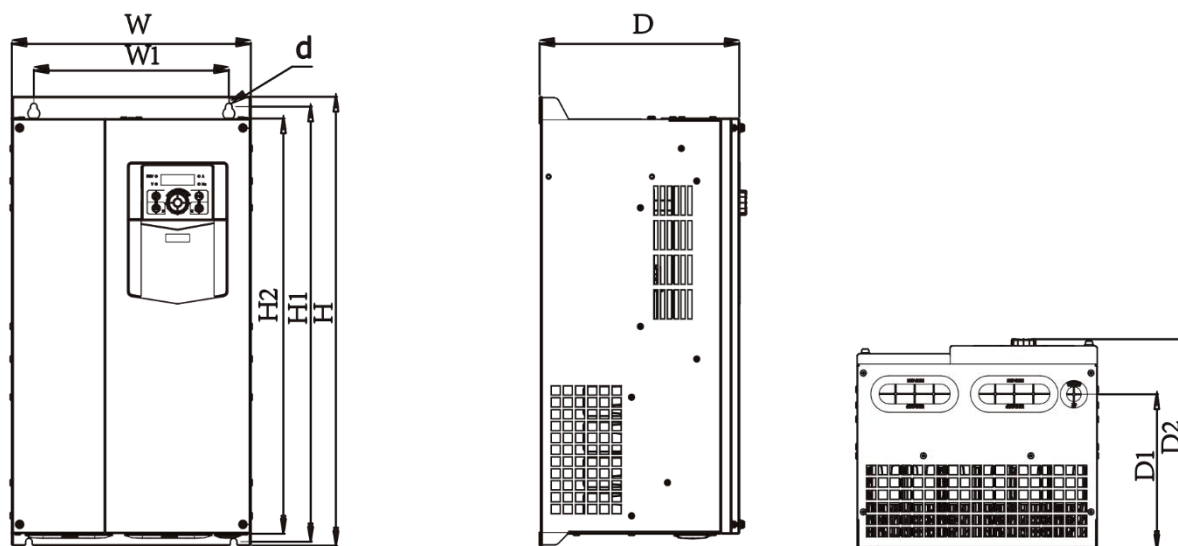
* ต้องต่อกับ Unit braking ภายนอก (Option)

3. ขนาดของอินเวอร์เตอร์



อินเวอร์เตอร์ขนาด 0.7 kW – 22 kW

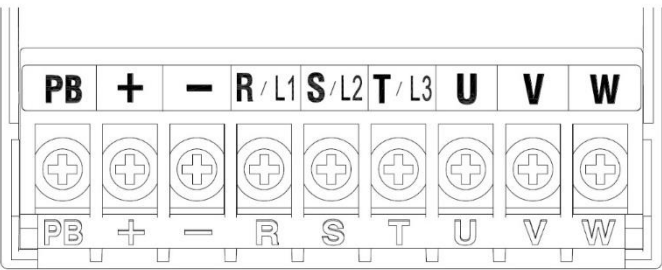
รุ่นอินเวอร์เตอร์	W	W1	H	H1	D	D1	D2	d
EM730-0R4-2B	75	65	142	132	146	67	152	4.5
EM730-0R7-2B								
EM730-1R5-2B	93	82	172	163	136	85	141	4.7
EM730-2R2-2B								
EM730-4R0-2B	109	98	207	196	154	103	160	5.5
EM730-5R5-2B	136	125	250	240	169	115	174	5.5
EM730-7R5-2B								
EM730-0R7-3B	75	65	142	132	146	67	152	4.5
EM730-1R5-3B								
EM730-2R2-3B	93	82	172	163	136	85	141	4.7
EM730-4R0-3B								
EM730-5R5-3B	109	98	207	196	154	103	160	5.5
EM730-7R5-3B								
EM730-011-3B	136	125	250	240	169	115	174	5.5
EM730-015-3B								
EM730-018-3B	190	175	293	280	184	145	189	6.5
EM730-022-3B								



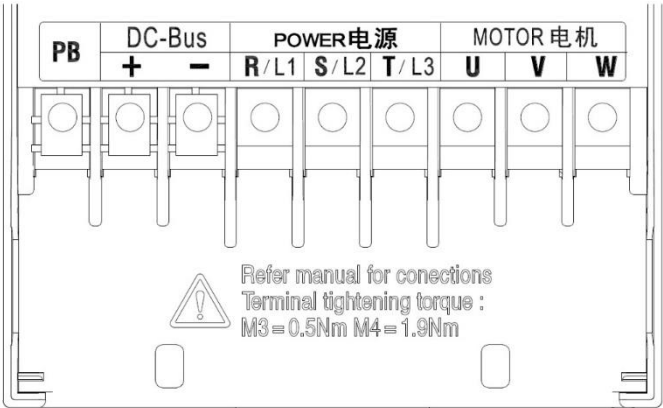
อินเวอร์เตอร์ขนาด 30 kW – 160 kW

รุ่นอินเวอร์เตอร์	W	W1	H	H1	H2	D	D1	D2	d
EM730-030-3B	245	200	454	440	420	205	156	212	7.5
EM730-037-3B									
EM730-045-3	300	266	524	508	480	229	174	236	9
EM730-055-3									
EM730-075-3	335	286	580	563	536	228	177	235	9
EM730-090-3	335	286	630	608	570	310	247	317	11
EM730-110-3									
EM730-132-3	430	330	770	747	710	311	248	319	13
EM730-160-3									

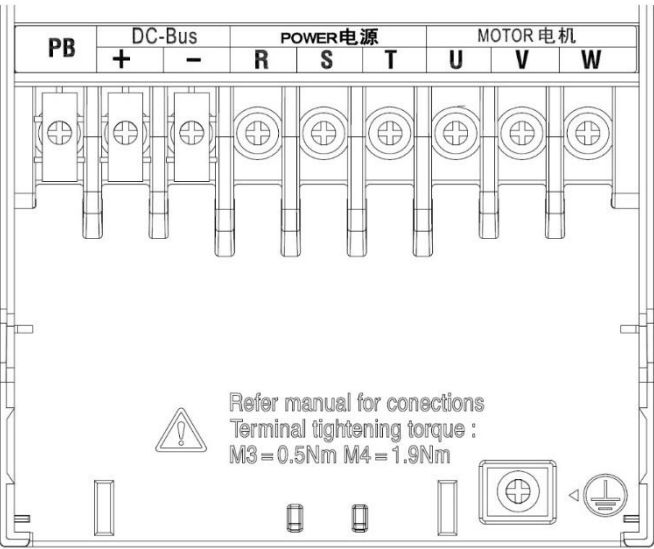
4. การต่อสายไฟ และการต่อสายคอนโทรล



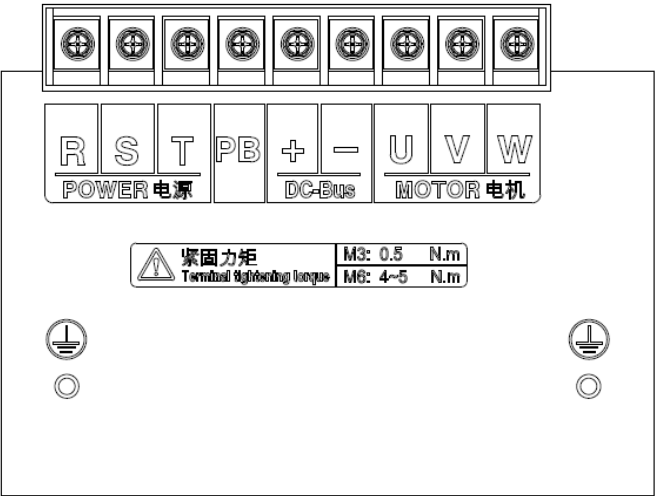
(380V : 0.75kW-1.5kW) / (220V : 0.75kW)



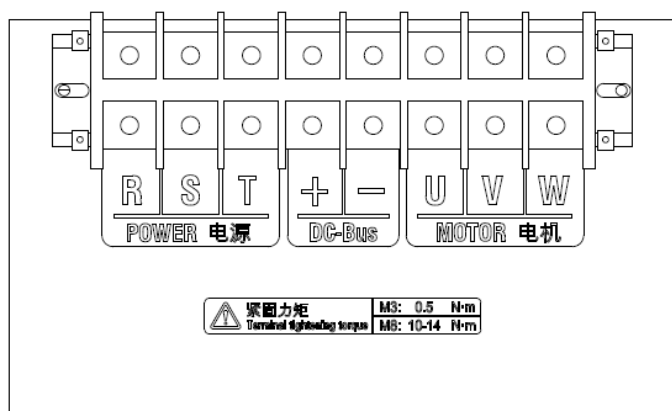
(380V : 2.2kW-4.0kW) / (220V : 2.2kW)



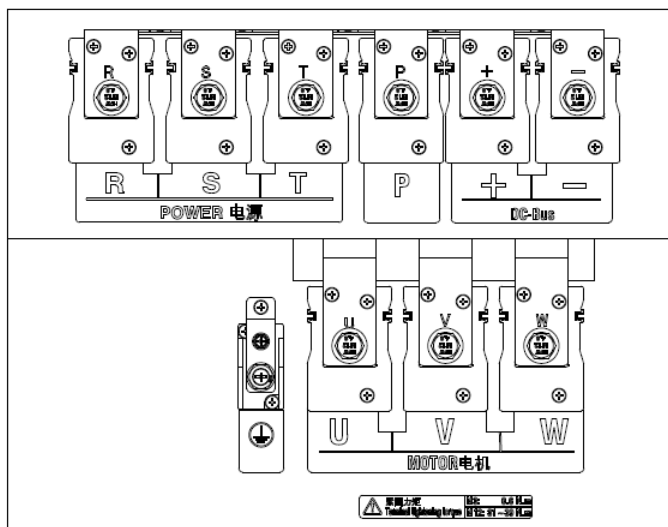
(380V : 5.5kW-22kW) / (220V : 4kW-7.5kW)



(380V : 30kW-37kW)

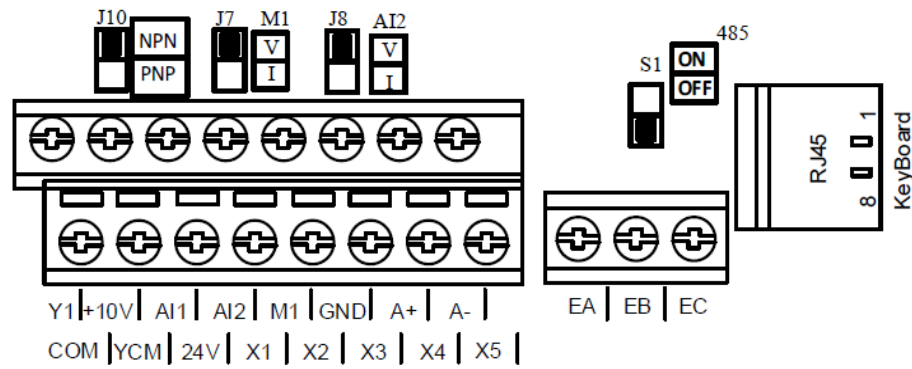


(380V : 45kW-110kW)

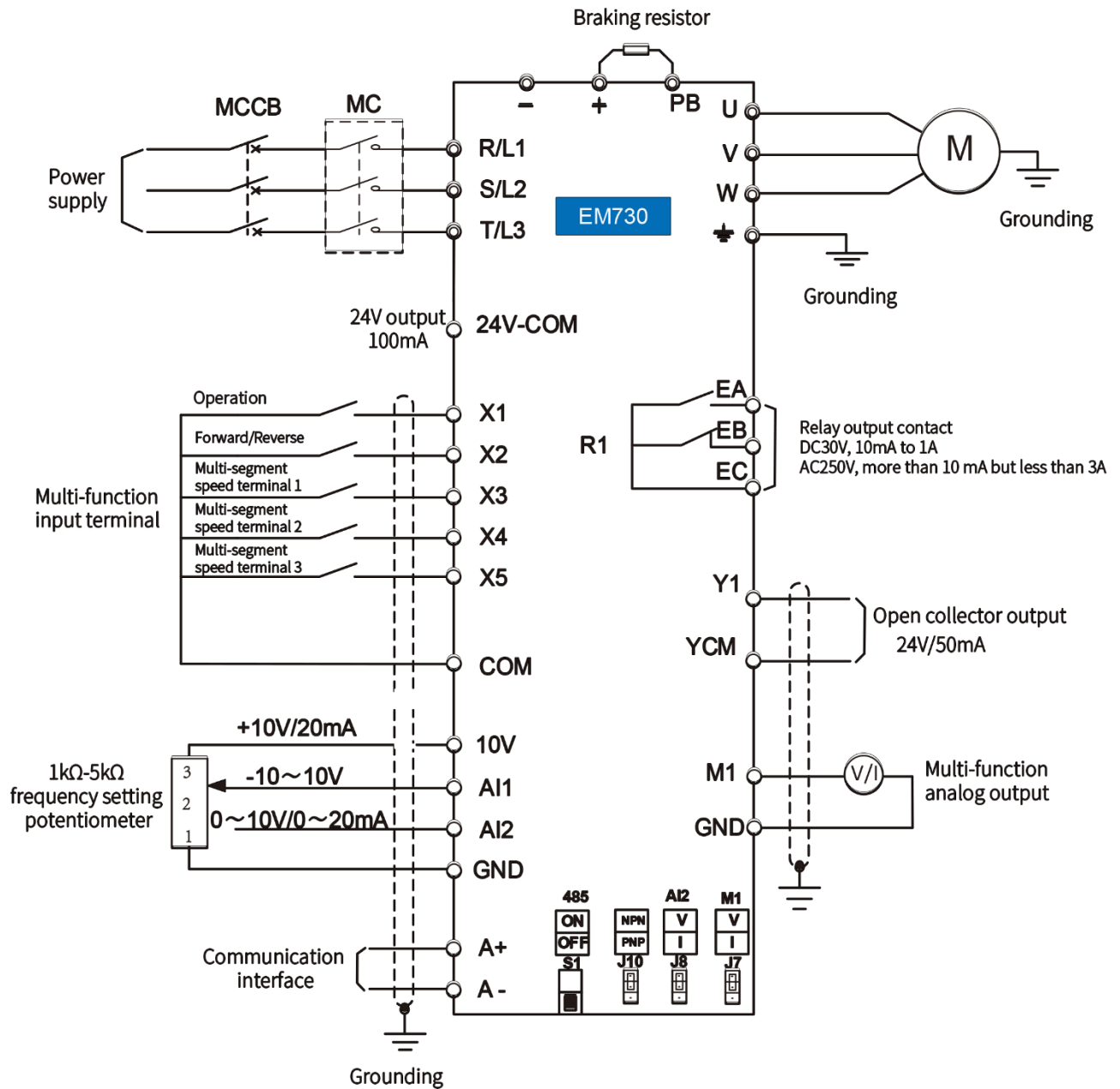


(380V : 132kW-160kW)

เทอร์มินอล	ตำแหน่งการต่อ	คำอธิบาย
R/L1, S/L2, T/L3	จุดต่อไฟขาเข้า AC	ขั้วต่อไฟเข้า AC 3 เฟส สามารถใช้ร่วมกับ 1 เฟสได้ โดยต่อ 2 ขั้วเช่น R/L1, T/L3
U, V, W	จุดต่อมอเตอร์ AC 3 เฟส	ขั้วต่อไฟขาออก AC 3 เฟส กับมอเตอร์ AC 3 เฟส
⊕ ⊖	จุดต่อ Braking unit	สำหรับต่อ Braking unit ภายนอก
⊕, PB	จุดต่อ Resistor brake	ติดตั้งภายในตั้งแต่ขนาด 0.7 – 37kW
P, ⊕	จุดต่อ DC reactor	สำหรับต่อ DC reactor ภายนอกตั้งแต่ขนาด 90kW ขึ้นไป
⊕	ขั้วต่อสายดิน	จุดต่อกราวด์



แบบวงจรไฟฟ้าชุดคอนโทรล



หมวดหมู่		คำอธิบาย
แหล่งจ่ายไฟ	24V	แรงดัน +24V กระแสไฟขาออกสูงสุด 100mA
	COM	จุดต่อ Common ร่วมขั้วดิจิทัล
อนาล็อกอินพุต	10V	แรงดันเอาต์พุต +10.5V/20mA
	GND	ขั้วต่อกราวด์อนาล็อก
	AI1	แรงดัน -10Vถึง+10V 50k Ω
	AI2	กระแสหรือแรงดัน 0/4-20mA หรือ 0-10V
อนาล็อกเอาต์พุต	M1	0-10V/0-20mA ; ความแม่นยำ : $\pm 2\%$
ดิจิทัลอินพุต	X1	ดิจิทัลอินพุต 1
	X2	ดิจิทัลอินพุต 2
	X3	ดิจิทัลอินพุต 3
	X4	ดิจิทัลอินพุต 4
	X5	ดิจิทัลอินพุต 5 , พัลส์อินพุต 100kHz.
ดิจิทัลเอาต์พุต	Y1	เอาต์พุตมัลติฟังก์ชัน
	YCM	Common ของดิจิทัลเอาต์พุต
การสื่อสาร	A+	ขั้วบวก สัญญาณ RS485
	A -	ขั้วลบ สัญญาณ RS485
รีเลย์เอาต์พุต	EA	EA-EC= ปกติเปิด EB-EC= ปกติปิด
	EB	
	EC	
ช่องต่อหน้าจอกภายนอก	RJ45	เชื่อมต่อหน้าจอกแยกผ่านพอร์ต RJ45

5 หน้าจอแสดงผลและปุ่มกดเข้าฟังก์ชันต่างๆ



5.1 หน้าทีของปุ่มและไฟแสดงบนคีย์บอร์ด LED

สัญลักษณ์	ปุ่มและไฟ	คำอธิบาย
	ย้อนกลับ	- เลือกกลุ่มฟังก์ชัน / กลับไปที่เมนูก่อนหน้า / ยกเลิก
	RUN	- เมื่อเปิดใช้งานการสั่งงานจากหน้าจอ ให้กดปุ่มนี้เพื่อสตาร์ทอินเวอร์เตอร์
	STOP/RESET	- เมื่อเปิดใช้งานการสั่งงานจากหน้าจอ ให้กดปุ่มนี้เพื่อหยุดการทำงานของอินเวอร์เตอร์ - รีเซ็ตเมื่อเกิดการทริป
	ถัดไป	- เลือกแสดงสถานะ ความถี่, กระแส, โวลต์เอ๊าต์พุต / เลื่อนหลักของพารามิเตอร์
	โวลลุ่ม/เลือก	- หมุนตามเข็มและทวนเข็มนาฬิกาเพื่อเลือกฟังก์ชัน และเมนูกลุ่ม - เพิ่ม-ลด ค่าพารามิเตอร์ - กดตรงกลางเพื่อเข้าสู่เมนู และใช้ยืนยันการแก้ไขพารามิเตอร์
	ไฟแสดงสถานะ	- ไฟแสดงเมื่อมีความถี่ กระแส หรือแรงดัน
	ไฟแสดงทิศทาง	- ไฟแสดงสถานะนี้เปิดระหว่างการวิ่งย้อนกลับ - ปิดระหว่างการวิ่งไปข้างหน้าจะทำงานต่อเมื่อทำงาน
(Green)	Running	- ไฟจะแสดงเมื่ออินเวอร์เตอร์กำลังทำงาน - กะพริบเมื่ออินเวอร์เตอร์กำลังหยุดทำงาน และปิดหลังจากอินเวอร์เตอร์หยุดทำงาน
(Red)	Protection	- เมื่ออินเวอร์เตอร์อยู่ในสถานการณ์ป้องกัน ไฟจะสว่างเป็นสีแดง

F00 กลุ่มพารามิเตอร์พื้นฐาน			
ฟังก์ชัน	หน้าที่	ลักษณะหน้าที่การทำงาน	ค่าเดิม
F00.01	โหมดการควบคุม	0 : V/F control (VVF) 1 : Speed sensorless vector control (SVC)	0
F00.02	เลือกคำสั่งการทำงาน	0 : สั่งงานที่หน้าจอนินเวอร์เตอร์ 1 : สั่งงานที่เทอร์มินอล 2 : สั่งงานจากการสื่อสารภายนอก	0
F00.03	โหมดการควบคุมเทอร์มินอล	0 : terminal RUN (running) and F/R (forward/reverse) 1 : terminal RUN (forward) and F/R (reverse) 2 : terminal RUN (forward), Xi (stop) and F/R (reverse) 3 : terminal RUN (running), Xi (stop) and F/R (forward/reverse)	0
F00.04	เลือกการควบคุมความถี่ A	0 : ตั้งค่าจากฟังก์ชัน F00.07 1 : AI1 2 : AI2 3 : reserved 4 : reserved 5 : high frequency pulse input (X5) 6 : main frequency communication setting (percentage) 7 : main frequency communication setting (direct frequency) 8 : digital potentiometer setting	8
F00.05	เลือกการควบคุมความถี่ B	0 : ตั้งค่าจากฟังก์ชัน F00.07 1 : AI1 2 : AI2 3 : reserved 4 : reserved 5 : high frequency pulse input (X5) 6 : auxiliary frequency communication setting (percentage) 7 : auxiliary frequency communication setting (direct frequency) 8 : digital potentiometer setting 9 : reserved 10 : process PID 11 : simple PLC	0

ฟังก์ชัน	หน้าที่	ลักษณะหน้าที่การทำงาน	ค่าเดิม
F00.06	ตัวเลือกของแหล่งความถี่	0 : main frequency source A 1 : auxiliary frequency source B 2 : main and auxiliary operation results 3 : switching between main frequency source A and auxiliary frequency source B 4 : switching between main frequency source A and main and auxiliary operation results 5 : switching between auxiliary frequency source B and main and auxiliary operation results 6 : Auxiliary frequency source B + feedforward calculation (winding application)	0
F00.07	ความถี่ในการใช้งาน	0.00 ถึงความถี่สูงสุด F00.16	50.00 Hz
F00.14	เวลาออกตัว	0.00 - 650.00 (F15.13=0) 0.0 - 6500.0 (F15.13=1) 0 - 65000 (F15.13=2)	15 s
F00.15	เวลาหยุด	0.00 - 650.00 (F15.13=0) 0.0 - 6500.0 (F15.13=1) 0 - 65000 (F15.13=2)	15 s
F00.16	ความถี่สูงสุด	1.00~600.00 Hz / 1.0~3000.0	50.00 Hz
F00.18	จำกัดความถี่สูงสุด	F00.19 ถึง F00.16	50.00 Hz
F00.19	จำกัดความถี่ต่ำสุด	0.00 ถึง F00.18	0.00 Hz
F00.23	ความถี่พาหะ	1.0~16.0 (rated power of the inverter: 0.75-4.00kW) 1.0~10.0 (rated power of the inverter: 5.50-7.50kW) 1.0~8.0 (rated power of inverter 11.00 - 45.00kW) 1.0~4.0 (rated power of inverter 55.00 - 90.00kW) 1.0~3.0 (rated power of inverter: 110.00 and above)	4.0 kHz
F00.24 – F00.35		ดูในคู่มือฉบับเต็ม	

F01 กลุ่มพารามิเตอร์มอเตอร์			
ฟังก์ชัน	หน้าที่	ลักษณะหน้าที่การทำงาน	ค่าเดิม
F01.00	รูปแบบของมอเตอร์	0 : ordinary asynchronous motor 1 : variable – frequency asynchronous motor 2 : permanent magnet synchronous motor	0
F01.01	พิกัดกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้า	0.10~650.00	kW (มอเตอร์)
F01.02	แรงดันไฟมอเตอร์	50~2000	V (มอเตอร์)
F01.03	กระแสมอเตอร์	0.01 to 600.00 (rated power of motor: ≤ 75 kW) 0.1 to 6000.0 (rated power of motor: > 75 kW)	A (มอเตอร์)
F01.04	ความถี่มอเตอร์	0.01~600.00	ขึ้นอยู่กับ ประเภท มอเตอร์
F01.05	รอบของมอเตอร์	1~60000	ขึ้นอยู่กับ ประเภท มอเตอร์
F01.34	การจูนมอเตอร์	00 : no operation 01 : static self self-learning of asynchronous motor 02 : rotation self-learning of asynchronous motor 03 : inertia self-learning of asynchronous motor 11 : static self self-learning of synchronous motor 12 : rotation self-learning of synchronous motor 13 : encoder self-learning of asynchronous motor	00

F02 กลุ่มฟังก์ชันอินพุต			
ฟังก์ชัน	หน้าที่	ลักษณะหน้าที่การทำงาน	ค่าเดิม
F02.00	เลือกหน้าที่ X1	0 : no function 6 : terminal UP 1 : terminal running (RUN) 7 : terminal DOWN	1
F02.01	เลือกหน้าที่ X2	2 : running direction (F/R) 8 : clear UP/Down offset	2
F02.02	เลือกหน้าที่ X3	3 : stop control in three-line operation 9 : free stop 4 : forward jog (FJOG) 10 : reset protection	11
F02.03	เลือกหน้าที่ X4	5 : reverse jog (RJOG) 11 : multi-segment speed terminal 1	12
F02.04	เลือกหน้าที่ X5	12 : multi-segment speed terminal 2 13 : multi-segment speed terminal 3	13
F02.07	เลือกหน้าที่ AI1	14 : multi-segment speed terminal 4 15 : multi-segment PID terminal 1	0
F02.08	เลือกหน้าที่ AI2	16 : multi-segment PID terminal 2 17 : multi-segment torque terminal 1 18 : multi-segment torque terminal 2 19 : acceleration and deceleration time terminal 1 20 : acceleration and deceleration time terminal 2 21 : acceleration and deceleration prohibition 22 : operation pause 23 : external protection input 24 : switching of RUN command to keyboard 25 : switching of RUN command to communication 26 : frequency source switching 27 : clearing of regular running time 28 : speed control/torque control switching 29 : torque control prohibition 30 : motor 1/motor 2 switching 31 : resetting of simple PLC status (running from the first segment, with the running time cleared) 32 : simple PLC time pause (keep running at current segment) 33 : reserved 34 : counter input ($\leq 250\text{Hz}$) 35 : high-speed count input ($\leq 100\text{kHz}$, only valid for X5)	0

F02 กลุ่มฟังก์ชันอินพุต			
ฟังก์ชัน	หน้าที่	ลักษณะหน้าที่การทำงาน	ค่าเดิม
		36 : count clearing 37 : length counter input ($\leq 250\text{Hz}$) 38 : high-speed length counting input ($\leq 100\text{kHz}$, only for X5) 39 : reset length (clear by meter) 40 : pulse input ($\leq 100\text{kHz}$, only valid for X5) 41 : process PID pause 42 : process PID integral pause 43 : PID parameter switching 44 : PID positive/negative switching 45 : stop and DC braking 46 : DC braking at stop 47 : immediate DC braking 48 : fastest deceleration to stop 49 : reserved 50 : external stop 51 : switching of main frequency source to digital frequency setting 52 : switching of main frequency source to AI1 53 : switching of main frequency source to AI2 54 : reserved 55 : switching of main frequency source to high-frequency pulse input 56 : switching of main frequency source to communication setting 57 : inverter enabling 68 : disable reversal 69 : prohibit reversing 121 : external material cutoff signal 122 : wiring detection signal 123 : brake reset terminal	
F02.15 – F02.66		ดูในคู่มือฉบับเต็ม	

F03 กลุ่มฟังก์ชันเอาต์พุต			
ฟังก์ชัน	หน้าที่	ลักษณะหน้าที่การทำงาน	ค่าเดิม
F03.00	เลือกหน้าที่ Y1	0 : no output 1 : inverter running (RUN)	1
F03.02	เลือกหน้าที่ R1 (EA-EB-EC)	2 : up to output frequency (FAR) 3 : output frequency detection FDT1 4 : output frequency detection FDT2 5 : reverse running (REV) 6 : jog 7 : inverter protection 8 : inverter ready to run (READY) 9 : reach the upper frequency limit 10 : reach the lower frequency limit 11 : valid current limit 12 : valid overvoltage stall 13 : complete simple PLC cycle 14 : reach the set count value 15 : reach the specified count value 16 : Length reached (in meters) 17 : motor overload pre-alarm 18 : inverter overheat pre-alarm 19 : reach the upper limit of PID feedback 20 : reach the lower limit of PID feedback 21 : analog level detection ADT1 22 : analog level detection ADT2 24 : undervoltage state 26 : up to the set time 27 : zero-speed running 38 : off-load 47 : PLC output 67 : Brake control 68 : Material cutoff detection output 69 : FDT1 lower limit (pulse) 70 : FDT2 lower limit (pulse) 71 : FDT1 lower limit (pulse, invalid in JOG) 72 : FDT2 lower limit (pulse, invalid in JOG) 73 : output overcurrent	7
F03.34	เลือกหน้าที่ M1	0 : 0~10V 1 : 4~20mA 2 : 0~20mA	0

F04 กลุ่มฟังก์ชัน Start / Stop		ดูในคู่มือฉบับเต็ม	
F05 กลุ่มฟังก์ชัน V/F Control		ดูในคู่มือฉบับเต็ม	
F06 กลุ่มฟังก์ชัน Vector control		ดูในคู่มือฉบับเต็ม	
F07 กลุ่มฟังก์ชันการป้องกัน		ดูในคู่มือฉบับเต็ม	
F08 กลุ่ม Multi-segment speed			
ฟังก์ชัน	หน้าที่	ลักษณะหน้าที่การทำงาน	ค่าเดิม
F08.00	Multi-segmentspeed 1	0.00 to maximum frequency F00.16	0.00 Hz
F08.01	Multi-segmentspeed 2	0.00 to maximum frequency F00.16	5.00 Hz
F08.02	Multi-segmentspeed 3	0.00 to maximum frequency F00.16	10.00 Hz
F08.03	Multi-segmentspeed 4	0.00 to maximum frequency F00.16	15.00 Hz
F08.04	Multi-segmentspeed 5	0.00 to maximum frequency F00.16	20.00 Hz
F08.05	Multi-segmentspeed 6	0.00 to maximum frequency F00.16	25.00 Hz
F08.06	Multi-segmentspeed 7	0.00 to maximum frequency F00.16	30.00 Hz
F08.07	Multi-segmentspeed 8	0.00 to maximum frequency F00.16	35.00 Hz
F08.08	Multi-segmentspeed 9	0.00 to maximum frequency F00.16	40.00 Hz
F08.09	Multi-segmentspeed10	0.00 to maximum frequency F00.16	45.00 Hz
F08.10	Multi-segmentspeed11	0.00 to maximum frequency F00.16	50.00 Hz
F08.11	Multi-segmentspeed12	0.00 to maximum frequency F00.16	50.00 Hz
F08.12	Multi-segmentspeed13	0.00 to maximum frequency F00.16	50.00 Hz
F08.13	Multi-segmentspeed14	0.00 to maximum frequency F00.16	50.00 Hz
F08.14	Multi-segmentspeed15	0.00 to maximum frequency F00.16	50.00 Hz
F08.15 – F08.48		ดูในคู่มือฉบับเต็ม	
F09 กลุ่มฟังก์ชัน PID		ดูในคู่มือฉบับเต็ม	
F10 กลุ่มฟังก์ชันการสื่อสาร		ดูในคู่มือฉบับเต็ม	
F11 กลุ่มฟังก์ชันผู้ใช้งานตั้งค่า		ดูในคู่มือฉบับเต็ม	
F12 กลุ่มฟังก์ชันตั้งค่า Keyboard		ดูในคู่มือฉบับเต็ม	
F13 กลุ่มฟังก์ชันตั้งค่า Torque control		ดูในคู่มือฉบับเต็ม	
F14 กลุ่มพารามิเตอร์มอเตอร์ 2		ดูในคู่มือฉบับเต็ม	
F15 กลุ่มฟังก์ชันเสริม		ดูในคู่มือฉบับเต็ม	
F16 กลุ่มฟังก์ชันการปรับแต่ง		ดูในคู่มือฉบับเต็ม	
F17 กลุ่มฟังก์ชันการตั้งค่า I/O เสมือน		ดูในคู่มือฉบับเต็ม	

F18 กลุ่มแสดงผล			
ฟังก์ชัน	หน้าที่	ลักษณะหน้าที่การทำงาน	ค่าเดิม
F18.00	ความถี่เอาต์พุต	0.00 to upper frequency limit	XXX
F18.01	ความถี่ที่ตั้งไว้	0.00 to maximum frequency F00.16	XXX
F18.03	Estimate feedback frequency	0.00 to upper frequency limit	XXX
F18.04	แรงบิดเอาต์พุต	-200.0 ~ 200.0	XXX
F18.05	แรงบิด	-200.0 ~ 200.0	XXX
F18.06	กระแสเอาต์พุต	0.00 to 650.00 (rated power of motor: ≤ 75 kW) 0.0 to 6500.0 (rated power of motor: > 75 kW)	XXX
F18.07	% กระแสเอาต์พุต	0.0-300.0 (100.0 = the rated current of inverter)	0
F18.08	แรงดันเอาต์พุต	0.0 ~ 690.0	XXX
F18.09	DC bus voltage	0 ~ 1200	XXX
F18.10	Simple PLC running times	0 ~ 10000	XXX
F18.11	Simple PLC Operation stage	1 ~ 15	XXX
F18.12	PLC running time at the current stage	0.0 ~ 6000.0	XXX
F18.14	รอบ RPM	0~65535	XXX
F18.15	ความถี่ UP/DOWN	0.00 to 2 * Maximum frequency F00.16	XXX
F18.16	PID setting	0.0 to PID maximum range	XXX
F18.17	PID feedback	0.0 to PID maximum range	XXX
F18.18	Power meter : MWh	0~65535	XXX
F18.19	Watt-hour meter : kWh	0.0 - 999.9	XXX
F18.20	Output power	-650.00 ~ 650.00	XXX

ฟังก์ชัน	หน้าที่	ลักษณะหน้าที่การทำงาน	ค่าเดิม
F18.21	Output power factor	-1.000 - 1.000	XXX
F18.22	Digital input terminal status 1	X0-X5 0=Off 1=ON	XXX
F18.23	Digital input terminal status 2	AI1-AI2 0=Off 1=ON	XXX
F18.25	Output terminal state	R1-Y1 0=Off 1=ON	XXX
F18.26	% AI1	0.0 - 100.0	XXX
F18.27	% AI2	0.0 - 100.0	XXX
F18.31	High-frequency pulse input Frequency :kHz	0.00 - 100.00	XXX
F18.32	High-frequency pulse input Frequency :Hz	0~65535	XXX
F18.33	Count value	0~65535	XXX
F18.34	Actual length	0~65535	XXX
F18.35	Remaining time of regular running	0.0 - 6500.0	XXX
F18.36	ตำแหน่งโรเตอร์	0.0~359.9°	XXX
F18.39	VF separation target voltage	0 - 690	XXX
F18.40 – F18.72		ดูในคู่มือฉบับเต็ม	

F19 กลุ่มฟังก์ชันแสดงอลาม			
ฟังก์ชัน	หน้าที่	ลักษณะหน้าที่การทำงาน	ค่าเดิม
F19.00	แสดงอลามล่าสุด	0 : No protection E01 : output short circuit protection E02 : instantaneous overcurrent E04 : steady-state overcurrent E05 : Overvoltage E06 : Undervoltage E07 : input phase loss E08 : output phase loss E09 : inverter overload E10 : inverter overheat protection E11 : Parameter setting conflict E13 : motor overload E14 : External protection E15 : inverter memory protection E16 : communication abnormality E17 : Temperature sensor abnormality E18 : Abnormal disconnection of soft start relay E19 : current detection circuit abnormality E20 : Stall protection E21 : PID feedback disconnection E22 : retention E24 : parameter identification abnormality E25 : retentionE26: Load loss protection E27 : up to the cumulative power-on time E28 : up to the cumulative running time E43 : Material cutoff protection E44 : Cable protection E57 : Overpressure in pipeline network E58 : Under-pressure in pipeline network E76 : Short-circuit protection to ground	0

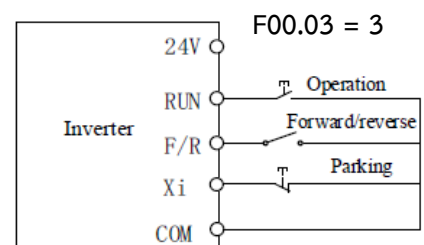
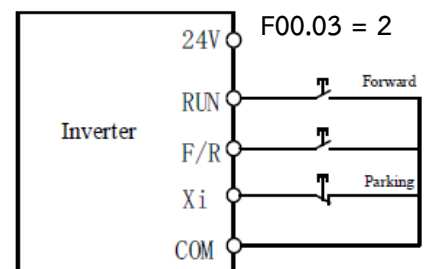
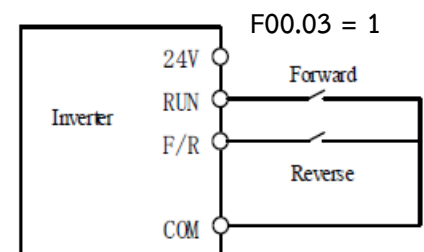
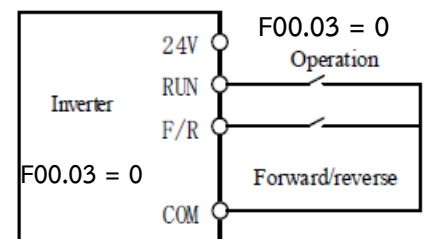
F19 กลุ่มฟังก์ชันแสดงอลาม			
ฟังก์ชัน	หน้าที่	ลักษณะหน้าที่การทำงาน	ค่าเดิม
F19.01	ความถี่	0.00 ถึง ความถี่สูงสุดที่ตั้งไว้	0.00
F19.02	กระแส	0.00 to 650.00 (rated power of motor: ≤ 75 kW) 0.0 to 6500.0 (rated power of motor: > 75 kW)	0.00
F19.02	แรงดัน ดี.ซี.บัส	0 ถึง 1200	0
F19.04	สถานะการทำงาน	0 : not running 1 : forward acceleration 2 : reverse acceleration 3 : forward deceleration 4 : reverse deceleration 5 : constant speed in forward running 6 : reverse constant speed in reverse running	0
F19.05 – F19.17		ดูในคู่มือฉบับเต็ม	
F27 กลุ่มฟังก์ชันพารามิเตอร์ Macro Winding/Unwinding		ดูในคู่มือฉบับเต็ม	
F45 กลุ่มฟังก์ชันพารามิเตอร์ Modbus free mapping			
ฟังก์ชัน	หน้าที่	ลักษณะหน้าที่การทำงาน	ค่าเดิม
F45.00	เปิดใช้งานฟังก์ชัน	0 : ไม่ใช้งาน 1 : ใช้งาน	0
F45.01	แอตเตรสตันทาง 1	0~65535	0
F45.02	แอตเตรสปลายทาง 1	0~65535	0
F45.03	ค่าสัมประสิทธิ์ 1	0.00~100.00	1.00
F45.04	แอตเตรสตันทาง 2	0~65535	0
F45.05	แอตเตรสปลายทาง 2	0~65535	0
F45.06	ค่าสัมประสิทธิ์ 2	0.00~100.00	1.00
F45.07 - F45.90		ดูในคู่มือฉบับเต็ม	

ตัวอย่างการใช้งาน และการตั้งค่าเบื้องต้น

● เลือกคำสั่งทำงานจากหน้าจอ Keypad		
F00.02	เลือกการควบคุมการทำงาน	0 : Keypad
F00.20	ทิศทางการหมุนของมอเตอร์	0 : Forward 1 : Reverse
● เลือกความถี่จากโวลุ่ม Keypad		
F00.04	เลือกการใช้งานความถี่	8 : Potentiometer



● เลือกคำสั่งทำงานจากเทอร์มินอล		
F00.02	เลือกการควบคุมการทำงาน	1 : Terminal
F00.03	โหมดการควบคุม	0 : terminal RUN (running) and F/R (forward/reverse) 1 : terminal RUN (forward) and F/R (reverse) 2 : terminal RUN (forward), Xi (stop) and F/R (reverse) 3 : terminal RUN (running), Xi (stop) and F/R (forward/reverse)
● เลือกความถี่จากโวลุ่มภายนอก		
F00.04	เลือกการใช้งานความถี่	1 : AI1 (-10V to 10V) 2 : AI2 (0/4-20mA หรือ 0V to 10V)



● การตั้งค่าโรงงาน			
F12.14	การตั้งค่าโรงงาน	1 : ค่าโรงงาน	

● ตั้งค่าให้อินเวอร์เตอร์สามารถใช้ความถี่สูงสุดที่ 3,000 Hz			
F00.31	ตั้งค่าความละเอียดของความถี่	1 : 0.1	
F00.16	ความถี่สูงสุด	3000.0	
F00.18	จำกัดความถี่สูงสุด	3000.0	

● การเลือกใช้ความถี่ แบบมัลติสปีด (สูงสุด 16 ค่า)						
F00.04	เลือกการใช้งานความถี่	0 : ตั้งค่าที่ F00.07	X4	X3	X1	Multi - speed
F00.07	Multi-segment speed 0	0.00 to F00.16 (Hz)	0	0	1	speed 0
F08.00	Multi-segment speed 1	0.00 to F00.16 (Hz)	0	1	1	speed 1
F08.01	Multi-segment speed 2	0.00 to F00.16 (Hz)	1	0	1	speed 2
F08.02	Multi-segment speed 3	0.00 to F00.16 (Hz)	1	1	1	speed 3
F02.02	เลือกหน้าที่ X3 Multi-segment speed 1	11	X1 = Run FW (speed 0)			
F02.03	เลือกหน้าที่ X4 Multi-segment speed 2	12				

● เปิดฟังก์ชันการใช้งาน Resistor brake			⊕, PB
F15.30	ตั้งค่าเปิดการใช้งาน Resistor brake	1 : เปิดการใช้งาน	

6. ตารางแสดงความผิดพลาด และการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

รหัส Trip	อาการ Trip	สาเหตุ	วิธีแก้เบื้องต้น
E01	ไฟฟ้าลัดวงจร	- ไฟฟ้าลวงจร - ไฟฟ้าแต่ละเฟส ลัดวงจร - Resistor brake ลัดวงจร - ออกตัว และหยุดเร็วเกินไป - โมดูลอินเวอร์เตอร์เสียหาย	- ตรวจสอบการเดินสายไฟเพื่อหาการลัดวงจร - ตั้งค่าการออกตัว และการหยุดให้เหมาะสม
E02	กระแสเกินทันที	- ออกตัว และหยุดเร็วเกินไป - เฟสด้านเอาต์พุตอินเวอร์เตอร์ลัดวงจร - การตั้งค่า V/F ไม่เหมาะสม	- ตั้งค่าเพิ่มเวลาการออกตัว และหยุด - เปิดใช้งานโหมด Speed tracking - ใช้ขนาดมอเตอร์ และอินเวอร์เตอร์ให้เหมาะสม
E04	กระแสเกินคงที่	- เริ่มทำงานตอนมอเตอร์ยังไม่หยุดหมุน - โหลดมากเกินไป - เซ็ตพารามิเตอร์โหมดมอเตอร์ไม่เหมาะสม - อินเวอร์เตอร์เสียหาย	- ตั้งค่าพารามิเตอร์ของมอเตอร์ให้เหมาะสม - ตรวจสอบการเดินสายไฟฟ้าลัดวงจร
E05	แรงดันไฟเกิน	- เวลาในการหยุดสั้นเกินไป - มอเตอร์มีแรงเฉื่อยสูง - resistor brake หรือ unit brake เสียหาย - ค่าความต้านทาน resistor brake ไม่เหมาะสม - แรงดันไฟฟ้าสูงเกินไป - ไม่ได้เปิดฟังก์ชันการใช้ resistor brake	- ตั้งค่าเพิ่มเวลาการหยุด - ตรวจสอบสายไฟของชุดเบรก - เช็กระบบไฟเข้า - ใช้ค่าความต้านทาน resistor brake ให้เหมาะสมกับงาน - ลดแรงดันไฟให้อยู่ในช่วงที่กำหนด - ตั้งค่า F15.30 = 1
E06	แรงดันไฟต่ำ	- แหล่งจ่ายไฟขาเข้าไม่ครบเฟส - ขั้วของแหล่งจ่ายไฟขาเข้าหลวม - แรงดันไฟของกำลังไฟฟ้าขาเข้าน้อยเกินไป	- ตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟอินพุตและสายไฟ - ขันขันสกรูอินพุตให้แน่น - ตรวจสอบเซอร์กิตเบรกเกอร์
E07	ไฟเข้าไม่ครบเฟส	- แหล่งจ่ายไฟขาเข้าไม่ครบเฟส - แหล่งจ่ายไฟเข้าผิดปกติ	- ตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟขาเข้า และสายไฟ - ตรวจสอบว่าขั้วต่อหลวมหรือไม่ - ใช้อุปกรณ์ควบคุมแรงดันไฟฟ้าขาเข้า
E08	ไฟออกไม่ครบเฟส	- ขั้วเอาต์พุต U, V, W ไฟออกไม่ครบเฟส	- ตรวจสอบว่าขั้วเอาต์พุตหลวมหรือไม่ - เช็คว่าสายไฟเกิดความเสียหายหรือไม่

รหัส Trip	อาการ Trip	สาเหตุ	วิธีแก้เบื้องต้น
E09	อินเวอร์เตอร์ โอเวอร์โหลด	- เวลาในการออกตัวหรือเวลาหยุดน้อยเกินไป - ภาระโหลดหนักเกินไป - เวลา และความแรง DC brake สูงเกินไป	- เพิ่มเวลาการออกตัว และเวลาหยุด - เช็คแรงดันไฟเข้า - เลือกขนาดอินเวอร์เตอร์ให้เหมาะกับโหลด - ลดความแรง และเวลา DC brake
E10	อินเวอร์เตอร์ ร้อนเกินไป	- อุณหภูมิแวดล้อมสูง - อินเวอร์เตอร์อาจมีปัญหาการระบายอากาศ - พัฒนาระบายความร้อนไม่ทำงาน	- เช็คพัดลมว่ายังใช้งานได้หรือไม่ - ลดอุณหภูมิภายนอก - เปลี่ยนพัดลมระบายความร้อน
E11	การตั้งค่า พารามิเตอร์ ไม่ถูกต้อง	- การตั้งค่าพารามิเตอร์ไม่เหมาะสมกับการใช้งาน	- ตรวจสอบว่าพารามิเตอร์ที่ตั้งไว้เหมาะสมกับการใช้งานหรือไม่
E13	มอเตอร์ โอเวอร์โหลด	- เวลาออกตัวและเวลาหยุดน้อยเกินไป - โหมด V/F ตั้งค่าไม่เหมาะสม - โหลดหนักเกินไป	- เพิ่มเวลาออกตัวและหยุด - โหมดไดรฟ์ V/F การตั้งค่าไม่เหมาะสม - ใช้มอเตอร์ที่ตรงกับภาระโหลด
E14	อุปกรณ์ป้องกัน ภายนอก	- จุดต่อของอุปกรณ์ภายนอกผิดปกติ	- ตรวจสอบอุปกรณ์ป้องกันภายนอก
E15	หน่วยความจำ อินเวอร์เตอร์	- การรบกวนส่งผลให้หน่วยความจำผิดพลาดในการอ่านและเขียน - หน่วยความจำภายในของอินเวอร์เตอร์เกิดความเสียหาย	- กดปุ่ม STOP/RESET เพื่อรีเซ็ต แล้วลองอีกครั้ง - แก้ไขพารามิเตอร์ F10.56 ให้เป็น 11
E16	การสื่อสาร เกิดผิดพลาด	- เปิดใช้งานในแบบไม่ต่อเนื่องระบบสื่อสาร - การสื่อสารถูกตัดการเชื่อมต่อ	- F10.03 ถูกตั้งค่าเป็น 0.0 - ตรวจสอบมีการถอดสายสื่อสารออกหรือไม่
E17	ความผิดปกติ ของเซ็นเซอร์ วัดอุณหภูมิ	- เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิอินเวอร์เตอร์ถูกตัดการเชื่อมต่อหรือลัดวงจร	- ตรวจสอบว่าเซ็นเซอร์อุณหภูมิเชื่อมต่ออยู่อย่างถูกต้อง - ติดต่อผู้จัดจำหน่าย

รหัส Trip	อาการ Trip	สาเหตุ	วิธีแก้เบื้องต้น
E18	รีเลย์ ซอฟต์แวร์ไม่ทำงาน	- แหล่งจ่ายไฟฟ้าเข้าผิดปกติ - แหล่งจ่ายไฟเข้าไม่ครบเฟส - ขั้วของอินพุตแหล่งจ่ายไฟหลวม - แรงดันไฟฟ้าขาเข้าต่ำเกินไป - หน้าสัมผัสสวิตช์ของแหล่งจ่ายไฟเสียหาย	- หยุดการทำงานของอินเวอร์เตอร์ก่อนปิดเครื่อง - ตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟอินพุต และสายไฟ - ชันสกรูขั้วต่ออินพุตให้แน่น - ตรวจสอบเซอร์กิตเบรกเกอร์
E19	ข้อผิดพลาด วงจรตรวจจับกระแส	- วงจรตรวจกระแสของอินเวอร์เตอร์เสียหาย	- ติดต่อผู้จัดจำหน่าย
E20	การป้องกัน แรงดัน DC bus เกิน	- เวลาลดความเร็วสั้นเกินไป - Resistor brake เกิดความผิดปกติ - ขณะลดความเร็ว - โหลดหนักเกินไป	- เพิ่มเวลาการลดความเร็ว - ตรวจสอบ Resistor brake - ตรวจสอบว่าไม่มีโหลดอื่นทำให้มอเตอร์ยังคงหมุนอยู่ในตอนสั่งหยุดหรือไม่
E21	สัญญาณ PID ถูกตัด การเชื่อมต่อ	- ตั้งค่า PID feedback เกินฟังก์ชันขีดจำกัดบน (F09.24) หรือน้อยกว่าขีดจำกัดล่าง (F09.25)	- ตรวจสอบว่าเซ็นเซอร์ทำงานผิดปกติหรือไม่ - ปรับฟังก์ชันการตรวจจับของการตัดการเชื่อมต่อ
E24	อินเวอร์เตอร์ เกิดข้อผิดพลาด	- กดปุ่ม STOP/RESET ระหว่างการตั้งค่าพารามิเตอร์ - คำสั่ง Free run stop ทำงานระหว่างการตั้งค่าพารามอเตอร์ - ขณะจูนมอเตอร์แบบหมุน ไม่ได้ตัดโหลดออกจากมอเตอร์ - มอเตอร์เกิดปัญหา	- กดปุ่ม STOP/RESET เพื่อรีเซ็ต - ตรวจสอบการเชื่อมต่อระหว่างอินเวอร์เตอร์และมอเตอร์ - ถอดมอเตอร์จากโหลด ขณะจูนมอเตอร์แบบหมุน - ตรวจสอบมอเตอร์
E26	การป้องกันโหลด	- มอเตอร์ไม่ได้เชื่อมต่อหรือ ไม่ตรงกับภาระโหลด - การสูญเสียโหลด - พารามิเตอร์ของการสูญเสียโหลดไม่ได้ตั้งค่าการป้องกัน	- ตรวจสอบสายไฟและใช้งานมอเตอร์ที่เหมาะสม - ตรวจสอบอุปกรณ์ - ตั้งค่าระดับการตรวจจับโหลด F07.22 และเวลาในการตรวจจับ F07.23
E27	เวลาเปิดใช้งานถึงกำหนด	- ถึงเวลาในการบำรุงรักษาอินเวอร์เตอร์	- โปรดติดต่อตัวแทนจำหน่ายสำหรับการสนับสนุนทางเทคนิค

รหัส Trip	อาการ Trip	สาเหตุ	วิธีแก้เบื้องต้น
E28	เวลาทำงานถึงกำหนด	- ถึงเวลาในการบำรุงรักษาอินเวอร์เตอร์	- โปรดติดต่อตัวแทนจำหน่ายสำหรับการสนับสนุนทางเทคนิค
E44	การป้องกันสายไฟ	- การเดินสายไฟยาวเกินไป	- ตรวจสอบว่าเซ็นเซอร์อยู่ในสถานะผิดปกติหรือไม่
E57	แรงดันในสายสัญญาณการเชื่อมต่อสูงเกินไป	- แรงดันป้อนกลับในการเชื่อมต่อสูง	- ตรวจสอบว่าเซ็นเซอร์อยู่ในสถานะผิดปกติหรือไม่ - ตรวจสอบขั้วต่อनालीอินพุตผิดปกติหรือไม่ - ตรวจสอบอุปกรณ์ภายนอก
E58	แรงดันในสายสัญญาณการเชื่อมต่อต่ำเกินไป	- แรงดันป้อนกลับในการเชื่อมต่อต่ำ	- ตรวจสอบว่าเซ็นเซอร์อยู่ในสถานะผิดปกติหรือไม่ - ตรวจสอบขั้วต่อनालीอินพุตผิดปกติหรือไม่ - ตรวจสอบอุปกรณ์ภายนอก
E76	อินเวอร์เตอร์ลัดวงจร	- เอาต์พุตลัดวงจร - โมดูลอินเวอร์เตอร์ได้รับความเสียหาย	- ตรวจสอบว่าสายมอเตอร์เสียหายหรือไม่ - ตรวจสอบสาเหตุและแก้ไขอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง - ติดต่อผู้จัดจำหน่าย
P-on		อินเวอร์เตอร์อยู่ในสถานะ เปิด เครื่อง	
P-OFF		อินเวอร์เตอร์อยู่ในสถานะ ปิด เครื่อง	
SoFT.E		ฟังก์ชันซอฟต์แวร์สตาร์ทอินเวอร์เตอร์ไม่ทำงาน อินเวอร์เตอร์จะแสดงข้อความแจ้ง SoFT.E	

Note _____

- Inverter
- Servo
- PLC
- HMI
- Induction motor
- Engineering
- Repairing
- UPS



บริษัท สมาร์ทไดรฟ์ จำกัด | SMART DRIVE CO.,LTD.

87/474 ถนนกาญจนาภิเษก แขวงบางบอนเหนือ เขตบางบอน กรุงเทพมหานคร 10150



: 0-2899-6500



: 0-2899-7447



: sales@inverter.co.th