

คู่มือการใช้งานภาษาไทย

เครื่องปรับความเร็วรอบ สำหรับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (INVERTER)



FUJI FRENIC-Ace

VERSION : 201801-V002

1. ข้อมูแนะนำก่อนการใช้งานอินเวอร์เตอร์

1.1 เรียนรู้การอ่านข้อมูลของเนมเพลทที่อยู่ด้านข้างของ Inverter

F Fuji Electric		 MSIP-REI-fek- ACE	 US LISTED E132902 7B98 IND. CONT. EQ.	
TYPE	FRN0012E2S-4GA			
	ND	HD	HND	HHD
SOURCE	3PH 380-480V 50/60Hz / 1PH 380-480V 50/60Hz			
	13A	13A	13A	9.0A
OUTPUT	3PH 380-480V			
	0.1-120Hz	0.1-500Hz	0.1-500Hz	0.1-500Hz
Source of 3PH	12A	11.1A	11.1A	9.0A
Source of 1PH	-	-	-	5.6A
601 IP Code IP20		SCCR 100kA		 Fuji Electric Europe GmbH D-63067 Offenbach am Main 
SER.No. T31A123A0579AA		MASS  kg WEIGHT  lbs		
				Designed by Fuji Electric, Japan Assembled in Thailand TH

TYPE คือ รหัสสินค้าหรือ MODEL ที่ใช้ในการซื้อ-ขายอย่างเป็นทางการ ตัวอย่างรูปนี้คือ FRN0012E2S-4GA

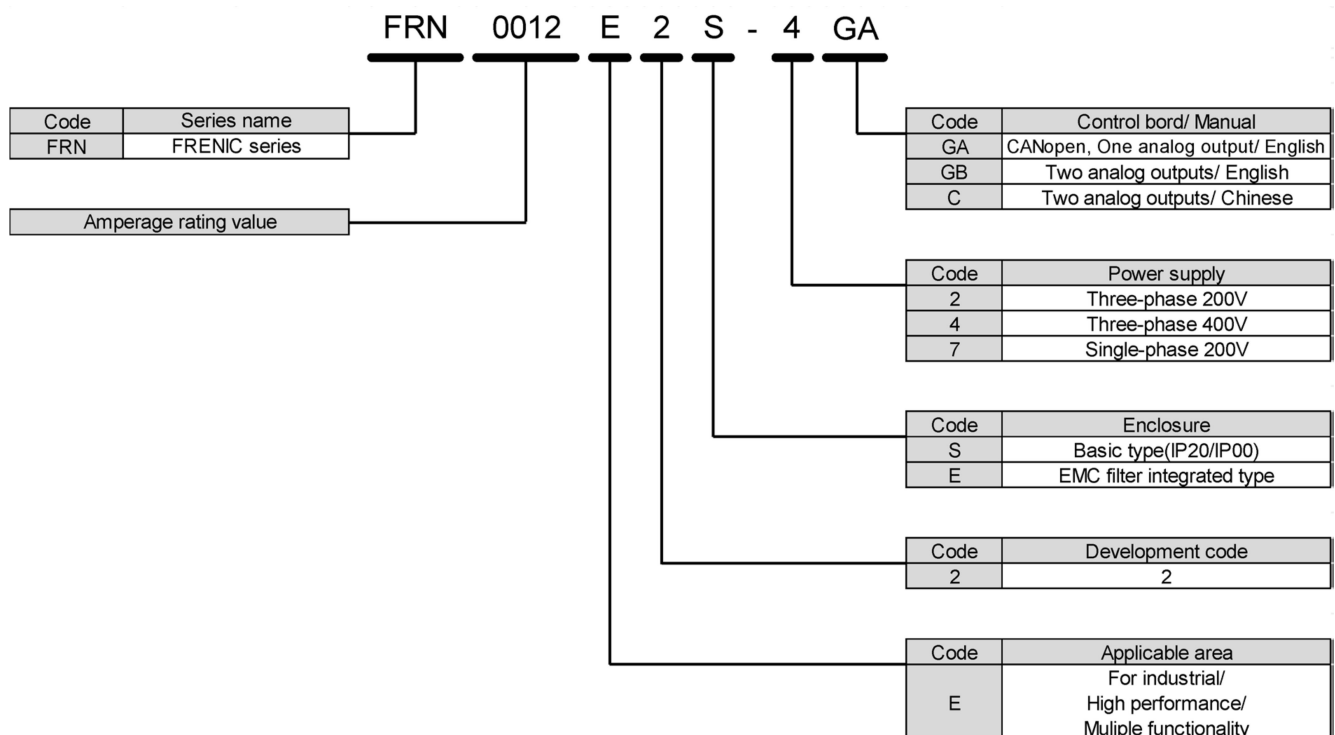
SOURCE คือ การใช้แรงดันไฟฟ้าภาค INPUT ของอินเวอร์เตอร์ ซึ่งจากเนมเพลทจะบอกว่า สามารถใช้ไฟได้ 2 ชนิดคือ

3PH 380V-480V (50HZ/60HZ) และ 1PH 380V-480V (50HZ/60HZ)

OUTPUT คือ การจ่ายแรงดันไฟฟ้าภาค OUTPUT ของอินเวอร์เตอร์ ซึ่งจากเนมเพลทจะบอกว่า สามารถใช้ไฟได้ชนิดเดียว คือ

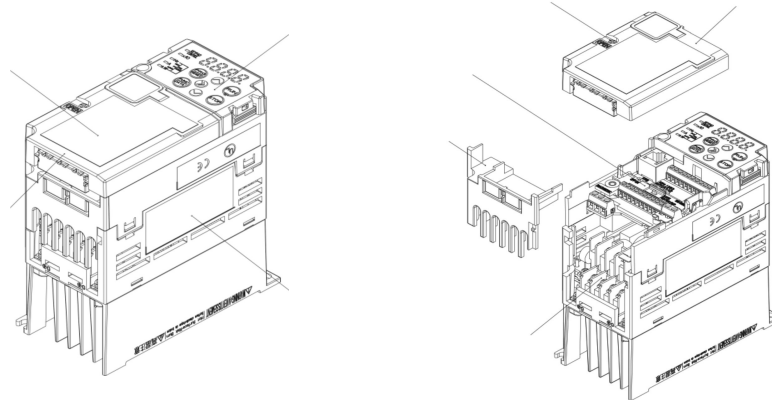
3PH 380V-480V (0.1-500HZ อยู่ที่ใช้การปรับใช้งาน)

SER No. คือ รหัสการผลิตของสินค้า หรือ Serial Number Code

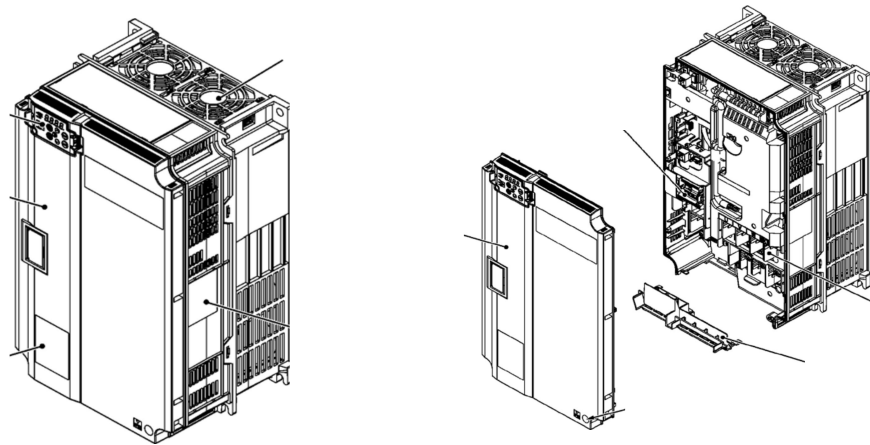


คำอธิบายรหัสสินค้า

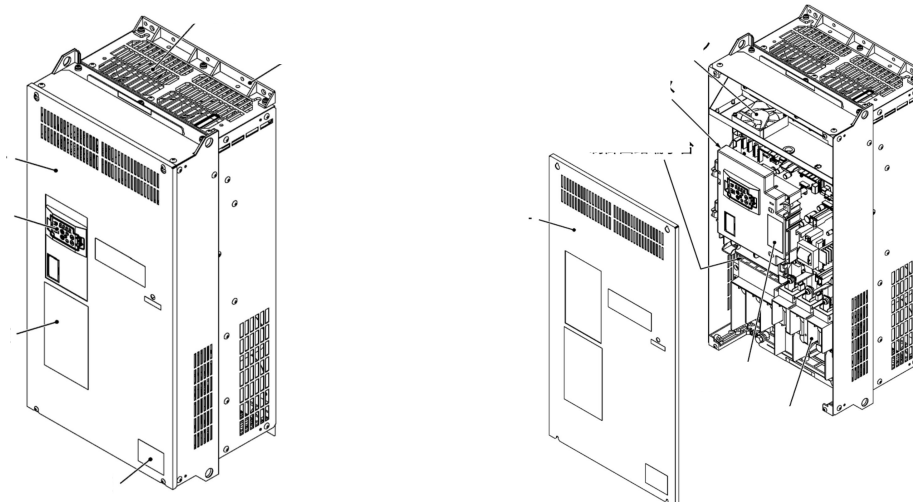
1.2 ลักษณะการถอดฝาและ ช่องต่อสายต่างๆ (Terminal Block)



สำหรับอินเวอร์เตอร์ขนาดเล็ก

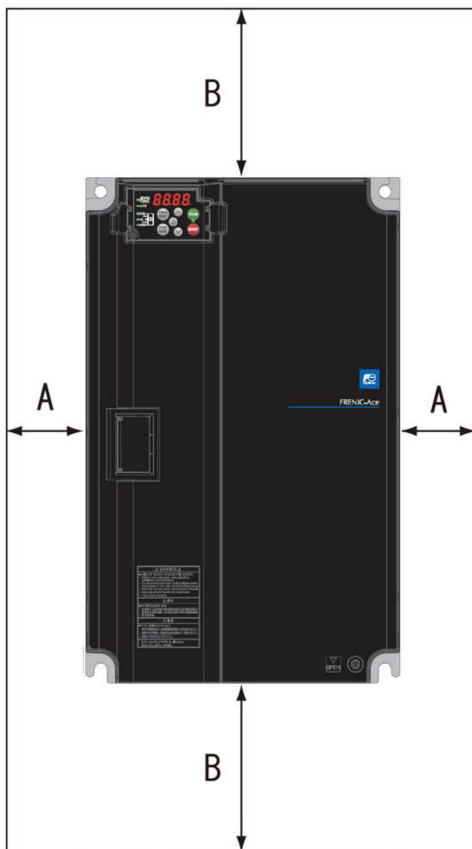


สำหรับอินเวอร์เตอร์ขนาดกลาง



สำหรับอินเวอร์เตอร์ขนาดใหญ่

1.3 การติดตั้งอินเวอร์เตอร์ที่ถูกต้องเหมาะสม



Applicable Capacity	A	B	C
200 V class: FRN0001 to 0115E2-2□	10 (0.39)	100 (3.9)	0 *1
200 V class: FRN0001 to 0011E2-7□			
400 V class: FRN0002 to 0072E2-4□	50 (1.97)	100 (3.9)	100 (3.9)
400 V class: FRN0085 to 0590E2-4□			

ควรมีการเว้นช่องว่างรอบด้านของอินเวอร์เตอร์สำหรับการระบายอากาศ เพื่อประสิทธิภาพของการทำงานอินเวอร์เตอร์ โดยสามารถดูได้จากตารางนี้ เช่น

Inverter Model : FRN001 ถึง 011 เว้นระยะดังนี้

A = 10 มิลลิเมตร

B = 100 มิลลิเมตร

*1 ระยะ C คือ เว้นระยะประมาณ 50 มิลลิเมตร สำหรับต่อ CONNECTOR RJ45

1.4 การจ่ายไฟเข้าเพื่อทดสอบเตรียมความพร้อมก่อนใช้งาน

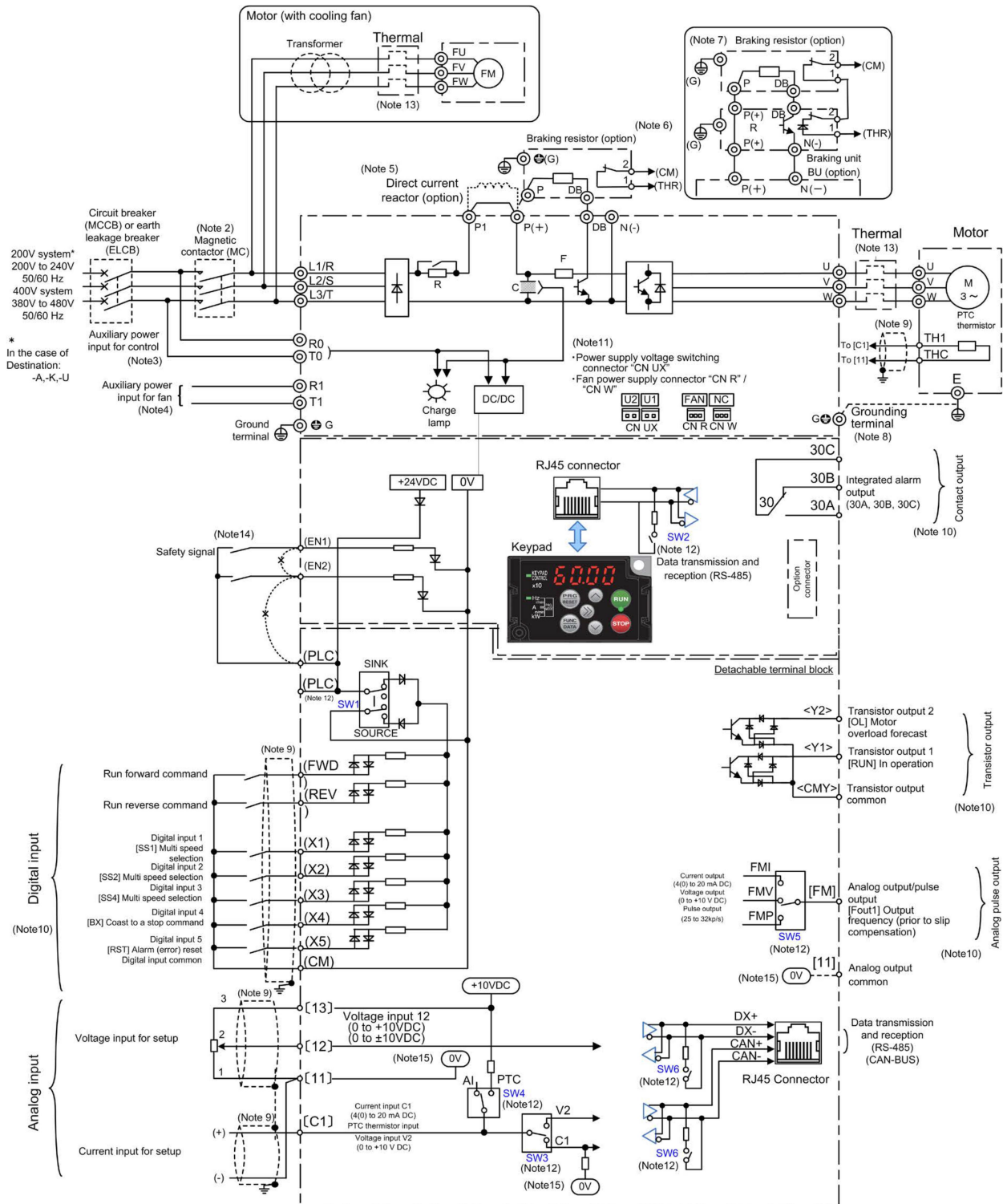
1.4.1 ให้ผู้ใช้งานทำการจ่ายไฟเข้าด้าน Input ของอินเวอร์เตอร์ ประมาณ 10-30 นาที โดยไม่ต้องต่อมอเตอร์ เพื่อเป็นการอุ่นเครื่อง ให้กระแสไฟฟ้าไหลเข้าสู่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนการใช้งานจริง การทำลักษณะนี้จะช่วยให้ท่านสามารถพบปัญหา หากอินเวอร์เตอร์ทำงานผิดปกติจะสังเกตเห็น ALARM CODE ปรากฏขึ้นมา

1.4.2 ให้ทำการกดปุ่ม RUN ที่อยู่บนหน้าจอ และปรับความถี่ทดสอบทีละขั้นตอน และใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดัน OUTPUT ของอินเวอร์เตอร์ ที่ขั้ว U-V, V-W, W-U หรือคู่ใดคู่หนึ่ง หรือทุกคู่ โดยทำตามขั้นตอนและเปรียบเทียบค่าดังตารางต่อไปนี้

ปรับความถี่	แรงดันไฟฟ้าที่ขั้ว U-V	ค่าที่วัดได้จาก มัลติมิเตอร์ ควรมีค่าใกล้เคียง และเป็นไปในทิศทางที่ปรับขึ้น-ลงตามค่าความถี่
10Hz	ประมาณ 60-80Vac	
20Hz	ประมาณ 120-160Vac	
30Hz	ประมาณ 180-240Vac	
40Hz	ประมาณ 240-320Vac	
50Hz	ประมาณ 320-400Vac	
60Hz	ประมาณ 380-480Vac	

2. การวางเรียงและเดินสายสำหรับการควบคุม

2.1 การวางเรียงสายสัญญาณสำหรับการควบคุม





2.2 ตารางการเลือกใช้สายไฟฟ้า สำหรับต่อไฟฟ้าภาคกำลังให้กับอินเวอร์เตอร์และมอเตอร์

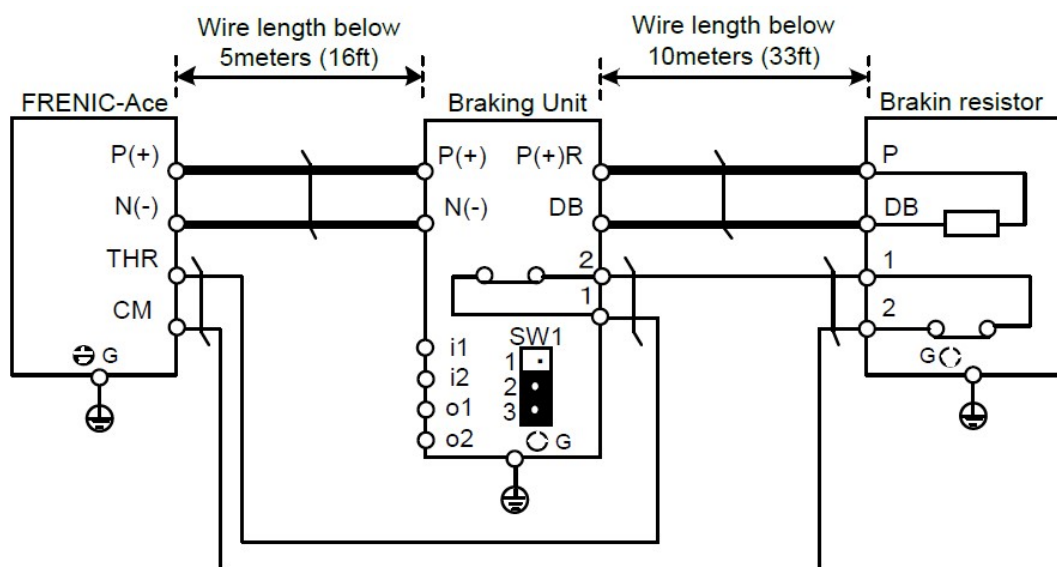
Power System	Std Applicable Motor (kW)	Inverter type	Recommended wire size (mm ²)					
			Main power supply input [L1/R, L2/S, L3/T]		Ground terminal [EG]	Inverter output [U, V, W]	For DC reactor connection [P1, P(+)]	For braking resistor connection [P(+), DB]
			With DC reactor	Without DC reactor				
Three-phase 200 V	0.1	FRN0001E2-2□	2	2	2	2	2	2
	0.2	FRN0002E2-2□	2	2	2	2	2	2
	0.4	FRN0004E2-2□	2	2	2	2	2	2
	0.75	FRN0006E2-2□	2	2	2	2	2	2
	1.5	FRN0010E2-2□	2	2	2	2	2	2
	2.2	FRN0012E2-2□	2	2	2	2	2	2
	3.7	FRN0020E2-2□	2	3.5	2	2	2	2
	5.5	FRN0030E2-2□	2	5.5	3.5	3.5	3.5	2
	7.5	FRN0040E2-2□	3.5	8	5.5	5.5	5.5	2
	11	FRN0056E2-2□	8	14	5.5	8	14	2
	15	FRN0069E2-2□	14	22	5.5	14	14	2
	18.5	FRN0088E2-2□	14	38 ⁷	8	22	22	2
	22	FRN0115E2-2□	22	38 ⁷	8	22	38 ⁷	2
Three-phase 400 V	0.4	FRN0002E2-4□	2	2	2	2	2	2
	0.75	FRN0004E2-4□	2	2	2	2	2	2
	1.5	FRN0006E2-4□	2	2	2	2	2	2
	2.2	FRN0007E2-4□	2	2	2	2	2	2
	3.7	FRN0012E2-4□	2	2	2	2	2	2
	5.5	FRN0022E2-4□	2	2	2	2	2	2
	7.5	FRN0029E2-4□	2	3.5	2	2	2	2
	11	FRN0037E2-4□	2	5.5	3.5	3.5	3.5	2
	15	FRN0044E2-4□	3.5	8	5.5	3.5	5.5	2
	18.5	FRN0059E2-4□	5.5	14	5.5	5.5	8 ¹¹	2
	22	FRN0072E2-4□	8 ¹¹	14	5.5	8 ¹¹	14	2
	30	FRN0085E2-4□	14	22	8	14	14	-
	37	FRN0105E2-4□	14	38	8	22	22	-
	45	FRN0139E2-4□	22	38	8	22	38	-
	55	FRN0168E2-4□	38	60	14	38	38	-
	75	FRN0203E2-4□	60	-	14	60	60	-
	90	FRN0240E2-4□	60	-	14	60	100	-
	110	FRN0290E2-4□	100	-	22	100	-	-
	132	FRN0361E2-4□	100	-	22	-	-	-
	160	FRN0415E2-4□	-	-	22	-	-	-
	200	FRN0520E2-4□	-	-	38	-	-	-
	220	FRN0590E2-4□	-	-	38	-	-	-
Single-phase 200 V	0.1	FRN0001E2-7□	2	2	2	2	2	2
	0.2	FRN0002E2-7□	2	2	2	2	2	2
	0.4	FRN0003E2-7□	2	2	2	2	2	2
	0.75	FRN0005E2-7□	2	2	2	2	2	2
	1.5	FRN0008E2-7□	2	2	2	2	2	2
	2.2	FRN0011E2-7□	2	3.5	2	2	2	2

ข้อมูลคำแนะนำของสายไฟนี้ เป็นคำแนะนำในกรณีที่ใช้งานในพื้นที่อุณหภูมิไม่เกิน 60 องศาเซลเซียส และเป็นคำแนะนำที่ใช้สาย IV

2.3 คำอธิบายช่องต่อสายไฟสำหรับระบบกำลัง (POWER MAIN CIRCUIT TERMINAL)

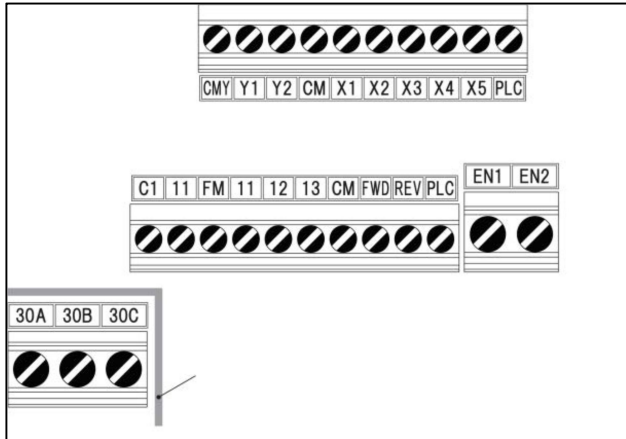
สัญลักษณ์	ความหมายของ Terminal	คำอธิบายเพิ่มเติม
L1/R, L2/S, L3/T	ช่องต่อไฟเข้าอินเวอร์เตอร์	ใช้สำหรับอินเวอร์เตอร์ ชนิด 3 เฟส
L1/L, L2/N	ช่องต่อไฟเข้าอินเวอร์เตอร์	ใช้สำหรับอินเวอร์เตอร์ ชนิด 3 เฟส
U, V, W	ช่องต่อสายไฟออกไปสู่มอเตอร์	
P(+), P1	ช่องต่อ DC Reactor	DC Reactor หรือตัว DCR ของ Fuji ใช้ต่อเพื่อทำการปรับปรุงค่า Power Factor (PF)
P(+), N(-)	ช่องต่อระบบไฟฟ้ากระแสตรง DC	.ใช้ในกรณีต่อร่วมกับ PWM Converter
P(+), DB	ช่องต่อ Breaking Resistor	ในอินเวอร์เตอร์บางรุ่น หากต้องการต่อ Breaking Resistor จะต้องทำการใส่ Option Breaking Unit
G	จุดต่อสายดิน	
R0, T0	ช่องจ่ายไฟสำรอง	ใช้สำหรับกรณีที่ต้องการต่อระบบไฟฟ้าป้อนให้กับวงจรคอนโทรลของอินเวอร์เตอร์
R1, T1	ช่องจ่ายไฟสำรอง	.ใช้ในกรณีต่อร่วมกับ PWM Converter

สำหรับอินเวอร์เตอร์ตั้งแต่รุ่น FRN0085E2□-4□ จะต้องทำการต่ออุปกรณ์เสริมนั้นคือตัว BRAKING UNIT และให้นำ BRAKING RESISTOR มาต่อเข้ากับ BRAKING UNIT แทน โดยท่านสามารถดูการต่อวงจรได้จากภาพด้านล่างนี้

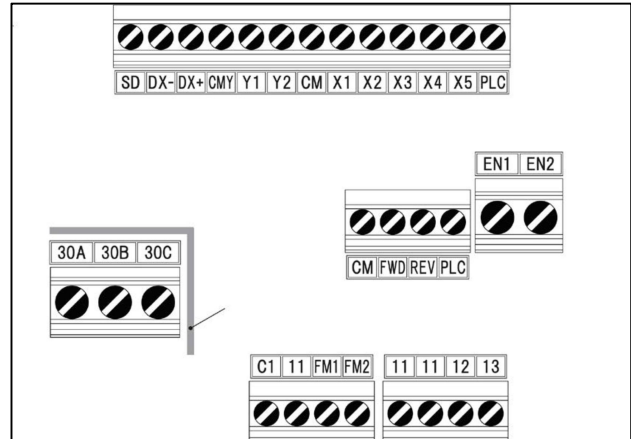


2.4 ช่องต่อสายสัญญาณควบคุมของอินเวอร์เตอร์ (Control Circuit Terminal)

สามารถดูคำอธิบายเพิ่มเติมได้จากคู่มือภาษาอังกฤษ หน้า 2-43



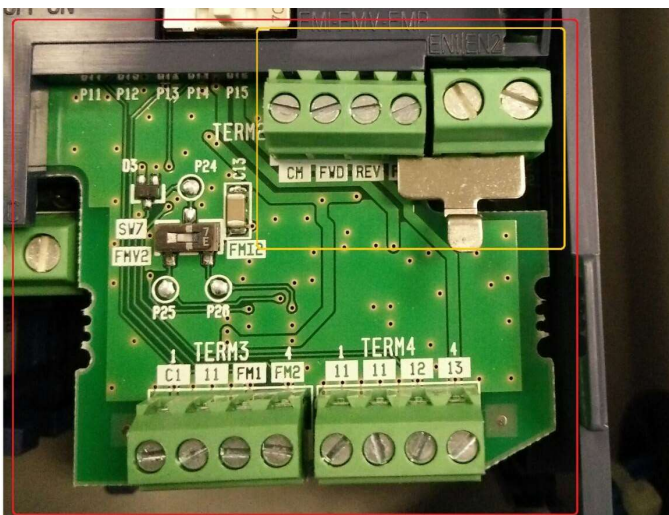
- GA Type



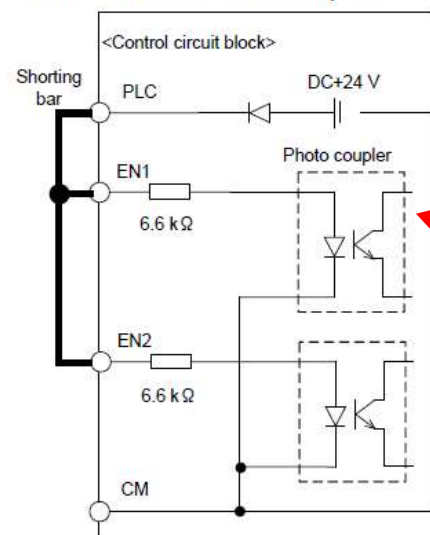
-GB/-C Type

**** ข้อควรระวัง ****

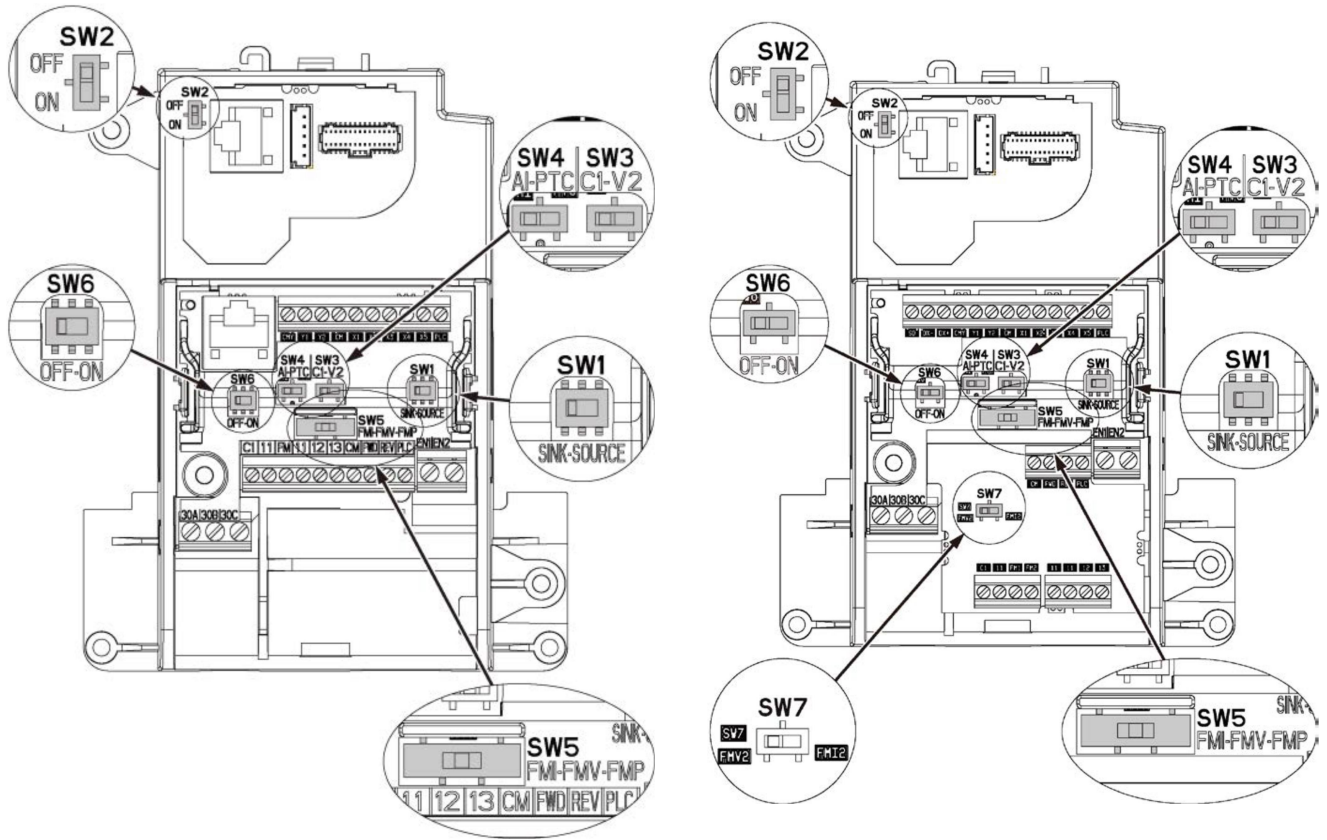
สำหรับ TERMINAL PLC, EN1, และ EN2 จะถูกต่อเชื่อมถึงกันโดยบัสบาร์ โดยปกติแล้วในการใช้งานก็จะถอดบัสบาร์ชุดนี้ออก แล้วเปลี่ยนเป็น EMERGENCY SWITCH เพื่อใช้เป็นระบบป้องกันความปลอดภัยแบบ STO แต่หากผู้ใช้งานไม่มีความจำเป็นต้องใช้งาน STO ก็ให้ใส่บัสบาร์ไว้ตามเดิม แต่ควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าต้องติดตั้งชิ้นแน่น ไม่หลุด หลวม เพราะอาจจะทำให้อินเวอร์เตอร์ปรากฏข้อความ **--EN** เมื่อมีการหลวมก่อนที่จะจ่ายไฟให้ Inverter หรือเกิด Alarm **ECF** หากมีการหลวมในขณะที่ Inverter RUN หรือมีการจ่ายไฟไปแล้ว



<EN terminal circuit spec>



2.5 ตำแหน่งของสวิตช์เลือกฟังก์ชันการทำงานต่างๆ (OPERATION SLIDE SWITCHES)



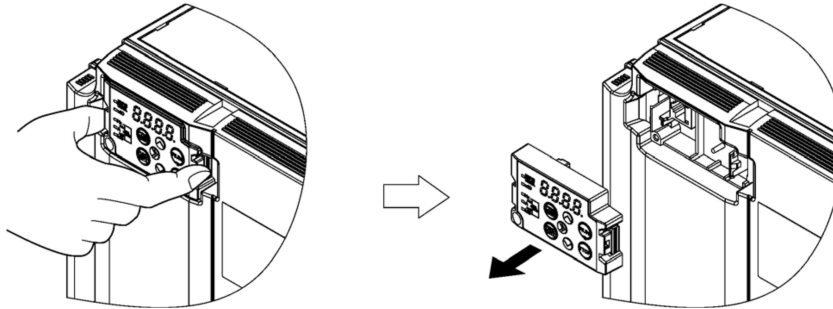
- GA Type

-GB/-C Type

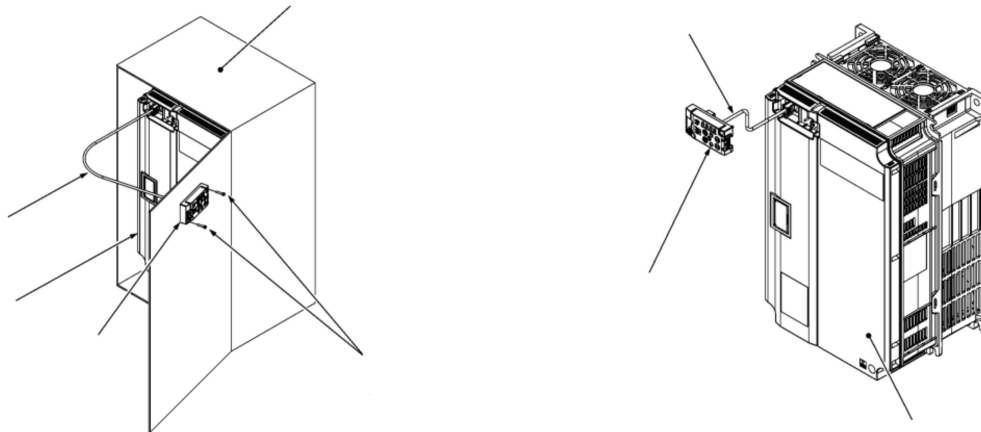
	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	SW7
Various	SINK SOURCE	OFF ON	C1 V2	AI PTC	FMV FMP	OFF ON	FMV2 FM12
Factory default -GA/-GB	SOURCE	OFF	C1	AI	FMV	OFF	FMV2
Factory default -C	SINK	OFF	C1	AI	FMV	OFF	FMV2

3. คำอธิบายรายละเอียดของหน้าจอแสดงผล (KEYPAD)

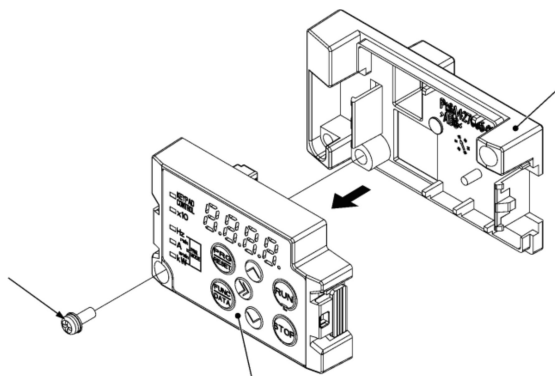
3.1 การถอดและการติดตั้ง KEYPAD



1. ใช้นิ้วมือบีบที่สลักล๊อคทั้ง 2 ด้าน ตามรูปภาพ แล้วดึงขึ้น



2. ในกรณีที่ต้องการนำ KEYPAD ไปต่อใช้งานที่หน้าตู้ควบคุมไฟฟ้า ให้ใช้สายต่อขยายรุ่น CB-5S,CB-3S,CB-1S ตามความยาว



3. ในกรณีที่ถอดแผงวงจรภายในเพื่อตรวจสอบ ให้ถอดน็อตที่อยู่ด้านหน้า KEYPAD ตามรูปภาพ

3.2 คำอธิบายและความหมายของปุ่มกดบนหน้าจอแสดงผล (KEYPAD)



ชนิด	รูปภาพ	คำอธิบาย
DISPLAY		หน้าจอแสดงค่าต่างๆ โดยจะเป็นแบบ LED 7 Segment สีแดง จำนวน 4 หลัก
ปุ่มกด		ขณะอยู่ใน RUNNING MODE จะใช้กดเพื่อไปสู่ PROGRAMMING MODE ขณะอยู่ใน PROGRAMMING MODE จะใช้กดเพื่อไปสู่ RUNNING MODE ขณะที่อินเวอร์เตอร์เกิดสถานะ ALARM จะใช้กดเพื่อทำการ RESET ค่า
ปุ่มกด		ขณะอยู่ใน RUNNING MODE จะใช้กดเพื่อไปสู่การ Monitor ค่าทางไฟฟ้า ขณะอยู่ใน PROGRAMMING MODE จะใช้กดเพื่อนำไปสู่ Parameter เริ่มต้นของแต่ละ Mode ขณะที่อินเวอร์เตอร์เกิดสถานะ ALARM จะใช้กดเพื่อทำดูค่า Alarm
ปุ่มกด		เป็นปุ่มสั่งงานให้อินเวอร์เตอร์ทำงาน หรือ RUN
ปุ่มกด		เป็นปุ่มสั่งงานให้อินเวอร์เตอร์หยุดทำงาน หรือ STOP
ปุ่มกด		เป็นปุ่มลูกศรที่ใช้สำหรับปรับเปลี่ยน MODE หรือ Parameter ขึ้น
ปุ่มกด		เป็นปุ่มลูกศรที่ใช้สำหรับปรับเปลี่ยน MODE หรือ Parameter ลง
ปุ่มกด		เป็นปุ่มลูกศรที่ใช้สำหรับปรับเปลี่ยนหลักตัวเลขที่อยู่ในช่อง DISPLAY
LED ●	RUN	หลอดไฟ LED สีเขียว อยู่ใต้ปุ่ม RUN จะติดเมื่อ Inverter มีคำสั่ง RUN เข้ามา ไม่ว่าจะกดจากปุ่ม RUN หรือจะมาจากการสั่งงานด้วยสัญญาณ FWD และ RWD
LED □	KEYPAD CONTROL	หลอดไฟ LED สีเขียวจะติด เมื่อใช้การควบคุมผ่าน KEYPAD (F02= 0,2,3)
LED □	X 10	หลอดไฟ LED สีเขียวจะติด เพื่อให้รู้ว่าค่าที่แสดงอยู่จะต้อง คูณด้วย 10 เช่นค่าที่ปรากฏบนหน้าจอแสดงค่า 1234 จะมีค่าเท่ากับ 12340

LED ☐	Hz	หลอดไฟ LED สีเขียวจะติด เมื่ออยู่ใน Monitoring Mode เพื่อดูค่าทางไฟฟ้าที่เป็น Hz (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในคู่มือภาษาอังกฤษ หัวข้อที่ 3.3.1 Monitoring Running Status)
LED ☐	A	หลอดไฟ LED สีเขียวจะติด เมื่ออยู่ใน Monitoring Mode เพื่อดูค่าทางไฟฟ้าที่เป็น V หรือ A (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในคู่มือภาษาอังกฤษ หัวข้อที่ 3.3.1 Monitoring Running Status)
LED ☐	KW	หลอดไฟ LED สีเขียวจะติด เมื่ออยู่ใน Monitoring Mode เพื่อดูค่าทางไฟฟ้าที่เป็น Watt (ดูคำอธิบายเพิ่มเติมในคู่มือภาษาอังกฤษ หัวข้อที่ 3.3.1 Monitoring Running Status)

เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการสื่อสารและตีความหมายของตัวเลขและอักษรที่ปรากฏอยู่บนหน้าจอ LED DISPLAY ทั้ง 4 หลัก จึงได้แสดงรายละเอียดความหมายต่างๆไว้ตามตารางด้านล่างนี้

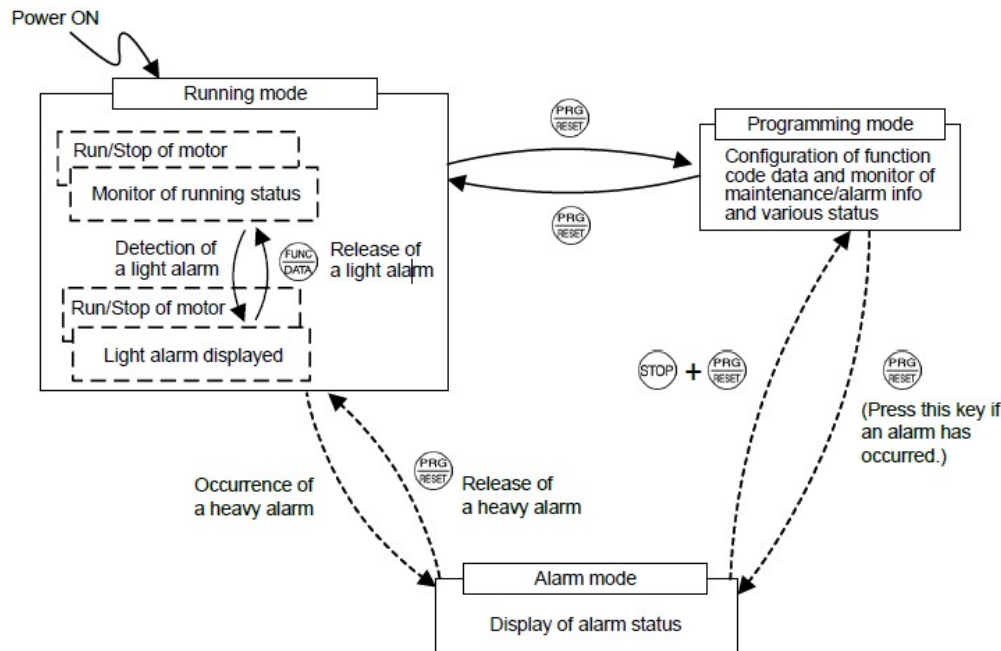
LED4 LED3 LED2 LED1



Character	7-segment	Character	7-segment	Character	7-segment	Character	7-segment
0	0	9	9	i	,	r	r
1	1	A	A	J	J	S	S
2	2	b	b	K	K	T	T
3	3	C	C	L	L	u	u
4	4	d	d	M	M	v	U
5	5	E	E	n	n	W	J
6	6	F	F	o	o	X	X
7	7	G	G	P	P	y	y
8	8	H	H	q	q	Z	2
Special characters and symbols (numbers with decimal point, minus and underscore)							
0. - 9.	0. - 9.	-	-	-	-		

4 การควบคุมและการเข้าใช้งานในโหมดต่างๆ (Operation Mode)

4.1 วิธีการเข้าถึงและรูปแบบการแบ่งโหมดของโปรแกรมในอินเวอร์เตอร์



สำหรับโครงสร้างของพารามิเตอร์ในอินเวอร์เตอร์จะถูกแบ่งออกเป็น 3 โหมด ดังนี้

- 1. Running Mode** : สำหรับการแสดงผล แสดงสถานะ แสดงข้อมูลค่าทางไฟฟ้าของ Inverter ในขณะที่ทำงาน โดยเมื่อทำการจ่ายไฟให้กับ Inverter จะแสดงผลที่โหมดนี้เป็นลำดับแรก และเมื่อเราต้องการเปลี่ยนโหมด ให้ทำการกดปุ่ม PRG/RESET
- 2. Programming Mode** : สำหรับใช้ในการปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ โดยในโหมดนี้จะแบ่งพารามิเตอร์ออกเป็น 17 หมวด ดังต่อไปนี้
F, E, C, P, H, H1, A, B, R, J, J1, D, U, U1, Y, K, O และเมื่อเราต้องการเปลี่ยนโหมด ให้ทำการกดปุ่ม PRG/RESET
- 3. Alarm Mode** : สำหรับใช้แสดงผลเมื่ออินเวอร์เตอร์เกิด Alarm หรือมีการทำงานที่ผิดพลาดเกิดขึ้น โดยโหมดนี้จะเกิดขึ้นเมื่อ Alarm เท่านั้น
 - 3.1** ในขณะที่ยินเวอร์เตอร์ Alarm เราสามารถกดปุ่ม PRG/RESET เพื่อเป็นการ RESET ค่า Alarm ที่เกิดขึ้น หลังจาก RESET แล้ว หน้าจอจะกลับไปแสดงผลที่ Running Mode
 - 3.2** ในขณะที่ยินเวอร์เตอร์ Alarm เราสามารถกดปุ่ม STOP พร้อมกับปุ่ม PRG/RESET เพื่อเป็นการ RESET ค่า Alarm ที่เกิดขึ้น หลังจาก RESET แล้ว หน้าจอจะกลับไปแสดงผลที่ Programming Mode

4.2 การใช้งานและการดูค่าสถานะทางไฟฟ้าในขณะที่อินเวอร์เตอร์ทำงาน RUNNING MODE

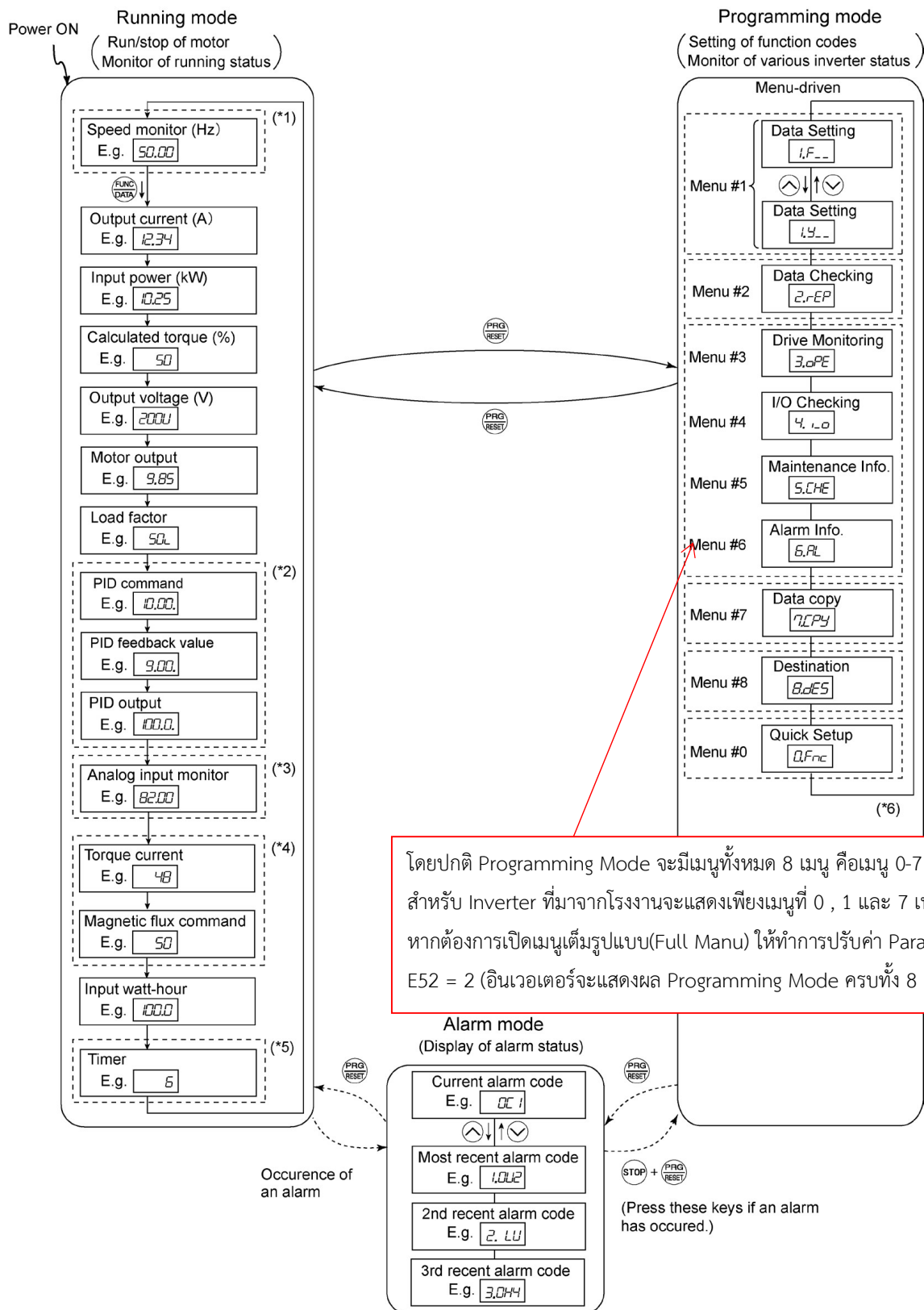
สำหรับการดูค่าสถานะทางไฟฟ้าในขณะที่ Inverter ทำงาน เมื่อท่านได้ทำการสั่ง RUN อินเวอร์เตอร์ และมอเตอร์ไฟฟ้ามีการหมุนทำงานแล้วที่หน้าจอ Inverter จะแสดงค่า Output Frequency เป็นลำดับแรก จากนั้นให้ท่านทำการกดปุ่ม FUNC/DATA เพื่อเป็นการเลื่อนไปดูค่าทางไฟฟ้าอื่นๆ ตามลำดับที่แสดงอยู่ในตารางด้านล่างนี้

เมื่ออยู่ในโหมด
Running Mode
แสดงผลเป็นค่าแรก

กด FUNC/DATA
เพื่อเลื่อนดูค่าอื่นๆ

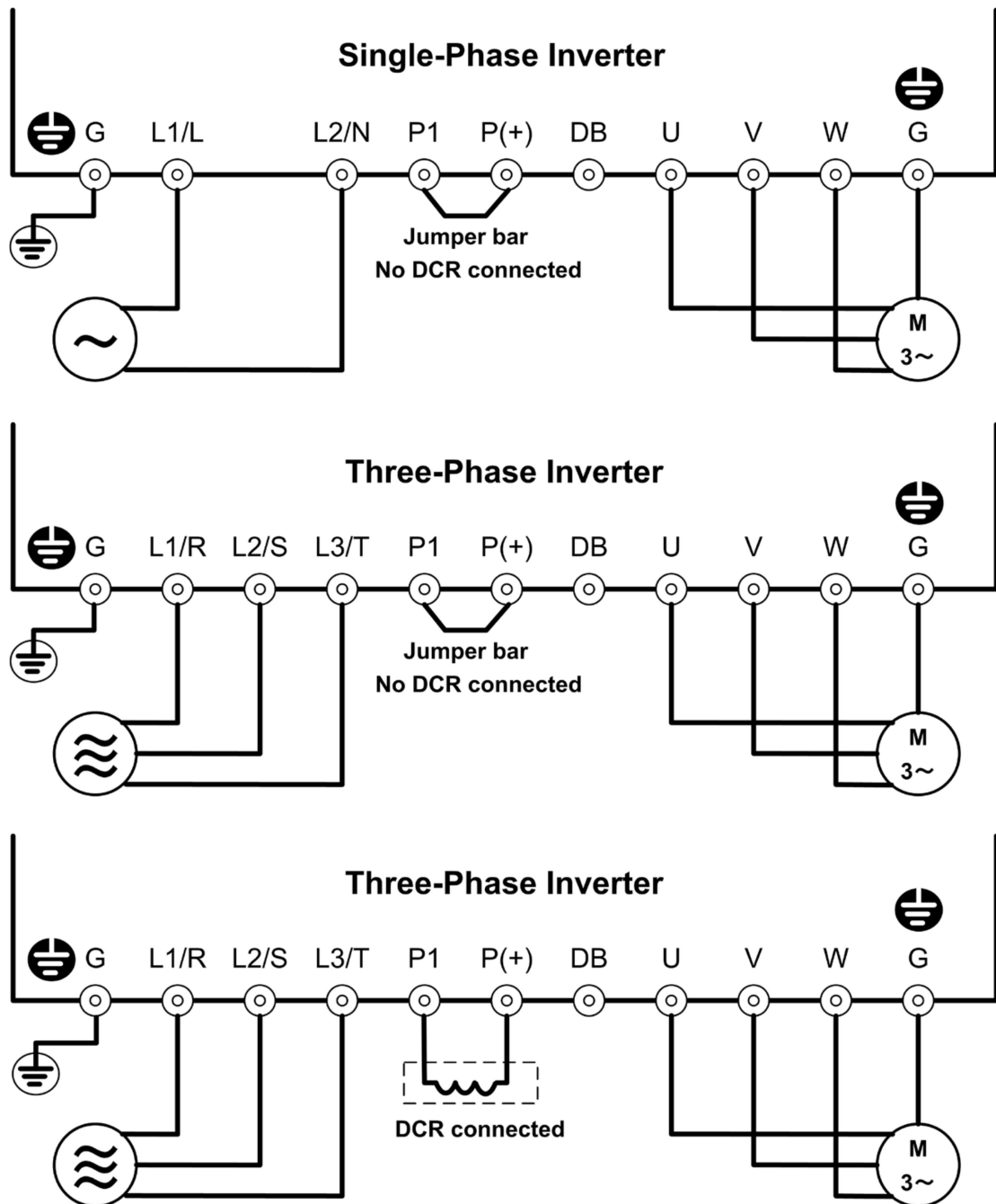
Monitor items	Display sample on the LED monitor *1	LED indicator ■: on, □: off	Unit	Meaning of displayed value	Function code data for E43
Speed monitor	Function code E48 specifies what to be displayed on the LED monitor and LED indicators.				0
Output frequency 1 (before slip compensation)	50.00	■Hz □A □kW	Hz	Frequency actually being output	(E48 = 0)
Output frequency 2 (after slip compensation)	50.00	■Hz □A □kW	Hz	Frequency actually being output	(E48 = 1)
Reference frequency	50.00	■Hz □A □kW	Hz	Reference frequency being set	(E48 = 2)
Motor speed	1500	■Hz ■A □kW	r/min	Output frequency (Hz) × $\frac{120}{P01}$	(E48 = 3)
Load shaft speed	300.0	■Hz ■A □kW	r/min	Output frequency (Hz) × E50	(E48 = 4)
Line speed	300.0	□Hz ■A ■kW	m/min	Output frequency (Hz) × E50	(E48 = 5)
Constant feeding rate time	50	□Hz □A □kW	min	$\frac{50}{\text{Output frequency (Hz)} \times E39}$	(E48 = 6)
Speed (%)	50.0	□Hz □A □kW	%	$\frac{\text{Output frequency}}{\text{Maximum frequency}} \times 100$	(E48 = 7)
Output current	12.34	□Hz ■A □kW	A	Current output from the inverter in RMS	3
Input power	10.25	□Hz □A ■kW	kW	Input power to the inverter	9
Calculated torque *2	50	□Hz □A □kW	%	Motor output torque (Calculated value)	8
Output voltage *3	200.0	□Hz □A □kW	V	Voltage output from the inverter in RMS	4
Motor output *4	9.85	□Hz □A ■kW	kW	Motor output (kW)	16
Load factor *5	50	□Hz □A □kW	%	Load factor of the motor in % as the rated output being at 100%	15
PID command *6, *7	10.00	□Hz □A □kW	—	PID command/feedback amount converted to a physical quantity of the object to be controlled (e.g. temperature)	10
PID feedback amount *6, *8	9.00	□Hz □A □kW	—	Refer to function codes J106 and J107 for details.	12
PID output *6, *7	100.0	□Hz □A □kW	%	PID output in % as the maximum frequency (F03) being at 100%	14
Analog input monitor *9	82.00	□Hz □A □kW	—	An analog input to the inverter in a format suitable for a desired scale. Refer to the following function codes. Terminal [12]: C59, C60 Terminal [C1]: C51, C60 Terminal [C1] (V2 function): C65, C66 Terminal [C1] (V2 function): C71, C72	17
Current position pulse	765 4321	□Hz □A □kW	Pulse	Upper and lower digits are displayed alternately.	21
Positioning deviation pulse	765 4321	□Hz □A □kW	Pulse	Upper and lower digits are displayed alternately.	22
Torque current *10	48	□Hz □A □kW	%	Torque current command value or calculated torque current	23
Magnetic flux command *10	50	□Hz □A □kW	%	Magnetic flux command value	24
Input watt-hour	100.0	□Hz □A □kW	kWh	Input watt-hour (kWh) $\frac{\text{Input watt-hour (kWh)}}{100}$	25
Timer *11	50	□Hz □A □kW	s	Remaining time for timer operation	13

4.3 วิธีการเปิดเมนูเต็มรูปแบบของ PROGRAMMING MODE



5 การทดสอบอินเวอร์เตอร์เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนการใช้งาน

5.1 ตรวจสอบความถูกต้องของการเข้าสายไฟภาคกำลัง



ควรตรวจสอบการต่อไฟภาคกำลัง ทั้งด้าน Input (R,S,T) ที่จ่ายให้กับอินเวอร์เตอร์ และ ภาค Output (U, V, W, G) ของ Inverter ที่จ่ายออกไปให้มอเตอร์ รวมไปถึงการต่ออุปกรณ์เสริม เช่น DC Reactor (DCR) และ Breaking Resistor เพราะมีหลายกรณีที่ผู้ใช้งานต่อไม่ถูกต้อง ซึ่งอาจจะนำมาสู่ความเสียหายต่อ Inverter ได้

5.2 ทำการจ่ายไฟ (Power On) และสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น

ให้เราสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น 2 อย่างคือ

5.2.1. ในบางครั้งเมื่อเราทำการจ่ายไฟเข้าที่ Inverter ก็อาจจะมีการแสดงผลที่หน้าจอ 8.dES ดังแสดงในรูปด้านล่างนี้ ซึ่งจะเป็นการปรับตั้งค่าให้เหมาะสมกับประเทศปลายทางที่เรานำอินเวอร์เตอร์ไปใช้งาน โดยเราจะต้องทำการเลือกพื้นที่ทวีปที่ใช้งาน โดยจะอธิบายขั้นตอนการปรับตั้งค่าในย่อหน้าถัดไป และเมื่อปรับตั้งค่าแล้ว อินเวอร์เตอร์จะปรับค่าพารามิเตอร์อื่นๆที่สำคัญ ดังแสดงในตารางด้านล่างนี้



หากปรากฏการแสดงผลที่หน้าจอ ดังเช่นรูปด้านบนนี้ ให้ทำการปรับตั้งค่าเพื่อเลือกประเทศหรือพื้นที่ทวีปที่เราใช้งานอินเวอร์เตอร์ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เมื่อหน้าจอแสดงผล 8.dES ให้กดปุ่ม FUNC/DATA
2. จะปรากฏข้อความ ASIA เป็นลำดับแรก ให้เราทำการเลือกพื้นที่ทวีป โดยกดปุ่ม STOP ค้างไว้ แล้วตามด้วยลูกศร V หรือ A เพื่อเลือก
3. ให้ทำการ SAVE โปรแกรม โดยการกดปุ่ม FUNC/DATA เป็นอันเสร็จสิ้น

Destination	Asia	China	Europe	Americas	Korea	Japan
LED display	asia	chn	eU	amer	kor	jpn
H101:Destination	2	3	4	5	7	1
F03:Maximum output frequency 1	60.0Hz (200V)	50.0Hz	50.0Hz	60.0Hz	60.0Hz	60.0Hz
F04:Base frequency 1	50.0Hz (400V)					50.0Hz
F05:Rated voltage at base frequency 1	220/415V	200/380V	200/400V	230/460V	220/380V	200/400V
F06:Maximum output voltage 1						
F14:Restart mode after momentary power failure (Mode selection)	1	1	0	0	1	1
F44:Current limiter (Level)	130%	130%	130%	130%	130%	180/160%
E31:Frequency detection 1 (Level)	60.0Hz (200V)	50.0Hz	50.0Hz	60.0Hz	60.0Hz	60.0Hz
E36:Frequency detection 2 (Level)	50.0Hz (400V)					50.0Hz
E54:Frequency detection 3 (Level)						
P99:Motor 1 selection	0	0	0	1	0	0
H96:STOP key priority/ Start check function	0	0	0	3	0	0
A01:Maximum output frequency 2	60.0Hz (200V)	50.0Hz	50.0Hz	60.0Hz	60.0Hz	60.0Hz
A02:Base frequency 2	50.0Hz (400V)					50.0Hz
A03:Rated voltage at base frequency 2	220/415V	200/380V	200/400V	230/460V	220/380V	200/400V
A04:Maximum output voltage 2						
A39:Motor 2 selection	0	0	0	1	0	0
K01:Multifunction keypad TP-A1 (Language selection)	1	6	1	1	1	0

5.2.2. สังเกตเสียงของพัดลมระบายอากาศ ว่าทำงานหรือไม่ โดยให้สังเกตด้วยการฟังเสียง และสังเกตตรวจสอบด้วยสายตา เพราะหากพัดลมระบายอากาศไม่ทำงาน ให้รีบแจ้งหรือติดต่อผู้จำหน่ายทันที

5.3 ทำการปรับค่าพารามิเตอร์ให้เหมาะสมกับโหลดของมอเตอร์ (Switching Applicable Motor)

ก่อนที่จะเริ่มต้นใช้งาน ให้ทำการปรับพารามิเตอร์ F80 เพื่อกำหนดค่าให้อินเวอร์เตอร์ให้เหมาะสมกับภาระโหลด หรือประเภทของโหลด ซึ่งขั้นตอนนี้จะมีความสำคัญมาก เนื่องจากจะมีผลต่อความสามารถในการป้องกันการ Overload ของ Inverter โดยสามารถดูคำแนะนำในการปรับค่าพารามิเตอร์ และการเลือกขนาดมอเตอร์ได้จากตารางด้านล่างนี้

F80	ประเภทของโหลด	ขนาดพิคคของมอเตอร์	อุณหภูมิใช้งาน	การป้องกัน Overload
4	ND Mode	ใช้ขนาดเท่ากับ Inverter	ไม่เกิน 40 องศา	120% ที่ 1 นาที
3	HD Mode	ใช้ขนาดที่น้อยกว่า Inverter โดยน้อยกว่า 1 พิกัด	ไม่เกิน 40 องศา	150% ที่ 1 นาที
1	HND Mode	ใช้ขนาดเท่ากับ Inverter	ไม่เกิน 50 องศา	120% ที่ 1 นาที
0	HHD Mode	ใช้ขนาดที่น้อยกว่า Inverter โดยน้อยกว่า 1 พิกัด	ไม่เกิน 50 องศา	150% ที่ 1 นาที

5.4 ทำการปรับค่าพารามิเตอร์เพื่อกำหนดรูปแบบการควบคุมมอเตอร์ (Motor Drive Control)

สำหรับ Parameter นี้ มีความสำคัญเพื่อใช้ในการกำหนดรูปแบบการควบคุมมอเตอร์ ซึ่งรูปแบบการควบคุมเป็นทฤษฎีหนึ่งในการควบคุมสนามแม่เหล็กของมอเตอร์ ที่ออกแบบมาเพื่อช่วยให้การขับเคลื่อนมอเตอร์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเราต้องมีความเข้าใจในลักษณะของมอเตอร์ และลักษณะงาน เพื่อปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ให้เหมาะสม โดยสามารถดูคำแนะนำได้จากตารางด้านล่างนี้

F42	รูปแบบการควบคุม	ทฤษฎีการควบคุม	เซนเซอร์วัดความเร็ว	ประเภทมอเตอร์
0	V/f control with slip compensation inactive	V/F Control	ไม่ใช่	Induction Motor
1	Vector control without speed sensor (Dynamic torque vector)	V/F Control	ไม่ใช่	Induction Motor
2	V/f control with slip compensation active	V/F Control	ไม่ใช่	Induction Motor
3	V/f Control with speed sensor	V/F Control	ใช่ Encoder	Induction Motor
4	V/f Control with speed sensor (with Auto Torque Boost)	V/F Control	ใช่ Encoder	Induction Motor
6	Vector Control with speed sensor	Vector Control	ใช่ Encoder	Induction Motor
15	Vector Control without speed sensor and magnetic pole position sensor	Vector Control	ไม่ใช่	IPM Motor

5.5 ทำการทดสอบการทำงานของอินเวอร์เตอร์เบื้องต้น (Test Run Procedure)

เริ่มต้นทดสอบการทำงานของ Inverter และมอเตอร์ เป็นขั้นตอนสำคัญที่ควรจะต้องทำการทดสอบเพื่อตรวจสอบเช็คความพร้อม และหาข้อผิดพลาดก่อนนำไปใช้งานจริง โดยจะมีขั้นตอนการปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. เมื่อจ่ายไฟ Input เข้า Inverter ที่หน้าจอก็จะปรากฏตัวเลขความถี่ที่ 0.00Hz เนื่องจากยังไม่มีกรับปรับความถี่ไว้
2. กดปุ่ม ลูกศร V หรือ ^ เพื่อปรับค่าความถี่ ตามที่ท่านต้องการ โดยเริ่มต้นทดลองที่ความเร็วต่ำๆก่อน
3. กดปุ่ม RUN เพื่อเริ่มต้นควบคุมความเร็วของมอเตอร์
4. กดปุ่ม STOP เพื่อยกการหมุนของมอเตอร์

ในระหว่างการทดสอบ ให้สังเกตดังต่อไปนี้

1. มอเตอร์ต้องหมุนในทิศทาง Forward ตามเข็มนาฬิกา
2. มอเตอร์ไม่มีการสั่นสะเทือน หรือมีเสียง Humm จากการสั่นสะเทือน
3. เมื่อกด STOP มอเตอร์จะต้องหยุดด้วยความนิ่มนวล ไม่มีอาการกระตุก