

MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

*Danfoss*



**คู่มือฉบับย่อ**  
VLT® HVAC Basic Drive

## ข้อมูล

<b>1 คู่มือฉบับย่อ</b>	2
1.1 ความปลอดภัย	2
1.1.1 ค่าเตือน	2
1.1.2 ค่าแนะนำเพื่อความปลอดภัย	2
1.2 บทนำ	3
1.2.1 เอกสารที่มี	3
1.2.2 การรับรอง	3
1.2.3 ไฟสายหลักสำหรับ IT	3
1.2.4 หลีกเลี่ยงการสตาร์ทโดยไม่ตั้งใจ	3
1.2.5 ค่าแนะนำในการจำกัดทิ่ง	4
1.3 การติดตั้ง	4
1.3.1 ก่อนเริ่มดำเนินงานซ่อมบำรุง	4
1.3.2 การติดตั้งแบบติดกัน	4
1.3.3 ขนาด	5
1.3.4 การติดตั้งทางไฟฟ้าโดยทั่วไป	6
1.3.5 การต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟหลักและมอเตอร์	7
1.3.6 พีวีเอส	13
1.3.7 การติดตั้งทางไฟฟ้าที่ถูกต้องตาม EMC	16
1.3.8 ข้อต่อส่วนควบคุม	18
1.3.9 ภาพรวมทางไฟฟ้า	19
1.4 การตั้งโปรแกรม	20
1.4.1 การตั้งโปรแกรมด้วยแผงควบคุมหน้าเครื่อง (LCP)	20
1.4.3 ตัวช่วยการสตาร์ทสำหรับการใช้งานวงรอบเปิด	21
1.6 ค่าเตือนและสัญญาณเตือน	35
1.7 ข้อมูลจำเพาะทั่วไป	37
1.7.1 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3 x 200-240 V AC	37
1.7.2 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3 x 380-480 V AC	38
1.7.3 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3 x 380-480 V AC	40
1.7.4 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3 x 525-600 V AC	42
1.7.5 ผลการทดสอบ EMC	43
1.8 เจือไนพิเศษ	46
1.8.1 การลดพิกัดอุณหภูมิแวดล้อมและความถี่การสวิตชิง	46
1.8.2 การลดพิกัดสำหรับแรงดันอากาศต่ำ	46
1.9 ตัวเลือกสำหรับ ชุดขับเคลื่อนระบบพื้นฐาน VLT HVAC FC101	46

## 1 คู่มือฉบับย่อ

### 1.1 ความปลอดภัย

#### 1.1.1 คำเตือน

##### ⚠ คำเตือน

##### คำเตือนไฟฟ้าแรงสูง

แรงดันไฟฟ้าของตัวแปลงความถี่ มีอันตรายเมื่อถูกต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟหลัก การต่อมอเตอร์หรือ ตัวแปลงความถี่ที่ไม่ถูกต้อง อาจทำให้อุปกรณ์เสียหาย ทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บรุนแรงหรือเสียชีวิตได้ ดังนั้นจึงต้องปฏิบัติตามขั้นตอนในคู่มือเล่มนี้ รวมทั้งกฎข้อบังคับในประเทศและท้องถิ่น และกฎข้อบังคับด้านความปลอดภัยต่างๆ

##### ⚠ คำเตือน

##### อันตรายจากกระแสไฟฟ้า

การสัมผัสชิ้นส่วนทางไฟฟ้าอาจมีอันตรายอย่างร้ายแรง แม้ว่าอุปกรณ์จะตัดการเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟหลักแล้วก็ตาม และควรดูให้แน่ใจว่า อินพุทแรงดันอื่นๆ ได้ถูกปลดการเชื่อมต่อแล้ว (การเชื่อมต่อของวงจรขึ้นกลาง-กระแสตรง) โปรดตระหนักว่าอาจจะมีไฟฟ้าแรงสูงในการเชื่อมต่อกระแสตรง แม้ว่าไฟแสดงสถานะจะดับแล้วก็ตาม ก่อนที่จะสัมผัสส่วนที่มีกระแสไฟฟ้าใดๆ ของ ตัวแปลงความถี่ ให้รอเป็นเวลาอย่างน้อยตามที่ระบุในตารางด้านล่างนี้:

แรงดัน (V)	พิกัดกำลัง (kW)	เวลารอ ต่ำสุด (นาที)
3 x 200	0.25 – 3.7	4
3 x 200	5.5 – 11	15
3 x 400	0.37 – 7.5	4
3 x 400	11 – 90	15
3 x 600	2.2 – 7.5	4
3 x 600	11 – 90	15

ตาราง 1.1

## ข้อควรระวัง

### กระแสรั่วไหล

กระแสรั่วไหลลงดิน จาก ตัวแปลงความถี่ เกิน 3.5 mA ตาม IEC 61800-5-1 จะต้องแน่ใจว่าได้มีการเชื่อมต่อลงดินโดยใช้สายดินที่มีขนาดต่ำสุดชนิดทองแดงขนาด 10 มม<sup>2</sup> หรือสายดินเพิ่มเติมที่มีขนาดพื้นที่หน้าตัดเท่ากับสายไฟหลักแต่ต้องต่อแยกออกจากกัน

### อุปกรณ์กระแสตกต่าง (RCD):

ผลิตภัณฑ์นี้อาจทำให้เกิดกระแสตรงไหลในตัวนำป้องกัน (Protective Conductor) เมื่ออุปกรณ์กระแสตกต่าง (RCD) ถูกใช้สำหรับการป้องกันเป็นพิเศษ ควรใช้เฉพาะ RCD ของประเภท B (หน่วงเวลา) ที่ด้านจ่ายไฟของผลิตภัณฑ์นี้เท่านั้น โปรดดู ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้งานของ Danfoss บน RCD, MN90GXYY การต่อลงดินเพื่อป้องกัน ตัวแปลงความถี่ และการใช้ RCD ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในท้องถิ่นและในประเทศเสมอ

### การป้องกันความร้อนสะสมของมอเตอร์

สามารถตั้งระบบป้องกันมอเตอร์รับโหลดเกินได้โดยตั้งค่า พารามิเตอร์ 1-90 Motor thermal protection เป็นค่าตัดการ ทำงานรีเลย์ความร้อนแบบอิเล็กทรอนิกส์ (ETR)

##### ⚠ คำเตือน

##### การติดตั้งที่สูงมากเหนือระดับน้ำทะเล

สำหรับความสูงเหนือระดับน้ำทะเลมากกว่า 2 กม. โปรดติดต่อ Danfoss เกี่ยวกับ PELV

### 1.1.2 คำแนะนำเพื่อความปลอดภัย

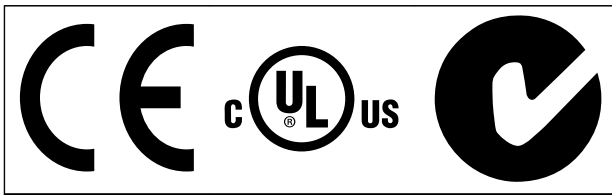
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่า ตัวแปลงความถี่ มีการต่อลงดินอย่างเหมาะสม
- ห้ามถอดตัวเชื่อมของแหล่งจ่ายไฟหลัก ตัวเชื่อมของมอเตอร์ หรือตัวเชื่อมกำลังอื่น ในขณะที่ ตัวแปลงความถี่ เชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟ
- ป้องกันผู้ใช้จากแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่าย
- ป้องกันมอเตอร์ไม่ให้รับโหลดเกิน ตามกฎข้อบังคับในประเทศและท้องถิ่น
- กระแสรั่วไหลลงดิน เกิน 3.5 mA
- ปุ่ม [OFF] ไม่ใช่สวิตช์เพื่อความปลอดภัย ปุ่มนี้ไม่ได้ตัดการเชื่อมต่อ ตัวแปลงความถี่ จากสายหลัก

## 1.2 บทนำ

### 1.2.1 เอกสารที่มี

คู่มืออย่างย่อประกอบด้วยข้อมูลเบื้องต้นที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและใช้งาน ตัวแปลงความถี่ หากต้องการข้อมูลเพิ่มเติมสามารถดูเอกสารได้จากซีดีที่ส่งให้หรือดาวน์โหลดได้จาก: <http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm>

### 1.2.2 การรับรอง



ตาราง 1.2

### 1.2.3 ไฟสายหลักสำหรับ IT

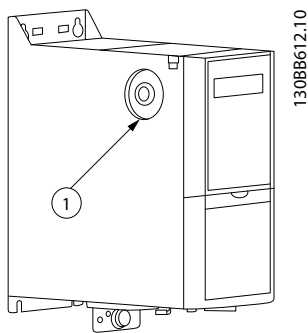
#### **⚠️ ข้อควรระวัง**

**แหล่งจ่ายไฟหลักสำหรับ IT**

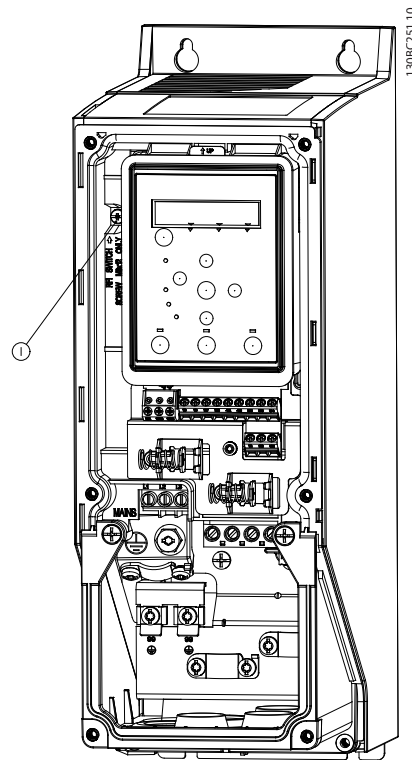
การติดตั้งกับ แหล่งจ่ายไฟหลักแบบแยกวงจร เช่น แหล่งจ่ายไฟหลัก IT

แรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่ใช้ได้เมื่อต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟหลัก: **440 V (3 x 380-480 V เครื่อง)**

ใน IP20 200-240 V 0.25-11 kW and 380-480 V IP20 0.37-22 kW เปิดสวิตช์ RFI โดยนำสกรูที่ด้านข้างของ ตัวแปลงความถี่ ออก เมื่ออยู่ที่กริด IT



ภาพประกอบ 1.1 IP20 200-240 V 0.25-11 kW, IP20 0.37-22 kW 380-480 V  
1: สกรู EMC



ภาพประกอบ 1.2 IP54 400 V 0.75-18.5 kW  
1: สกรู EMC

บนทุกชุด ตั้งพารามิเตอร์ 14-50 RFI filter ไว้ที่ OFF เมื่อทำงานกับแหล่งจ่ายไฟหลัก IT

#### **⚠️ ข้อควรระวัง**

หากเป็นการใส่ใหม่ ใช้สกรู M3 x 12 เท่านั้น

### 1.2.4 หลีกเลี่ยงการสตาร์ทโดยไม่ตั้งใจ

ในขณะที่ ตัวแปลงความถี่ เชื่อมต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟหลัก มอเตอร์สามารถสตาร์ท/หยุดได้โดยใช้คำสั่งดิจิทัล, คำสั่งบัส, คำสั่งอิง หรือผ่านทาง LCP

- ปลด ตัวแปลงความถี่ จากแหล่งจ่ายไฟหลักเมื่อพิจารณาถึงความปลอดภัยแล้วคิดว่าจำเป็นต้องหลีกเลี่ยงการสตาร์ทมอเตอร์โดยไม่ได้ตั้งใจ
- เพื่อหลีกเลี่ยงการสตาร์ทโดยไม่ตั้งใจ ให้กดปุ่ม [OFF] ทุกครั้งก่อนทำการเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์

### 1.2.5 คำแนะนำในการจำกัดทึง



อุปกรณ์ที่ประกอบด้วยชิ้นส่วนทางไฟฟ้าต้องไม่ถูกจำกัดทึงร่วมกับขยะทั่วไป  
ต้องเก็บขยะอิเล็กทรอนิกส์ และไฟฟ้าแยกต่างหากตามกฎหมายที่บังคับใช้ในปัจจุบันและในระดับท้องถิ่น

ตาราง 1.3

แรงดัน (V)	พิกัดกำลัง (kW)	เวลารอ ต่ำสุด (นาที)
3 x 200	0.25 – 3.7	4
3 x 200	5.5 – 45	15
3 x 400	0.37 – 7.5	4
3 x 400	11 – 90	15
3 x 600	2.2 – 7.5	4
3 x 600	11 – 90	15

ตาราง 1.4

## 1.3 การติดตั้ง

### 1.3.1 ก่อนเริ่มดำเนินงานซ่อมบำรุง

1. ตัดการเชื่อมต่อ FC101 ออกจากแหล่งจ่ายไฟหลัก (และแหล่งจ่ายไฟกระแสตรงภายนอก หากใช้)
2. รอตามเวลาที่ระบุในตารางด้านล่างเพื่อให้ดีซีลิงค์คายประจุ

### 1.3.2 การติดตั้งแบบติดกัน

ตัวแปลงความถี่ สามารถติดตั้งแบบด้านข้างติดกันได้ และต้องการระยะห่างทั้งด้านบนและด้านล่างสำหรับการระบายความร้อน

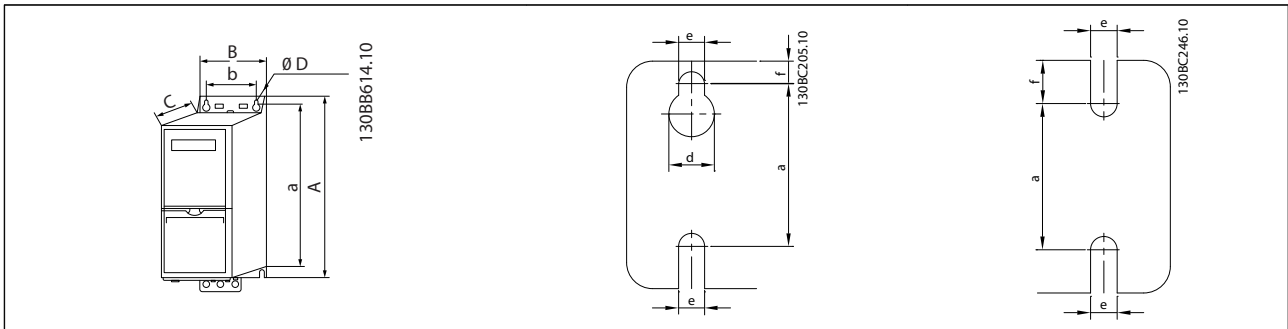
เฟรม	คลาส IP	กำลัง			ระยะห่างด้านบน/ล่าง (มม./นิ้ว)
		3 x 200-240 V	3 x 380-480 V	3 x 525-600 V	
H1	IP20	0.25-1.5 kW/0.33-2 Hp	0.37-1.5 kW/0.5-2 Hp		100/4
H2	IP20	2.2 kW/3 Hp	2.2-4 kW/3-5.4 Hp		100/4
H3	IP20	3.7 kW/5 Hp	5.5-7.5 kW/7.5-10 Hp		100/4
H4	IP20	5.5-7.5 kW/7.5-10 Hp	11-15 kW/15-20 Hp		100/4
H5	IP20	11 kW/15 Hp	18.5-22 kW/25-30 Hp		100/4
H6	IP20	15-18.5 Kw/20-25 Hp	30-45 kW/40-60 Hp	22-30 kW/30-40 Hp	200/7.9
H7	IP20	22-30 kW/30-40 Hp	55-75 kW/100-120 Hp	45-55 W/60-100 Hp	200/7.9
H8	IP20	37-45 kW/50-60 Hp	90 kW/125 Hp	75-90 kW/120-125 Hp	225/8.9
H9	IP20			2.2-7.5 kW/3-10 Hp	100/4
H10	IP20			11-15 kW/15-20 Hp	200/7.9

ตาราง 1.5

## หมายเหตุ

หากมีการติดตั้งชุดอุปกรณ์เสริม IP21/Nema Type1 ต้องเว้นระยะห่างระหว่างเครื่อง 50 มม.

## 1.3.3 ขนาด



ตาราง 1.6

กรอมหุ้ม		กำลัง [kW]			ความสูง [มม.]			ความกว้าง [มม.]		ความ- ลึก [มม.]	รูสำหรับติดตั้ง [มม.]			น้ำหนัก สูงสุด กก.
เฟรม	คลาส IP	3 x 200-240 V	3 x 380-480 V	3 x 525-6 00 V	A	"A (รวม- แผ่นติดตั้ง) "	a	B	b	C	d	e	f	
H1	IP20	0.25-1.5 kW	0.37-1.5 kW		195	273	183	75	56	168	9	4.5	5.3	2.1
H2	IP20	2.2 kW	2.2-4.0 kW		227	303	212	90	65	190	11	5.5	7.4	3.4
H3	IP20	3.7 kW	5.5-7.5 kW		255	329	240	100	74	206	11	5.5	8.1	4.5
H4	IP20	5.5-7.5 kW	11-15 kW		296	359	275	135	105	241	12.6	7	8.4	7.9
H5	IP20	11 kW	18.5-22 kW		334	402	314	150	120	255	12.6	7	8.5	9.5
H6	IP20	15-18.5 kW	30-45 kW	22-30 kW	518	595/635(4 5 kW)	495	239	200	242	-	8.5	15	24.5
H7	IP20	22-30kW	55-75 kW	45-55 kW	550	630/690(7 5 kW)	521	313	270	335	-	8.5	17	36
H8	IP20	37-45kW	90 kW	75-90 kW	660	800	631	375	330	335	-	8.5	17	51
H9	IP20			2.2-7.5 kW	269	374	257	130	110	205	11	5.5	9	6.6
H10	IP20			11-15 kW	399	419	380	165	140	248	12	6.8	7.5	12
I2	IP54		0.75-4.0 kW		332	-	318.5	115	74	225	11	5.5	9	5.3
I3	IP54		5.5-7.5 kW		368	-	354	135	89	237	12	6.5	9.5	7.2
I5	IP54		11-18.5 kW		480	-	454	242	210	260	19	9	9	23
I6	IP54		22-37 kW		650	-	624	242	210	260	19	9	9	27
I7	IP54		45-55 kW		680	-	648	308	272	310	19	9	9.8	45
I8	IP54		75-90 kW		770	-	739	370	334	335	19	9	9.8	65

ตาราง 1.7

ขนาดนี้วัดเฉพาะตัวเครื่องเท่านั้น แต่เมื่อติดตั้งในการใช้งานจะจำเป็นต้องเพิ่มพื้นที่เพื่อการไหลเวียนของอากาศอย่างอิสระทั้งด้านบนและด้านล่างของเครื่อง ขนาดพื้นที่เพื่อการไหลเวียนของอากาศอย่างอิสระระบุไว้ใน ตาราง 1.8:

กรอบหุ้ม		ระยะห่างเพื่อจำเป็นเพื่อการไหลเวียนของ- อากาศอย่างอิสระ [มม.]	
เฟรม	คลาส IP	เหนือเครื่อง	ใต้เครื่อง
H1	20	100	100
H2	20	100	100
H3	20	100	100
H4	20	100	100
H5	20	100	100
H6	20	200	200
H7	20	200	200
H8	20	225	225
H9	20	100	100
H10	20	200	200
I2	54	100	100
I3	54	100	100
I5	54	200	200
I6	54	200	200
I7	54	200	200
I8	54	225	225

**ตาราง 1.8** ระยะห่างเพื่อจำเป็นเพื่อการไหลเวียนของอากาศอย่างอิสระ [มม.]

### 1.3.4 การติดตั้งทางไฟฟ้าโดยทั่วไป

การติดตั้งสายเคเบิลต้องสอดคล้องระเบียบข้อบังคับในท้องถิ่นและในประเทศเกี่ยวกับพื้นที่หน้าตัดสายเคเบิลและอุณหภูมิแวดล้อม แนะนำให้ใช้ตัวนำที่เป็นทองแดง (75°C)

เฟรม	คลาส IP	กำลัง (kW)		แรงบิด (Nm)					
		3 x 200-240 V	3 x 380-480 V	สาย	มอเตอร์	การเชื่อมต่อ DC	ข้อต่อส่วน- ควบคุม	ลงดิน	รีเลย์
H1	IP20	0.25-1.5	0.37-1.5	1.4	0.8	0.8	0.5	0.8	0.5
H2	IP20	2.2	2.2-4	1.4	0.8	0.8	0.5	0.8	0.5
H3	IP20	3.7	5.5-7.5	1.4	0.8	0.8	0.5	0.8	0.5
H4	IP20	5.5-7.5	11-15	1.2	1.2	1.2	0.5	0.8	0.5
H5	IP20	11	18.5-22	1.2	1.2	1.2	0.5	0.8	0.5
H6	IP20	15-18	30-45	4.5	4.5	-	0.5	3	0.5
H7	IP20	22-30	55	10	10	-	0.5	3	0.5
H7	IP20	-	75	14	14	-	0.5	3	0.5
H8	IP20	37-45	90	24 <sup>2</sup>	24 <sup>2</sup>	-	0.5	3	0.5

**ตาราง 1.9**

เฟรม	คลาส IP	กำลัง (kW)		แรงบิด (Nm)					
		3 x 380-480 V	สาย	มอเตอร์	การเชื่อมต่อ DC	ข้อต่อส่วน- ควบคุม	ลงดิน	รีเลย์	
I2	IP54	0.75-4.0	1.4	0.8	0.8	0.5	0.8	0.5	
I3	IP54	5.5-7.5	1.4	0.8	0.8	0.5	0.8	0.5	
I5	IP54	11-18.5	1.8	1.8	-	0.5	3	0.6	
I6	IP54	22-37	4.5	4.5	-	0.5	3	0.6	
I7	IP54	45-55	10	10	-	0.5	3	0.6	
I8	IP54	75-90	14/24 <sup>1</sup>	14/24 <sup>1</sup>	-	0.5	3	0.6	

**ตาราง 1.10**

กำลัง (kW)			แรงบิด (Nm)					
เฟรม	คลาส IP	3 x 525-600 V	สาย	มอเตอร์	การเชื่อมต่อ DC	ข้อต่อส่วน- ควบคุม	ลงดิน	รีเลย์
H9	IP20	2.2-7.5	1.8	1.8	ไม่แนะนำ	0.5	3	0.6
H10	IP20	11-15	1.8	1.8	ไม่แนะนำ	0.5	3	0.6
H6	IP20	22-30	4.5	4.5	-	0.5	3	0.5
H7	IP20	45-55	10	10	-	0.5	3	0.5
H8	IP20	75-90	14/24 <sup>1</sup>	14/24 <sup>1</sup>	-	0.5	3	0.5

ตาราง 1.11 รายละเอียดของแรงบิดขั้นต่ำ

<sup>1</sup> ขนาดสายเคเบิล ≤ 95 mm<sup>2</sup>

<sup>2</sup> ขนาดสายเคเบิล > 95 mm<sup>2</sup>

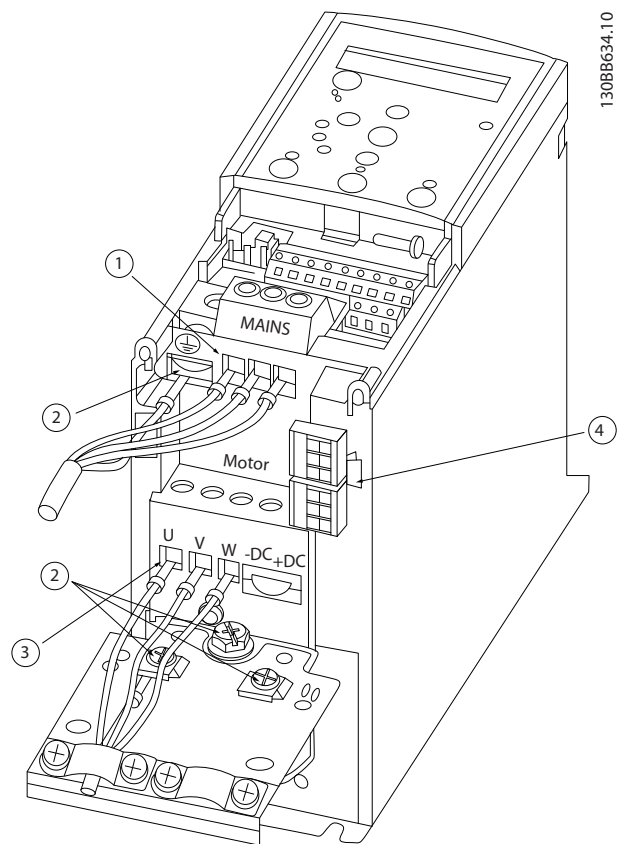
เฟรม H1-H5  
IP20 200-240 V 0.25-11 kW and IP20 380-480 V  
0.37-22 kW

### 1.3.5 การต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟหลักและมอเตอร์

ตัวแปลงความถี่ออกแบบมาเพื่อทำงานกับมอเตอร์อะซิงโครนัสสามเฟสมาตรฐานทุกตัว สำหรับขนาดหน้าตัดสูงสุดของสายโปรตดูส่วน 1.6 ข้อมูลจำเพาะทั่วไป

- ใช้สายเคเบิลมอเตอร์ชนิดที่มีชีล/ปลอกโลหะ เพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดการแพร่กระจาย EMC และเชื่อมต่อสายเข้ากับทั้งแผ่นดีคัปปลิงและโครงของมอเตอร์
- พยายามใช้สายเคเบิลมอเตอร์ให้สั้นที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้เพื่อลดระดับสัญญาณรบกวนและกระแสรั่วไหล
- สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการติดตั้งแผ่นดีคัปปลิง โปรดดูคำแนะนำใน MI02QXY
- และดู การติดตั้งที่ถูกต้องตามหลักการ EMC ในคู่มือการออกแบบ, MG18CXYY

1. ต่อสายดินเข้ากับขั้วต่อสายดิน
2. ต่อมอเตอร์เข้ากับขั้ว U, V และ W
3. ต่อสายแหล่งจ่ายไฟสายหลักเข้ากับขั้ว L1, L2 และ L3 และขันให้แน่น



ภาพประกอบ 1.3

1	สาย
2	ลงดิน
3	มอเตอร์
4	รีเลย์

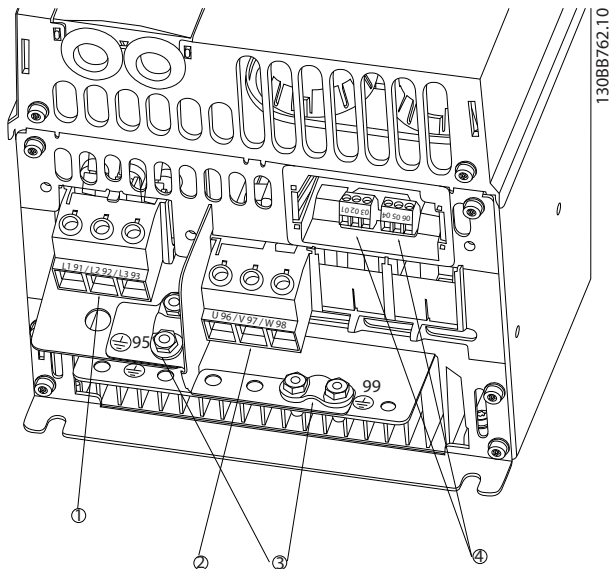
ตาราง 1.12



1

เฟรม H6  
 IP20 380-480 V 30-45 kW  
 IP20 200-240 V 15-18.5 kW  
 IP20 525-600 V 22-30 kW

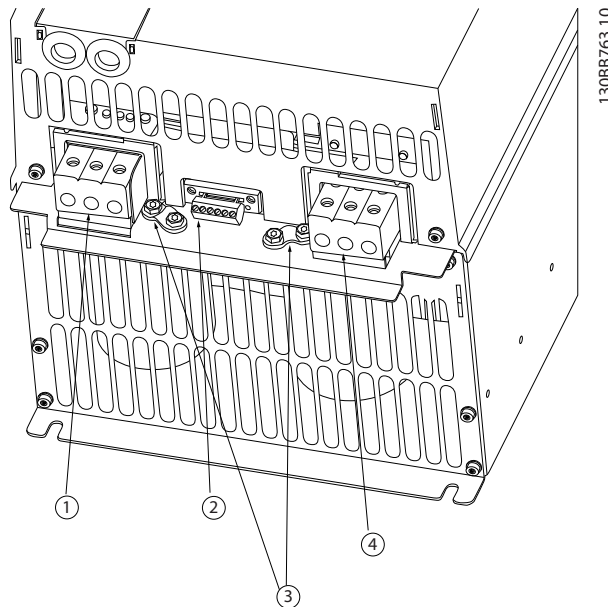
เฟรม H7  
 IP20 380-480 V 55-75 kW  
 IP20 200-240 V 22- 30 kW  
 IP20 525-600 V 45-55 kW



ภาพประกอบ 1.4

1	สาย
2	มอเตอร์
3	ลงดิน
4	รีเลย์

ตาราง 1.13



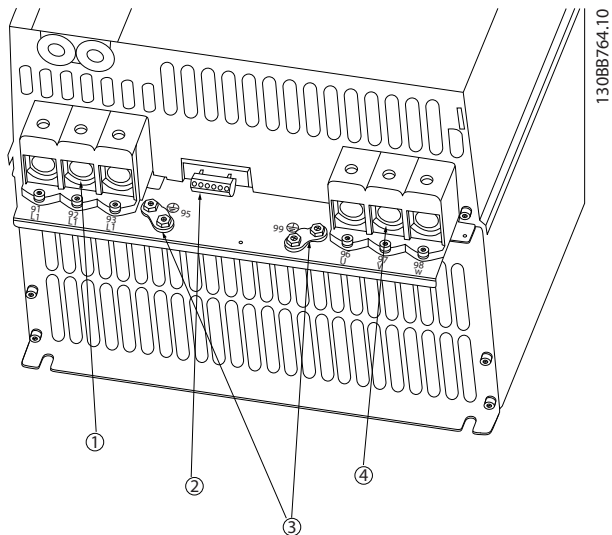
ภาพประกอบ 1.5

1	สาย
2	รีเลย์
3	ลงดิน
4	มอเตอร์

ตาราง 1.14

เฟรม H8  
 IP20 380-480 V 90 kW  
 IP20 200-240 V 37-45 kW  
 IP20 525-600 V 75-90 kW

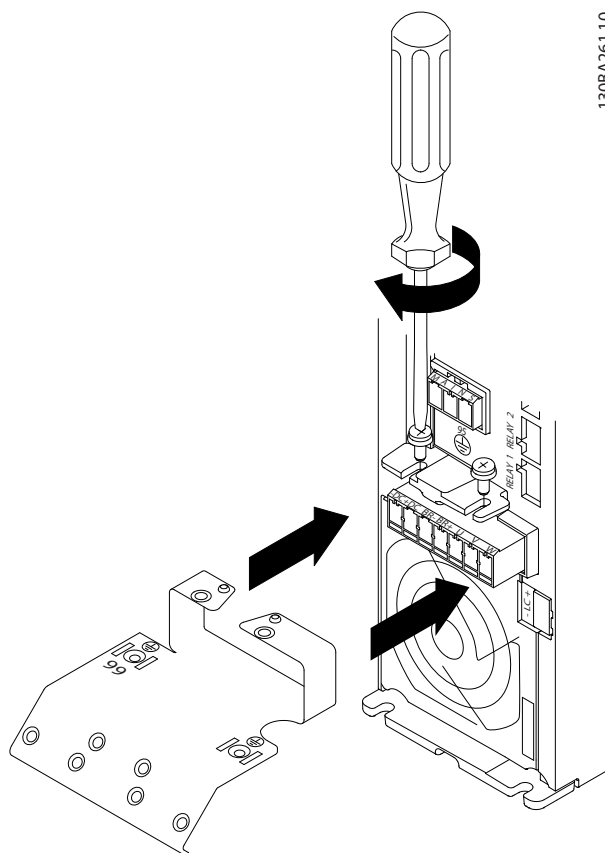
เฟรม H9  
 IP20 600 V 2.2-7.5 kW



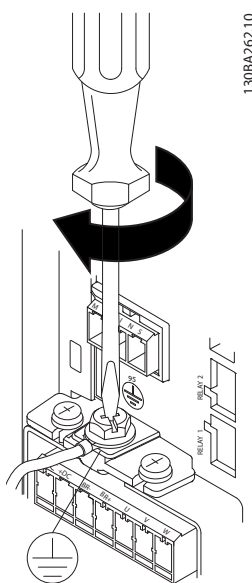
ภาพประกอบ 1.6

1	สาย
2	รีเลย์
3	ลงดิน
4	มอเตอร์

ตาราง 1.15

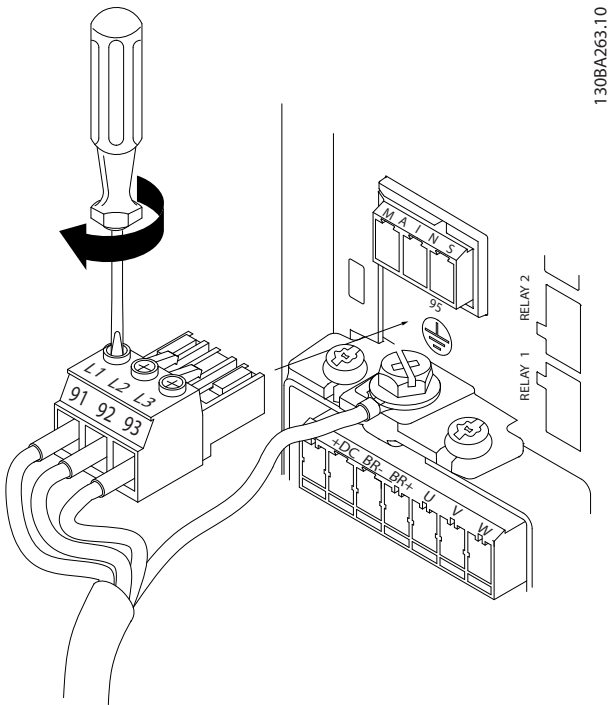


ภาพประกอบ 1.7



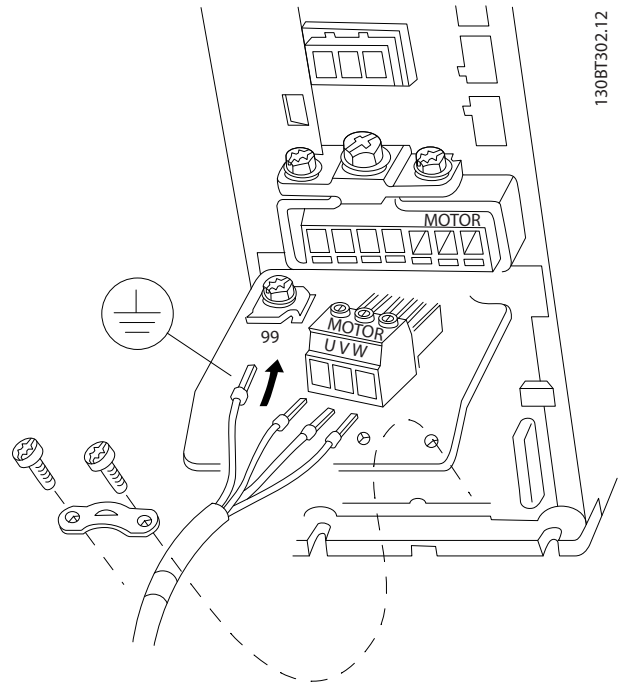
ภาพประกอบ 1.8

1



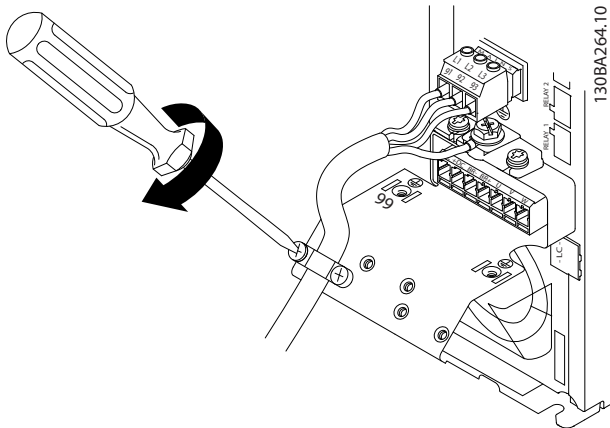
130BA263.10

ภาพประกอบ 1.9



130BT302.12

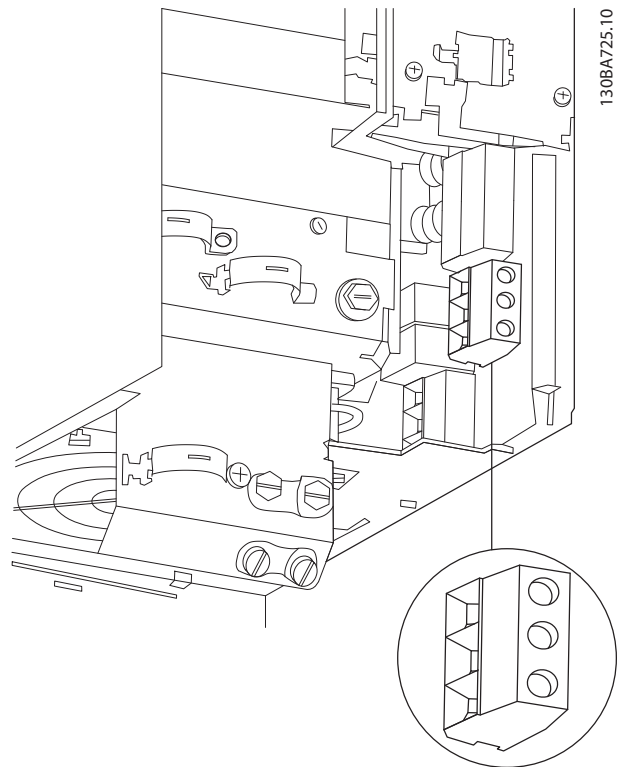
ภาพประกอบ 1.11



130BA264.10

ภาพประกอบ 1.10

เฟรม H10  
IP20 600 V 11-15 kW

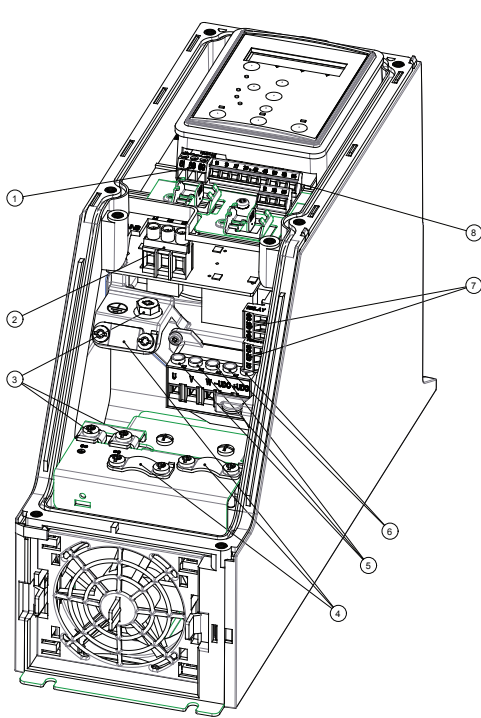


130BA725.10

ภาพประกอบ 1.12

เฟรม I2  
IP54 380-480 V 0.75-4.0 kW

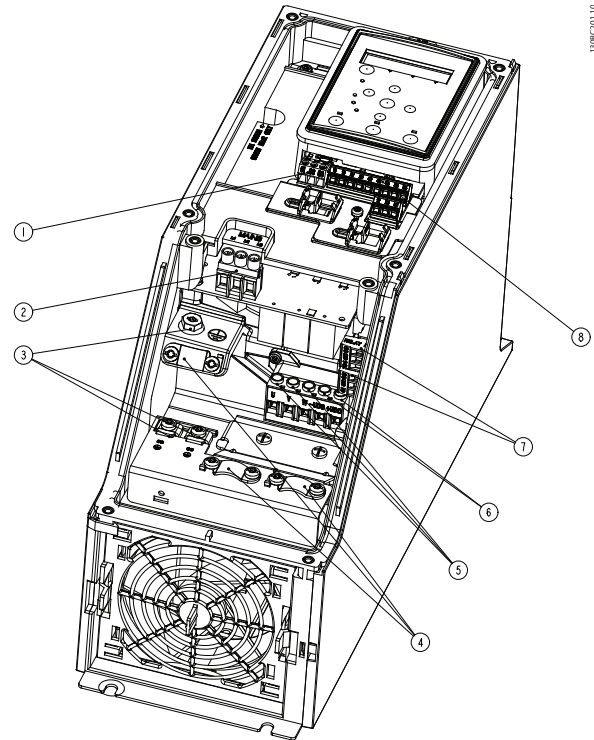
เฟรม I3  
IP54 380-480 V 5.5-7.5 kW



ภาพประกอบ 1.13

1	RS 485
2	สายเข้า
3	ลงดิน
4	ตัวหนีบสาย
5	มอเตอร์
6	UDC
7	รีเลย์
8	I/O

ตาราง 1.16



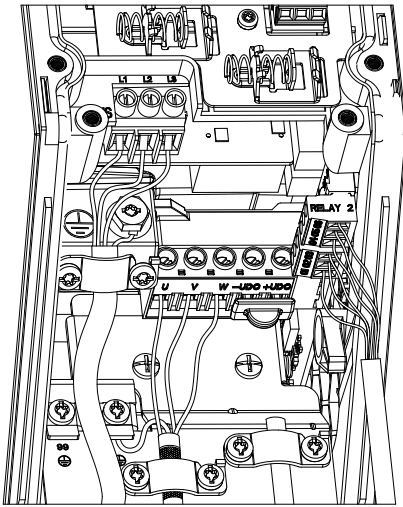
ภาพประกอบ 1.14

1	RS 485
2	สายเข้า
3	ลงดิน
4	ตัวหนีบสาย
5	มอเตอร์
6	UDC
7	รีเลย์
8	I/O

ตาราง 1.17

1

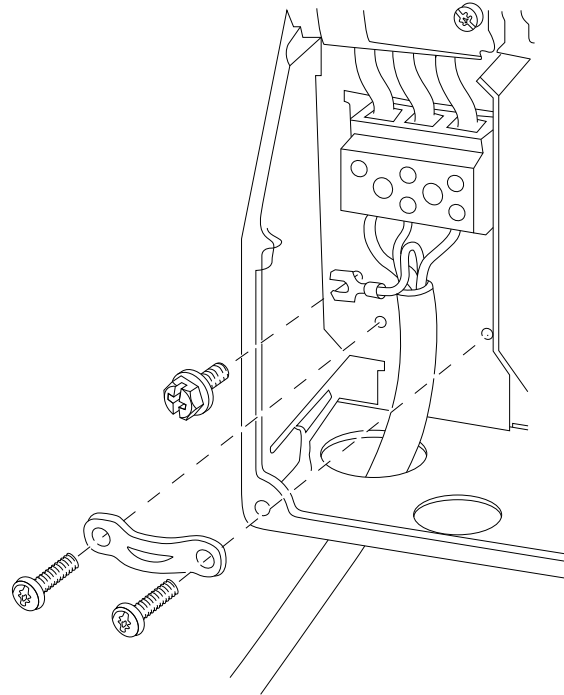
เฟรม IP54 I2-I3



ภาพประกอบ 1.15

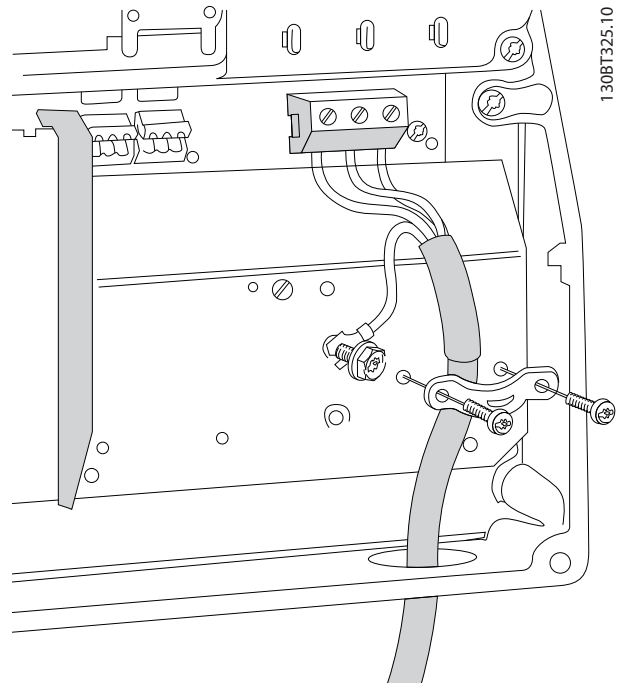
เฟรม I6  
IP54 380-480 V 22-37 kW

130BC203.10



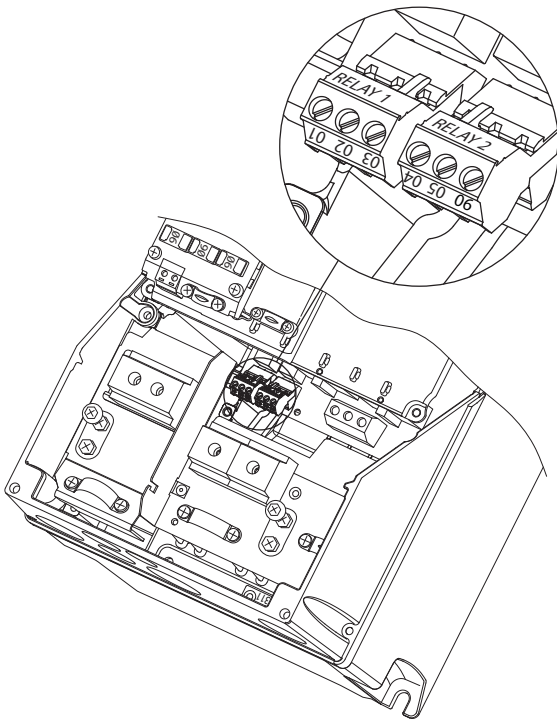
130BT326.10

ภาพประกอบ 1.16



130BT325.10

ภาพประกอบ 1.17



130BA215:10

### 1.3.6 ฟิวส์

#### การป้องกันวงจรย่อย

เพื่อป้องกันการติดตั้งต่ออันตรายจากไฟฟ้าและเพลิงไหม้ ทุกวงจรมองย่อยในการติดตั้งสวิตช์เกียร์ เครื่องจักร ฯลฯ จะต้องมีการป้องกันการเกิดไฟฟ้าลัดวงจรและกระแสไฟเกินตามกฎระเบียบทั้งในและต่างประเทศ

#### การป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร

Danfoss แนะนำให้ใช้ฟิวส์ตามที่ได้ระบุไว้ในตารางถัดไป เพื่อป้องกันผู้ปฏิบัติงานและอุปกรณ์อื่นๆ ในกรณีที่เกิดฟอลต์ขึ้นภายในชุดขับเคลื่อนหรือการลัดวงจรบนดีซีลิงค์ ตัวแปลงความถี่ มีการป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรอย่างสมบูรณ์ ในกรณีที่เกิดการลัดวงจรที่เอาต์พุตของมอเตอร์

#### การป้องกันกระแสเกิน

มีการป้องกันโหลดเกินเพื่อหลีกเลี่ยงความร้อนเกินของสายเคเบิลในการติดตั้ง การป้องกันกระแสเกินจะต้องดำเนินการเสมอโดยยึดกฎระเบียบในประเทศ ฟิวส์ที่ใช้จะต้องได้รับการออกแบบสำหรับการป้องกันในวงจร ซึ่งสามารถจ่ายกระแสสูงสุดได้ถึง 100,000 Arms (สมมาตร), แรงดันสูงสุด 480 V

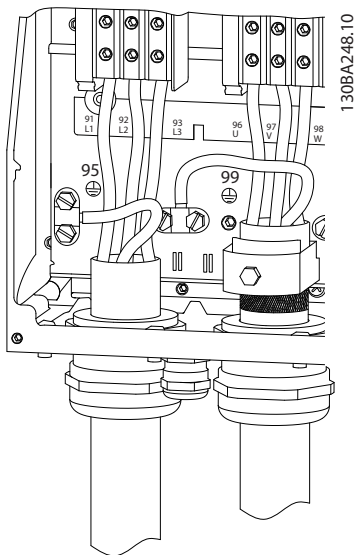
#### ไม่ สอดคล้องกับ UL

หากไม่สอดคล้องกับ UL/cUL แล้ว Danfoss แนะนำให้ใช้ฟิวส์ตามที่ระบุไว้ใน ตาราง 1.18 ซึ่งจะสอดคล้องกับมาตรฐาน IEC 61800-5-1:

ในกรณีที่เกิดการทำงานผิดปกติ การไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำเกี่ยวกับฟิวส์อาจทำให้เกิดความเสียหายต่อ ตัวแปลงความถี่

ภาพประกอบ 1.18

เฟรม I7, I8  
IP54 380-480 V 45-55 kW  
IP54 380-480 V 75-90 kW



ภาพประกอบ 1.19

**1**

	เซอร์กิตเบรกเกอร์		ฟิวส์				
	UL	ไม่ใช่ UL	UL				ไม่ใช่ UL
กำลัง kW			Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	ฟิวส์สูงสุด
			ประเภท RK5	ประเภท RK1	ประเภท J	ประเภท T	ประเภท G
<b>3 x 200 - 240 V IP20</b>							
0.25			FRS-R-10	KTN-R10	JKS-10	JIN-10	10
0.37			FRS-R-10	KTN-R10	JKS-10	JIN-10	10
0.75			FRS-R-10	KTN-R10	JKS-10	JIN-10	10
1.5			FRS-R-10	KTN-R10	JKS-10	JIN-10	10
2.2			FRS-R-15	KTN-R15	JKS-15	JIN-15	16
3.7			FRS-R-25	KTN-R25	JKS-25	JIN-25	25
5.5			FRS-R-50	KTN-R50	JKS-50	JIN-50	50
7.5			FRS-R-50	KTN-R50	JKS-50	JIN-50	50
11			FRS-R-80	KTN-R80	JKS-80	JIN-80	65
15	Cutler-Hammer EGE3100FFG	Moeller NZMB1-A125	FRS-R-100	KTN-R100			125
18.5			FRS-R-100	KTN-R100			125
22	Cutler-Hammer JGE3150FFG	Moeller NZMB1-A160	FRS-R-150	KTN-R150			160
30			FRS-R-150	KTN-R150			160
37	Cutler-Hammer JGE3200FFG	Moeller NZMB1-A200	FRS-R-200	KTN-R200			200
45			FRS-R-200	KTN-R200			200
<b>3 x 380 - 480 V IP20</b>							

กำลัง kW	เซอร์กิตเบรกเกอร์		ฟิวส์				
	UL	ไม่ใช่ UL	UL	Bussmann	Bussmann	Bussmann	ไม่ใช่ UL
			Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	ฟิวส์สูงสุด
			ประเภท RK5	ประเภท RK1	ประเภท J	ประเภท T	ประเภท G
0.37		Moeller NZMB1-A125	FRS-R-10	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	10
0.75			FRS-R-10	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	10
1.5			FRS-R-10	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	10
2.2			FRS-R-15	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	16
3			FRS-R-15	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	16
4			FRS-R-15	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	16
5.5			FRS-R-25	KTS-R25	JKS-25	JJS-25	25
7.5			FRS-R-25	KTS-R25	JKS-25	JJS-25	25
11			FRS-R-50	KTS-R50	JKS-50	JJS-50	50
15			FRS-R-50	KTS-R50	JKS-50	JJS-50	50
18.5			FRS-R-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	65
22			FRS-R-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	65
30			FRS-R-80	KTS-R80	JKS-R80	JJS-R80	80
37	Cutler-Hammer EGE3125FFG		Moeller NZMB1-A125	FRS-R-100	KTS-R100	JKS-R100	JJS-R100
45		FRS-R-125		KTS-R125	JKS-R125	JJS-R125	125
55	Cutler-Hammer JGE3200FFG	Moeller NZMB1-A200	FRS-R-150	KTS-R150	JKS-R150	JJS-R150	150
75			FRS-R-200	KTS-R200	JKS-R200	JJS-R200	200
90	Cutler-Hammer JGE3250FFG	Moeller NZMB2-A250	FRS-R-250	KTS-R250	JKS-R250	JJS-R250	250

ตาราง 1.18



	เซอร์กิตเบรกเกอร์		ฟิวส์				
	UL	ไม่ใช่ UL	UL				ไม่ใช่ UL
กำลัง kW			Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	ฟิวส์สูงสุด
			ประเภท RK5	ประเภท RK1	ประเภท J	ประเภท T	ประเภท G
<b>3 x 525 - 600 V IP20</b>							
2.2				KTS-R20			20
3				KTS-R20			20
5.5				KTS-R20			20
7.5				KTS-R20			30
11				KTS-R30			35
15				KTS-R30			35
22	Cutler-Hammer EGE3080FFG	Cutler-Hammer EGE3080FFG	FRS-R-80	KTN-R80			80
30			FRS-R-80	KTN-R80			80
45	Cutler-Hammer JGE3125FFG	Cutler-Hammer JGE3125FFG	FRS-R-125	KTN-R125			125
55			FRS-R-125	KTN-R125			125
75	Cutler-Hammer JGE3200FAG	Cutler-Hammer JGE3200FAG	FRS-R-200	KTN-R200			200
90			FRS-R-200	KTN-R200			200
<b>3 x 380 - 480 V IP54</b>							
0.75							
1.5							
2.2							
3							
4							
5.5							
7.5							
11							
15							
18.5							
22							125
30	Moeller NZMB1-A125						125
37							125
45	Moeller NZMB2-A160						160
55							160
75	Moeller NZMB2-A250						200
90							200

**ตาราง 1.19 ฟิวส์**

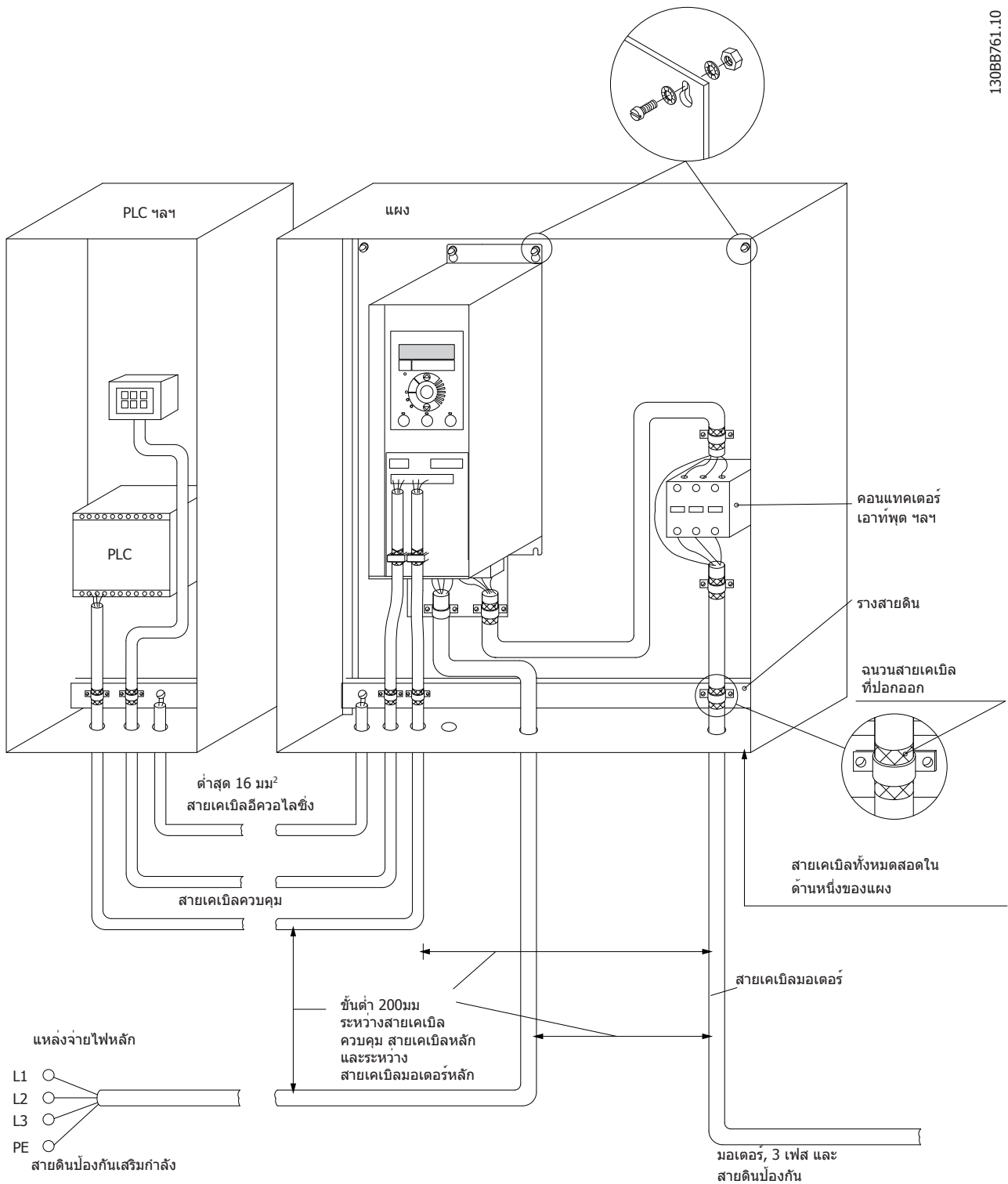
### 1.3.7 การติดตั้งทางไฟฟ้าที่ถูกต้องตาม EMC

จุดทั่วไปที่ต้องสังเกตเพื่อให้อุ่นใจถึงการติดตั้งทางไฟฟ้าที่เหมาะสมตาม EMC

- ใช้แต่สายเคเบิลมอเตอร์ที่มีชีลด์กักลีเยว และสายเคเบิลควบคุมที่ชีลด์กักลีเยวเท่านั้น
- เชื่อมต่อส่วนชีลด์ที่ปลายทั้งสองด้านกับสายดิน
- หลีกเลี่ยงการติดตั้งด้วยปลายชีลด์แบบบิดเกลียว (pigtail) เพราะจะลดประสิทธิภาพในการชีลด์ที่ความถี่สูงให้ใช้ตัวรัดสายเคเบิลแทน
- เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องตรวจสอบว่ามีสัมผัสดังกล่าวที่ติดจากแผ่นติดตั้ง ผ่านสกรูที่ติดตั้งกับตู้โลหะของ ตัวแปลงความถี่
- ใช้แหวนรูปดาว (Starwasher) และแผ่นติดตั้งที่เป็นตัวนำไฟฟ้า

- อย่าใช้สายเคเบิลมอเตอร์ที่ไม่มีสวนซีล/ปลอกโลหะภายในตู้ติดตั้ง

130BB761..10



ภาพประกอบ 1.20 การติดตั้งทางไฟฟ้าที่ถูกต้องตาม EMC

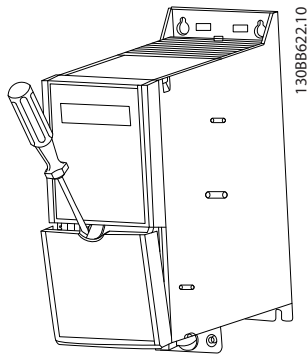
สำหรับอเมริกาเหนือ ใช้ท่อร้อยสายโลหะแทนสายเคเบิลแบบซีลด์

1

1.3.8 ขั้วต่อส่วนควบคุม

IP54 400 V 0.75-7.5 kW

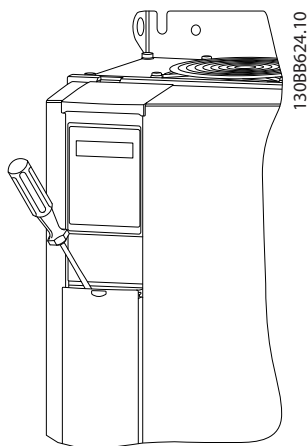
IP20 200-240 V 0.25-11 kW and IP20 380-480 V 0.37-22 kW:



ภาพประกอบ 1.21 ตำแหน่งของขั้วต่อส่วนควบคุม

1. วางไขควงหลังฝาครอบขั้วต่อเพื่อเปิดทำงานการติดตั้ง
2. เอียงไขควงออกด้านนอกเพื่อเปิดฝาครอบ

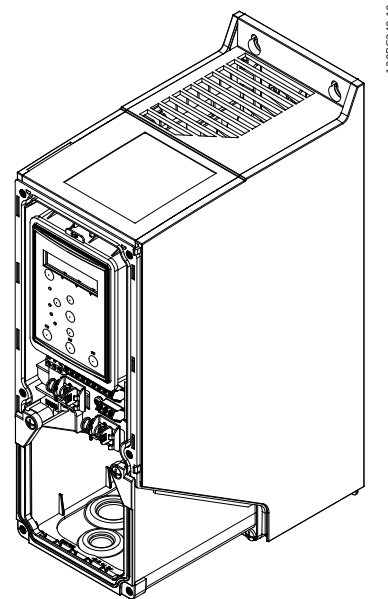
IP20 380-480V 30-90kW



ภาพประกอบ 1.22

1. วางไขควงหลังฝาครอบขั้วต่อเพื่อเปิดทำงานการติดตั้ง
2. เอียงไขควงออกด้านนอกเพื่อเปิดฝาครอบ

โหมตอินพุทดิจิตัล 18, 19 และ 27 ถูกตั้งค่าใน 5-00 Digital Input Mode (PNP เป็นค่าดีฟอลต์) และโหมตอินพุทดิจิตัล 29 ถูกตั้งค่าใน 5-03 Digital Input 29 Mode (PNP เป็นค่าดีฟอลต์)

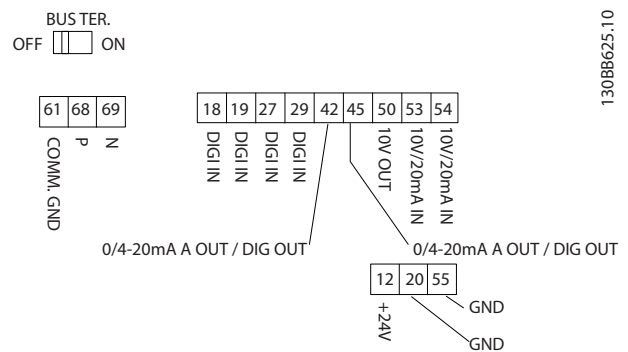


ภาพประกอบ 1.23

1. ถอดฝาปิดด้านหน้า

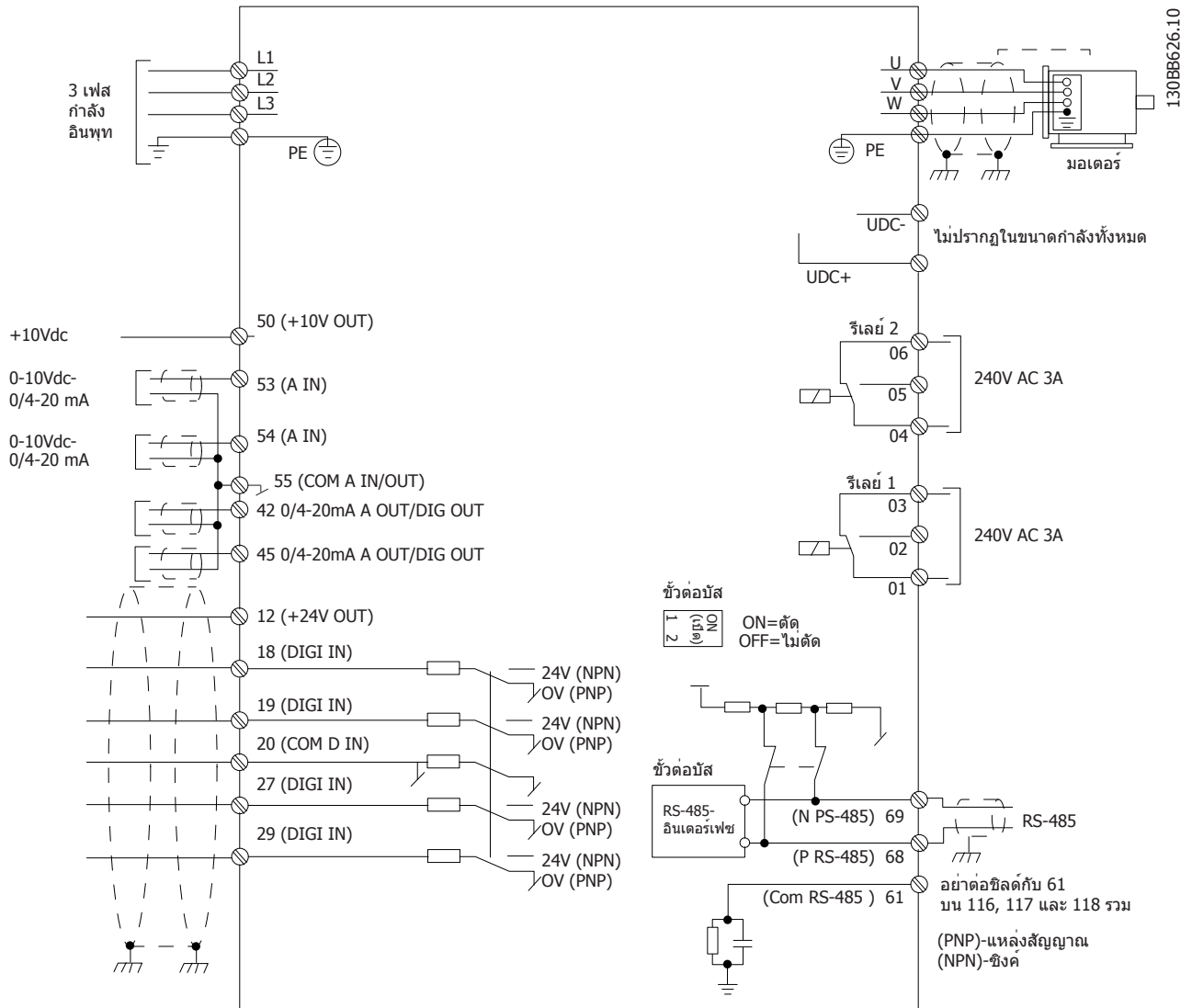
ขั้วต่อส่วนควบคุม:

ภาพประกอบ 1.24 แสดงขั้วต่อทั้งหมดของ ตัวแปลงความถี่ การป้อนสัญญาณสตาร์ท (ขั้วต่อ 18) การเชื่อมต่อระหว่างขั้วต่อ 12-27 และค่าอ้างอิงอนาล็อก (ขั้วต่อ 53 หรือ 54 และ 55) ทำให้ ตัวแปลงความถี่ ทำงาน



ภาพประกอบ 1.24 ขั้วต่อส่วนควบคุม

1.3.9 ภาพรวมทางไฟฟ้า



ภาพประกอบ 1.25

**หมายเหตุ**

โปรดทราบว่าไม่มีการเข้าถึง UDC- และ UDC+ ในชุดต่อไปนี้:

- IP20 380-480 V 30-90 kW
- IP20 200-240 V 15-45 kW
- IP20 525-600 V 2.2-90 kW
- IP54 380-480 V 22-90 kW

## 1.4 การตั้งโปรแกรม

### 1.4.1 การตั้งโปรแกรมด้วยแผงควบคุมหน้าเครื่อง (LCP)

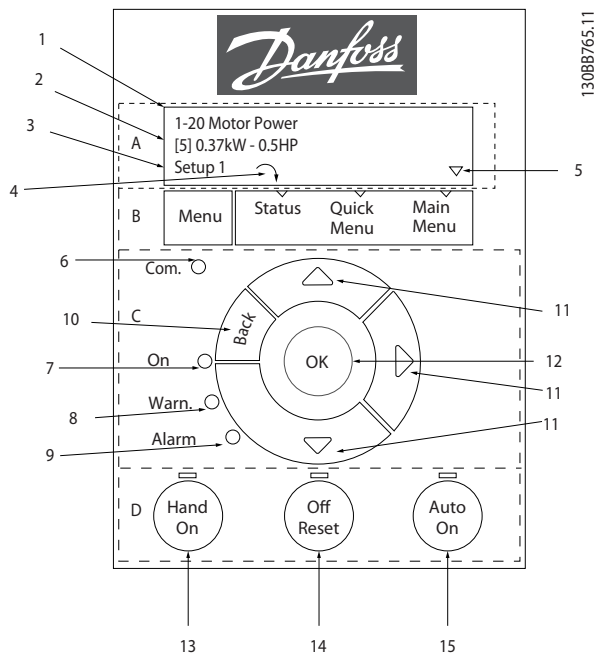
#### หมายเหตุ

นอกจากนี้ ยังสามารถตั้งโปรแกรมด้วยแปลงความถี่ ได้จาก PC ผ่านพอร์ตสื่อสาร RS485 โดยการติดตั้งซอฟต์แวร์การตั้งค่า MCT-10 ซอฟต์แวร์นี้สามารถสั่งซื้อได้โดยใช้รหัสหมายเลข 130B1000 หรือดาวน์โหลดจากเว็บไซต์ของ Danfoss: [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/softwaredownload](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/softwaredownload)

### 1.4.2 แผงควบคุมหน้าเครื่อง LCP

ข้อแนะนำการใช้งานดังต่อไปนี้ใช้กับ FC101 LCP LCP แบ่งออกเป็นกลุ่มตามหน้าที่ 4 กลุ่ม

- A. จอแสดงผลแบบตัวเลขและตัวอักษร
- B. ปุ่มเมนู
- C. คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งและไฟแสดงสถานะ (LED)
- D. ปุ่มการทำงานและไฟแสดงสถานะ (LED)



ภาพประกอบ 1.26

#### A. จอแสดงผลแบบตัวเลขและตัวอักษร

จอแสดงผลแบบ LCD เป็นแบบเรืองแสงด้านหลังพร้อมกับบรรทัดแสดงตัวอักษร-ตัวเลข 2 บรรทัด ข้อมูลทั้งหมดจะแสดงบน LCP

ข้อมูลต่างๆสามารถอ่านได้จากหน้าจอแสดงผลดังนี้

1	ชื่อและหมายเลขพารามิเตอร์
2	ค่าพารามิเตอร์
3	หมายเลขชุดคำสั่ง แสดงชุดคำสั่งที่ใช้งานและชุดคำสั่งที่แก้ไข หากชุดคำสั่งเดียวกันทำหน้าที่เป็นทั้งชุดคำสั่งใช้งานและชุดคำสั่งแก้ไข เฉพาะหมายเลขชุดคำสั่งนั้นเท่านั้นที่จะแสดง (ค่าตั้งจากโรงงาน) หากชุดคำสั่งใช้งานและชุดคำสั่งแก้ไขเป็นคนละชุด หมายเลขของชุดคำสั่งทั้งสองจะแสดงบนหน้าจอ (ชุดคำสั่ง 12) หมายเลขกะพริบจะแสดงชุดคำสั่งแก้ไข
4	ทิศทางการหมุนของมอเตอร์ จะแสดงทางด้านล่างซ้ายของหน้าจอ ซึ่งจะบ่งชี้ด้วยลูกศรขนาดเล็กโดยชี้ตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกา
5	รูปสามเหลี่ยมบ่งชี้ว่า LCP อยู่ในเมนูสถานะ เมนูด่วน หรือเมนูหลัก

ตาราง 1.20

#### B. ปุ่มเมนู

ใช้ปุ่มเมนูเพื่อสลับระหว่างเมนูสถานะ เมนูด่วน หรือเมนูหลัก

#### C. คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งและไฟแสดงสถานะ (LED)

6	LED สีเขียว/On: ส่วนควบคุมกำลังทำงาน
7	LED สีเหลือง/Warn: แสดงการเตือน
8	LED สีแดงกะพริบ/Alarm: แสดงสัญญาณเตือน
9	[Back]: ย้อนไปยังขั้นตอนหรือขั้นก่อนหน้าในโครงสร้างการนำทาง
10	[Back]: ย้อนไปยังขั้นตอนหรือขั้นก่อนหน้าในโครงสร้างการนำทาง
11	ลูกศร [▲] [▼]: สำหรับระหว่างการเลื่อนระหว่างกลุ่มพารามิเตอร์ พารามิเตอร์และภายในพารามิเตอร์ สามารถใช้เพื่อกำหนดค่าอ้างอิงปรับที่หน้าเครื่องด้วย
12	[OK]: สำหรับการเลือกพารามิเตอร์และสำหรับการยอมรับการเปลี่ยนแปลงการตั้งค่าของพารามิเตอร์

ตาราง 1.21

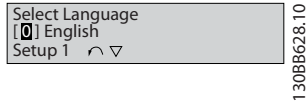
#### D. ปุ่มการทำงานและไฟแสดงสถานะ (LED)

13	[Hand On]: สตาร์ทมอเตอร์และเปิดใช้การควบคุม ตัวแปลงความถี่ ผ่าน LCP <b>หมายเหตุ</b> โปรดทราบว่าขั้วต่อ 27 อินพุตดิจิทัล (5-12 Terminal 27 Digital Input) มีการตั้งค่าลื่นไหล ผกผัน เป็นการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน ซึ่งหมายความว่า [Hand On] จะไม่สตาร์ทมอเตอร์ถ้าไม่มีกระแส 24 V ไปยังขั้วต่อ 27 ดังนั้นโปรดเชื่อมต่อขั้วต่อ 12 กับขั้วต่อ 27
14	[Off/Reset]: หยุดมอเตอร์ (ปิด) ในโหมดตั้งปลุก จะมีการรีเซ็ตการตั้งปลุก
15	[Auto On]: ตัวแปลงความถี่ ถูกควบคุมผ่านขั้วต่อควบคุมหรือการสื่อสารอนุกรม

ตาราง 1.22

**เมื่อเริ่มต้นจ่ายไฟฟ้า**

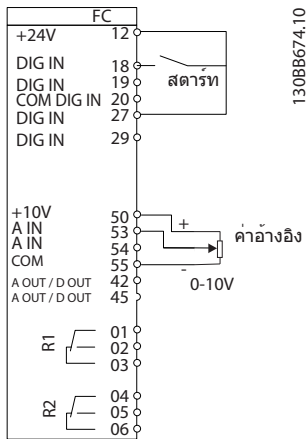
เมื่อเริ่มต้นจ่ายไฟ ผู้ใช้จะได้รับแจ้งให้เลือกภาษาที่ต้องการ เมื่อเลือกแล้ว หน้าจอจะไม่ปรากฏขึ้นอีกในการเปิดเครื่องครั้งแรกๆ ไป แต่จะยังคงสามารถเปลี่ยนภาษาได้ใน *0-01 Language*



ภาพประกอบ 1.27

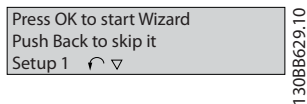
**1.4.3 ตัวช่วยการสตาร์ทสำหรับการใช้งานวงรอบเปิด**

เมนู "ตัวช่วย" ในตัวจะแนะนำผู้ติดตั้งตลอดขั้นตอนการตั้งค่าชุดขับเคลื่อนด้วยวิธีการที่ชัดเจนและเป็นรูปแบบ เพื่อช่วยในการตั้งค่าสำหรับการใช้งานวงรอบเปิด การใช้งานวงรอบเปิดในที่นี้คือการใช้งานโดยมีสัญญาณสตาร์ท ค่าอ้างอิงอนาล็อก (แรงดันหรือกระแส) และสัญญาณรีเลย์เพิ่มเติมด้วย (แต่ไม่มีสัญญาณการป้องกันกลับจากกระบวนการที่ใช้)



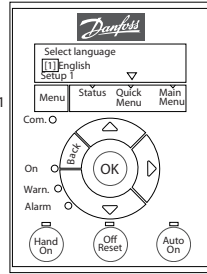
ภาพประกอบ 1.28

เริ่มแรกตัวช่วยจะแสดงขึ้นหลังจากเริ่มต้นจ่ายไฟฟ้าจนกว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ใดๆ คุณสามารถเข้าถึงตัวช่วยได้อีกครั้งผ่านทางเมนูด่วน กด [OK] เพื่อเริ่มต้นตัวช่วย หากกด [BACK] FC101 จะย้อนกลับไปที่หน้าจอสถานะ



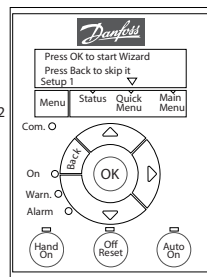
ภาพประกอบ 1.29

At power up the user is asked to choose the preferred language.

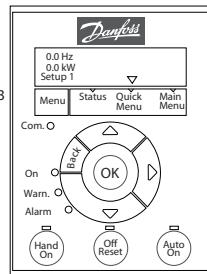


Power Up Screen

The next screen will be the Wizard screen.

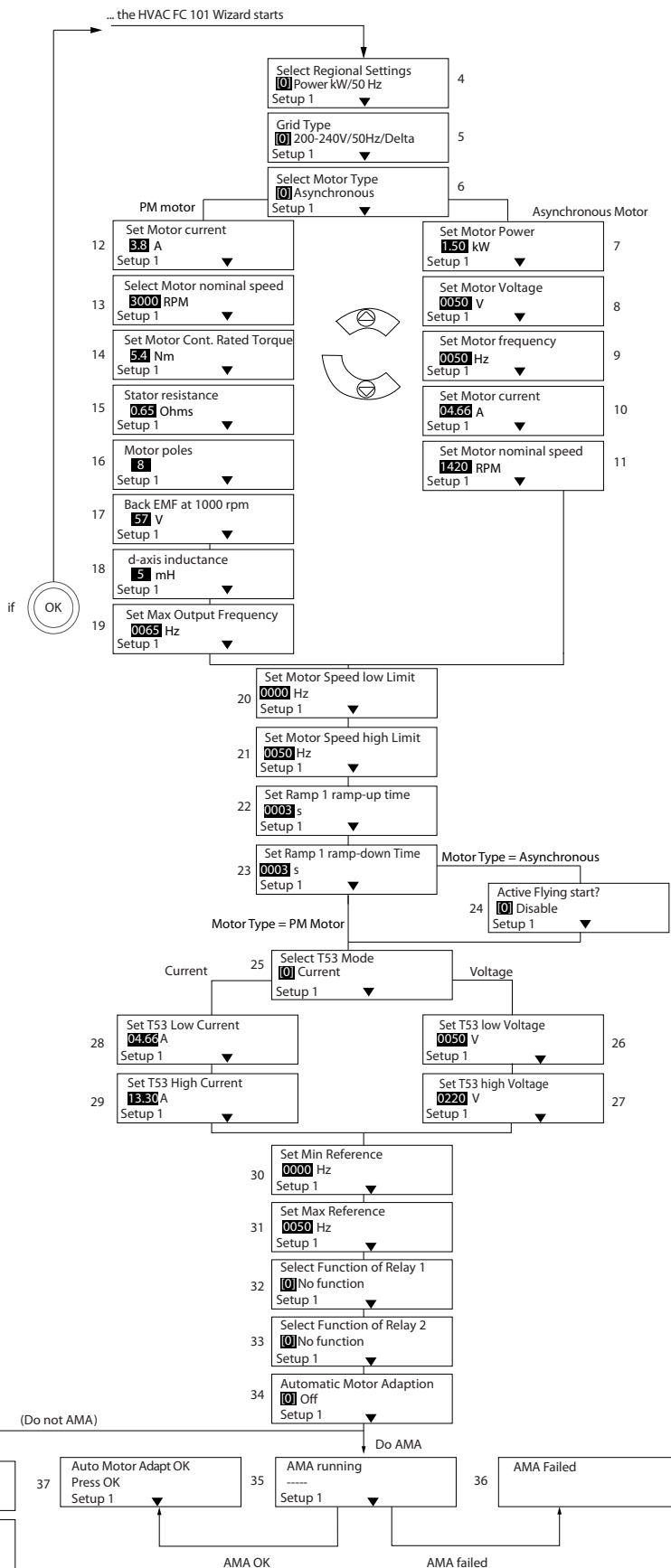


Wizard Screen



Status Screen

The Wizard can always be reentered via the Quick Menu!



1308C244:11

ภาพประกอบ 1.30

**ตัวช่วยการสตาร์ท FC101 สำหรับการใช้งานวงรอบเปิด**

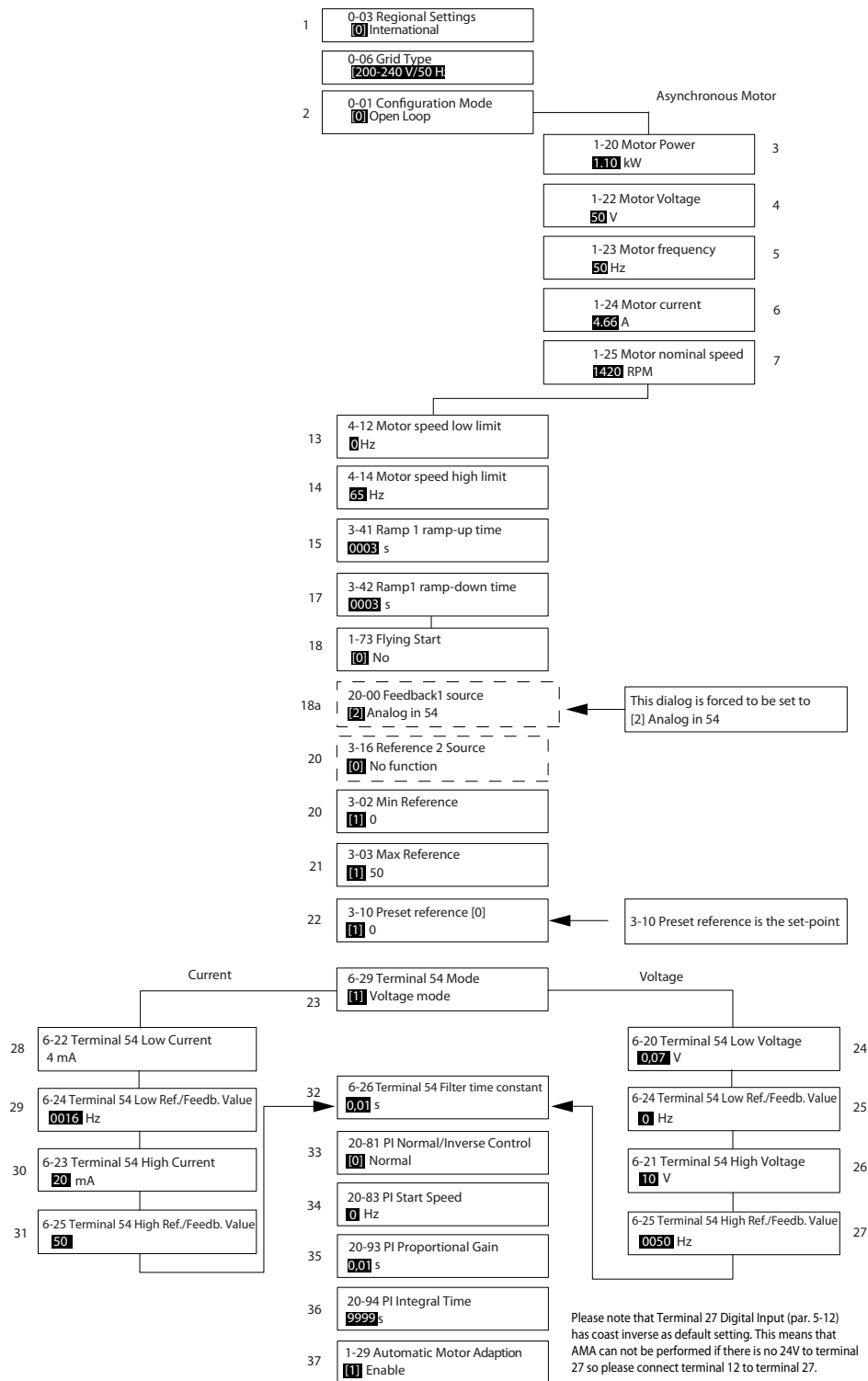
หมายเลขและชื่อ	ช่วง	การตั้งค่ามาตรฐาน	การทำงาน
0-03 Regional Settings	[0] International [1] US	0	
0-06 Grid Type	[0] 200-240 V/50 Hz/IT-grid [1] 200-240 V/50 Hz/Delta [2] 200-240 V/50 Hz [10] 380-440 V/50 Hz/IT-grid [11] 380-440 V/50 Hz/Delta [12] 380-440 V/50 Hz [20] 440-480 V/50 Hz/IT-grid [21] 440-480 V/50 Hz/Delta [22] 440-480 V/50 Hz [30] 525-600 V/50 Hz/IT-grid [31] 525-600 V/50 Hz/Delta [32] 525-600 V/50 Hz [100] 200-240 V/60 Hz/IT-grid [101] 200-240 V/60 Hz/Delta [102] 200-240 V/60 Hz [110] 380-440 V/60 Hz/IT-grid [111] 380-440 V/60 Hz/Delta [112] 380-440 V/60 Hz [120] 440-480 V/60 Hz/IT-grid [121] 440-480 V/60 Hz/Delta [122] 440-480 V/60 Hz [130] 525-600 V/60 Hz/IT-grid [131] 525-600 V/60 Hz/Delta [132] 525-600 V/60 Hz	ขนาดที่สัมพันธ์	เลือกโหมดการทำงานสำหรับการรีสตาร์ทเมื่อทำการเชื่อมต่อชุดขับเคลื่อนอีกครั้งกับแรงดันไฟฟ้าหลักหลังจากตัดการจ่ายไฟฟ้า
1-20 Motor Power	0.12-110 kW/0.16-150 hp	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้องกันกำลังของมอเตอร์จากข้อมูลป้ายชื่อมอเตอร์
1-22 Motor Voltage	50.0 - 1000.0 V	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้องกันแรงดันของมอเตอร์จากข้อมูลป้ายชื่อมอเตอร์
1-23 Motor Frequency	20.0 - 400.0 Hz	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้องกันความถี่มอเตอร์จากข้อมูลป้ายชื่อมอเตอร์
1-24 Motor Current	0.01 - 10000.00 A	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้องกันกระแสของมอเตอร์จากข้อมูลป้ายชื่อมอเตอร์
1-25 Motor Nominal Speed	100.0 - 9999.0 RPM	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้องกันความเร็วที่พิกัดของมอเตอร์จากข้อมูลป้ายชื่อมอเตอร์
4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	0.0 - 400 Hz	0 Hz	ป้องกันขีดจำกัดความเร็วต่ำ
4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	0.0 - 400 Hz	65 Hz	ป้องกันขีดจำกัดสูงสุดสำหรับความเร็วสูง
3-41 Ramp 1 Ramp Up Time	0.05 - 3600.0 s	ขนาดที่สัมพันธ์	เวลาเปลี่ยนความเร็วขาขึ้นจาก 0 ถึง 1-23 Motor Frequency ที่พิกัด
3-42 Ramp 1 Ramp Down Time	0.05 - 3600.0 s	ขนาดที่สัมพันธ์	เวลาเปลี่ยนความเร็วขาลงจาก 1-23 Motor Frequency ที่พิกัด ถึง 0
1-73 Flying Start	[0] Disabled [1] ใช่	0	เลือก Enable เพื่อเปิดใช้งาน ตัวแปลงความถี่เพื่อควบคุมมอเตอร์ที่หมุนอยู่ เช่น การใช้งานพัลลวม
6-19 Terminal 53 mode	[0] Current [1] Voltage	1	เลือกหากใช้ขั้วต่อ 53 สำหรับกระแส หรืออินพุตแรงดัน
6-10 Terminal 53 Low Voltage	0-10 V	0.07 V	ป้องกันแรงดันที่สอดคล้องกับค่าอ้างอิงค่าต่ำ
6-11 Terminal 53 High Voltage	0-10 V	10 V	ป้องกันแรงดันที่สอดคล้องกับค่าอ้างอิงค่าสูง
6-12 Terminal 53 Low Current	0-20 mA	4	ป้องกันกระแสที่สอดคล้องกับค่าอ้างอิงค่าต่ำ
6-13 Terminal 53 High Current	0-20 mA	20	ป้องกันกระแสที่สอดคล้องกับค่าอ้างอิงค่าสูง
3-02 Minimum Reference	-4999-4999	0	ค่าอ้างอิงต่ำสุดคือค่าต่ำสุดที่ได้รับจากผลรวมของค่าอ้างอิงทั้งหมด



หมายเลขและชื่อ	ช่วง	การตั้งค่ามาตรฐาน	การทำงาน
3-03 Maximum Reference	-4999-4999	50	ค่าอ้างอิงสูงสุดคือค่าต่ำสุดที่ได้รับจากผลรวมของค่าอ้างอิงทั้งหมด
5-40 Function Relay [0] Function relay	ดู <i>5-40 Function Relay</i>	สัญญาณเตือน	เลือกการทำงานเพื่อควบคุมรีเลย์เอาต์พุต 1
5-40 Function Relay [1] Function relay	ดู <i>5-40 Function Relay</i>	ชุดขับเคลื่อน	เลือกการทำงานเพื่อควบคุมรีเลย์เอาต์พุต 2
1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)	ดู <i>1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)</i>	ปิด	การใช้งาน AMA จะให้สมรรถนะมอเตอร์ที่เหมาะสมที่สุด

**ตาราง 1.23**

ตัวช่วยการตั้งค่าวงรอบปิด



ภาพประกอบ 1.31

**ตัวช่วยการตั้งค่าวงรอบปิด**

หมายเลขและชื่อ	ช่วง	การตั้งค่า-มาตรฐาน	การทำงาน
0-03 Regional Settings	[0] International [1] US	0	
0-06 Grid Type	[0]-[[132] โปรดดู ตัว- ช่วยการสตาร์ทสำหรับการ- ใช้งานวงรอบเปิด	ขนาดที่เลือก	เลือกโหมดการทำงานสำหรับการรีสตาร์ทเมื่อทำการเชื่อมต่อ ตัวแปลงความถี่ อีกครั้งกับแรงดันไฟฟ้าหลักหลังจากตัดการ- จ่ายไฟฟ้า
1-20 กำลังของมอเตอร์	0.09-110 kW	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้องกันกำลังของมอเตอร์จากข้อมูลป้ายชื่อมอเตอร์
1-22 Motor Voltage	50.0 - 1000.0 V	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้องกันแรงดันของมอเตอร์จากข้อมูลป้ายชื่อมอเตอร์
1-23 Motor Frequency	20.0 - 400.0 Hz	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้องกันความถี่มอเตอร์จากข้อมูลป้ายชื่อมอเตอร์
1-24 Motor Current	0.01 - 10000.00 A	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้องกันกระแสของมอเตอร์จากข้อมูลป้ายชื่อมอเตอร์
1-25 Motor Nominal Speed	100.0 - 9999.0 RPM	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้องกันความเร็วที่พิกัดของมอเตอร์จากข้อมูลป้ายชื่อมอเตอร์
4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	0.0 - 400 Hz	0.0 Hz	ป้องกันขีดจำกัดความเร็วต่ำ
4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	0.1 - 400 Hz	65Hz	ป้องกันขีดจำกัดสูงสุดสำหรับความเร็วสูง
3-41 Ramp 1 Ramp Up Time	0.05 - 3600.0 s	ขนาดที่สัมพันธ์	ช่วงเวลาของขาขึ้นจาก 0 ถึงพารามิเตอร์ความถี่มอเตอร์พิกัด 1-23
3-42 Ramp 1 Ramp Down Time	0.05 - 3600.0 s	ขนาดที่สัมพันธ์	เวลาของขาลงจากพารามิเตอร์ความถี่มอเตอร์พิกัด 1-23 ถึง 0
1-73 Flying Start	[0] Disabled [1] Enabled	0	เลือก Enable เพื่อเปิดใช้งานชุดขับเคลื่อนเพื่อควบคุมมอเตอร์- ที่หมุนอยู่
3-02 Minimum Reference	-4999-4999	0	ค่าอ้างอิงต่ำสุดคือค่าต่ำสุดที่ได้รับจากผลรวมของค่าอ้างอิง- ทั้งหมด
3-03 Maximum Reference	-4999-4999	50	ค่าอ้างอิงสูงสุดคือค่าสูงสุดที่ได้รับจากผลรวมของค่าอ้างอิง- ทั้งหมด
3-10 Preset Reference	-100-100%	0	ป้องกันเซตพอยต์
6-29 Terminal 54 mode	[0] Current [1] Voltage	1	เลือกหากใช้ขั้วต่อ 54 สำหรับกระแส หรืออินพุตแรงดัน
6-20 Terminal 54 Low Voltage	0-10 V	0.07V	ป้องกันแรงดันที่สอดคล้องกับค่าอ้างอิงค่าต่ำ
6-21 Terminal 54 High Voltage	0-10 V	10V	ป้องกันแรงดันที่สอดคล้องกับค่าอ้างอิงสูงระดับต่ำ
6-22 Terminal 54 Low Current	0-20 mA	4	ป้องกันกระแสที่สอดคล้องกับค่าอ้างอิงค่าสูง
6-23 Terminal 54 High Current	0-20 mA	20	ป้องกันกระแสที่สอดคล้องกับค่าอ้างอิงค่าสูง
6-24 Terminal 54 Low Ref./ Feedb. Value	-4999-4999	0	ป้องกันค่าป้องกันที่สอดคล้องกับค่าแรงดัน/ค่ากระแสที่ตั้งค่าใน- พารามิเตอร์ 6-20/6-22
6-25 Terminal 54 High Ref./Feedb. Value	-4999-4999	50	ป้องกันค่าป้องกันที่สอดคล้องกับค่าแรงดัน/ค่ากระแสที่ตั้งค่าใน- พารามิเตอร์ 6-21/6-23
6-26 Terminal 54 Filter Time Constant	0-10 s	0.01	ป้องกันค่าคงที่เวลาตัวกรอง
20-81 PI Normal/Inverse control	[0] Normal [1] Inverse	0	เลือก <i>Normal</i> [0] เพื่อกำหนดการควบคุมกระบวนการให้เพิ่ม- ความเร็วของเอาต์พุตเมื่อข้อผิดพลาดกระบวนการเป็นบวก เลือก <i>Inverse</i> [1] เพื่อลดความเร็วเอาต์พุต
20-83 PI Start Speed	0-200 Hz	0	ป้องกันความเร็วมอเตอร์ที่จะให้ได้รับเพื่อเป็นสัญญาณสตาร์ท- สำหรับดำเนินการการควบคุม PI
20-93 PI Proportional Gain	0-10	0.01	ป้องกันค่าการปรับอัตราขยายตามส่วนของตัวควบคุมกระบวนการ การควบคุมที่รวดเร็วจะเกิดขึ้นได้ที่อัตราขยายสัญญาณค่าสูง แต่หากการอัตราขยายสัญญาณมีระดับสูงเกินไป กระบวนการ- อาจจะขาดเสถียรภาพ

หมายเลขและชื่อ	ช่วง	การตั้งค่า-มาตรฐาน	การทำงาน
20-94 PI Integral Time	0.1-999.0 s	999.0 s	ป้องกันเวลาในการอินทิเกรตของตัวควบคุมกระบวนการ ใต้รับ-การควบคุมที่รวดเร็วผ่านทางเวลารวมที่สั้น แต่หากเวลารวมสั้นเกินไป กระบวนการอาจจะไม่เสถียร ค่าเวลาในการอินทิเกรตที่นานเกินไปจะยกเลิกการทำงานอินทิเกรต
1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)		Off	การใช้งาน AMA จะให้สมรรถนะมอเตอร์ที่เหมาะสมที่สุด

**ตาราง 1.24**
**ชุดคำสั่งมอเตอร์**

ชุดคำสั่งมอเตอร์เมนูส่วนแนะนำพารามิเตอร์ของมอเตอร์ที่จำเป็น

หมายเลขและชื่อ	ช่วง	การตั้งค่า-มาตรฐาน	การทำงาน
0-03 Regional Settings	[0] International [1] US	0	
0-06 Grid Type	[0]-[132] โปรดดู ตัวช่วย-การสตาร์ท-สำหรับการใช้-งานวงรอบเบ็ด	ขนาดที่เลือก	เลือกโหมดการ-ทำงานสำหรับการ-รีสตาร์ทเมื่อ-ทำการเชื่อมต่อ ตัว-แปลงความถี่อีก-ครั้งกับแรงดัน-ไฟฟ้าหลักหลังจากตัดการจ่าย-ไฟฟ้า
1-20 Motor power	0.12-110 kW/ 0.16-150 Hp	ขนาดที่-สัมพันธ์	ป้องกันกำลังของ-มอเตอร์จากข้อมูล-ป้ายชื่อมอเตอร์
1-22 Motor Voltage	50.0 - 1000.0 V	ขนาดที่-สัมพันธ์	ป้องกันแรงดันของ-มอเตอร์จากข้อมูล-ป้ายชื่อมอเตอร์
1-23 Motor Frequency	20.0 - 400.0 Hz	ขนาดที่-สัมพันธ์	ป้องกันความถี่-มอเตอร์จากข้อมูล-ป้ายชื่อมอเตอร์
1-24 Motor Current	0.01 - 10000.00 A	ขนาดที่-สัมพันธ์	ป้องกันกระแสของ-มอเตอร์จากข้อมูล-ป้ายชื่อมอเตอร์
1-25 Motor Nominal Speed	100.0 - 9999.0 RPM	ขนาดที่-สัมพันธ์	ป้องกันความเร็วที่-พิกัดของมอเตอร์-จากข้อมูลป้ายชื่อ-มอเตอร์
4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	0.0 - 400 Hz	0.0 Hz	ป้องกันขีดจำกัด-ความเร็วต่ำ
4-14 ขีดจำกัด-ด้านสูงของ-ความเร็ว-มอเตอร์ [Hz]	0-400 Hz	65	ป้องกันขีดจำกัด-สูงสุดสำหรับ-ความเร็วสูง
3-41 Ramp 1 Ramp Up Time	0.05 - 3600.0 s	ขนาดที่-สัมพันธ์	ช่วงเวลาที่ขอมหา-ลงจาก 0 ถึง-ความถี่มอเตอร์-พิกัด 1-23 Motor Frequency

3-42 Ramp 1 Ramp Down Time	0.05 - 3600.0 s	ขนาดที่-สัมพันธ์	เวลาที่ขอมหา-ลงจากความถี่-มอเตอร์พิกัด 1-23 Motor Frequency ถึง 0
1-73 Flying Start	[0] Disabled [1] Enabled	0	เลือก Enable เพื่อเปิดใช้งาน ตัว-แปลงความถี่เพื่อ-ควบคุมมอเตอร์ที่-หมุนอยู่

**ตาราง 1.25**
**การเปลี่ยนแปลงที่ทำได้**

การเปลี่ยนแปลงที่ทำได้แสดงพารามิเตอร์ทั้งหมดที่เปลี่ยนแปลง-นับจากการตั้งค่าจากโรงงาน เฉพาะพารามิเตอร์ที่เปลี่ยนแปลง-ในชุดคำสั่งที่มีการแก้ไขปัจจุบันจะถูกแสดงในการเปลี่ยนแปลง-ที่ทำได้

หากค่าของพารามิเตอร์ถูกเปลี่ยนกลับเป็นการตั้งค่าจากโรงงาน-จากค่าอื่นที่ต่างไป พารามิเตอร์ดังกล่าวจะไม่แสดงในการ-เปลี่ยนแปลงที่ทำได้

- กดปุ่ม [MENU] เพื่อเข้าสู่เมนูส่วน จนกว่าไฟสถานะ-จะติดเหนือเมนูส่วน
- กด [▲] [▼] เพื่อเลือกอย่างใดอย่างหนึ่งระหว่างตัว-ช่วย FC101 , ชุดคำสั่งวงรอบเบ็ด, ชุดคำสั่งมอเตอร์ หรือการเปลี่ยนแปลงที่ทำได้ จากนั้นกด [OK]
- กด [▲] [▼] เพื่อเรียกดูพารามิเตอร์ในเมนูส่วน
- กด [OK] เพื่อเลือกพารามิเตอร์
- กด [▲] [▼] เพื่อเปลี่ยนค่าของการตั้งค่าพารามิเตอร์
- กด [OK] เพื่อยอมรับการเปลี่ยนแปลง
- กด [Back] สองครั้งเพื่อเข้าสู่ "สถานะ" หรือกด [Menu] ครั้งเดียวเพื่อเข้าสู่ "เมนูหลัก"

เมนูหลักจะเข้าถึงพารามิเตอร์ทั้งหมด

- กดปุ่ม [MENU] จนกว่าไฟสถานะจะติดเหนือ "Main Menu"
- ใช้ [▲] [▼] เพื่อเรียกดูกลุ่มพารามิเตอร์ทั้งหมด
- กด [OK] เพื่อเลือกกลุ่มพารามิเตอร์
- ใช้ [▲] [▼] เพื่อเรียกดูพารามิเตอร์ในกลุ่มเฉพาะ
- กด [OK] เพื่อเลือกพารามิเตอร์

**1**

6. ใช้ [▲] [▼] เพื่อตั้ง/เปลี่ยนแปลงค่าของพารามิเตอร์

1.5.1 ภาพรวมพารามิเตอร์

ภาพรวมพารามิเตอร์			
<p><b>0-** Operation / Display</b>  <b>0-0* Basic Settings</b>  <b>0-01 Language</b>                      * [0] English                      [1] Deutsch                      [2] Francais                      [3] Dansk                      [4] Espanol                      [5] Italiano                      [28] Portuguese                      [255] No Text  <b>0-03 Regional Settings</b>                      * [0] International                      [1] US  <b>0-04 Operating State at Power-up</b>                      * [0] Resume                      [1] Forced stop, ref=old  <b>0-06 GridType</b>                      0] 200-240 V/50 Hz/IT-grid                      [1] 200-240 V/50 Hz/Delta                      [2] 200-240 V/50 Hz                      [10] 380-440 V/50 Hz/IT-grid                      [11] 380-440 V/50 Hz/Delta                      [12] 380-440 V/50 Hz                      [20] 440-480 V/50 Hz/IT-grid                      [21] 440-480 V/50 Hz/Delta                      [22] 440-480 V/50 Hz                      [30] 525-600 V/50 Hz/IT-grid                      [31] 525-600 V/50 Hz/Delta                      [32] 525-600 V/50 Hz                      [100] 200-240 V/60 Hz/IT-grid                      [101] 200-240 V/60 Hz/Delta                      [102] 200-240 V/60 Hz                      [110] 380-440 V/60 Hz/IT-grid                      [111] 380-440 V/60 Hz/Delta                      [112] 380-440 V/60 Hz                      [120] 440-480 V/60 Hz/IT-grid                      [121] 440-480 V/60 Hz/Delta                      [122] 440-480 V/60 Hz                      [130] 525-600 V/60 Hz/IT-grid                      [131] 525-600 V/60 Hz/Delta                      [132] 525-600 V/60 Hz  <b>0-07 Auto DC Braking IT</b>                      [0] Off                      * [1] On  <b>0-1* Set-up Operations</b>  <b>0-10 Active Set-up</b>                      * [1] Set-up 1                      [2] Set-up 2                      [9] Multi Set-up  <b>0-11 Programming Set-up</b>                      [1] Set-up 1                      [2] Set-up 2</p>	<p>* [9] Active Set-up  <b>0-12 Link Setups</b>                      [0] Not linked                      * [20] Linked  <b>0-3* LCP Readout</b>  <b>0-30 Custom Readout Unit</b>                      [0] None                      * [1] %                      [5] PPM                      [10] 1/Min                      [11] RPM                      [12] Pulse/s                      [20] l/s                      [21] l/min                      [22] l/h                      [23] m3/s                      [24] m3/min                      [25] m3/h                      [30] kg/s                      [31] kg/min                      [32] kg/h                      [33] t/min                      [34] t/h                      [40] m/s                      [41] m/min                      [45] m                      [60] Degree Celsius                      [70] mbar                      [71] bar                      [72] Pa                      [73] kPa                      [74] m Wg                      [80] kW                      [120] GPM                      [121] gal/s                      [122] gal/min                      [123] gal/h                      [124] CFM                      [127] ft3/h                      [140] ft/s                      [141] ft/min                      [160] Degree Fahr                      [170] psi                      [171] lb/in2                      [172] in WG                      [173] ft WG                      [180] HP  <b>0-31 Custom Readout Min Value</b>                      0.00 - 1,000,000.0, * 0.00  <b>0-32 Custom Readout Max Value</b>                      0.00 - 1,000,000.0, * 100.00  <b>0-37 Display Text 1</b></p>	<p><b>0-38 Display Text 2</b>  <b>0-39 Display Text 3</b>  <b>0-4* LCP Keypad</b>  <b>0-40 [Hand on] Key on LCP</b>                      [0] Disabled                      * [1] Enabled  <b>0-42 [Auto on] Key on LCP</b>                      [0] Disabled                      * [1] Enabled  <b>0-44 [Off / Reset] Key on LCP</b>                      [0] Disable All                      * [1] Enable All                      [7] Enable Reset Only  <b>0-5* Copy/Save</b>  <b>0-50 LCP Copy</b>                      * [0] No copy                      [1] All to LCP                      [2] All from LCP                      [3] Size indep. from LCP  <b>0-51 Set-up Copy</b>                      * [0] No copy                      [1] Copy from setup 1                      [2] Copy from setup 2                      [9] Copy from Factory setup  <b>0-6* Password</b>  <b>0-60 Main Menu Password</b>                      0 - 999, * 0  <b>1-** Load and Motor</b>  <b>1-0* General Settings</b>  <b>1-00 Configuration Mode</b>                      * [0] Open loop                      [3] Closed loop  <b>1-01 Motor Control Principle</b>                      [0] U/f                      * [1] VVC+  <b>1-03 Torque Characteristics</b>                      * [1] Variable torque                      [3] Auto Energy Optim.  <b>1-06 Clockwise Direction</b>                      * [0] Normal                      [1] Inverse  <b>1-20 Motor Power</b>                      [2] 0.12 kW - 0.16 Hp                      [3] 0.18 kW - 0.25 Hp                      [4] 0.25 kW - 0.33 Hp                      [5] 0.37 kW - 0.50 Hp                      [6] 0.55 kW - 0.75 Hp                      [7] 0.75 kW - 1.00 Hp                      [8] 1.10 kW - 1.50 Hp                      [9] 1.50 kW - 2.00 Hp                      [10] 2.20 kW - 3.00 Hp                      [11] 3.00 kW - 4.00 Hp</p>	<p>[12] 3.70 kW - 5.00 Hp                      [13] 4.00 kW - 5.40 Hp                      [14] 5.50 kW - 7.50 Hp                      [15] 7.50 kW - 10.0 Hp                      [16] 11.00 kW - 15.00 Hp                      [17] 15.00 kW - 20 Hp                      [18] 18.5 kW - 25 Hp                      [19] 22 kW - 30 Hp                      [20] 30 kW - 40 Hp                      [21] 37 kW-50 Hp                      [22] 45 kW-60 Hp                      [23] 55 kW-75 Hp                      [24] 75 kW-100 Hp                      [25] 90 kW-120 Hp                      [26] 110 kW-150 Hp  <b>1-22 Motor Voltage</b>                      50 - 1000 V  <b>1-23 Motor Frequency</b>                      20 - 400, *(50) Hz  <b>1-24 Motor Current</b>                      0.01 - (26.00), [A]  <b>1-25 Motor Nominal Speed</b>                      100 rpm - 6000 rpm,  <b>1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)</b>                      * [0] Off                      [1] Enable Complete AMA                      [2] Enable Reduced AMA  <b>1-3* Adv. Motor Data I</b>  <b>1-30 Stator Resistance (Rs)</b>                      0.000 ohm - 99.990 ohm  <b>1-33 Stator Leakage Reactance (X1)</b>                      0.000 ohm - 999.900 ohm  <b>1-35 Main Reactance (Xh)</b>                      0.00 - 999.90 ohm  <b>1-39 Motor Poles</b>                      2 - 100, * 4  <b>1-4* Adv. Motor Data II</b>  <b>1-42 Motor Cable Length</b>                      0 - 150, * 50m  <b>1-43 Motor Cable Length Feet</b>                      0 - 431, * 144  <b>1-5* Load Indep. Setting</b>  <b>1-50 Motor Magnetisation at Zero Speed</b>                      0 - 300, * 100%  <b>1-52 Min Speed Normal Magnetising [Hz]</b>                      0.0 - 10.0, * 0.0  <b>1-55 U/f Characteristic - U</b>                      0 - 999 V, *0V</p>

ตาราง 1.26

ภาพรวมพารามิเตอร์			
<p><b>1-56 U/f Characteristic - F</b> 0 - 400 Hz, *(0) <b>1-6* Load Depend. Setting</b> <b>1-62 Slip Compensation</b> -400 - 399%, * 0% <b>1-63 Slip Compensation Time Constant</b> 0.05 - 5.00 s, * 0.10 <b>1-64 Resonance Dampening</b> 0 - 500%, * 100 <b>1-65 Resonance Dampening Time Constant</b> 0.001 - 0.050 s, * 0.005 <b>1-7* Start Adjustments</b> <b>1-71 Start Delay</b> 0.0 - 10.0 s, * 0.0 <b>1-72 Start Function</b> [0] DC Hold/delay time *[2] Coast/delay time <b>1-73 Flying Start</b> *[0] Disabled [1] Enabled <b>1-8* Stop Adjustments</b> <b>1-80 Function at Stop</b> *[0] Coast [1] DC hold/MotorPreheat <b>1-82 Min Speed for Function at Stop [Hz]</b> 0.0 - 20.0 Hz, * 0.0 <b>1-9* Motor Temperature</b> <b>1-90 Motor Thermal Protection</b> *[0] No protection [1] Thermistor warning [2] Thermistor trip [3] ETR warning 1 [4] ETR trip 1 <b>1-93 Thermistor Resource</b> *[0] None [1] Analog input 53 [6] Digital input 29 <b>2-** Brakes</b> <b>2-0* DC-Brake</b> <b>2-00 DC Hold/Motor Preheat Current</b> 0 - 160%, * 50 <b>2-01 DC Brake Current</b> 0 - 150%, * 50 <b>2-02 DC Braking Time</b> 0.0 - 60.0 s, * 10.0 <b>2-04 DC Brake Cut In Speed</b> 0.0 - 400.0 Hz, * 0.0 <b>2-1* Brake Energy Funct.</b></p>	<p><b>2-17 Over-voltage Control</b> [0] Disabled *[2] Enabled <b>3-** Reference / Ramps</b> <b>3-0* Reference Limits</b> <b>3-02 Minimum Reference</b> (-4999.000) - 4999.000, * 0.000 <b>3-03 Maximum Reference</b> (-4999.000) - 4999.000, * 50.000 <b>3-1* References</b> <b>3-10 Preset Reference</b> -100.00 - 100.00 %, * 0.00 <b>3-11 Jog Speed [Hz]</b> 0.0 - 400.0 Hz, * 5.0 <b>3-14 Preset Relative Reference</b> -100.00 - 100.00, * 0.00 <b>3-15 Reference Resource 1</b> [0] No function *[1] Analog in 53 [2] Analog in 54 [11] Local bus reference <b>3-16 Reference 2 Resource</b> [0] No function [1] Analog in 53 *[2] Analog in 54 [11] Local bus reference <b>3-17 Reference 3 Resource</b> [0] No function [1] Analog in 53 [2] Analog in 54 *[11] Local bus reference <b>3-4* Ramp 1</b> <b>3-41 Ramp 1 Ramp up Time</b> 0.05 - 3600.00 s, *ขนาดที่- สัมพันธ์ <b>3-42 Ramp 1 Ramp Down Time</b> 0.05 - 3600.00 s, *ขนาดที่- สัมพันธ์ <b>3-5* Ramp 2</b> <b>3-51 Ramp 2 Ramp up Time</b> 0.05 - 3600.00 s, *ขนาดที่- สัมพันธ์ <b>3-52 Ramp 2 Ramp down Time</b> 0.05 - 3600.00 s, *ขนาดที่- สัมพันธ์</p>	<p><b>3-8* Other Ramps</b> <b>3-80 Jog Ramp Time</b> 0.05 - 3600.00 s, *ขนาดที่- สัมพันธ์ <b>3-81 Quick Stop Ramp Time</b> 0.05 - 3600.00 s, *ขนาดที่- สัมพันธ์ <b>4-** Limits / Warnings</b> <b>4-1* Motor Limits</b> <b>4-10 Motor Speed Direction</b> [0] Clockwise *[2] Both directions <b>4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]</b> 0.0 - 400 Hz, * 0.0 Hz <b>4-14 Motor Speed High Limit [Hz]</b> 0.1 - 400 Hz, * 65.0 Hz <b>4-18 Current Limit</b> 0 - 300%, * 110 <b>4-19 Max Output Frequency</b> 0.0 - 400.0 Hz, * 65.0 <b>4-4* Adj. Warnings 2</b> 4-40 Warning Freq. Low 0.0-400.0 Hz, *400.0 4-41 Warning Freq. High 0.0-400.0 Hz, *400.0 <b>4-5* Adj. Warnings</b> <b>4-50 Warning Current Low</b> 0.00 - 194.00 A, * 0.00 <b>4-51 Warning Current High</b> 0.00 - 194.00 A, * 194.00 <b>4-54 Warning Reference Low</b> -4999.000 - 4999.000, * -4999.000 <b>4-55 Warning Reference High</b> -4999.000 - 4999.000, * 4999.000 <b>4-56 Warning Feedback Low</b> -4999.000 - 4999.000, * -4999.000 <b>4-57 Warning Feedback High</b> -4999.000 - 4999.000, * 4999.000 <b>4-58 Missing Motor Phase Function</b> [0] Off *[1] On <b>4-6* Speed Bypass</b></p>	<p><b>4-61 Bypass Speed From [Hz]</b> 0.0 - 400.0, * 0.0 <b>4-63 Bypass Speed To [Hz]</b> 0.0 - 400.0, * 0.0 <b>4-64 Semi-Auto Bypass Set-up</b> *[0] Off [1] Enable <b>5-** Digital In/Out</b> <b>5-0* Digital I/O mode</b> <b>5-00 Digital Input Mode</b> *[0] PNP [1] NPN [54] Auto start [60] Counter A (up) [61] Counter A (down) [62] Reset Counter A [63] Counter B (up) [64] Counter B (down) [65] Reset Counter B <b>5-11 Terminal 19 Digital Input</b> ดูพารามิเตอร์ 5-10, *[0] No operation <b>5-12 Terminal 27 Digital Input</b> ดูพารามิเตอร์ 5-10, *[2] Coast inverse <b>5-13 Terminal 29 Digital Input</b> ดูพารามิเตอร์ 5-10, *[14 Jog] <b>5-3* Digital Outputs</b></p>

ตาราง 1.27

ภาพรวมพารามิเตอร์			
<p><b>5-34 On Delay, Digital Output</b> 0.00 - 600.00 s, *0.01 s</p> <p><b>5-35 Off Delay, Digital Output</b> 0.00 - 600.00 s, *0.01 s</p> <p><b>5-4* Relays</b></p> <p><b>5-40 Function Relay</b> *[0] No operation [1] Control read [2] Drive ready [3] Drive ready/remote control [4] Enable / no warning [5] VLT running [6] Running / no warning [7] Run in range/no warning [8] Run on ref/no warning [9] Alarm [10] Alarm or warning [12] Out of current range [13] Below current, low [14] Above current, high [16] Below frequency, low [17] Above frequency, high [19] Below feedback, low [20] Above feedback, high [21] Thermal warning [22] Ready, no thermal warning [23] Remote, ready, no thermal warning [24] Ready, Voltage OK [25] Reverse [26] Bus OK [35] External Interlock [36] Control word bit 11 [37] Control word bit 12 [45] Bus Control [60] Comparator 0 [61] Comparator 1 [62] Comparator 2 [63] Comparator 3 [64] Comparator 4 [65] Comparator 5 [70] Logic rule 0 [71] Logic rule 1 [72] Logic rule 2 [73] Logic rule 3 [74] Logic rule 4 [75] Logic rule 5</p>	<p>[80] SL digital output A [81] SL digital output B [82] SL digital output C [83] SL digital output D [160] No alarm [161] Running reverse [165] Local ref. active [166] Remote ref. active [167] Start command activ [168] Drive in hand mode [169] Drive in auto mode [193] Sleep Mode [194] Broken Belt Function [196] Fire Mode [198] Drive Bypass</p> <p><b>5-41 On Delay, Relay</b> 0.00 - 600.00 s, *0.01 s</p> <p><b>5-42 Off Delay, Relay</b> 0.00 - 600.00 s, *0.01 s</p> <p><b>5-5* Pulse Input</b></p> <p><b>5-9* Bus Controlled</b></p> <p><b>5-90 Digital and Relay Bus Control</b> 0 - 0xFFFFFFFF, * 0</p> <p><b>6-** Analog In/Out</b></p> <p><b>6-0* Analog I/O Mode</b></p> <p><b>6-00 Live Zero Timeout Time</b> 1 - 99s, * 10</p> <p><b>6-01 Live Zero Timeout Function</b> *[0] Off [1] Freeze output [2] Stop [3] Jogging [4] Max. speed [5] Stop and trip</p> <p><b>6-1* Analog Input 53</b></p> <p><b>6-10 Terminal 53 Low Voltage</b> 0.00 - 10.00 V, * 0.07</p> <p><b>6-11 Terminal 53 High Voltage</b> 0.00 - 10.00 V, * 10.00</p> <p><b>6-12 Terminal 53 Low Current</b> 0.00 - 20.00, * 4.00 mA</p> <p><b>6-13 Terminal 53 High Current</b> 0.00 - 20.00, * 20.00 mA</p>	<p><b>6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value</b> -4999.000 - 4999.000, * 0.000</p> <p><b>6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value</b> -4999.000 - 4999.000, * 50.000</p> <p><b>6-16 Terminal 53 Filter Time Constant</b> 0.01 - 10.00 s, * 0.01</p> <p><b>6-19 Terminal 53 mode</b> [0] Current mode *[1] Voltage mode</p> <p><b>6-2* Analog Input 54</b></p> <p><b>6-20 Terminal 54 Low Voltage</b> 0.00 - 10.00V, * 0.07</p> <p><b>6-21 Terminal 54 High Voltage</b> 0.00 - 10.00V, * 10.00</p> <p><b>6-22 Terminal 54 Low Current</b> 0.00 - 20.00, * 4.00mA</p> <p><b>6-23 Terminal 54 High Current</b> 0.00 - 20.00, * 20.00mA</p> <p><b>6-24 Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value</b> -4999.000 - 4999.000, * 0.000</p> <p><b>6-25 Terminal 54 High Ref./Feedb. Value</b> -4999.000 - 4999.000, * 50.000</p> <p><b>6-26 Terminal 54 Filter Time Constant</b> 0.01 - 10.00, * 0.01</p> <p><b>6-29 Terminal 54 mode [0] Current mode</b> [0] Current mode *[1] Voltage mode</p> <p><b>6-7* Analog Output 45</b></p> <p><b>6-70 Terminal 45 Mode</b> *[0] 0-20 mA [1] 4-20 mA [2] Digital Output</p> <p><b>6-71 Terminal 45 Analog Output</b> *[0] No operation [100] Output frequency [101] Reference [102] Feedback [103] Motor current [106] Power [139] Bus Control</p>	<p><b>6-72 Terminal 45 Digital Output</b> *[0] No operation [1] Control read [2] Drive ready [3] Drive ready/remote control [4] Standby / no warning [5] Drive running [6] Running / no warning [7] Run in range/no warning [8] Run on ref/no warning [9] Alarm [10] Alarm or warning [12] Out of current range [13] Below current, low [14] Above current, high [21] Thermal warning [22] Ready, no thermal warning [23] Remote, ready, no thermal warning [24] Ready, Voltage OK [25] Reverse [26] Bus OK [35] External Interlock [45] Bus Control [60] Comparator 0 [61] Comparator 1 [62] Comparator 2 [63] Comparator 3 [64] Comparator 4 [65] Comparator 5 [70] Logic rule 0 [71] Logic rule 1 [72] Logic rule 2 [73] Logic rule 3 [74] Logic rule 4 [75] Logic rule 5 [80] SL digital output A [81] SL digital output B [82] SL digital output C [83] SL digital output D [160] No alarm [161] Running reverse [165] Local ref. active [166] Remote ref. active [167] Start command activ [168] Drive in hand mode [169] Drive in auto mode [193] Sleep Mode [194] Broken Belt Function [196] Fire Mode [198] Bypass Mode</p> <p><b>6-73 Terminal 45 Output Min Scale</b> 0.00 - 200.00%, * 0.00</p>

ตาราง 1.28



ภาพรวมพารามิเตอร์			
<p><b>6-74 Terminal 45 Output Max Scale</b> 0.00 - 200.00%, * 100.00</p> <p><b>6-76 Terminal 45 Output Bus Control</b> 0.00 - 100.00%, * 0.00</p> <p><b>6-9* Analog Output 42</b></p> <p><b>6-90 Terminal 42 Mode</b> *[0] 0-20 mA [1] 4-20 mA [2] Digital Output</p> <p><b>6-91 Terminal 42 Analog Output</b> *[0] No operation [100] Output frequency [101] Reference [102] Feedback [103] Motor current [105] TorquereltoRated [106] Power [139] Bus Control</p> <p><b>6-92 Terminal 42 Digital Output</b> *[0] No operation [1] Control read [2] Drive ready [3] Drive ready/remote control [4] Enable / no warning [5] Drive running [6] Running / no warning [7] Run in range/no warning [8] Run on ref/no warning [9] Alarm [10] Alarm or warning [12] Out of current range [13] Below current, low [14] Above current, high [21] Thermal warning [22] Ready, no thermal warning [23] Remote, ready, no thermal warning [24] Ready, Voltage OK [25] Reverse [26] Bus OK [35] External Interlock [45] Bus Control [60] Comparator 0 [61] Comparator 1 [62] Comparator 2 [63] Comparator 3 [64] Comparator 4 [65] Comparator 5 [70] Logic rule 0 [71] Logic rule 1 [72] Logic rule 2 [73] Logic rule 3</p>	<p>[74] Logic rule 4 [75] Logic rule 5 [80] SL digital output A [81] SL digital output B [82] SL digital output C [83] SL digital output D [160] No alarm [161] Running reverse [165] Local ref. active [166] Remote ref. active [167] Start command activ [168] Drive in hand mode [169] Drive in auto mode [193] Sleep Mode [194] Broken Belt Function [196] Fire Mode [198] Drive Bypass</p> <p><b>6-93 Terminal 42 Output Min Scale</b> 0.00 - 200.00%, * 0.00</p> <p><b>6-94 Terminal 42 Output Max Scale</b> 0.00 - 200.00%, * 100.00</p> <p><b>6-96 Terminal 42 Output Bus Control</b> 0.00 - 100.00%, * 0.00</p> <p><b>8-** Comm. and Options</b></p> <p><b>8-0* Comm. General Settings</b></p> <p><b>8-01 Control Site</b> *[0] Digital and ctrl.word [1] Digital only [2] Controlword only</p> <p><b>8-02 Control Source</b> [0] None *[1] FC Port</p> <p><b>8-03 Control Timeout Time</b> 0.1 - 6500.0s, * 1.0</p> <p><b>8-04 Control Timeout Function</b> *[0] Off [1] Freeze output [2] Stop [3] Jogging [4] Max. speed [5] Stop and trip [20] N2 Override Release</p> <p><b>8-06 Reset Control Word Timeout</b> *[0] No function [1] Do reset</p> <p><b>8-3* FC Port Settings</b></p> <p><b>8-30 Protocol</b> *[0] FC [2] Modbus RTU</p>	<p>[3] Metasys N2 [4] FLN [5] BACNet</p> <p><b>8-31 Address</b> 1 - 247 , * 1</p> <p><b>8-32 FC Port Baud Rate</b> [0] 2400 Baud [1] 4800 Baud *[2] 9600 Baud [3] 19200 Baud [4] 38400 Baud [5] 57600 Baud [6] 76800 Baud [7] 115200 Baud</p> <p><b>8-33 FC Port Parity</b> *[0] Even Parity, 1 Stop Bit [1] Odd Parity, 1 Stop Bit [2] No Parity, 1 Stop Bit [3] No Parity, 2 Stop Bits</p> <p><b>8-35 Minimum Response Delay</b> 0.001 - 0.500s, * 0.010</p> <p><b>8-36 Max Response Delay</b> 0.100 - 10.000s, *5.000</p> <p><b>8-37 Max Inter-char delay</b> 0.025 - 0.025s, * 0.025</p> <p><b>8-5* Digital/Bus</b></p> <p><b>8-50 Coasting Select</b> [0] Digital input [1] Bus [2] Logic AND *[3] Logic OR</p> <p><b>8-51 Quick Stop Select</b> [0] Digital input [1] Bus [2] Logic AND *[3] Logic OR</p> <p><b>8-52 DC Brake Select</b> [0] Digital input [1] Bus [2] Logic AND *[3] Logic OR</p> <p><b>8-53 Start Select</b> [0] Digital input [1] Bus [2] Logic AND *[3] Logic OR</p> <p><b>8-54 Reversing Select</b> [0] Digital input [1] Bus [2] Logic AND *[3] Logic OR</p> <p><b>8-55 Set-up Select</b> [0] Digital input</p>	<p>[1] Bus [2] Logic AND *[3] Logic OR</p> <p><b>8-56 Preset Reference Select</b> [0] Digital input [1] Bus [2] Logic AND *[3] Logic OR</p> <p><b>8-7* Bacnet</b></p> <p><b>8-70 BACnet Device Instance</b> 0 - 0x400000UL * 1</p> <p><b>8-72 MS/TP Maxmaster</b> 0 - 127, * 127</p> <p><b>8-73 MS/TP Max Info Frames</b> 1 - 65534, * 1</p> <p><b>8-74 "I am" Service</b> *[0] Send at power-up [1] Continuously</p> <p><b>8-75 Intialisation Password</b></p> <p><b>8-8* FC Port Diagnostics</b></p> <p><b>8-80 Bus Message Count</b> 0 - 65536, * 0</p> <p><b>8-81 Bus Error Count</b> 0 - 65536, * 0</p> <p><b>8-82 Slave Message Rcvd</b> 0 - 65536, * 0</p> <p><b>8-83 Slave Error Count</b> 0 - 65536, * 0</p> <p><b>8-84 Slave Message Sent</b> 0 - 65536, * 0</p> <p><b>8-85 Slave Timeout Errors</b> 0 - 65536, * 0</p> <p><b>8-88 Reset FC port Diagnostics</b> *[0] Do not reset [1] Reset counter</p> <p><b>8-9* Bus Feedback</b></p> <p><b>8-94 Bus feedback 1</b> -32768 - 32767, * 0</p> <p><b>13-** Smart Logic</b></p> <p><b>13-0* SLC Settings</b></p> <p><b>13-00 SL Controller Mode</b> *[0] Off [1] On</p> <p><b>13-01 Start Event</b> [0] False [1] True [2] Running [3] In range [4] On reference [7] Out of current range [8] Below I<sub>low</sub></p>

ตาราง 1.29

ภาพรวมพารามิเตอร์			
[9] Above I <sub>high</sub>	*[1] Approx. Equal	[27] Coast	[1] Automatic reset x 1
[16] Thermal warning	[2] GreaterThan	[28] Freeze output	[2] Automatic reset x 2
[17] Mains out of range	<b>13-12 Comparator Value</b>	[29] Start timer 0	[3] Automatic reset x 3
[18] Reversing	-9999.0 - 9999.0, * 0.0	[30] Start timer 1	[4] Automatic reset x 4
[19] Warning	<b>13-2* Timers</b>	[31] Start timer 2	[5] Automatic reset x 5
[20] Alarm (trip)	<b>13-20 SL Controller Timer</b>	[32] Set digital out A low	[6] Automatic reset x 6
[21] Alarm (trip lock)	0.00 - 3600.00, * 0.00	[33] Set digital out B low	[7] Automatic reset x 7
[22] Comparator 0	<b>13-4* Logic Rules</b>	[34] Set digital out C low	[8] Automatic reset x 8
[23] Comparator 1	<b>13-40 Logic Rule Boolean 1</b>	0 - 65535, * 0	[9] Automatic reset x 9
[24] Comparator 2	ดูที่พารามิเตอร์ 13-01, *[0] False	[35] Set digital out D low	[10] Automatic reset x 10[11]
[25] Comparator 3	<b>13-41 Logic Rule Operator 1</b>	[38] Set digital out A high	Automatic reset x 15
[26] Logic rule 0	*[0] Disabled	[39] Set digital out B high	[12] Automatic reset x 20
[27] Logic rule 1	[1] AND	[40] Set digital out C high	[13] Infinite auto reset
[28] Logic rule 2	[2] OR	[41] Set digital out D high	<b>14-21 Automatic Restart</b>
[29] Logic rule 3	[3] AND NOT	[60] Reset Counter A	<b>Time</b>
[33] Digital input 18	[4] OR NOT	[61] Reset Counter B	0 - 600s, * 10
[34] Digital input 19	[5] NOT AND	[70] Start timer 3	<b>14-22 Operation Mode</b>
[35] Digital input 27	[6] NOT OR	[71] Start timer 4	*[0] Normal operation
[36] Digital input 29	[7] NOT AND NOT	[72] Start timer 5	[2] Initialisation
*[39] Start command	[8] NOT OR NOT	[73] Start timer 6	<b>14-27 Action At Inverter</b>
[40] Drive stopped	<b>13-42 Logic Rule Boolean 2</b>	[74] Start timer 7	<b>Fault</b>
[41] Reset trip	ดูที่พารามิเตอร์ 13-01, *[0] False	[100] Reset Alarm	[0] Off
[42] Auto reset trip	<b>13-43 Logic Rule Operator 2</b>	<b>14-** Special Functions</b>	*[1] On
[43] Key Ok	ดูที่พารามิเตอร์ 13-41, *[0]	<b>14-0* Inverter Switching</b>	<b>14-28 Production Settings</b>
[44] Key Reset	Disabled	<b>14-01 Switching Frequency</b>	*[0] No action
[47] Key Up	<b>13-44 Logic Rule Boolean 3</b>	[0] Ran3	[1] Service reset
[48] Key Down	ดูที่พารามิเตอร์ 13-01, *[0] False	[1] Ran5	[3] Software Reset
[50] Comparator 4	<b>13-5* States</b>	[2] 2.0 kHz	<b>14-29 Service Code</b>
[51] Comparator 5	<b>13-51 SL Controller Event</b>	[3] 3.0 kHz	0 - 0x7FFFFFFF, * 0
[60] Logic rule 4	ดูที่พารามิเตอร์ 13-01, *[0] False	[4] 4.0 kHz	<b>14-3* Current Limit Ctrl.</b>
[83] Broken belt	<b>13-52 SL Controller Action</b>	[5] 5.0 kHz	<b>14-4* Energy Optimising</b>
<b>13-02 Stop Event</b>	*[0] Disabled	[6] 6.0 kHz	<b>14-40 VT Level</b>
ดูที่พารามิเตอร์ 13-02, *[40]	[1] No action	[7] 8.0 kHz	40 - 90%, * 90%
Drive stopped	[2] Select set-up 1	[8] 10.0 kHz	<b>14-41 AEO Minimum</b>
<b>13-03 Reset SLC</b>	[3] Select set-up 2	[9] 12.0kHz	<b>Magnetisation</b>
*[0] Do not reset	[10] Select preset ref 0	[10] 16.0kHz	40 - 75%, * 66
[1] Reset SLC	[11] Select preset ref 1	<b>14-03 Overmodulation</b>	<b>14-5* Environment</b>
<b>13-1* Comparators</b>	[12] Select preset ref 2	[0] Off	<b>14-50 RFI Filter</b>
<b>13-10 Comparator Operand</b>	[13] Select preset ref 3	*[1] On	[0] Off
*[0] Disabled	[14] Select preset ref 4	<b>14-08 Damping Gain</b>	*[1] On
[1] Reference	[15] Select preset ref 5	<b>Factor</b>	<b>14-51 DC-link Voltage</b>
[2] Feedback	[16] Select preset ref 6	0 - 100-%, * 96	<b>Compensation</b>
[3] Motor speed	[17] Select preset ref 7	<b>14-1* Mains on/off</b>	[0] Off
[4] Motor current	[18] Select ramp 1	<b>14-12 Function at Mains</b>	*[1] On
[6] Motor power	[19] Select ramp 2	<b>Imbalance</b>	<b>14-52 Fan Control</b>
[7] Motor voltage	[22] Run	*[0] Trip	*[0] Auto
[8] DC-link voltage	[23] Run reverse	[1] Warning	[4] Auto Low temp env
[12] Analog in 53	[24] Stop	[2] Disabled	<b>14-53 Fan Monitor</b>
[13] Analog in 54	[25] Qstop	[3] Derate	[0] Disabled
[20] Alarm number	[26] DC Brake	<b>14-2* Reset Functions</b>	*[1] Warning
[30] Counter A		<b>14-20 Reset Mode</b>	[2] Trip
[31] Counter B		*[0] Manual reset	<b>14-55 Output Filter</b>
<b>13-11 Comparator Operator</b>			*[0] No Filter
[0] Less Than			

ตาราง 1.30

ภาพรวมพารามิเตอร์			
<p>[1] Sine-Wave Filter [3] Sine-Wave Filter with Feedback <b>14-63 Min Switch Frequency</b> 1 - 16kHz, * 1 <b>15-** Drive Information</b> <b>15-0* Operating Data</b> <b>15-00 Operating Hours</b> 0 - 2147483647, * 0 <b>15-01 Running Hours</b> 0 - 2147483647, * 0 <b>15-02 kWh Counter</b> 0 - 65535, * 0 <b>15-03 Power Up's</b> 0 - 2147483647, * 0 <b>15-04 Over Temp's</b> <b>15-05 Over Volt's</b> 0 - 65535, * 0 <b>15-06 Reset kWh Counter</b> *[0] Do not reset [1] Reset counter <b>15-07 Reset Running Hours Counter</b> *[0] Do not reset [1] Reset counter <b>15-3* Fault Log</b> <b>15-30 Fault Log:</b> Error Code 0 - 255, * 0 <b>15-4* Drive Identification</b> <b>15-40 FC Type</b> <b>15-41 Power Section</b> <b>15-42 Voltage</b> <b>15-43 Software Version</b> <b>15-44 OrderedTypeCode</b> <b>15-46</b> ตัวแปลงความถี่ Ordering No <b>15-47 Power Card Ordering No</b> <b>15-48 LCP Id No</b> <b>15-49 Software ID Control Card</b> <b>15-50 Software ID Power Card</b> <b>15-51</b> ตัวแปลงความถี่ Serial Number <b>15-53 Power Card Serial Number</b> <b>16-** Data Readouts</b> <b>16-0* General Status</b> <b>16-00 Control Word</b> 0 - 65535, * 0 <b>16-01 Reference [Unit]</b> -4999.000 - 4999.000, * 0.000</p>	<p><b>16-02 Reference</b> % -200.0 - 200.0, * 0.0 <b>16-03 Status Word</b> 0 - 65535, * 0 <b>16-05 Main Actual Value [%]</b> -200.00 - 200.00, * 0.00 <b>16-09 Custom Readout</b> 0.00 - 9999.00, * 0.00 <b>16-1* Motor Status</b> <b>16-10 Power [kW]</b> 0.000-4.294, 967.500, *0.000 <b>16-11 Power [hp]</b> 0.000 - 2.294, 967.500 *0.000 <b>16-3* Drive Status</b> <b>16-30 DC Link Voltage</b> 0 - 65535, * 0 <b>16-34 Heatsink Temp.</b> 0 - 255, * 0 <b>16-35 Inverter Thermal</b> 0 - 255%, * 0 <b>16-36 Inv. Nom. Current</b> 0.00 - 655.35, * 0.00 <b>16-37 Inv. Max. Current</b> 0.00 - 655.35 <b>16-38 SL Controller State</b> 0 - 255, * 0 <b>16-5* Ref. and Feedb.</b> <b>16-50 External Reference</b> -200.0 - 200.0%, * 0.0 <b>16-52 Feedback</b> -4999.000 - 4999.000, * 0.000 <b>16-6* Inputs and Outputs</b> <b>16-60 Digital input</b> 0 - 65535, * 0 <b>16-61 Terminal 53 Setting</b> *[0] Current mode [1] Voltage mode <b>16-62 Analog Input 53</b> 0.00 - 10.00, * 1.00 <b>16-63 Terminal 54 Setting</b> *[0] Current mode [1] Voltage mode <b>16-64 Analog Input 54</b> 0.00 - 20.00, * 1.00 <b>16-65 Analog Output 42 [mA]</b> 0.00 - 20.00, * 0.00 <b>16-61 Digital Output</b> <b>16-72 Counter A</b> -32768 - 32767, * 0 <b>16-73 Counter B</b> -32768 - 32767, * 0</p>	<p><b>16-79 Analog output 45</b> 20 - 20mA, * 0 <b>16-8* Fieldbus / FC Port</b> <b>16-86 FC Port REF 1</b> -32768 - 32767, * 0 <b>16-9* Diagnosis Readouts</b> <b>16-90 Alarm Word</b> 0 - 0xFFFFFFFF, * 0 <b>16-91 Alarm Word 2</b> 0 - 0xFFFFFFFF, * 0 <b>16-92 Warning Word</b> 0 - 0x7FFFFFFF, * 0 <b>16-93 Warning Word 2</b> 0 - 0x7FFFFFFF, * 0 <b>16-94 Ext. Status Word</b> 0 - 0x7FFFFFFF, * 0 <b>16-95 Ext. Status Word 2</b> 0 - 0x7FFFFFFF, * 0 <b>18-**Extended Motor Data</b> <b>18-1* Firemode Log</b> <b>18-10 Firemode log: Event</b> 0-255, *0 <b>20-** FC Closed Loop</b> <b>20-0* Feedback</b> <b>20-00 Feedback 1 Source</b> *[0] No function [1] Analog in 53 [2] Analog in 54 [100] Bus Feedback 1 <b>20-01 Feedback 1 Conversion</b> *[0] Linear [1] Square root <b>20-8* PI Basic Setting</b> <b>20-81 Process PI Normal/Inverse Control</b> *[0] Normal [1] Inverse <b>20-83 Process PI Start Speed[Hz]</b> 0.0 - 200.0, * 0.0 <b>20-84 On Reference Bandwidth</b> 0 - 200%, * 5 <b>20-9* PI Controller</b> <b>20-91 PI Anti Windup</b> [0] Off *[1] On <b>20-93 PI Proportional Gain</b> 0.00 - 10.00, * 0.01 <b>20-94 PI Integral Time</b> 0.10 - 9999.00s, * 9999.00</p>	<p><b>20-97 Process PI Feed Forward Factor</b> 0 - 400%, * 0 <b>22-** Appl. functions</b> <b>22-4* Sleep mode</b> <b>22-40 Minimum Run Time</b> 0 - 600 s, * 10 <b>22-41 Minimum Sleep Time</b> 0 - 600 s, * 10 <b>22-43 Wake-Up Speed [Hz]</b> 0.0 - 400.0, * 100.0 <b>22-44 Wake-Up Ref./FB difference</b> 0 - 100%, * 10 <b>22-45 Setpoint Boost</b> -100 - 100%, * 0 <b>22-46 Maximum Boost Time</b> 0 - 600 s, * 60 <b>22-47 Sleep Speed [Hz]</b> 0.0 - 400.0, * 0.0 <b>22-6* Broken Belt Detection</b> <b>22-60 Broken Belt Detection</b> *[0] Off [1] Warning [2] Trip <b>22-61 Broken Belt Torque</b> 5 - 100%, * 10 <b>22-62 Broken Belt Delay</b> 0 - 600 s, * 10 <b>24-** Appl. functions 2</b> <b>24-0* Fire mode</b> <b>24-00 Fire Mode Function</b> *[0] Disabled [1] Enabled Run Forward [2] Enabled Run Reverse [3] Enable-Coast [4] Enabled - Run Fwd/Rev <b>24-05 Fire Mode Preset Reference</b> -100 - 100%, * 0 <b>24-09 Fire Mode Alarm Handling</b> *[1] Trip, Critical Alarms [2] Trip, All Alarms/Test <b>24-1* Drive Bypass</b> <b>24-10 Drive Bypass Function</b> *[0] Disabled [2] Enabled (Fire Mode only) <b>24-11 Bypass Delay Timer</b> 0 - 600 s, * 0</p>

ตาราง 1.31

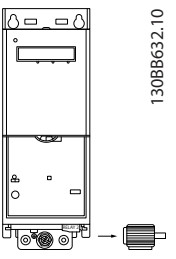
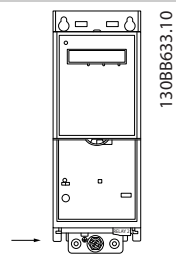
1.6 ค่าเตือนและสัญญาณเตือน

หมายเลขข้อผิดพลาด	หมายเลขสัญญาณเตือน/การเตือน	ข้อความ-ฟอลต์	การเตือน	สัญญาณเตือน	ตัด-ล็อก-การทำงาน	สาเหตุของปัญหา
2	16	Live zero error	X	X		สัญญาณที่ข้อต่อ 53 หรือ 54 น้อยกว่า 50% ของค่าที่ตั้งในพารามิเตอร์ 6-10, 6-12, 6-20 หรือ 6-22 ดูกุ่มพารามิเตอร์ 6-0X ได้เช่นกัน
4	14	Mains ph. loss	X	X	X	เฟสหายไปจากแหล่งจ่ายไฟ หรือแรงดันไฟฟ้าไม่สมดุลสูงเกินไป ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟ ดูพารามิเตอร์ 14-12
7	11	DC over volt	X	X		แรงดันของวงจรชั้กลางสูงเกินขีดจำกัด
8	10	DC under volt	X	X		แรงดันวงจรชั้กลางตกลงต่ำกว่าขีดจำกัด " การเตือนแรงดันต่ำ"
9	9	Inverter overload	X	X		มิดโหลดเกิน 100% เป็นระยะเวลานานเกินไป
10	8	Motor ETR over	X	X		มอเตอร์ร้อนเกินไปเนื่องจากมีโหลดเกิน 100% เป็นระยะเวลานานเกินไป ดูพารามิเตอร์ 1-90
11	7	Motor th over	X	X		เทอร์มิสเตอร์หรือการเชื่อมต่อเทอร์มิสเตอร์หลุดจากการเชื่อมต่อ ดูพารามิเตอร์ 1-90
13	5	Over Current	X	X	X	กระแสของอินเวอร์เตอร์เกินขีดจำกัด
14	2	Earth Fault		X	X	คายประจุจากเฟสเอาต์พุตลงดิน
16	12	Short Circuit		X	X	ลัดวงจรในมอเตอร์หรือที่ขั้วต่อของมอเตอร์
17	4	Ctrl.word TO	X	X		ไม่มีการสื่อสารถึง ตัวแปลงความถี่ ดูกุ่มพารามิเตอร์ 8-0X
24	50	Fan Fault	X	X		พัดลมไม่ทำงาน (เฉพาะชุด 400V 30-90 kW)
30	19	U phase loss		X	X	เฟส U ของมอเตอร์หายไป ตรวจสอบเฟส ดูพารามิเตอร์ 4-58
31	20	V phase loss		X	X	เฟส V ของมอเตอร์หายไป ตรวจสอบเฟส ดูพารามิเตอร์ 4-58
32	21	W phase loss		X	X	เฟส W ของมอเตอร์หายไป ตรวจสอบเฟส ดูพารามิเตอร์ 4-58
38	17	Internal fault		X	X	ติดต่อตัวแทนจำหน่าย Danfoss ของคุณ
44	28	Earth Fault		X	X	คายประจุจากเฟสเอาต์พุตลงดิน
47	23	Control Voltage Fault	X	X	X	กระแสตรง 24 V อาจมีโหลดเกิน
48	25	VDD1 Supply Low		X	X	แรงดันควบคุมค่าต่ำ โปรดติดต่อตัวแทนจำหน่าย Danfoss ของคุณ
50		AMA Calibration failed		X		ติดต่อตัวแทนจำหน่าย Danfoss ของคุณ
51	15	AMA Unom,Inom		X		การตั้งค่าของแรงดันโวลต์มอเตอร์ กระแสมอเตอร์ และกำลังมอเตอร์อาจ-สมมติได้ว่าผิดพลาด ตรวจสอบการตั้งค่า
52		AMA low Inom		X		กระแสมอเตอร์มีค่าต่ำเกินไป ตรวจสอบการตั้งค่า
53		AMA big motor		X		มอเตอร์มีขนาดใหญ่เกินกว่าที่ AMA จะดำเนินการได้
54		AMA small mot		X		มอเตอร์เล็กเกินไปสำหรับ AMA ที่จะจัดการได้
55		AMA par. range		X		ค่าพารามิเตอร์ที่หาได้จากมอเตอร์อยู่นอกเหนือระดับเพิ่ม-ลดที่รับได้
56		AMA user interrupt		X		AMA ชัดแจ้งหะการทำงานโดยผู้ใช้
57		AMA timeout		X		ให้ลองพยายามสตาร์ท AMA ให้ลองพยายามสตาร์ท AMA อีกร้อยครั้ง จนกระทั่ง AMA ทำงาน โปรดระวังไว้ว่า การทำงานซ้ำๆ กันหลายครั้งอาจจะทำให้มอเตอร์ร้อนถึงระดับที่ค่าความต้านทาน Rs และ Rr มีค่าเพิ่มขึ้นได้ แต่โดยทั่วไปแล้ว จะไม่ทำให้เกิดความเสียหายร้ายแรง
58		AMA internal	X	X		ติดต่อตัวแทนจำหน่าย Danfoss ของคุณ
59	25	Current limit	X			กระแสมีค่าสูงกว่าที่ระบุไว้ในพารามิเตอร์ 4-18 ชัดจำกัดกระแส

หมายเลขข้อผิดพลาด	หมายเลขสัญญาณเตือน/การเตือน	ข้อความ-ฟอลต์	การเตือน	สัญญาณเตือน	ตัด-ล็อก-การทำงาน	สาเหตุของปัญหา
60	44	External Interlock		X		มีการทำงานของอินเตอร์ล็อกภายนอก เพื่อให้กลับมาทำงานโดยปกติอีกครั้ง ให้จ่ายไฟ 24 V DC ที่ขั้วต่อที่โปรแกรมไว้สำหรับอินเตอร์ล็อกภายนอก จากนั้นรีเซ็ต ตัวแปลงความถี่ (ผ่านการสื่อสารแบบอนุกรม, I/O ดิจิตอล หรือโดยการกดปุ่ม [Reset]) บนแป้นกด
66	26	Heat sink Temperature Low	X			ค่าเตือนนี้ขึ้นกับตัวตรวจจับอุณหภูมิในโมดูล IGBT (เฉพาะชุด 400 V 30-90 kW)
69	1	Pwr. Card Temp	X	X	X	ตัวตรวจจับอุณหภูมิบนการ์ดกำลังร้อนหรือเย็นเกินไป
79		Illegal power section configuration	X	X		ฟอลต์ภายใน ติดต่อด้านจำหน่าย Danfoss ของคุณ
80	29	Drive initialised		X		การตั้งค่าของพารามิเตอร์ถูกตั้งค่าเริ่มต้นเป็นค่ามาตรฐาน
87	47	Auto DC Braking	X			ชุดขับเคลื่อนกำลังเบรกด้วยกระแสตรงอัตโนมัติ
95	40	Broken Belt	X	X		แรงบิดต่ำกว่าระดับแรงบิดที่ตั้งสำหรับการไม่มีโหลด บ่งชี้ว่าสายพาน-ชำรุด ดูกลุ่มพารามิเตอร์ 22-6
200		Fire Mode	X			โหมดเพลิงไหม้ถูกเปิดใช้งาน
202		Fire Mode Limits Exceeded	X			โหมดไฟไหม้รับสัญญาณเตือนที่ทำให้การรับประกันเป็นโมฆะหนึ่งครั้งขึ้นไป
250		New sparepart		X	X	แหล่งจ่ายไฟ หรือแหล่งจ่ายไฟของโหมดสวิตช์ถูกสลับเปลี่ยน (เฉพาะชุด 400 V 30-90 kW) ติดต่อด้านจำหน่าย Danfoss ของคุณ
251		New Typecode		X	X	ตัวแปลงความถี่ ได้รับรหัสประเภทใหม่ (เฉพาะชุด 400 V 30-90 kW) ติดต่อด้านจำหน่าย Danfoss ของคุณ

**ตาราง 1.32**

**1.7 ข้อมูลจำเพาะทั่วไป**
**1.7.1 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3 x 200-240 V AC**

ตัวแปลงความถี่	PK2 5	PK 37 5	PK7 5	P1 K5	P2K 2	P3K 7	P5K 5	P7K 5	P11 K	P15 K	P18 K	P22 K	P30 K	P37 K	P45 K	
เอาต์พุตที่เพลาหัวไป (kW)	0.25	0.37	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11.0	15.0	18.5	22.0	30.0	37.0	45.0	
เอาต์พุตที่เพลาหัวไป (HP)	0.33	0.5	1.0	2.0	3.0	5.0	7.5	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	40.0	50.0	60.0	
กรอบ IP20	H1	H1	H1	H1	H2	H3	H4	H4	H5	H6	H6	H7	H7	H8	H8	
ขนาดสายสูงสุดในชีวิต (แหล่งจ่ายไฟ-หลัก, มอเตอร์) [mm <sup>2</sup> /AWG]	4/10	4/1	4/10	4/1	4/10	4/1	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2	50/1	50/1	95/0	120/ (4/0)	
<b>กระแสเอาต์พุต</b>																
 130BB633.10	<b>อุณหภูมิแวดล้อม 40°C</b>															
	ต่อเนื่อง (3 x 200-240 V) [A]	1.5	2.2	4.2	6.8	9.6	15.2	22.0	28.0	42.0	59.4	74.8	88.0	115.0	143.0	170.0
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 200-240 V) [A]	1.7	2.4	4.6	7.5	10.6	16.7	24.2	30.8	46.2	65.3	82.3	96.8	126.5	157.3	187.0
<b>กระแสอินพุตสูงสุด</b>																
 130BB633.10	ต่อเนื่อง (3 x 200-240 V) [A]	1.1	1.6	2.8	5.6	8.6/7.2	14.1/12.0	21.0/28.3/24.0	28.3/41.0/38.2	52.7	65.0	76.0	103.7	127.9	153.0	
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 200-240 V) [A]	1.2	1.8	3.1	6.2	9.5/7.9	15.5/13.2	23.1/31.1/26.4	31.1/45.1/42.0	58.0	71.5	83.7	114.1	140.7	168.3	
	ฟิวส์สายหลัก-สูงสุด	See 1.3.6 ฟิวส์														
การสูญเสียกำลัง-โดยประมาณ [W], กรณีที่ติดตั้ง/กรณีหัวไป1)	12/14	15/18	21/26	48/60	80/102	97/120	182/204	229/268	369/386	512	658	804	1015	1459	1350	
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP20 [กก.]	2.0	2.0	2.0	2.1	3.4	4.5	7.9	7.9	9.5	24.5	24.5	36.0	36.0	51.0	51.0	
ประสิทธิภาพ [%], กรณีที่ติดตั้ง/หัวไป 1	97.0/96.5	97.3/96.8	98.0/97.6	97.6/97.0	97.1/96.3	97.9/97.4	97.3/97.0	98.5/97.1	97.2/97.1	97.0	96.9	96.8	97.0	96.5	97.3	
<b>กระแสเอาต์พุต</b>																
<b>50°C อุณหภูมิแวดล้อม</b>																
ต่อเนื่อง (3 x 200-240 V) [A]	1.5	1.9	3.5	6.8	9.6	13.0	19.8	23.0	33.0	53.5	66.6	79.2	103.5	128.7	153.0	
ไม่สม่ำเสมอ (3 x 200-240 V) [A]	1.7	2.1	3.9	7.5	10.6	14.3	21.8	25.3	36.3	58.9	73.3	87.1	113.9	141.6	168.3	

**ตาราง 1.33**

1) ที่สภาวะโหลดที่พิกัด

## 1.7.2 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3 x 380-480 V AC

ตัวแปลงความถี่	PK37	PK75	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	P11 K	P15K	P18K	P22K	P30 K	P37K	P45K	P55 K	P75 K	P90K	
เอาต์พุตที่เวลาทั่วไป (kW)	0.37	0.75	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5	11.0	15.0	18.5	22.0	30.0	37.0	45.0	55.0	75.0	90.0	
เอาต์พุตที่เวลาทั่วไป (HP)	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	7.5	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	100.0	125.0	
กรอม IP20	H1	H1	H1	H2	H2	H2	H3	H3	H4	H4	H5	H5	H6	H6	H6	H7	H7	H8	
ขนาดสายสูงสุดในตัวต่อ (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอลต์) [mm <sup>2</sup> /AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	16/6	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2	35/2	50/1	95/0	120/2	
<b>กระแสเอาต์พุต</b>																			
อุณหภูมิแวดล้อม 40°C																			
<p>130BB632.10</p>	1.2	2.2	3.7	5.3	7.2	9.0	12.0	15.5	23.0	31.0	37.0	42.5	61.0	73.0	90.0	106.0	147.0	177.0	
	ต่อเนื่อง (3 x 380-440 V) [A]																		
	1.3	2.4	4.1	5.8	7.9	9.9	13.2	17.1	25.3	34.0	40.7	46.8	67.1	80.3	99.0	116.0	161.0	194.0	
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 380-440 V) [A]																		
<p>130BB633.10</p>	1.1	2.1	3.4	4.8	6.3	8.2	11.0	14.0	21.0	27.0	34.0	40.0	52.0	65.0	80.0	105.0	130.0	160.0	
	ต่อเนื่อง (3 x 440-480 V) [A]																		
	1.2	2.3	3.7	5.3	6.9	9.0	12.1	15.4	23.1	29.7	37.4	44.0	57.2	71.5	88.0	115.0	143.0	176.0	
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 440-480 V) [A]																		
<p>130BB633.10</p>	1.2	2.1	3.5	4.7	6.3	8.3	11.2	15.1	22.1	29.9	35.2	41.5	57.0	70.0	84.0	103.0	140.0	166.0	
	ต่อเนื่อง (3 x 380-440 V) [A]																		
	1.3	2.3	3.9	5.2	6.9	9.1	12.3	16.6	24.3	32.9	38.7	45.7	62.7	77.0	92.4	113.0	154.0	182.0	
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 380-440 V) [A]																		
	1.0	1.8	2.9	3.9	5.3	6.8	9.4	12.6	18.4	24.7	29.3	34.6	49.2	60.6	72.5	88.6	120.9	142.7	
	ต่อเนื่อง (3 x 440-480 V) [A]																		
	1.1	2.0	3.2	4.3	5.8	7.5	10.3	13.9	20.2	27.2	32.2	38.1	54.1	66.7	79.8	97.5	132.9	157.0	
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 440-480 V) [A]																		
ดู 5.1.4 Fuses																			
ฟิวส์สายหลักสูงสุด																			

ตาราง 1.34

ตัวแปลงความถี่ การสูญเสียกำลังโดยประมาณ [W], กรณีที่ติดตั้ง/กรณีทั่วไป น้ำหนักกรวมเพิ่ม IP20(kg) ประสิทธิภาพ [%], กรณีที่ติดตั้ง/ทั่วไป 1	PK37	PK75	PK15	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
	13/15 2.0 97.8/97 .3	16/21 2.0 98.0/9 7.6	46/57 2.1 97.7/9 7.2	46/58 3.3 98.3/9 7.9	66/83 3.3 98.2/9 7.8	95/118 3.4 98.0/9 7.6	104/13 4.3 98.4/9 8.0	159/19 4.5 98.2/9 7.8	248/2 7.9 98.1/9 7.9	353/37 9 98.0/9 7.8	412/45 6 98.1/9 7.9	475/52 3 98.1/9 7.9	780 24.5 97.8 7.9	893 24.5 97.1 7.9	1160 24.5 97.1 7.9	1130 36.0 98.3 7.9	1460 36.0 98.3 7.9	1780 51.0 98.3 7.9
<b>50°C อุณหภูมิแวดล้อม</b>																		
ต่อเนื่อง (3 x 380-440 V) [A]	1.04	1.93	3.7	4.85	6.3	8.4	10.9	14.0	20.9	28.0	34.1	38.0	48.8	58.4	72.0	74.2	102.9	123.9
ไม่สม่ำเสมอ (3 x 380-440 V) [A]	1.1	2.1	4.07	5.4	6.9	9.2	12.0	15.4	23.0	30.8	37.5	41.8	53.7	64.2	79.2	81.6	113.2	136.3
ต่อเนื่อง (3 x 440-480 V) [A]	1.0	1.8	3.4	4.4	5.5	7.5	10.0	12.6	19.1	24.0	31.3	35.0	41.6	52.0	64.0	73.5	91.0	112.0
ไม่สม่ำเสมอ (3 x 440-480 V) [A]	1.1	2.0	3.7	4.8	6.1	8.3	11.0	13.9	21.0	26.4	34.4	38.5	45.8	57.2	70.4	80.9	100.1	123.2

ตาราง 1.35



1.7.3 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3 x 380-480 V AC

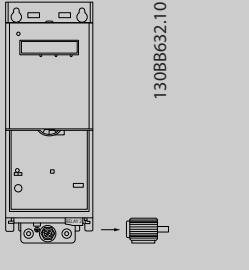
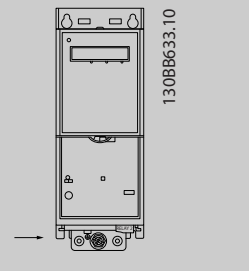
ตัวแปลงความถี่ เอาต์พุตที่เวลาทั่วไป (kW) เอาต์พุตที่เวลาทั่วไป (HP) กรอม IP54 ขนาดสายสูงสุดในตัวต่อ (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์) [mm <sup>2</sup> /AWG] กระแสเอาต์พุต	PK75	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K	
	0.75	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5	11	15	18.5	22.0	30.0	37.0	45.0	55.0	75.0	90.0	
กระแสอินพุตสูงสุด	ต่อเนื่อง (3 x 380-440 V) [A]	2.2	3.7	5.3	7.2	9.0	12.0	15.5	24	32	37.5	44.0	61.0	73.0	90.0	106.0	147.0	177.0
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 380-440 V) [A]	2.4	4.1	5.8	7.9	9.9	13.2	17.1	26.2	35.2	41.3	48.4	67.1	80.3	99.0	116.6	161.7	194.7
	ต่อเนื่อง (3 x 440-480 V) [A]	2.1	3.4	4.8	6.3	8.2	11.0	14.0	21	27	34	40.0	52.0	65.0	80.0	105.0	130.0	160.0
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 440-480 V) [A]	2.3	3.7	5.3	6.9	9.0	12.1	15.4	23.1	29.7	37.4	44.0	57.2	71.5	88.0	115.5	143.0	176.0
ฟิวส์สายหลักสูงสุด	ต่อเนื่อง (3 x 380-440 V) [A]	2.1	3.5	4.7	6.3	8.3	11.2	15.1	22	29	34	41.8	57.0	70.3	84.2	102.9	140.3	165.6
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 380-440 V) [A]	2.3	3.9	5.2	6.9	9.1	12.3	16.6	24.2	31.9	37.3	46.0	62.7	77.4	92.6	113.1	154.3	182.2
	ต่อเนื่อง (3 x 440-480 V) [A]	1.8	2.9	3.9	5.3	6.8	9.4	12.6	19	25	31	36.0	49.2	60.6	72.5	88.6	120.9	142.7
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 440-480 V) [A]	2.0	3.2	4.3	5.8	7.5	10.3	13.9	20.9	27.5	34.1	39.6	54.1	66.7	79.8	97.5	132.9	157.0

ตาราง 1.36

ตัวแปลงความถี่	PK75	P1K5	PK2K	PK3K	PK4K	PK5K	PK7K	PK11	PK15	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
การสูญเสียกำลังโดยประมาณ [W], กรณีที่ติดตั้ง/กรณีทั่วไป	21716	46/57	46/58	66/83	95/118	104/131	159/198	242	330	396	496	734	705	927	1075	1425	1469
น้ำหนักกรอมั้ม IP54 กก.]	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	7.2	7.2	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65
ประสิทธิภาพ [%], กรณีที่ติดตั้ง/ทั่วไป	98.0/97.6	97.7/97.2	98.3/97.9	98.2/97.8	98.0/97.6	98.4/98.0	98.2/97.8	98	98	98	98.0	97.8	98.3	98.3	98.3	98.3	98.5
<b>กระแสเอาต์พุต</b>																	
	<b>อุณหภูมิแวดล้อม 50°C</b>																
ต่อเนื่อง (3 x 380-440 V) [A]	1.93	3.7	4.85	6.3	8.4	10.9	14.0	19.2	25.6	30	35.2	48.8	58.4	63.0	74.2	102.9	123.9
ไม่สม่ำเสมอ (3 x 380-440 V) [A]	2.1	4.07	5.4	6.9	9.2	12.0	15.4	21.2	28.2	33	38.7	53.9	64.2	69.3	81.6	113.2	136.3
ต่อเนื่อง (3 x 440-480 V) [A]	1.8	3.4	4.4	5.5	7.5	10.0	12.6	16.8	21.6	27.2	32.0	41.6	52.0	56.0	73.5	91.0	112.0
ไม่สม่ำเสมอ (3 x 440-480 V) [A]	2.0	3.7	4.8	6.1	8.3	11.0	13.9	18.5	23.8	30	35.2	45.8	57.2	61.6	80.9	100.1	123.2

**ตาราง 1.37**

**1**
**1.7.4 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3 x 525-600 V AC**

ตัวแปลงความถี่	P2K2	P3K0	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P22K	P30K	P45K	P55K	P75K	P90K	
เอาต์พุตที่เพลาหัวไป (kW)	2.2	3.0	5.5	7.5	11.0	15.0	22.0	30.0	45.0	55.0	75.0	90.0	
เอาต์พุตที่เพลาหัวไป (HP)	3.0	4.0	7.5	10.0	15.0	20.0	30.0	40.0	60.0	70.0	100.0	125.0	
กรอบ IP20	H9	H9	H9	H9	H10	H10	H6	H6	H7	H7	H8	H8	
ขนาดสายสูงสุดในขั้วต่อ (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์) [mm <sup>2</sup> /AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	10/8	10/8	35/2	35/2	50/1	50/1	95/0	120/(4/0)	
<b>กระแสเอาต์พุต</b>													
<b>อุณหภูมิแวดล้อม 40°C</b>													
 130BB632.10	ต่อเนื่อง (3 x 525-550 V) [A]	4.1	5.2	9.5	11.5	19.0	23.0	36.0	43.0	65.0	87.0	105.0	137.0
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 525-550 V) [A]	4.5	5.7	10.5	12.7	20.9	25.3	39.6	47.3	71.5	95.7	115.5	150.7
	ต่อเนื่อง (3 x 551-600 V) [A]	3.9	4.9	9.0	11.0	18.0	22.0	34.0	41.0	62.0	83.0	100.0	131.0
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 551-600 V) [A]	4.3	5.4	9.9	12.1	19.8	24.2	37.4	45.1	68.2	91.3	110.0	144.1
<b>กระแสอินพุตสูงสุด</b>													
 130BB633.10	ต่อเนื่อง (3 x 525-550 V) [A]	3.7	5.1	8.7	11.9	16.5	22.5	33.1	45.1	66.5	81.3	109.0	130.9
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 525-550 V) [A]	4.1	5.6	9.6	13.1	18.2	24.8	36.4	49.6	73.1	89.4	119.9	143.9
	ต่อเนื่อง (3 x 551-600 V) [A]	3.5	4.8	8.3	11.4	15.7	21.4	31.5	42.9	63.3	77.4	103.8	124.5
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 551-600 V) [A]	3.9	5.3	9.2	12.5	17.3	23.6	34.6	47.2	69.6	85.1	114.2	137.0
<b>พิวส์สายหลักสูงสุด</b>													
การสูญเสียกำลังโดยประมาณ [W], กรณีที่ดัด/กรณีหัวไป1)	8.4	112.0	178.0	239.0	360.0	503.0	607.0	820.0	972.0	1182.0	1281.0	1437.0	
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP54 กก.]	6.6	6.6	6.6	6.6	11.5	11.5	24.5	24.5	36.0	36.0	51.0	51.0	
ประสิทธิภาพ [%], กรณีที่ดัด/หัวไป 1	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.5	97.5	98.0	98.0	98.4	98.5	
<b>กระแสเอาต์พุต</b>													
<b>อุณหภูมิแวดล้อม 50°C</b>													
	ต่อเนื่อง (3 x 525-550 V) [A]	2.9	3.6	6.7	8.1	13.3	16.1	25.2	30.1	45.5	60.9	73.5	95.9
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 525-550 V) [A]	3.2	4.0	7.4	8.9	14.6	17.7	27.7	33.1	50.0	67.0	80.9	105.5
	ต่อเนื่อง (3 x 551-600 V) [A]	2.7	3.4	6.3	7.7	12.6	15.4	23.8	28.7	43.3	58.1	70.0	91.7
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 551-600 V) [A]	3.0	3.7	6.9	8.5	13.9	16.9	26.2	31.6	47.7	63.9	77.0	100.9

**ตาราง 1.38**

### 1.7.5 ผลการทดสอบ EMC

ผลการทดสอบต่อไปนี้เป็นเกิดจากการใช้ระบบที่มี ตัวแปลงความถี่ สายเคเบิลควบคุมแบบถักเกลียว, กล้องควบคุมพร้อมโพเทนชิโอมิเตอร์ รวมทั้งสายเคเบิลมอเตอร์แบบถักเกลียว

ประเภทตัว- กรอง RFI	มีการแพร่กระจาย ความยาวของสายเคเบิลแบบถักเกลียวสูงสุด (ม.)						การแพร่กระจายโดยการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า			
	แหล่งอุตสาหกรรม				ที่พักอาศัย ย่านธุรกิจ และอุตสาหกรรมเบา		แหล่งอุตสาหกรรม		ที่พักอาศัย ย่านธุรกิจ และอุตสาหกรรมเบา	
	EN 55011 Class A2		EN 55011 Class A1		EN 55011 Class B		EN 55011 Class A1		EN 55011 Class B	
	ไม่มีตัว- กรอง- ภายนอก	มีตัว- กรอง- ภายนอก	ไม่มีตัว- กรอง- ภายนอก	มีตัว- กรอง- ภายนอก	ไม่มีตัว- กรอง- ภายนอก	มีตัวกรอง- ภายนอก	ไม่มีตัว- กรอง- ภายนอก	มีตัว- กรอง- ภายนอก	ไม่มีตัว- กรอง- ภายนอก	มีตัวกรอง- ภายนอก
<b>ตัวกรอง H4 RFI (คลาส A1)</b>										
0.25-11 kW 3 x 200-240 V IP20			25	50		20	ใช่	ใช่		-
0.37-22 kW 3 x 380-480 V IP20			25	50		20	ใช่	ใช่		-
<b>ตัวกรอง H2 RFI (คลาส A2)</b>										
15-45 kW 3 x 200-240 V IP20	25						ไม่		-	
30-90 kW 3 x 380-480 V IP20	25						ไม่		-	
0.75-18.5 kW 3 x 380-480 V IP54	25						ใช่			
22-90 kW 3 x 380-480 V IP54	25						ไม่		-	
<b>ตัวกรอง H3 RFI (คลาส A1/B)</b>										
15-45 kW 3 x 200-240 V IP20			50		20		ใช่		-	
30-90 kW 3 x 380-480 V IP20			50		20		ใช่		-	
0.75-18.5 kW 3 x 380-480 V IP54			25		10		ใช่			
22-90 kW 3 x 380-480 V IP54			50		10		ใช่		-	

ตาราง 1.39

**การป้องกันและคุณสมบัติ**

- การป้องกันมอเตอร์จากการสะสมความร้อนเกินสะสมแบบอิเล็กทรอนิกส์เมื่อมีโหลดเกิน
- การตรวจสอบอุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อนทำให้แน่ใจได้ว่า ตัวแปลงความถี่ จะตัดการทำงานในกรณีที่อุณหภูมิสูง
- ตัวแปลงความถี่ มีการป้องกันจากการลัดวงจรระหว่างขั้วต่อมอเตอร์ U, V, W
- หากเฟสของมอเตอร์หายไป ตัวแปลงความถี่ จะตัดการทำงานและแจ้งสัญญาณเตือน
- หากเฟสหลักขาดหายไป ตัวแปลงความถี่จะตัดการทำงานหรือส่งค่าเตือน (ขึ้นอยู่กับโหลด)
- การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าของวงจรขั้วกลาง ทำให้มั่นใจว่า ตัวแปลงความถี่ จะหยุด ถ้าแรงดันของวงจรต่ำหรือสูงเกินไป
- ตัวแปลงความถี่ มีการป้องกันไม่ให้เกิดต่อลงดินผิดพลาดบนขั้วมอเตอร์ U, V, W

**แหล่งจ่ายไฟหลัก (L1, L2, L3)**

แรงดันแหล่งจ่ายไฟ	200-240 V ±10%
แรงดันแหล่งจ่ายไฟ	380-480 V ±10%
แรงดันแหล่งจ่ายไฟ	525-600 V ±10%
ความถี่ของแหล่งจ่ายไฟ	50/60 Hz
ความไม่สมดุลสูงสุดชั่วคราวระหว่างเฟสหลัก	3.0% ของแรงดันไฟฟ้าพิกัดของแหล่งจ่ายไฟ
ค่าตัวประกอบกำลังแท้จริง (λ)	≥ 0.9 ค่าที่ระบุที่โหลดพิกัด
ตัวประกอบกำลังการเข้าแทนที่ (cosφ) เกือบเข้ากัน	(> 0.98)
ความถี่การเปิดปิดอินพุตด้านเข้า L1, L2, L3 (การเปิดเครื่อง) ครอบคลุม H1-H5, I2, I3	สูงสุด 2 ครั้ง/นาที
ความถี่การเปิดปิดอินพุตด้านเข้า L1, L2, L3 (การเปิดเครื่อง) ครอบคลุม H6-H8, I6-I8	สูงสุด 1 ครั้ง/นาที
สิ่งแวดล้อมตาม EN 60664-1	หมวดแรงดันไฟฟ้าเกิน III/ระดับมลภาวะ 2
เครื่องนี้เหมาะสำหรับใช้ในวงจรที่มีความสามารถในการจ่ายกระแสไม่มากกว่า 100.000 RMS แอมแปร์แบบสมมาตร แรงดันสูงสุด 240/480 V	

**เอาต์พุตมอเตอร์ (U, V, W)**

แรงดันเอาต์พุต	0 - 100% ของแรงดันแหล่งจ่ายไฟ
ความถี่เอาต์พุต	0-200 Hz (VVC <sup>plus</sup> ), 0-400 Hz (u/f)
การเปิดของเอาต์พุต	ไม่จำกัด
เวลาที่ใช้เปลี่ยนความเร็ว	0.05 - 3600 sec.

**ความยาวของสายเคเบิลและหน้าตัด**

ความยาวสายเคเบิลมอเตอร์สูงสุด แบบซีล/ปลอกโลหะ (ติดตั้งถูกต้องตาม EMC)	ดู 1.7.5 ผลการทดสอบ EMC
ความยาวสายเคเบิลมอเตอร์สูงสุด แบบไม่มีซีล/ไม่มีปลอกโลหะ	50 m
ขนาดหน้าตัดสูงสุดของสายมอเตอร์, สายไฟหลัก*	
ขั้วต่อกระแสตรงหน้าตัดสำหรับการป้องกันลัดวงจรบนกรอบหุ้ม H1-H3, I2, I3	4 mm <sup>2</sup> /11 AWG
ขั้วต่อกระแสตรงหน้าตัดสำหรับการป้องกันลัดวงจรบนกรอบหุ้ม H4-H5	16 mm <sup>2</sup> /6 AWG
ขนาดหน้าตัดสูงสุดของ ขั้วต่อส่วนควบคุม, สายแข็ง	2.5 mm <sup>2</sup> /14 AWG
ขนาดหน้าตัดสูงสุดของขั้วต่อสำหรับสายเคเบิลควบคุม, สายอ่อน	2.5 mm <sup>2</sup> /14 AWG
ขนาดหน้าตัดต่ำสุดสำหรับขั้วต่อสายควบคุม	0.05 mm <sup>2</sup> /30 AWG
*ดู ตารางแหล่งจ่ายไฟหลักสำหรับข้อมูลเพิ่มเติม	

**อินพุตดิจิทัล:**

อินพุตดิจิทัลที่สามารถตั้งโปรแกรมได้	4
หมายเลขขั้วต่อ	18, 19, 27, 29
ตรรกะ	PNP หรือ NPN
ระดับแรงดันไฟฟ้า	0-24 V DC
ระดับแรงดันไฟฟ้า, ตรรกะ '0' PNP	< 5 V DC
ระดับแรงดันไฟฟ้า, ตรรกะ '1' PNP	> 10 V DC
ระดับแรงดันไฟฟ้า, ตรรกะ '0' NPN	แรงดันไฟ DC 19V
ระดับแรงดันไฟฟ้า, ตรรกะ '1' NPN	แรงดันไฟ DC < 14V
แรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่อินพุต	28 V DC
ความต้านทานอินพุต, R <sub>i</sub>	ประมาณ 4 k
อินพุตดิจิทัล 29 เป็นอินพุตเทอร์มิสเตอร์	ฟอลต์: > 2.9 kΩ และไม่มีฟอลต์: < 800Ω

## คู่มือฉบับย่อ

## คู่มือฉบับย่อ VLT HVAC Basic Drive

## อินพุทอนาล็อก

จำนวนอินพุทอนาล็อก	2
หมายเลขขั้วต่อ	53, 54
โหมดขั้วต่อ 53	พารามิเตอร์ 6-19: 1 = แรงดัน, 0 = กระแส
โหมดขั้ว 54	พารามิเตอร์ 6-29: 1 = แรงดัน, 0 = กระแส
ระดับแรงดันไฟฟ้า	0 - 10 V
ความต้านทานอินพุท, Ri	ประมาณ 10 kΩ
แรงดันสูงสุด	20 V
ระดับกระแส	0/4 ถึง 20 mA (ปรับระดับได้)
ความต้านทานอินพุท, Ri	<500Ω
กระแสสูงสุด	29 mA

## เอาต์พุทอนาล็อก

จำนวนเอาต์พุทอนาล็อกที่โปรแกรมได้	2
หมายเลขขั้วต่อ	42, 45 <sup>1)</sup>
ช่วงกระแสที่เอาต์พุทอนาล็อก	0/4 - 20 mA
โหลดสูงสุดไปยังจุดต่อรวมที่เอาต์พุทอนาล็อก	500 Ω
แรงดันไฟสูงสุดที่เอาต์พุทอนาล็อก	17 V
ความแม่นยำที่เอาต์พุทอนาล็อก	ข้อผิดพลาดสูงสุด: 0.4 % ของค่าเต็มสเกล
ความละเอียดของเอาต์พุทอนาล็อก	10 บิต

1) สามารถตั้งโปรแกรมขั้วต่อ 42 และ 45 เป็นเอาต์พุทดิจิทัลได้ด้วย

## เอาต์พุทดิจิทัล

จำนวนเอาต์พุทดิจิทัล	2
หมายเลขขั้วต่อ	42, 45 <sup>1)</sup>
ระดับแรงดันที่เอาต์พุทดิจิทัล	17 V
กระแสเอาต์พุทสูงสุดที่เอาต์พุทดิจิทัล	20 mA
โหลดสูงสุดที่เอาต์พุทดิจิทัล	1 kΩ

1) สามารถตั้งโปรแกรมขั้วต่อ 42 และ 45 เป็นเอาต์พุทอนาล็อกได้ด้วย

## การ์ดควบคุม, การสื่อสารแบบอนุกรม RS485

หมายเลขขั้วต่อ	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
หมายเลขขั้วต่อ	61 จุดต่อรวมสำหรับขั้วต่อ 68 และ 69

## การ์ดควบคุม, เอาต์พุท 24 V DC:

หมายเลขขั้วต่อ	12
กรอบหุ้มโหลดสูงสุด H1-H8, I2-I8	80 mA

## เอาต์พุทรีเลย์

เอาต์พุทรีเลย์ที่สามารถตั้งโปรแกรมได้	2
รีเลย์ 01 และ 02	01-03 (NC), 01-02 (NO), 04-06 (NC), 04-05 (NO)
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-1) <sup>1)</sup> บน 01-02/04-05 (NO) (โหลดต้านทาน)	250 V AC, 3A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-15) <sup>1)</sup> บน 01-02/04-05 (NO) (โหลดเหนี่ยวนำ @ cosφ 0.4)	แรงดันไฟ AC 250 V, 0.2A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-1) <sup>1)</sup> บน 01-02/04-05 (NO) (โหลดต้านทาน)	30 V DC, 2A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-13) <sup>1)</sup> บน 01-02/04-05 (NO) (โหลดเหนี่ยวนำ)	24 V DC, 0.1A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-1) <sup>1)</sup> บน 01-03/04-06 (NC) (โหลดต้านทาน)	250 V AC, 3A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-15) <sup>1)</sup> บน 01-03/04-06 (NC) (โหลดเหนี่ยวนำ @ cosφ 0.4)	แรงดันไฟ AC 250 V, 0.2A
	30 V DC, 2A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-1) <sup>1)</sup> บน 01-03/04-06 (NC) (โหลดต้านทาน)	โหลดต่ำสุดที่ขั้วต่อ บน 01-03 (NC), 01-02 (NO) 24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
สิ่งแวดล้อมตาม EN 60664-1	หมวดแรงดันไฟฟ้าเกิน III/ระดับมลภาวะ 2
1) IEC 60947 ส่วน 4 และ 5	

## การ์ดควบคุม, เอาต์พุทไฟตรง 10V

หมายเลขขั้วต่อ	50
แรงดันเอาต์พุท	10.5 V ±0.5 V
โหลดสูงสุด	25 mA

สัญญาณาเข้า ขาออก วงจร ไฟเลี้ยงกระแสตรง และหน้าต่อรีเลย์ทั้งหมดถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันสูงอื่น ๆ

สภาพแวดล้อม:

ตัวเครื่องด้านนอก	IP20
ชุดตัวเครื่องด้านนอกที่ใช้ได้	IP21, TYPE 1
การทดสอบการสั่น	1.0 g
ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด	5% - 95% (IEC 60721-3-3; คลาส 3K3 (ไม่กลั่นตัว) ระหว่างการทำงาน
สภาพแวดล้อมที่รุนแรง (IEC 60721-3-3), ครอบคลุม (มาตรฐาน) H1-H5	คลาส 3C3
สภาพแวดล้อมที่รุนแรง (IEC 60721-3-3), ครอบคลุมไม่ถูกเคลือบ H6-H10	คลาส 3C2
สภาพแวดล้อมที่รุนแรง (IEC 60721-3-3), ครอบคลุม (เสริม) H6-H10	คลาส 3C3
วิธีการทดสอบตาม IEC 60068-2-43 H2S (10 วัน)	
อุณหภูมิแวดล้อม	ดูกระแสเอาต์พุตสูงสุดที่ 40/50°C ในตารางแหล่งจ่ายไฟสายหลัก
การลดพิกัดสำหรับอุณหภูมิแวดล้อมที่สูง ดูที่หัวข้อเงื่อนไขพิเศษ	

อุณหภูมิแวดล้อมต่ำสุดสำหรับการดำเนินงานเต็มที่	0° C
อุณหภูมิแวดล้อมต่ำสุดสำหรับการดำเนินงานแบบลดสมรรถนะลง ครอบคลุม H1-H5	-20° C
อุณหภูมิแวดล้อมต่ำสุดสำหรับการดำเนินงานแบบลดสมรรถนะลง ครอบคลุม H6-H10	-10° C
อุณหภูมิระหว่างการเก็บ/ขนส่ง	-30 - +65/70° C
ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลสูงสุดโดยไม่มี การลดพิกัด	1000 m
ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลสูงสุดโดยมี การลดพิกัด	3000 m
การลดพิกัดสำหรับกรณีที่สูง ดูที่หัวข้อเงื่อนไขพิเศษ	
มาตรฐานความปลอดภัย	EN/IEC 61800-5-1, UL 508C
มาตรฐาน EMC, การแพร่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3
มาตรฐาน EMC, ภูมิคุ้มกัน-	EN 61800-3, EN 61000-3-12, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6
สัญญาณา	

## 1.8 เงื่อนไขพิเศษ

### 1.8.1 การลดพิกัดอุณหภูมิแวดล้อมและความถี่ การสวิตซ์

อุณหภูมิแวดล้อมที่ถูกวัดนานเกินกว่า 24 ชั่วโมงจะต้องต่ำกว่า- อุณหภูมิแวดล้อมสูงสุดที่อนุญาต 5°C เป็นอย่างน้อย หาก ตัวแปลงความถี่ทำงานที่อุณหภูมิแวดล้อมสูง ควรลดกระแสเอาต์พุตที่ต่อเนื่องลง สำหรับเส้นโค้งการลดพิกัด โปรดดูคู่มือการออกแบบ MG18C3YY.

### 1.8.2 การลดพิกัดสำหรับแรงดันอากาศต่ำ

ความสามารถในการระบายความร้อนจะลดลงเมื่อความดัน-อากาศต่ำ ที่ระดับเหนือกว่าน้ำทะเล 2000 ม. โปรดติดต่อ Danfoss เกี่ยวกับ PELV ที่ระดับเหนือกว่าน้ำทะเลที่ต่ำกว่า 1000 ม. ไม่จำเป็นต้องลดพิกัด แต่ที่ระดับเหนือกว่า 1000 ม. ขึ้นไป อุณหภูมิแวดล้อมและกระแสเอาต์พุตสูงสุดควรจะต้อง-ลดลง ลดเอาต์พุตลง 1% ต่อ 100 ม. ที่ความสูงที่อยู่เหนือ-ระดับน้ำทะเลเกินกว่า 1000 ม. ขึ้นไป หรือลดอุณหภูมิแวดล้อม-ลง 1° ต่อ 200 ม.

## 1.9 ตัวเลือกสำหรับ ชุดขับเคลื่อนระบบพื้นฐาน VLT HVAC FC101

สำหรับตัวเลือก โปรดดูคู่มือการออกแบบ MG18C3YY



[www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives)

---

Danfoss ไม่รับผิดชอบต่อความผิดพลาดในแคตตาล็อก โบรชัวร์และสิ่งพิมพ์อื่น ๆ Danfoss สงวนสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์โดยไม่แจ้งล่วงหน้า  
รวมทั้งผลิตภัณฑ์ที่ได้ออเดอร์แล้ว ถ้าไม่ทำให้รายละเอียดเกี่ยวกับออร์เดอร์เปลี่ยนแปลงไปจากที่ได้ตกลงกันไว้แล้ว  
เครื่องหมายการค้าทั้งหมดในเอกสารนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของแต่ละบริษัท Danfoss และโลโก้ของ Danfoss เป็นเครื่องหมายการค้าของ Danfoss A/S  
ซึ่งขอสงวนสิทธิ์ทุกประการ

---





