ENGINEERING TOMORROW

คู่มือการใช้งาน

VLT® HVAC Basic Drive FC 101

www.DanfossDrives.com

ข้อมูล

1 บทนำ 3

1.1 วัตถุประสงค์ของคู่มือการใช้งาน 3

1.2 แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม 3

1.3 เอกสารและเวอร์ชันของซอฟต์แวร์ 3

1.4 ใบรับรองและการอนุมัติ 3

1.5 การกำจัดทิ้ง 4

2 ความปลอดภัย 5

2.1 บทนำ 5

2.2 เจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการ 5

2.3 ความปลอดภัย 5

2.4 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร์ 6

3 การติดตั้ง 7

3.1 การติดตั้งเชิงกล 7

3.1.1 การติดตั้งแบบติดกัน 7

3.1.2 ขนาดตัวแปลงความถี่ 8

3.2 การติดตั้งทางไฟฟ้า 11

3.2.1 แหล่งจ่ายไฟหลัก IT 12

3.2.2 การต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟหลักและมอเตอร์ 13

3.2.3 ฟิวส์และเซอร์กิตเบรกเกอร์ 19

3.2.4 การติดตั้งทางไฟฟ้าที่ถูกต้องตาม EMC 21

3.2.5 ขั้วต่อส่วนควบคุม 23

3.2.6 เสียงรบกวนหรือการสั่น 24

4 การตั้งโปรแกรม 25

4.1 แผงควบคุมหน้าเครื่อง (LCP) 25

4.2 ตัวช่วยการตั้งค่า 26

4.3 รายการพารามิเตอร์ 40

5 คำเตือนและสัญญาณเตือน 43

6 ข้อมูลจำเพาะ 45

6.1 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 45

6.1.1 3x200–240 V AC 45

6.1.2 3x380–480 V AC 46

6.1.3 3x525–600 V AC 50

6.2 ผลการทดสอบการแพร่กระจาย EMC 51

6.3 เงื่อนไขพิเศษ 52

6.3.1 การลดพิกัดอุณหภูมิแวดล้อมและความถี่การสวิตชิ่ง 52

6.3.2 การลดพิกัดสำหรับแรงดันอากาศต่ำและที่สูงเหนือระดับน้ำทะเล 52

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

6.4 ข้อมูลทั่วไปทางเทคนิค 52
6.4.1 แหล่งจ่ายไฟหลัก (L1, L2, L3) 52
6.4.2 เอาท์พุทมอเตอร์ (U, V, W) 53
6.4.3 ความยาวและพื้นที่หน้าตัดของสายเคเบิล 53
6.4.4 อินพุทดิจิตัล 53
6.4.5 อินพุทอนาล็อก 53
6.4.6 เอาท์พุทอนาล็อก 54
6.4.7 เอาท์พุทดิจิตัล 54
6.4.8 การ์ดควบคุม, การสื่อสารแบบอนุกรม RS485 54
6.4.9 การ์ดควบคุม, เอาท์พุท 24 V DC 54
6.4.10 เอาท์พุทรีเลย์ 54
6.4.11 การ์ดควบคุม, เอาท์พุท 10 V DC 55
6.4.12 สภาวะแวดล้อม 55

ดัชนี 57

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

1 บทนำ

1.1 วัตถุประสงค์ของคู่มือการใช้งาน

คู่มือการใช้งานเล่มนี้มีข้อมูลของการติดตั้งและการทดสอบเพื่อใช้งานอย่างปลอดภัยของตัวแปลงความถี่

คู่มือการใช้งานนี้มีจุดประสงค์สำหรับการใช้งานโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการเท่านั้น
อ่านและปฏิบัติตามคู่มือการใช้งานในการใช้ตัวแปลงความถี่อย่างปลอดภัยและเป็นมืออาชีพ และให้ความใส่ใจเป็นพิเศษกับคำแนะนำด้านความปลอดภัยและคำเตือนทั่วไป จัดเก็บคู่มือการใช้งานนี้ไว้กับตัวแปลงความถี่เสมอ
VLT® เป็นเครื่องหมายจดทะเบียนการค้า

1.2 แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม

- *คู่มือการโปรแกรม* VLT® HVAC Basic Drive FC 101 ให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีตั้งโปรแกรม รวมถึงคำอธิบายเกี่ยวกับพารามิเตอร์อย่างครบถ้วนสมบูรณ์
- *คู่มือการออกแบบ* VLT® HVAC Basic Drive FC 101 บรรจุข้อมูลทางเทคนิคทั้งหมดเกี่ยวกับตัวแปลงความถี่ การออกแบบ และ การประยุกต์ใช้งานของลูกค้า อีกทั้งยังแสดงรายการอุปกรณ์เสริมและอุปกรณ์ประกอบด้วย

เอกสารทางเทคนิคมีให้ในรูปแบบแบบฟอร์มอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ที่ *www.danfoss.com/en/search/?filter=type%3Adocumentation*.

รองรับ ซอฟต์แวร์การตั้งค่า MCT 10
ดาวน์โหลดซอฟต์แวร์จาก *www.danfoss.com/en/service-and-support/downloads/dds/vlt-motion-control-tool-mct-10/*.

ในระหว่างกระบวนการติดตั้งซอฟต์แวร์ ให้ป้อนรหัสเข้าถึง 81463800 เพื่อเปิดใช้งานฟังก์ชัน FC 101 โดยไม่ต้องมีไลเซ่นส์คีย์เพื่อใช้งานฟังก์ชัน FC 101

ซอฟต์แวร์ล่าสุดไม่ได้มีอัพเดตล่าสุดสำหรับตัวแปลงความถี่เสมอ ติดต่อสำนักงานขายในท้องถิ่นสำหรับอัพเดตตัวแปลงความถี่ล่าสุด (ในรูปแบบของไฟล์ *.upd) หรือดาวน์โหลดอัพเดตตัวแปลงความถี่ได้จาก *www.danfoss.com/en/service-and-support/downloads/dds/vlt-motion-control-tool-mct-10/#Overview*.

1.3 เอกสารและเวอร์ชันของซอฟต์แวร์

คู่มือการใช้งานนี้ได้รับการทบทวนและปรับปรุงเป็นระยะๆ เรายินดีรับฟังคำแนะนำเพื่อการปรับปรุงให้ดีขึ้นทั้งหมด

ฉบับที่	หมายเหตุ	เวอร์ชันของซอฟต์แวร์
MG18AAxx	อัพเดตเนื่องจากเวอร์ชันซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ใหม่	4.2x

ซอฟต์แวร์เวอร์ชัน 4.0x และหลังจากนั้น (สัปดาห์ผลิต 33 2017 และหลังจากนั้น) ฟังก์ชันพัดลมระบายความร้อนฮีทซิงค์ที่ปรับความเร็วได้ถูกนำมาใช้ในตัวแปลงความถี่สำหรับขนาดกระแสไฟ 22 kW (30 hp) 400 V IP20 และต่ำกว่านั้น และ 18.5 kW (25 hp) 400 V IP54 และต่ำกว่านั้น ฟังก์ชันนี้ต้องการการอัพเดตซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ และแนะนำข้อจำกัดในส่วนที่เกี่ยวข้องกับความเข้ากันได้ย้อนหลังของขนาดกรอบหุ้ม H1–H5 และ I2–I4 ดูที่ *ตาราง 1.1* สำหรับข้อจำกัด

ความเข้ากันได้ของซอฟต์แวร์	**การ์ดควบคุมเก่า (สัปดาห์ผลิต 33 2017 หรือก่อนหน้า)**	**การ์ดควบคุมใหม่ (สัปดาห์ผลิต 34 2017 หรือหลังจากนั้น)**
ซอฟต์แวร์เก่า (เวอร์ชันไฟล์ OSS 3.xx และต่ำกว่า)	ใช่	ไม่
ซอฟต์แวร์ใหม่ (เวอร์ชันไฟล์ OSS 4.xx และต่ำกว่า)	ไม่	ใช่
ความเข้ากันได้ของฮาร์ดแวร์	**การ์ดควบคุมเก่า (สัปดาห์ผลิต 33 2017 หรือก่อนหน้า)**	**การ์ดควบคุมใหม่ (สัปดาห์ผลิต 34 2017 หรือหลังจากนั้น)**
การ์ดกำลังเก่า (สัปดาห์ผลิต 33 2017 หรือก่อนหน้า)	ใช่ (เฉพาะเวอร์ชันซอฟต์แวร์ 3.xx หรือต่ำกว่า)	ใช่ (ต้องอัพเดตซอฟต์แวร์เป็นเวอร์ชัน 4.xx หรือสูงกว่า)
การ์ดกำลังใหม่ (สัปดาห์ผลิต 34 2017 หรือหลังจากนั้น)	ใช่ (ต้องอัพเดตซอฟต์แวร์เป็นเวอร์ชัน 3.xx หรือต่ำกว่า พัดลมจะทำงานต่อเนื่องที่ความเร็วสูงสุด)	ใช่ (เฉพาะเวอร์ชันซอฟต์แวร์ 4.xx หรือสูงกว่า)

ตาราง 1.1 ความเข้ากันได้ของซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์

1.4 ใบรับรองและการอนุมัติ

การรับรอง		**IP20**	**IP54**
ใบรับรองแสดงความสอดคล้อง EC	CE	✓	✓
การรับรอง UL	c UL us	✓	–
RCM		✓	✓
EAC	EAC	✓	✓
UkrSEPRO	089	✓	✓

ตาราง 1.2 ใบรับรองและการอนุมัติ

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

1

ตัวแปลงความถี่สอดคล้องตามข้อกำหนดการเก็บรักษาหน่วยความจำความร้อน (thermal memory retention) UL 508C สำหรับข้อมูลเพิ่มเติม ดูได้ที่ส่วน *การป้องกันความร้อนสะสมของมอเตอร์* ใน *คู่มือการออกแบบ* เฉพาะของผลิตภัณฑ์

1.5 การกำจัดทิ้ง

อุปกรณ์ที่ประกอบด้วยชิ้นส่วนทางไฟฟ้าต้องไม่ถูกกำจัดทิ้งร่วมกับขยะทั่วไป
ต้องเก็บขยะอิเล็กทรอนิกส์ และไฟฟ้าแยกต่างหากตามกฎหมายที่บังคับใช้ในปัจจุบันและในระดับท้องถิ่น

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

2 ความปลอดภัย

2.1 บทนำ

สัญลักษณ์ต่อไปนี้ใช้ในเอกสารนี้:

⚠คำเตือน

ระบุถึงสถานการณ์ที่อาจเป็นอันตรายซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บร้ายแรง

⚠ข้อควรระวัง

ระบุถึงสถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บเล็กน้อยหรือปานกลาง นอกจากนี้ ยังอาจใช้เพื่อแจ้งเตือนถึงการดำเนินการที่ไม่ปลอดภัย

ประกาศ

บ่งบอกข้อมูลสำคัญ ซึ่งรวมถึงสถานการณ์ที่อาจส่งผลให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์หรือทรัพย์สิน

2.2 เจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการ

ต้องมีการขนส่ง การจัดเก็บ การติดตั้ง การทำงาน และการบำรุงรักษาที่ถูกต้องและไว้วางใจได้เพื่อการทำงานที่ไม่มีปัญหาและปลอดภัยของตัวแปลงความถี่ เฉพาะเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการเท่านั้นจึงจะได้รับอนุญาตให้ติดตั้งหรือใช้งานอุปกรณ์นี้

เจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการหมายถึงเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรม ซึ่งได้รับอนุญาตให้ติดตั้ง ทดสอบเพื่อใช้งาน และจัดการอุปกรณ์ ระบบ และวงจรโดยสอดคล้องตามกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ เจ้าหน้าที่ต้องทำความเข้าใจกับคำแนะนำและมาตรการด้านความปลอดภัยที่อธิบายไว้ในคู่มือนี้เป็นอย่างดีแล้ว

2.3 ความปลอดภัย

⚠คำเตือน

แรงดันสูง

ตัวแปลงความถี่มีแรงดันสูงเมื่อเชื่อมต่อกับแหล่งไฟฟ้ากระแสสลับทางอินพุท แหล่งจ่ายไฟตรง หรือการแบ่งรับภาระโหลด หากการติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษา ไม่ได้ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

- **การติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษาต้องดูแลจัดการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการเท่านั้น**
- **ก่อนการดำเนินบริการหรืองานซ่อมแซมใดๆ ใช้อุปกรณ์วัดแรงดันไฟฟ้าที่เหมาะสมเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีแรงดันไฟฟ้าเหลือในตัวแปลงความถี่**

⚠คำเตือน

การสตาร์ทโดยไม่ตั้งใจ

เมื่อตัวแปลงความถี่เชื่อมต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ แหล่งจ่ายไฟตรง หรือการแบ่งรับภาระโหลด มอเตอร์อาจเริ่มต้นทำงานได้ทุกเมื่อ การสตาร์ทโดยไม่ตั้งใจในระหว่างการตั้งโปรแกรม การบริการ หรือการซ่อมแซมอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิต บาดเจ็บรุนแรง หรือความเสียหายต่อทรัพย์สินได้ สตาร์ทมอเตอร์โดยใช้สวิตช์ตัวนอก คำสั่งฟิลด์บัส สัญญาณอ้างอิงอินพุทจากแผงควบคุมหน้าเครื่อง (LCP) ผ่านทางการใช้งานระยะไกลโดยใช้ซอฟต์แวร์ MCT 10 หรือหลังจากเงื่อนไขฟอลต์ที่ลบออกแล้ว

เพื่อป้องกันการสตาร์ทมอเตอร์โดยไม่ตั้งใจ:

- **ปลดตัวแปลงความถี่ออกจากแหล่งจ่ายไฟหลัก**
- **กดปุ่ม [Off/Reset] บน LCP ก่อนทำการตั้งโปรแกรมพารามิเตอร์**
- **ตรวจสอบว่าตัวแปลงความถี่ต่อสายและประกอบอย่างครบถ้วนเมื่อเชื่อมต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ แหล่งจ่ายไฟตรง หรือการแบ่งรับภาระโหลด**

⚠คำเตือน

เวลาคายประจุ

ตัวแปลงความถี่มีตัวเก็บประจุดีซีลิงค์ที่จะยังคงมีประจุไฟอยู่แม้หลังจากตัดกระแสไฟของตัวแปลงความถี่แล้ว อาจมีแรงดันสูงอยู่แม้ว่าไฟแสดงสถานะคำเตือน LED จะดับแล้วก็ตาม หากไม่รอตามระยะเวลาที่ระบุหลังจากตัดการเชื่อมต่อไฟฟ้าก่อนดำเนินการให้บริการหรือซ่อมแซม อาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

- **หยุดมอเตอร์**
- **ตัดการเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ และแหล่งจ่ายไฟดีซีลิงค์ระยะไกล รวมถึงแบตเตอรี่สำรอง, UPS และการเชื่อมต่อดีซีลิงค์กับตัวแปลงความถี่อื่นๆ**
- **ตัดการเชื่อมต่อหรือล็อคมอเตอร์ PM**
- **รอให้คาพาซิเตอร์คายประจุจนหมด ระยะเวลารอต่ำสุดระบุไว้ใน *ตาราง 2.1***
- **ก่อนการดำเนินบริการหรืองานซ่อมแซมใดๆ ใช้อุปกรณ์วัดแรงดันไฟฟ้าที่เหมาะสมเพื่อให้แน่ใจว่าคาพาซิเตอร์คายประจุหมดสิ้นแล้ว**

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

2

แรงดัน [V]	พิกัดกำลัง [kW (hp)]	เวลารอต่ำสุด (นาที)
3x200	0.25–3.7 (0.33–5)	4
3x200	5.5–11 (7–15)	15
3x400	0.37–7.5 (0.5–10)	4
3x400	11–90 (15–125)	15
3x600	2.2–7.5 (3–10)	4
3x600	11–90 (15–125)	15

ตาราง 2.1 เวลาคายประจุ

⚠คำเตือน

อันตรายของกระแสรั่วไหล

กระแสรั่วไหลเกิน 3.5 mA หากไม่ดำเนินการต่อสายดิน-ตัวแปลงความถี่อย่างเหมาะสมอาจส่งผลให้เกิดการเสีย-ชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

- **ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้มีการต่อสายดินของ-อุปกรณ์ไว้อย่างถูกต้องโดยช่างไฟฟ้าที่ได้รับ-การรับรอง**

⚠คำเตือน

อันตรายจากอุปกรณ์

การสัมผัสเพลาหมุนและอุปกรณ์ไฟฟ้าอาจส่งผลให้เกิด-การเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

- **ต้องแน่ใจว่าการติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษาดูแลจัดการโดยเจ้าหน้าที่ผู้-ชำนาญการเท่านั้น**
- **ต้องแน่ใจว่างานทางไฟฟ้าทั้งหมดสอดคล้อง-ตามข้อกำกับทางไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติ**
- **ปฏิบัติตามขั้นตอนในคู่มือนี้**

⚠ข้อควรระวัง

อันตรายจากฟอลต์ภายใน

ฟอลต์ภายในตัวแปลงความถี่อาจส่งผลให้เกิดการบาด-เจ็บรุนแรงเมื่อไม่ได้ปิดตัวแปลงความถี่อย่างเหมาะสม

- **ตรวจสอบว่าฝาครอบเพื่อความปลอดภัยทั้งหมด-ติดตั้งอยู่และยึดแน่นหนาดีก่อนการจ่ายไฟ**

2.4 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร์

ตั้งค่า *พารามิเตอร์ 1-90 Motor Thermal Protection* เป็น *[4] การปิด ETR 1* เพื่อเปิดใช้งานฟังก์ชั่นการป้องกันภาระความ-ร้อนมอเตอร์

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

3 การติดตั้ง

3.1 การติดตั้งเชิงกล

3.1.1 การติดตั้งแบบติดกัน

3

ตัวแปลงความถี่สามารถตั้งแบบด้านข้างติดกันได้ แต่ต้องการระยะห่างทั้งด้านบนและด้านล่างสำหรับการระบายความร้อน

		กำลัง [kW (hp)]			ระยะห่างด้านบน/ล่าง [มม. (นิ้ว)]
ขนาด	คลาส IP	3x200–240 V	3x380–480 V	3x525–600 V	
H1	IP20	0.25–1.5 (0.33–2)	0.37–1.5 (0.5–2)	–	100 (4)
H2	IP20	2.2 (3)	2.2–4 (3–5)	–	100 (4)
H3	IP20	3.7 (5)	5.5–7.5 (7.5–10)	–	100 (4)
H4	IP20	5.5–7.5 (7.5–10)	11–15 (15–20)	–	100 (4)
H5	IP20	11 (15)	18.5–22 (25–30)	–	100 (4)
H6	IP20	15–18.5 (20–25)	30–45 (40–60)	18.5–30 (25–40)	200 (7.9)
H7	IP20	22–30 (30–40)	55–75 (70–100)	37–55 (50–70)	200 (7.9)
H8	IP20	37–45 (50–60)	90 (125)	75–90 (100–125)	225 (8.9)
H9	IP20	–	–	2.2–7.5 (3–10)	100 (4)
H10	IP20	–	–	11–15 (15–20)	200 (7.9)
I2	IP54	–	0.75–4.0 (1–5)	–	100 (4)
I3	IP54	–	5.5–7.5 (7.5–10)	–	100 (4)
I4	IP54	–	11–18.5 (15–25)	–	100 (4)
I6	IP54	–	22–37 (30–50)	–	200 (7.9)
I7	IP54	–	45–55 (60–70)	–	200 (7.9)
I8	IP54	–	75–90 (100–125)	–	225 (8.9)

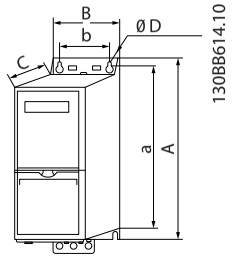
ตาราง 3.1 ระยะห่างที่ต้องการเพื่อระบายความร้อน

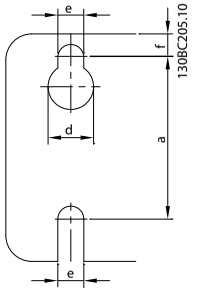
ประกาศ

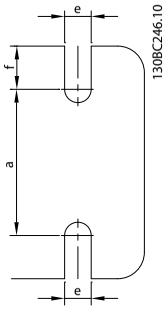
หากมีการติดตั้งชุดอุปกรณ์เสริม IP21/NEMA Type1 ต้องเว้นระยะห่างระหว่างเครื่อง 50 มม. (2 นิ้ว)

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

3.1.2 ขนาดตัวแปลงความถี่

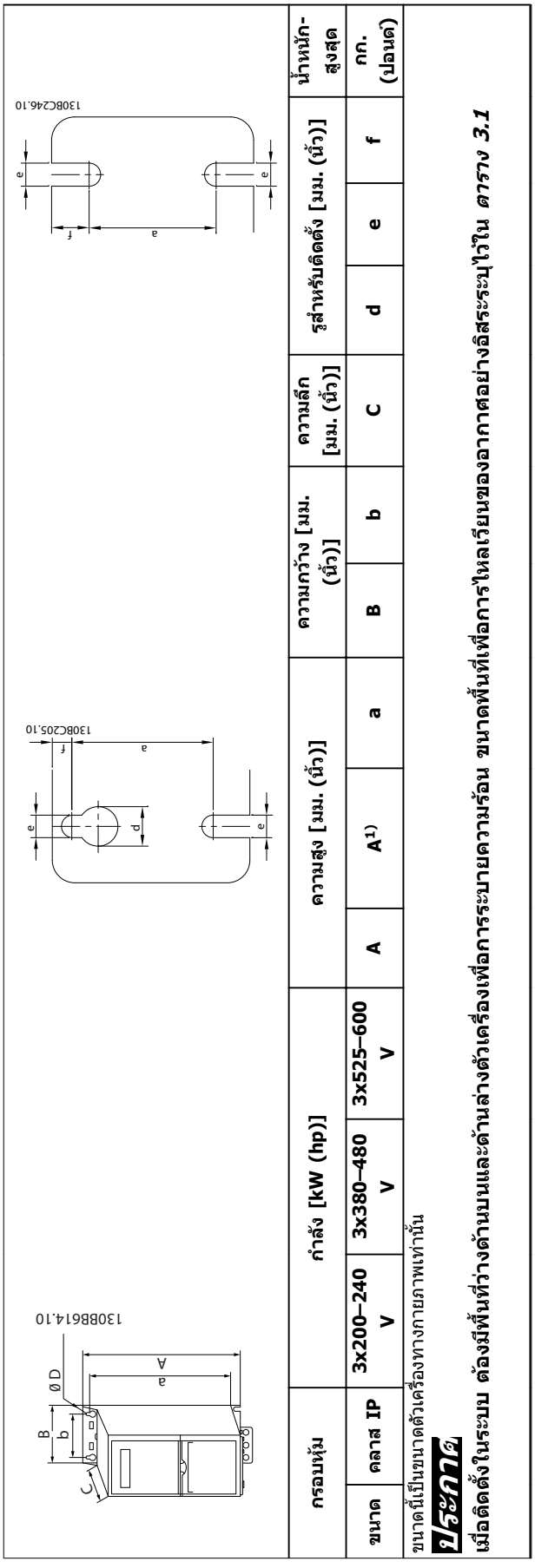






กรอบหุ้ม		กำลัง [kW (hp)]			ความสูง [มม. (นิ้ว)]			ความกว้าง [มม. (นิ้ว)]		ความลึก [มม. (นิ้ว)]	รูสำหรับติดตั้ง [มม. (นิ้ว)]			น้ำหนัก-สูงสุด
ขนาด	คลาส IP	3x200–240 V	3x380–480 V	3x525–600 V	A	A[1)]	a	B	b	C	d	e	f	กก. (ปอนด์)
H1	IP20	0.25–1.5 (0.33–2.0)	0.37–1.5 (0.5–2.0)	–	195 (7.7)	273 (10.7)	183 (7.2)	75 (3.0)	56 (2.2)	168 (6.6)	9 (0.35)	4.5 (0.18)	5.3 (0.21)	2.1 (4.6)
H2	IP20	2.2 (3.0)	2.2–4.0 (3.0–5.0)	–	227 (8.9)	303 (11.9)	212 (8.3)	90 (3.5)	65 (2.6)	190 (7.5)	11 (0.43)	5.5 (0.22)	7.4 (0.29)	3.4 (7.5)
H3	IP20	3.7 (5.0)	5.5–7.5 (7.5–10)	–	255 (10.0)	329 (13.0)	240 (9.4)	100 (3.9)	74 (2.9)	206 (8.1)	11 (0.43)	5.5 (0.22)	8.1 (0.32)	4.5 (9.9)
H4	IP20	5.5–7.5 (7.5–10)	11–15 (15–20)	–	296 (11.7)	359 (14.1)	275 (10.8)	135 (5.3)	105 (4.1)	241 (9.5)	12.6 (0.50)	7 (0.28)	8.4 (0.33)	7.9 (17.4)
H5	IP20	11 (15)	18.5–22 (25–30)	–	334 (13.1)	402 (15.8)	314 (12.4)	150 (5.9)	120 (4.7)	255 (10)	12.6 (0.50)	7 (0.28)	8.5 (0.33)	9.5 (20.9)
H6	IP20	15–18.5 (20–25)	30–45 (40–60)	18.5–30 (25–40)	518 (20.4)	595 (23.4)/635 (25), 45 kW	495 (19.5)	239 (9.4)	200 (7.9)	242 (9.5)	–	8.5 (0.33)	15 (0.6)	24.5 (54)
H7	IP20	22–30 (30–40)	55–75 (70–100)	37–55 (50–70)	550 (21.7)	630 (24.8)/690 (27.2), 75 kW	521 (20.5)	313 (12.3)	270 (10.6)	335 (13.2)	–	8.5 (0.33)	17 (0.67)	36 (79)
H8	IP20	37–45 (50–60)	90 (125)	75–90 (100–125)	660 (26)	800 (31.5)	631 (24.8)	375 (14.8)	330 (13)	335 (13.2)	–	8.5 (0.33)	17 (0.67)	51 (112)
H9	IP20	–	–	2.2–7.5 (3.0–10)	269 (10.6)	374 (14.7)	257 (10.1)	130 (5.1)	110 (4.3)	205 (8.0)	11 (0.43)	5.5 (0.22)	9 (0.35)	6.6 (14.6)
H10	IP20	–	–	11–15 (15–20)	399 (15.7)	419 (16.5)	380 (15)	165 (6.5)	140 (5.5)	248 (9.8)	12 (0.47)	6.8 (0.27)	7.5 (0.30)	12 (26.5)

1) รวมแผ่นดีคัปปลิง



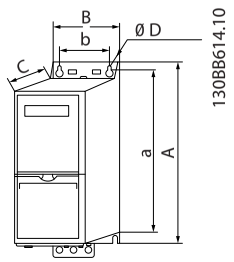
กรอบห้ม		กำลัง [kW (hp)]			ความสูง [มม. (นิ้ว)]			ความกว้าง [มม. (นิ้ว)]		ความลึก [มม. (นิ้ว)]	รูสำหรับติดตั้ง [มม. (นิ้ว)]			น้ำหนัก-สุงสุด
ขนาด	คลาส IP	3x200–240 V	3x380–480 V	3x525–600 V	A	A[1)]	a	B	b	C	d	e	f	กก. (ปอนด์)

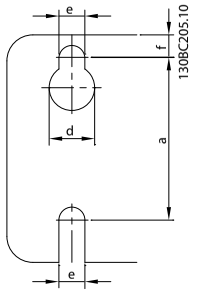
ขนาดนี้เป็นขนาดตัวเครื่องทางกายภาพเท่านั้น

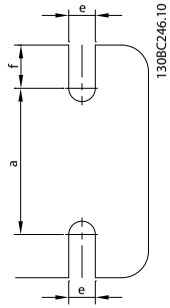
ประกาศ

เมื่อติดตั้งในระบบ ต้องมีพื้นที่ว่างด้านบนและด้านล่างตัวเครื่องเพื่อการระบายความร้อน ขนาดพื้นที่เพื่อการไหลเวียนของอากาศอย่างอิสระระบุไว้ใน *ตาราง 3.1*

ตาราง 3.2 ขนาด, ขนาดกรอบห้ม H1–H10







กรอบหุ้ม		กำลัง [kW (hp)]			ความสูง [มม. (นิ้ว)]			ความกว้าง [มม. (นิ้ว)]		ความลึก [มม. (นิ้ว)]	รูสำหรับติดตั้ง [มม. (นิ้ว)]			น้ำหนัก-สูงสุด
ขนาด	คลาส IP	3x200–240 V	3x380–480 V	3x525–600 V	A	A[1)]	a	B	b	C	d	e	f	กก. (ปอนด์)
I2	IP54	–	0.75–4.0 (1.0–5.0)	–	332 (13.1)	–	318.5 (12.53)	115 (4.5)	74 (2.9)	225 (8.9)	11 (0.43)	5.5 (0.22)	9 (0.35)	5.3 (11.7)
I3	IP54	–	5.5–7.5 (7.5–10)	–	368 (14.5)	–	354 (13.9)	135 (5.3)	89 (3.5)	237 (9.3)	12 (0.47)	6.5 (0.26)	9.5 (0.37)	7.2 (15.9)
I4	IP54	–	11–18.5 (15–25)	–	476 (18.7)	–	460 (18.1)	180 (7.0)	133 (5.2)	290 (11.4)	12 (0.47)	6.5 (0.26)	9.5 (0.37)	13.8 (30.42)
I6	IP54	–	22–37 (30–50)	–	650 (25.6)	–	624 (24.6)	242 (9.5)	210 (8.3)	260 (10.2)	19 (0.75)	9 (0.35)	9 (0.35)	27 (59.5)
I7	IP54	–	45–55 (60–70)	–	680 (26.8)	–	648 (25.5)	308 (12.1)	272 (10.7)	310 (12.2)	19 (0.75)	9 (0.35)	9.8 (0.39)	45 (99.2)
I8	IP54	–	75–90 (100–125)	–	770 (30)	–	739 (29.1)	370 (14.6)	334 (13.2)	335 (13.2)	19 (0.75)	9 (0.35)	9.8 (0.39)	65 (143.3)

1) รวมแผ่นดีคัปปลิง

ขนาดนี้เป็นขนาดตัวเครื่องทางกายภาพเท่านั้น

ประกาศ

เมื่อติดตั้งในระบบ ต้องมีพื้นที่ว่างด้านบนและด้านล่างตัวเครื่องเพื่อการระบายความร้อน ขนาดพื้นที่เพื่อการไหลเวียนของอากาศอย่างอิสระระบุไว้ใน *ตาราง 3.1*

ตาราง 3.3 ขนาด, ขนาดกรอบหุ้ม I2–I8

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

3.2 การติดตั้งทางไฟฟ้า

การติดตั้งสายเคเบิลต้องสอดคล้องกับระเบียบข้อบังคับในท้องถิ่นและในประเทศเกี่ยวกับพื้นที่หน้าตัดสายเคเบิลและ อุณหภูมิแวดล้อม แนะนำให้ใช้ตัวนำที่เป็นทองแดง 75 °C (167 °F)

กำลัง [kW (hp)]				แรงบิด [Nm (in-lb)]					
ขนาด-กรอบหุ้ม	คลาส IP	3x200–240 V	3x380–480 V	ไฟฟ้าหลัก	มอเตอร์	การเชื่อม-ต่อ DC	ขั้วต่อส่วน-ควบคุม	กราวด์	รีเลย์
H1	IP20	0.25–1.5 (0.33–2.0)	0.37–1.5 (0.5–2.0)	0.8 (7.0)	0.8 (7.0)	0.8 (7.0)	0.5 (4.0)	0.8 (7.0)	0.5 (4.0)
H2	IP20	2.2 (3.0)	2.2–4.0 (3.0–5.0)	0.8 (7.0)	0.8 (7.0)	0.8 (7.0)	0.5 (4.0)	0.8 (7.0)	0.5 (4.0)
H3	IP20	3.7 (5.0)	5.5–7.5 (7.5–10)	0.8 (7.0)	0.8 (7.0)	0.8 (7.0)	0.5 (4.0)	0.8 (7.0)	0.5 (4.0)
H4	IP20	5.5–7.5 (7.5–10)	11–15 (15–20)	1.2 (11)	1.2 (11)	1.2 (11)	0.5 (4.0)	0.8 (7.0)	0.5 (4.0)
H5	IP20	11 (15)	18.5–22 (25–30)	1.2 (11)	1.2 (11)	1.2 (11)	0.5 (4.0)	0.8 (7.0)	0.5 (4.0)
H6	IP20	15–18.5 (20–25)	30–45 (40–60)	4.5 (40)	4.5 (40)	–	0.5 (4.0)	3 (27)	0.5 (4.0)
H7	IP20	22–30 (30–40)	55 (70)	10 (89)	10 (89)	–	0.5 (4.0)	3 (27)	0.5 (4.0)
H7	IP20	–	75 (100)	14 (124)	14 (124)	–	0.5 (4.0)	3 (27)	0.5 (4.0)
H8	IP20	37–45 (50–60)	90 (125)	24 (212)[1)]	24 (212)[1)]	–	0.5 (4.0)	3 (27)	0.5 (4.0)

ตาราง 3.4 แรงบิดในการขันแน่นสำหรับขนาดกรอบหุ้ม H1–H8, 3x200–240 V และ 3x380–480 V

กำลัง [kW (hp)]			แรงบิด [Nm (in-lb)]					
ขนาด-กรอบหุ้ม	คลาส IP	3x380–480 V	ไฟฟ้าหลัก	มอเตอร์	การเชื่อมต่อ DC	ขั้วต่อส่วน-ควบคุม	กราวด์	รีเลย์
I2	IP54	0.75–4.0 (1.0–5.0)	0.8 (7.0)	0.8 (7.0)	0.8 (7.0)	0.5 (4.0)	0.8 (7.0)	0.5 (4.0)
I3	IP54	5.5–7.5 (7.5–10)	0.8 (7.0)	0.8 (7.0)	0.8 (7.0)	0.5 (4.0)	0.8 (7.0)	0.5 (4.0)
I4	IP54	11–18.5 (15–25)	1.4 (12)	0.8 (7.0)	0.8 (7.0)	0.5 (4.0)	0.8 (7.0)	0.5 (4.0)
I6	IP54	22–37 (30–50)	4.5 (40)	4.5 (40)	–	0.5 (4.0)	3 (27)	0.6 (5.0)
I7	IP54	45–55 (60–70)	10 (89)	10 (89)	–	0.5 (4.0)	3 (27)	0.6 (5.0)
I8	IP54	75–90 (100–125)	14 (124)/24 (212)[2)]	14 (124)/24 (212)[2)]	–	0.5 (4.0)	3 (27)	0.6 (5.0)

ตาราง 3.5 แรงบิดในการขันแน่นสำหรับขนาดกรอบหุ้ม I2–I8

กำลัง [kW (hp)]			แรงบิด [Nm (in-lb)]					
ขนาด-กรอบหุ้ม	คลาส IP	3x525–600 V	ไฟฟ้าหลัก	มอเตอร์	การเชื่อมต่อ DC	ขั้วต่อส่วน-ควบคุม	กราวด์	รีเลย์
H9	IP20	2.2–7.5 (3.0–10)	1.8 (16)	1.8 (16)	ไม่แนะนำ	0.5 (4.0)	3 (27)	0.6 (5.0)
H10	IP20	11–15 (15–20)	1.8 (16)	1.8 (16)	ไม่แนะนำ	0.5 (4.0)	3 (27)	0.6 (5.0)
H6	IP20	18.5–30 (25–40)	4.5 (40)	4.5 (40)	–	0.5 (4.0)	3 (27)	0.5 (4.0)
H7	IP20	37–55 (50–70)	10 (89)	10 (89)	–	0.5 (4.0)	3 (27)	0.5 (4.0)
H8	IP20	75–90 (100–125)	14 (124)/24 (212)[2)]	14 (124)/24 (212)[2)]	–	0.5 (4.0)	3 (27)	0.5 (4.0)

ตาราง 3.6 แรงบิดในการขันแน่นสำหรับขนาดกรอบหุ้ม H6–H10, 3x525–600 V

1) ขนาดสายเคเบิล >95 มม.^{2}

2) ขนาดสายเคเบิล ≤95 มม.^{2}

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

3

3.2.1 แหล่งจ่ายไฟหลัก IT

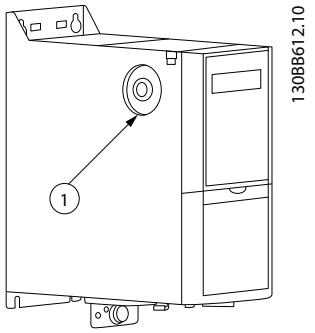
⚠ข้อควรระวัง

แหล่งจ่ายไฟหลัก IT

การติดตั้งกับแหล่งจ่ายไฟหลักแบบแยกวงจร นั่นคือ แหล่งจ่ายไฟหลัก IT

ตรวจสอบให้แน่ใจว่าแรงดันแหล่งจ่ายไฟไม่เกิน 440 V (3x380–480 V เครื่อง) เมื่อเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟหลัก

ใน IP20, 200–240 V, 0.25–11 kW (0.33–15 hp) และ 380–480 V, IP20, 0.37–22 kW (0.5–30 hp) เปิดสวิตช์ RFI โดยนำสกรูที่ด้านข้างของตัวแปลงความถี่ออกเมื่ออยู่ที่กริด IT

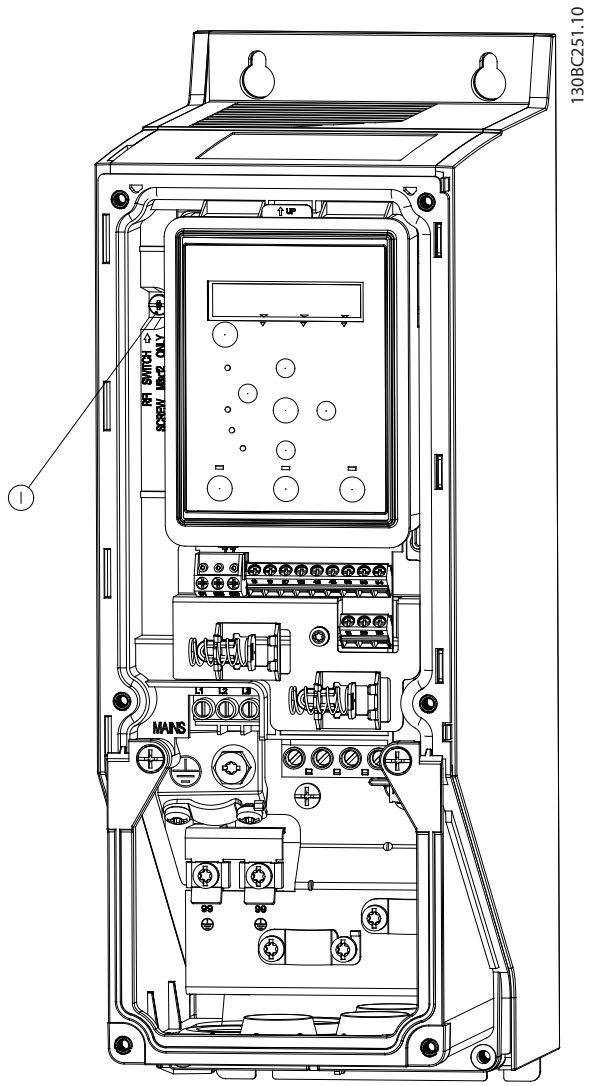


1	สกรู EMC

ภาพประกอบ 3.1 IP20, 200–240 V, 0.25–11 kW (0.33–15 hp), IP20, 0.37–22 kW (0.5–30 hp), 380–480 V

บนเครื่อง 400 V, 30–90 kW (40–125 hp) และ 600 V ให้ตั้งค่า *พารามิเตอร์ 14-50 RFI Filter* ไว้ที่ *[0] ปิด* เมื่อทำงานในแหล่งจ่ายไฟหลัก IT

สำหรับเครื่อง IP54, 400 V, 0.75–18.5 kW (1.0–25 hp) สกรู EMC อยู่ภายในตัวแปลงความถี่ ตามที่แสดงใน *ภาพประกอบ 3.2*



1	สกรู EMC

ภาพประกอบ 3.2 IP54, 400 V, 0.75–18.5 kW (1.0–25 hp)

ประกาศ

หากเป็นการใส่ใหม่ ใช้สกรู M3x12 เท่านั้น

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

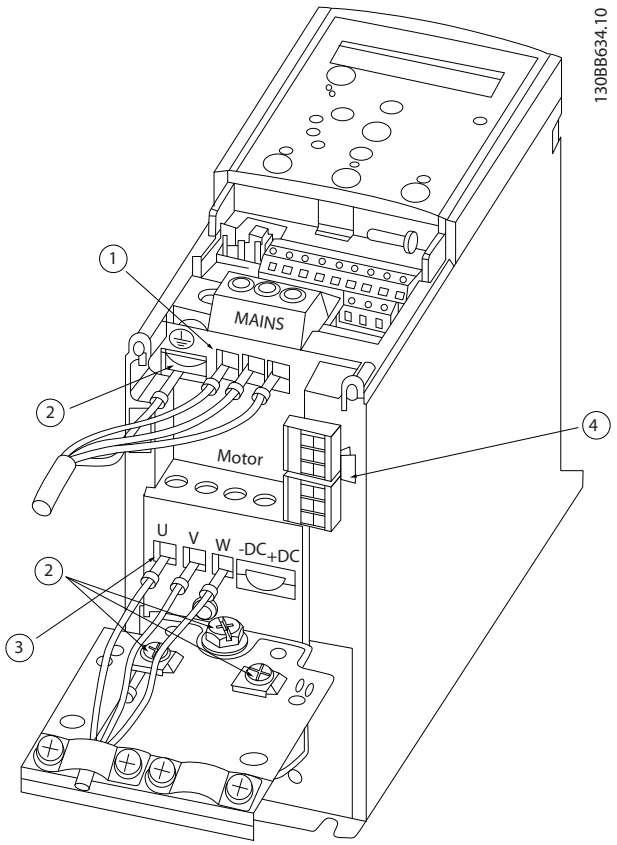
3.2.2 การต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟหลักและมอเตอร์

ตัวแปลงความถี่ออกแบบมาเพื่อทำงานกับมอเตอร์อะซิงโครนัส 3 เฟสมาตรฐานทุกตัว สำหรับขนาดหน้าตัดสูงสุดของสาย โปรดดู *บท 6.4 ข้อมูลทั่วไปทางเทคนิค*

- ใช้สายเคเบิลมอเตอร์ชนิดที่มีชีลด์/ปลอกโลหะ เพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดการแพร่กระจาย EMC และเชื่อมต่อสายเข้ากับทั้งแผ่นดีคัปปลิงและมอเตอร์
- พยายามใช้สายเคเบิลมอเตอร์ให้สั้นที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้เพื่อลดระดับสัญญาณรบกวนและกระแสรั่วไหล
- สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการติดตั้งแผ่นดีคับปลิง โปรดดู VLT® HVAC Basic Drive *คำแนะนำในการติดตั้งแผ่นดีคับปลิง*
- และดู *การติดตั้งที่ถูกต้องตามหลักการ EMC* ใน*คู่มือการออกแบบ* VLT® HVAC Basic Drive FC 101

1. ต่อสายกราวด์เข้ากับขั้วต่อกราวด์
2. เชื่อมต่อมอเตอร์เข้ากับขั้วต่อ U, V และ W แล้วขันสกรูให้แน่นโดยใช้แรงบิดตามที่ระบุใน *บท 3.2.1 การติดตั้งทางไฟฟ้าโดยทั่วไป*
3. เชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลักเข้ากับขั้วต่อ L1, L2 และ L3 แล้วขันสกรูให้แน่นโดยใช้แรงบิดตามที่ระบุใน *บท 3.2.1 การติดตั้งทางไฟฟ้าโดยทั่วไป*

รีเลย์และขั้วต่อบนขนาดกรอบหุ้ม H1–H5

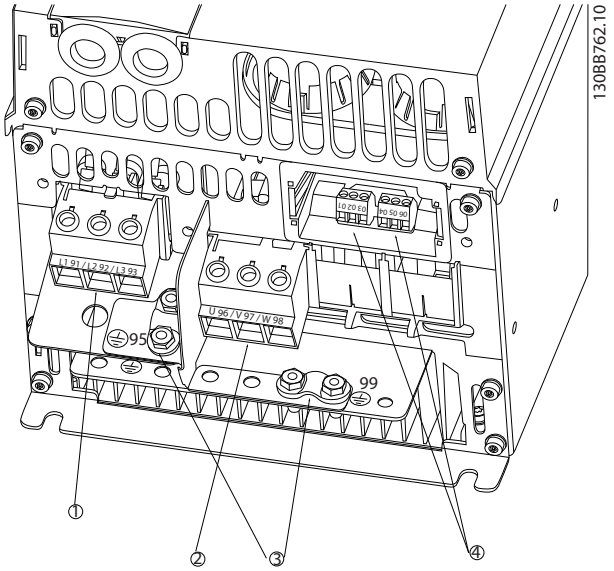


1	ไฟฟ้าหลัก
2	กราวด์
3	มอเตอร์
4	รีเลย์

ภาพประกอบ 3.3 ขนาดกรอบหุ้ม H1–H5
IP20, 200–240 V, 0.25–11 kW (0.33–15 hp)
IP20, 380–480 V, 0.37–22 kW (0.5–30 hp)

3

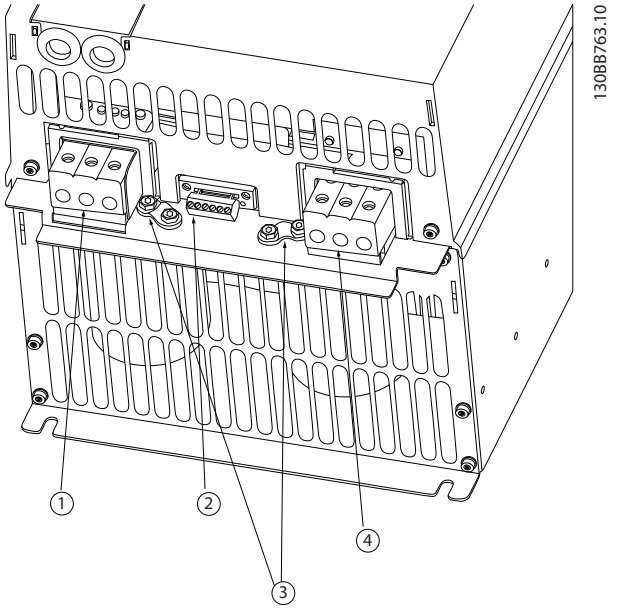
รีเลย์และขั้วต่อบนขนาดกรอบหุ้ม H6



1	ไฟฟ้าหลัก
2	มอเตอร์
3	กราวด์
4	รีเลย์

ภาพประกอบ 3.4 ขนาดกรอบหุ้ม H6
IP20, 380–480 V, 30–45 kW (40–60 hp)
IP20, 200–240 V, 15–18.5 kW (20–25 hp)
IP20, 525–600 V, 22–30 kW (30–40 hp)

รีเลย์และขั้วต่อบนขนาดกรอบหุ้ม H7

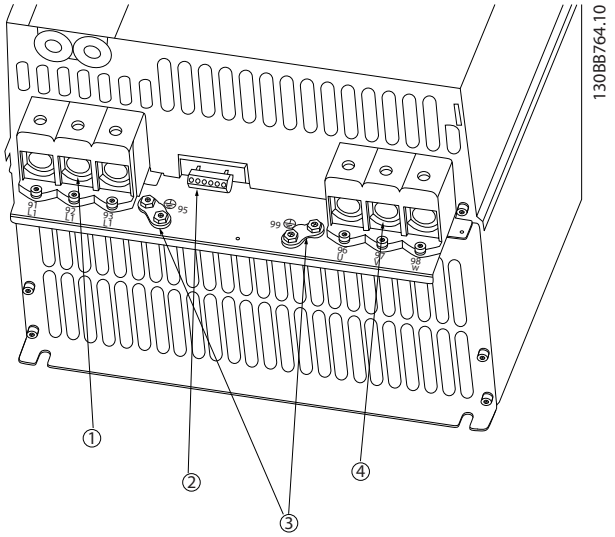


1	ไฟฟ้าหลัก
2	รีเลย์
3	กราวด์
4	มอเตอร์

ภาพประกอบ 3.5 ขนาดกรอบหุ้ม H7
IP20, 380–480 V, 55–75 kW (70–100 hp)
IP20, 200–240 V, 22–30 kW (30–40 hp)
IP20, 525–600 V, 45–55 kW (60–70 hp)

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

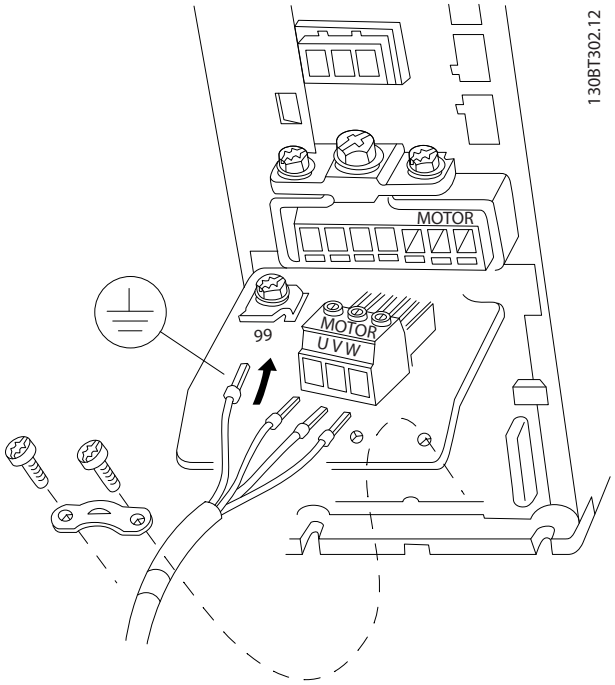
รีเลย์และขั้วต่อบนขนาดกรอบหุ้ม H8



1	ไฟฟ้าหลัก
2	รีเลย์
3	กราวด์
4	มอเตอร์

ภาพประกอบ 3.6 ขนาดกรอบหุ้ม H8
IP20, 380–480 V, 90 kW (125 hp)
IP20, 200–240 V, 37–45 kW (50–60 hp)
IP20, 525–600 V, 75–90 kW (100–125 hp)

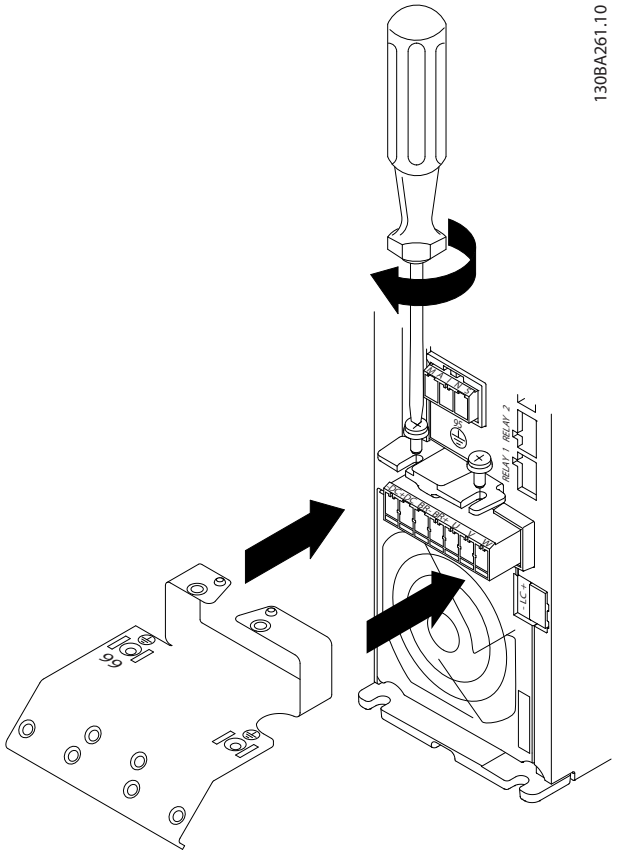
การต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟหลักและมอเตอร์สำหรับขนาดกรอบหุ้ม H9



ภาพประกอบ 3.7 การต่อตัวแปลงความถี่กับมอเตอร์, ขนาดกรอบหุ้ม H9
IP20, 600 V, 2.2–7.5 kW (3.0–10 hp)

ดำเนินขั้นตอนต่อไปนี้ให้เสร็จสิ้นเพื่อเชื่อมต่อสายเคเบิลแหล่งจ่ายไฟหลักสำหรับขนาดกรอบหุ้ม H9 ใช้แรงบิดขันแน่นตามที่ระบุใน *บท 3.2.1 การติดตั้งทางไฟฟ้าโดยทั่วไป*

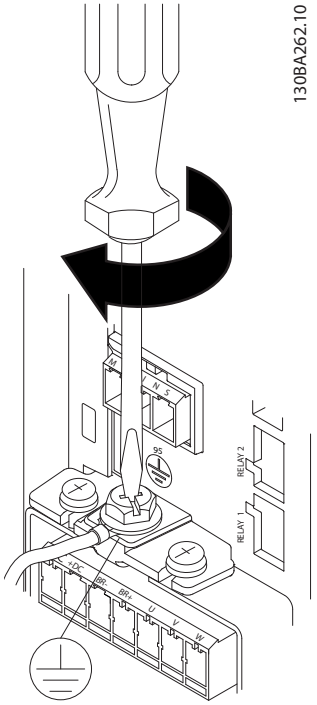
1. เลื่อนแผ่นยึดให้เข้าที่และขันสกรู 2 ตัวให้แน่นตามที่แสดงใน *ภาพประกอบ 3.8*



ภาพประกอบ 3.8 การติดตั้งแผ่นยึด

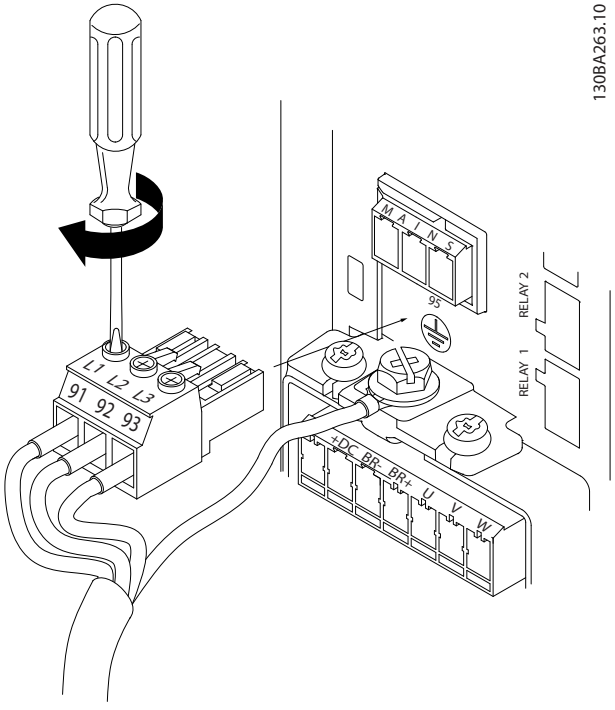
3

2. ต่อสายกราวด์ตามที่แสดงใน *ภาพประกอบ 3.9*



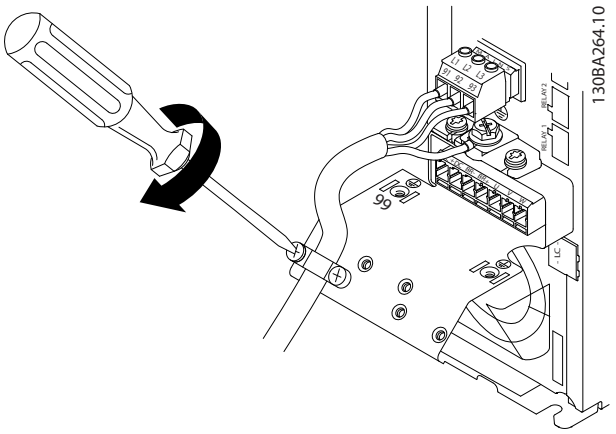
ภาพประกอบ 3.9 การต่อสายกราวด์

3. เสียบสายเคเบิลแหล่งจ่ายไฟหลักเข้ากับปลั๊กหลัก- และขันสกรูให้แน่นตามที่แสดงใน *ภาพประกอบ 3.10*



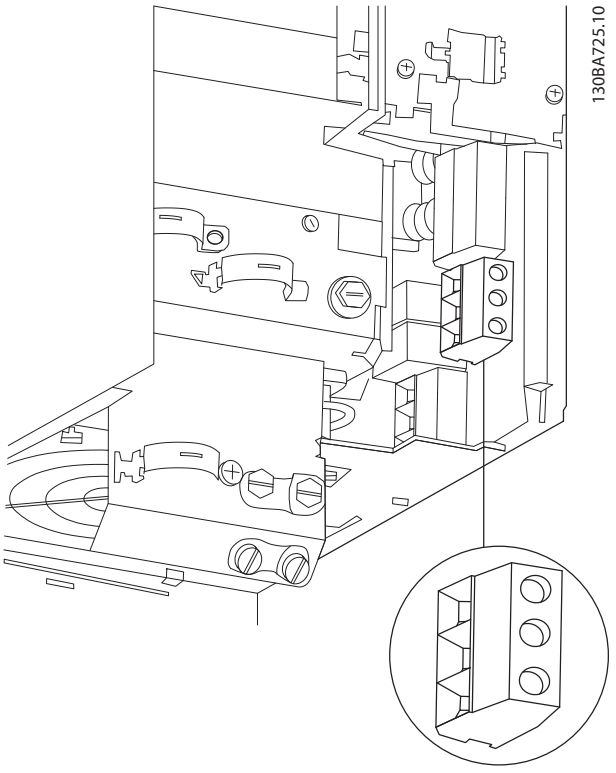
ภาพประกอบ 3.10 การต่อปลั๊กหลัก

4. ติดตั้งแผงยึดเข้ากับสายเคเบิลแหล่งจ่ายไฟหลักและ- ขันสกรูให้แน่นตามที่แสดงใน *ภาพประกอบ 3.11*



ภาพประกอบ 3.11 การติดตั้งแผงยึด

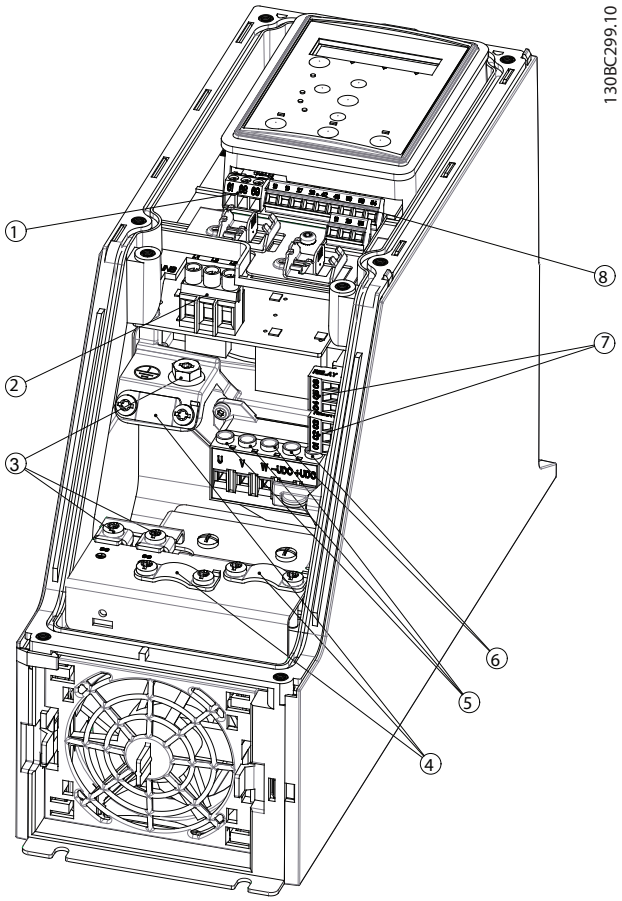
รีเลย์และขั้วต่อบนขนาดกรอบหุ้ม H10



ภาพประกอบ 3.12 ขนาดกรอบหุ้ม H10
IP20, 600 V, 11–15 kW (15–20 hp)

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

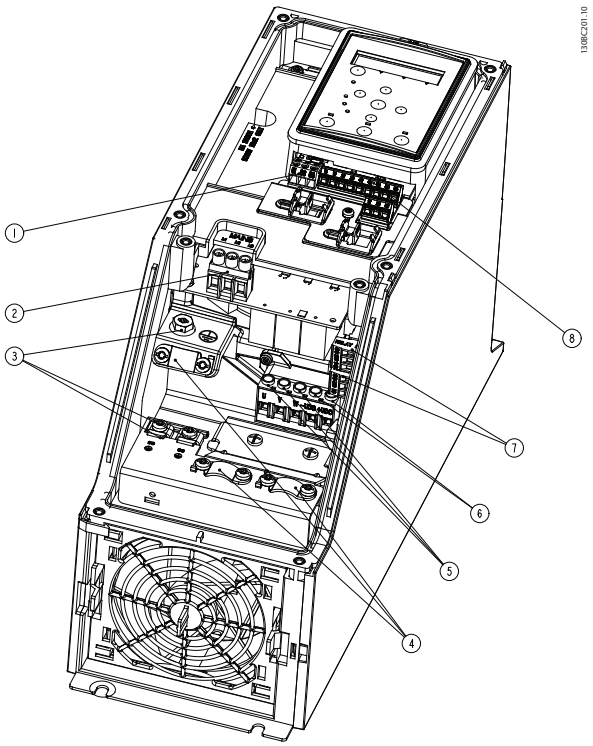
ขนาดกรอบหุ้ม I2



1	RS485
2	ไฟฟ้าหลัก
3	กราวด์
4	ตัวรัดสายเคเบิล
5	มอเตอร์
6	UDC
7	รีเลย์
8	I/O

ภาพประกอบ 3.13 ขนาดกรอบหุ้ม I2
IP54, 380–480 V, 0.75–4.0 kW (1.0–5.0 hp)

ขนาดกรอบหุ้ม I3



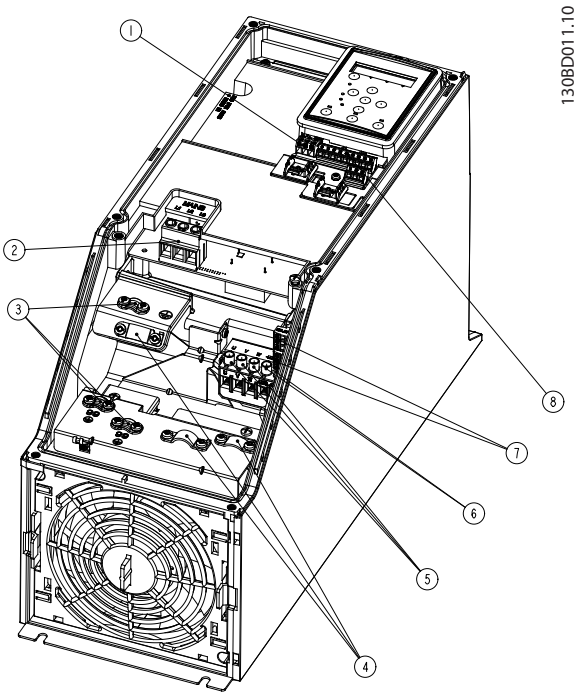
1	RS485
2	ไฟฟ้าหลัก
3	กราวด์
4	ตัวรัดสายเคเบิล
5	มอเตอร์
6	UDC
7	รีเลย์
8	I/O

ภาพประกอบ 3.14 ขนาดกรอบหุ้ม I3
IP54, 380–480 V, 5.5–7.5 kW (7.5–10 hp)

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

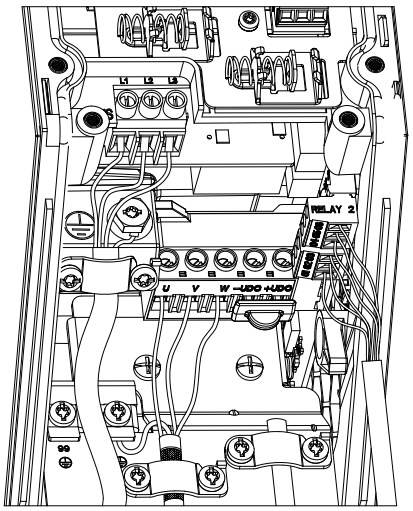
3

ขนาดกรอบหุ้ม I4



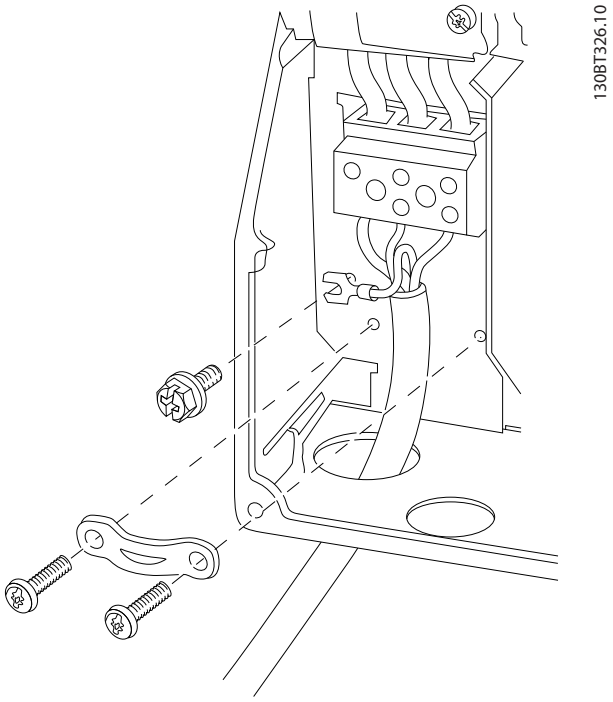
1	RS485
2	ไฟฟ้าหลัก
3	กราวด์
4	ตัวรัดสายเคเบิล
5	มอเตอร์
6	UDC
7	รีเลย์
8	I/O

ภาพประกอบ 3.15 ขนาดกรอบหุ้ม I4
IP54, 380–480 V, 0.75–4.0 kW (1.0–5.0 hp)

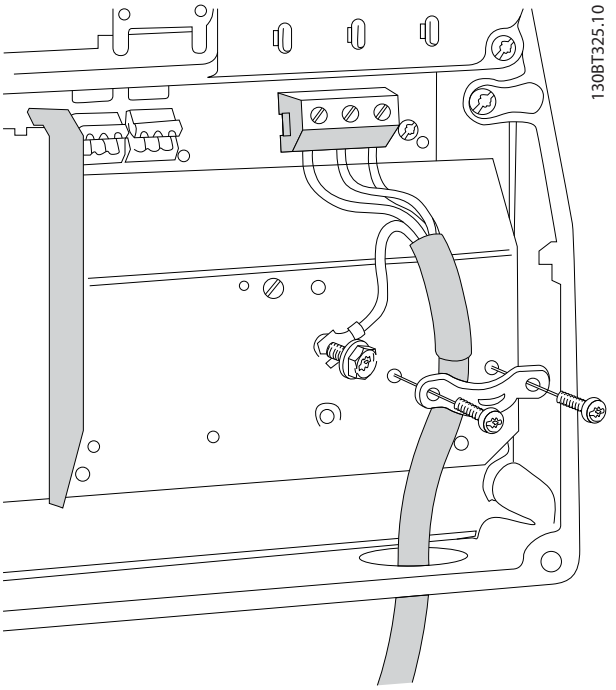


ภาพประกอบ 3.16 IP54 ขนาดกรอบหุ้ม I2, I3, I4

ขนาดกรอบหุ้ม I6

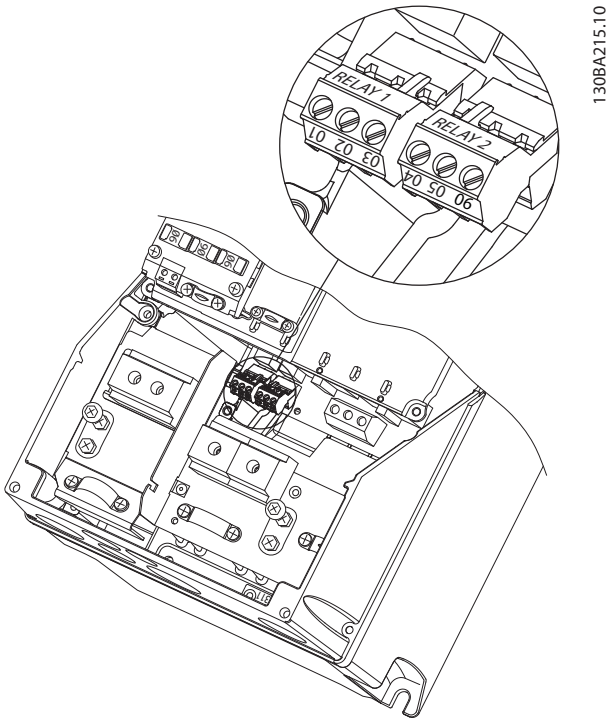


ภาพประกอบ 3.17 การต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟหลักสำหรับ-ขนาดกรอบหุ้ม I6
IP54, 380–480 V, 22–37 kW (30–50 hp)



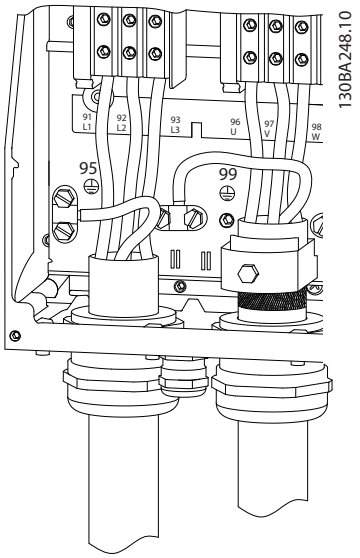
ภาพประกอบ 3.18 การต่อเข้ากับมอเตอร์สำหรับขนาดกรอบหุ้ม I6
IP54, 380–480 V, 22–37 kW (30–50 hp)

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.



ภาพประกอบ 3.19 รีเลย์บนขนาดกรอบหุ้ม I6
IP54, 380–480 V, 22–37 kW (30–50 hp)

ขนาดกรอบหุ้ม I7, I8



ภาพประกอบ 3.20 ขนาดกรอบหุ้ม I7, I8
IP54, 380–480 V, 45–55 kW (60–70 hp)
IP54, 380–480 V, 75–90 kW (100–125 hp)

3.2.3 ฟิวส์และเซอร์กิตเบรกเกอร์

การป้องกันวงจรย่อย
เพื่อป้องกันอันตรายจากเพลิงไหม้ ปกป้องวงจรย่อยในการติดตั้งสวิตช์เกียร์ เครื่องจักร และอื่นๆ จากไฟฟ้าลัดวงจรและกระแสไฟเกิน ให้ปฏิบัติตามกฎระเบียบทั้งในประเทศและนานาชาติ

การป้องกันการลัดวงจร
Danfoss แนะนำให้ใช้ฟิวส์และเซอร์กิตเบรคเกอร์ตามที่ได้แสดงใน *ตาราง 3.7* เพื่อป้องกันผู้ปฏิบัติงานหรืออุปกรณ์อื่นๆ ในกรณีที่เกิดความขัดข้องขึ้นภายในชุดขับหรือเกิดการลัดวงจรบนการเชื่อมต่อกระแสตรง ตัวแปลงความถี่มีการป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรอย่างสมบูรณ์ ในกรณีที่เกิดการลัดวงจรบนมอเตอร์

การป้องกันกระแสเกิน
มีการป้องกันโหลดเกินเพื่อหลีกเลี่ยงความร้อนเกินของสายเคเบิลในการติดตั้ง การป้องกันกระแสเกินจะต้องดำเนินการเสมอโดยยึดกฎระเบียบในประเทศและนานาชาติ เซอร์กิตเบรคเกอร์และฟิวส์จะต้องได้รับการออกแบบสำหรับการป้องกันในวงจร ซึ่งสามารถจ่ายกระแสสูงสุดได้ถึง 100000 A_{rms} (สมมาตร), แรงดันสูงสุด 480 V

ความสอดคล้อง/ไม่สอดคล้องกับ UL
เพื่อให้แน่ใจถึงความสอดคล้องกับ UL หรือ IEC 61800-5-1 ใช้เซอร์กิตเบรคเกอร์หรือฟิวส์ตามที่ระบุไว้ใน *ตาราง 3.7* เซอร์กิตเบรคเกอร์ต้องได้รับการออกแบบสำหรับการป้องกันในวงจรซึ่งสามารถจ่ายกระแสสูงสุดได้ถึง 10000 A_{rms} (สมมาตร), แรงดันสูงสุด 480 V

ประกาศ

ในกรณีที่เกิดการทำงานผิดปกติ การไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำในการป้องกันอาจทำให้เกิดความเสียหายต่อตัวแปลงความถี่

3

	เซอร์กิตเบรคเกอร์		ฟิวส์				
	UL	ไม่ใช่ UL	UL				ไม่ใช่ UL
			Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	ฟิวส์สูงสุด
กำลัง [kW (hp)]			ประเภท RK5	ประเภท RK1	ประเภท J	ประเภท T	ประเภท G
3x200–240 V IP20							
0.25 (0.33)	–	–	FRS-R-10	KTN-R10	JKS-10	JJN-10	10
0.37 (0.5)			FRS-R-10	KTN-R10	JKS-10	JJN-10	10
0.75 (1.0)			FRS-R-10	KTN-R10	JKS-10	JJN-10	10
1.5 (2.0)			FRS-R-10	KTN-R10	JKS-10	JJN-10	10
2.2 (3.0)			FRS-R-15	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	16
3.7 (5.0)			FRS-R-25	KTN-R25	JKS-25	JJN-25	25
5.5 (7.5)			FRS-R-50	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	50
7.5 (10)			FRS-R-50	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	50
11 (15)			FRS-R-80	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	65
15 (20)	Cutler-Hammer EGE3100FFG	Moeller NZMB1-A125	FRS-R-100	KTN-R100	JKS-100	JJN-100	125
18.5 (25)			FRS-R-100	KTN-R100	JKS-100	JJN-100	125
22 (30)	Cutler-Hammer JGE3150FFG	Moeller NZMB1-A160	FRS-R-150	KTN-R150	JKS-150	JJN-150	160
30 (40)			FRS-R-150	KTN-R150	JKS-150	JJN-150	160
37 (50)	Cutler-Hammer JGE3200FFG	Moeller NZMB1-A200	FRS-R-200	KTN-R200	JKS-200	JJN-200	200
45 (60)			FRS-R-200	KTN-R200	JKS-200	JJN-200	200
3x380–480 V IP20							
0.37 (0.5)	–	–	FRS-R-10	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	10
0.75 (1.0)			FRS-R-10	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	10
1.5 (2.0)			FRS-R-10	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	10
2.2 (3.0)			FRS-R-15	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	16
3.0 (4.0)			FRS-R-15	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	16
4.0 (5.0)			FRS-R-15	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	16
5.5 (7.5)			FRS-R-25	KTS-R25	JKS-25	JJS-25	25
7.5 (10)			FRS-R-25	KTS-R25	JKS-25	JJS-25	25
11 (15)			FRS-R-50	KTS-R50	JKS-50	JJS-50	50
15 (20)			FRS-R-50	KTS-R50	JKS-50	JJS-50	50
18.5 (25)			FRS-R-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	65
22 (30)			FRS-R-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	65
30 (40)	Cutler-Hammer EGE3125FFG	Moeller NZMB1-A125	FRS-R-125	KTS-R125	JKS-R125	JJS-R125	80
37 (50)			FRS-R-125	KTS-R125	JKS-R125	JJS-R125	100
45 (60)			FRS-R-125	KTS-R125	JKS-R125	JJS-R125	125
55 (70)	Cutler-Hammer JGE3200FFG	Moeller NZMB1-A200	FRS-R-200	KTS-R200	JKS-R200	JJS-R200	150
75 (100)			FRS-R-200	KTS-R200	JKS-R200	JJS-R200	200
90 (125)	Cutler-Hammer JGE3250FFG	Moeller NZMB2-A250	FRS-R-250	KTS-R250	JKS-R250	JJS-R250	250
3x525–600 V IP20							
2.2 (3.0)	–	–	FRS-R-20	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	20
3.0 (4.0)			FRS-R-20	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	20
3.7 (5.0)			FRS-R-20	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	20
5.5 (7.5)			FRS-R-20	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	20
7.5 (10)			FRS-R-20	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	30
11 (15)	–	–	FRS-R-30	KTS-R30	JKS-30	JJS-30	35
15 (20)			FRS-R-30	KTS-R30	JKS-30	JJS-30	35

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

	เซอร์กิตเบรคเกอร์		ฟิวส์				
	UL	ไม่ใช่ UL	UL				ไม่ใช่ UL
			Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	ฟิวส์สูงสุด
กำลัง [kW (hp)]			ประเภท RK5	ประเภท RK1	ประเภท J	ประเภท T	ประเภท G
18.5 (25)	Cutler-Hammer EGE3080FFG	Cutler-Hammer EGE3080FFG	FRS-R-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	80
22 (30)			FRS-R-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	80
30 (40)			FRS-R-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	80
37 (50)	Cutler-Hammer JGE3125FFG	Cutler-Hammer JGE3125FFG	FRS-R-125	KTS-R125	JKS-125	JJS-125	125
45 (60)			FRS-R-125	KTS-R125	JKS-125	JJS-125	125
55 (70)			FRS-R-125	KTS-R125	JKS-125	JJS-125	125
75 (100)	Cutler-Hammer JGE3200FAG	Cutler-Hammer JGE3200FAG	FRS-R-200	KTS-R200	JKS-200	JJS-200	200
90 (125)		–	FRS-R-200	KTS-R200	JKS-200	JJS-200	200
3x380–480 V IP54							
0.75 (1.0)	–	PKZM0-16	FRS-R-10	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	16
1.5 (2.0)		PKZM0-16	FRS-R-10	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	16
2.2 (3.0)		PKZM0-16	FRS-R-15	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	16
3.0 (4.0)		PKZM0-16	FRS-R-15	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	16
4.0 (5.0)		PKZM0-16	FRS-R-15	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	16
5.5 (7.5)		PKZM0-25	FRS-R-25	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	25
7.5 (10)		PKZM0-25	FRS-R-25	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	25
11 (15)		PKZM4-63	FRS-R-50	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	63
15 (20)		PKZM4-63	FRS-R-50	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	63
18.5 (25)		PKZM4-63	FRS-R-80	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	63
22 (30)	Moeller NZMB1-A125	–	FRS-R-80	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	125
30 (40)			FRS-R-125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	125
37 (50)			FRS-R-125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	125
45 (60)	Moeller NZMB2-A160	–	FRS-R-125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	160
55 (70)			FRS-R-200	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	160
75 (100)	Moeller NZMB2-A250	–	FRS-R-200	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	200
90 (125)			FRS-R-250	KTS-R-250	JKS-200	JJS-200	200

ตาราง 3.7 เซอร์กิตเบรกเกอร์และฟิวส์

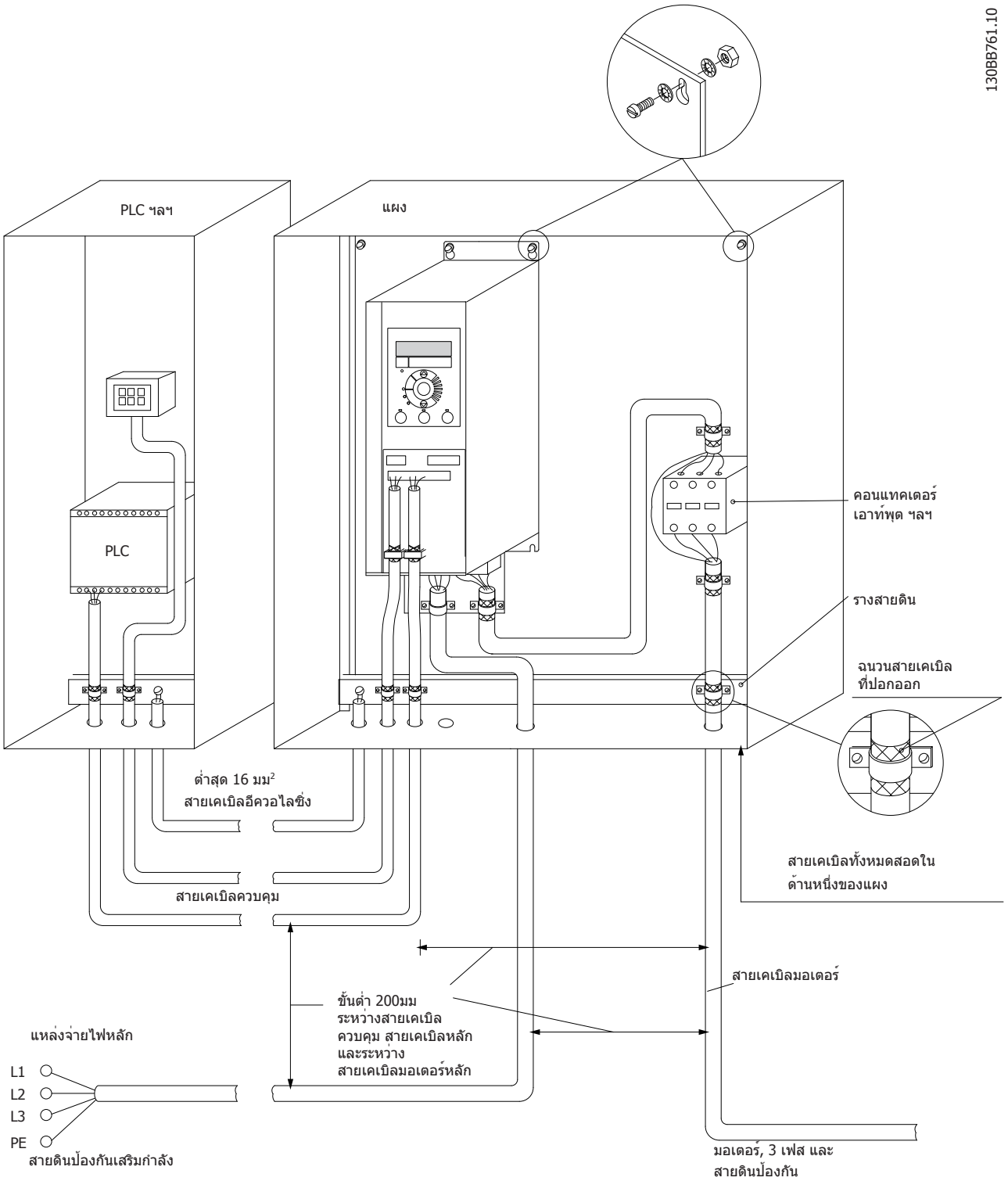
3.2.4 การติดตั้งทางไฟฟ้าที่ถูกต้องตาม EMC

จุดทั่วไปที่ต้องสังเกตเพื่อให้มั่นใจถึงการติดตั้งทางไฟฟ้าที่เหมาะสมตาม EMC:

- ใช้สายเคเบิลมอเตอร์ชนิดที่มีชีลด์/ปลอกโลหะและสายเคเบิลควบคุมชนิดที่มีชีลด์/ปลอกโลหะ
- ต่อกราวด์ที่ปลายส่วนชีลด์ทั้งสองด้าน
- หลีกเลี่ยงการติดตั้งด้วยปลายชีลด์แบบบิดเกลียว (pigtail) เนื่องจากจะลดประสิทธิผลในการชีลด์ที่ความถี่สูง ให้ใช้ตัวรัด-สายเคเบิลที่มีให้
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าความต่างศักย์ระหว่างตัวแปลงความถี่และความต่างศักย์ของดินของ PLC เท่ากัน
- ใช้แหวนรูปดาวและแผ่นติดตั้งที่เป็นตัวนำไฟฟ้า

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

3



ภาพประกอบ 3.21 การติดตั้งทางไฟฟ้าที่ถูกต้องตาม EMC

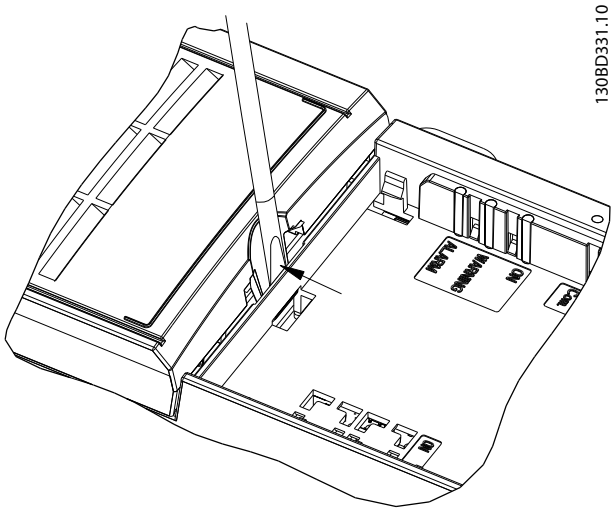
Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

3.2.5 ขั้วต่อส่วนควบคุม

ถอดฝาครอบขั้วต่อเพื่อเข้าใช้งานขั้วต่อควบคุม

ใช้ไขควงปากแบนเพื่อดันตัวล็อคของฝาครอบขั้วต่อใต้ LCP ลง แล้วถอดฝาครอบขั้วต่อตามที่แสดงใน *ภาพประกอบ 3.22*

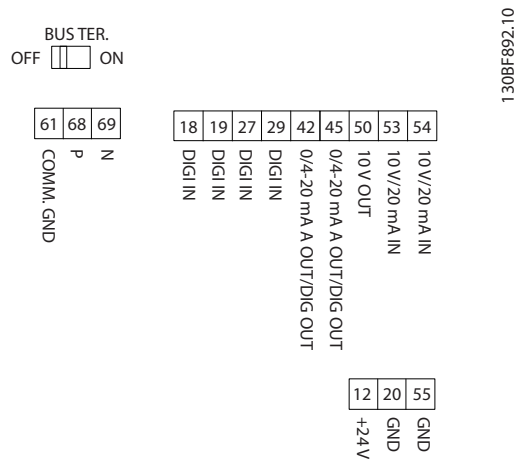
สำหรับเครื่อง IP54 เข้าใช้งานขั้วต่อควบคุมได้หลังจากถอดฝาครอบด้านหน้าออก



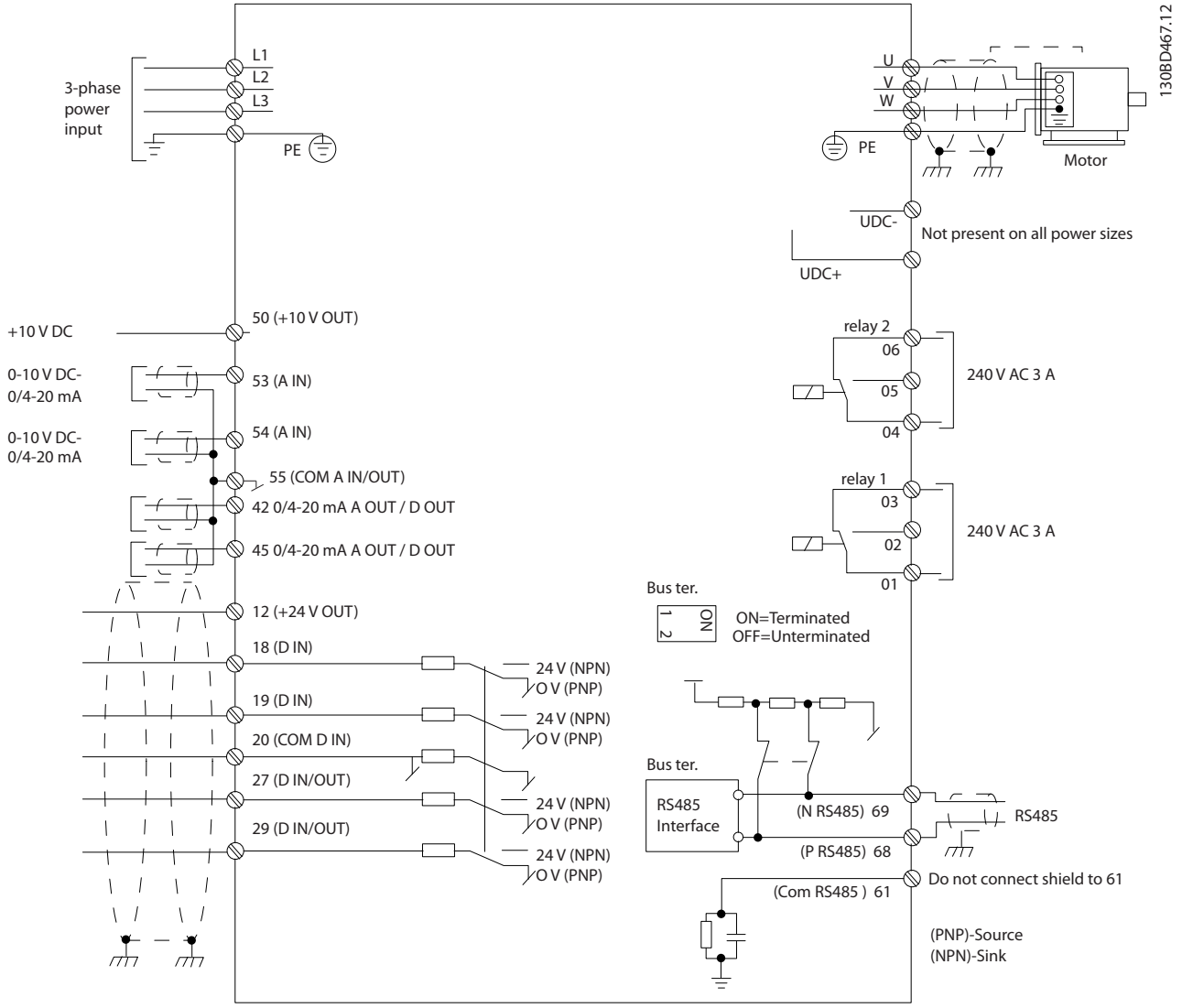
ภาพประกอบ 3.22 การถอดฝาครอบขั้วต่อ

ภาพประกอบ 3.23 แสดงขั้วต่อส่วนควบคุมทั้งหมดของตัวแปลงความถี่ ใช้การสตาร์ท (ขั้วต่อ 18) การเชื่อมต่อระหว่างขั้วต่อ 12-27 และค่าอ้างอิงอนาล็อก (ขั้วต่อ 53 หรือ 54 และ 55) ทำให้ตัวแปลงความถี่ทำงาน

โหมดอินพุทดิจิตัล 18, 19 และ 27 ถูกตั้งค่าใน *พารามิเตอร์ 5-00 Digital Input Mode* (PNP เป็นค่าดีฟอลต์) และโหมดอินพุทดิจิตัล 29 ถูกตั้งค่าใน *พารามิเตอร์ 5-03 Digital Input 29 Mode* (PNP เป็นค่าดีฟอลต์)



ภาพประกอบ 3.23 ขั้วต่อส่วนควบคุม



ภาพประกอบ 3.24 ภาพร่างผังการเดินสายพื้นฐาน

ประกาศ

ไม่มีการเข้าถึง UDC- และ UDC+ ในชุดต่อไปนี้:

- **IP20, 380–480 V, 30–90 kW (40–125 hp)**
- **IP20, 200–240 V, 15–45 kW (20–60 hp)**
- **IP20, 525–600 V, 2.2–90 kW (3.0–125 hp)**
- **IP54, 380–480 V, 22–90 kW (30–125 hp)**

3.2.6 เสียงรบกวนหรือการสั่น

หากมอเตอร์หรืออุปกรณ์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ เช่น ใบพัด ส่งเสียงรบกวนหรือมีการสั่น ที่ความถี่บางระดับ ให้กำหนดค่าพารามิเตอร์หรือกลุ่มพารามิเตอร์ต่อไปนี้ เพื่อลดหรือขจัดเสียงรบกวนหรือการสั่น:

- *กลุ่มพารามิเตอร์ 4-6* ความเร็วข้าม*
- ตั้งค่า *พารามิเตอร์ 14-03 โอเวอร์โมดูเลชั่น* เป็น *[0] ปิด*
- เปลี่ยนรูปแบบและความถี่การสวิตช์ใน*กลุ่มพารามิเตอร์ 14-0* สลับอินเวอร์ฯ*
- *พารามิเตอร์ 1-64 การลดรีโซแนนซ์.*

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

4 การตั้งโปรแกรม

4.1 แผงควบคุมหน้าเครื่อง (LCP)

นอกจากนี้ ตัวแปลงความถี่ยังสามารถตั้งโปรแกรมได้จาก LCP หรือจาก PC ผ่านพอร์ต RS485 COM โดยการติดตั้งซอฟต์แวร์การตั้งค่า MCT 10 ดูที่ *บท 1.2 แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม* สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับซอฟต์แวร์

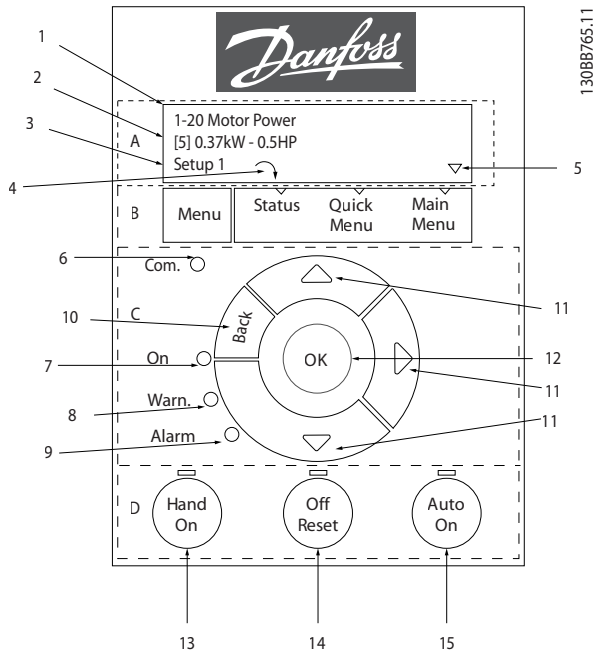
LCP แบ่งออกเป็นกลุ่มตามหน้าที่ 4 กลุ่ม

A. จอแสดงผล

B. ปุ่มเมนู

C. ปุ่มลูกศรเลื่อนตำแหน่งและไฟแสดงสถานะ

D. ปุ่มการทำงานและไฟแสดงสถานะ



ภาพประกอบ 4.1 แผงควบคุมหน้าเครื่อง (LCP)

A. จอแสดงผล
จอแสดงผลแบบ LCD เรืองแสงพร้อมกับบรรทัดแสดงตัวอักษร-ตัวเลข 2 บรรทัด ข้อมูลทั้งหมดจะแสดงบน LCP

ภาพประกอบ 4.1 อธิบายข้อมูลต่างๆ ที่สามารถอ่านได้จากหน้าจอแสดงผล

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

ตาราง 4.1 คำอธิบาย *ภาพประกอบ 4.1*, ส่วนที่ I

B. ปุ่มเมนู
กด [Menu] เพื่อเลือกระหว่างเมนูสถานะ เมนูด่วน หรือเมนูหลัก

C. ปุ่มลูกศรเลื่อนตำแหน่งและไฟแสดงสถานะ

6	Com. LED: กะพริบในระหว่างการสื่อสารของบัส
7	LED สีเขียว/On: ส่วนควบคุมกำลังทำงานอย่างถูกต้อง
8	LED สีเหลือง/Warn: แสดงคำเตือน
9	LED สีแดงกะพริบ/Alarm: แสดงสัญญาณเตือน
10	[Back]: ย้อนไปยังขั้นตอนหรือขั้นก่อนหน้าในโครงสร้างการนำทาง
11	[▲] [▼] [►]: สำหรับการสำรวจระหว่างกลุ่มพารามิเตอร์ พารามิเตอร์ และภายในพารามิเตอร์ และยังสามารถใช้เพื่อตั้งค่าอ้างอิงที่หน้าเครื่องด้วย
12	[OK]: สำหรับการเลือกพารามิเตอร์และสำหรับการยอมรับการเปลี่ยนแปลงการตั้งค่าของพารามิเตอร์

ตาราง 4.2 คำอธิบาย *ภาพประกอบ 4.1*, ส่วนที่ II

D. ปุ่มการทำงานและไฟแสดงสถานะ

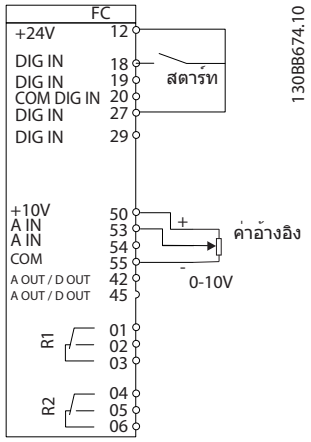
13	[Hand On]: สตาร์ทมอเตอร์และเปิดใช้การควบคุมตัวแปลงความถี่ผ่าน LCP ***ประกาศ*** ***[2] ลื่นไหลผกผัน* เป็นตัวเลือกมาตรฐานสำหรับ *พารามิเตอร์ 5-12 Terminal 27 Digital Input* ถ้าไม่มีกระแส 24 V จ่ายไปยังขั้วต่อ 27 [Hand On] จะไม่สตาร์ทมอเตอร์ ดังนั้นโปรดเชื่อมต่อขั้วต่อ 12 กับขั้วต่อ 27**
14	[Off/Reset]: หยุดมอเตอร์ (ปิด) ในโหมดตั้งปลุก จะมีการรีเซ็ตการตั้งปลุก
15	[Auto On]: ตัวแปลงความถี่ถูกควบคุมผ่านขั้วต่อควบคุมหรือการสื่อสารอนุกรม

ตาราง 4.3 คำอธิบาย *ภาพประกอบ 4.1*, ส่วนที่ III

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

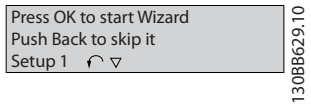
4.2 ตัวช่วยการตั้งค่า

เมนูตัวช่วยในตัวจะแนะนำผู้ติดตั้งตลอดขั้นตอนการตั้งค่าตัว-แปลงความถี่ด้วยวิธีการที่ชัดเจนและเป็นรูปแบบสำหรับการตั้ง-ค่าสำหรับการใช้งานวงรอบเปิด การใช้งานวงรอบปิด และการ-ตั้งค่ามอเตอร์ด่วน



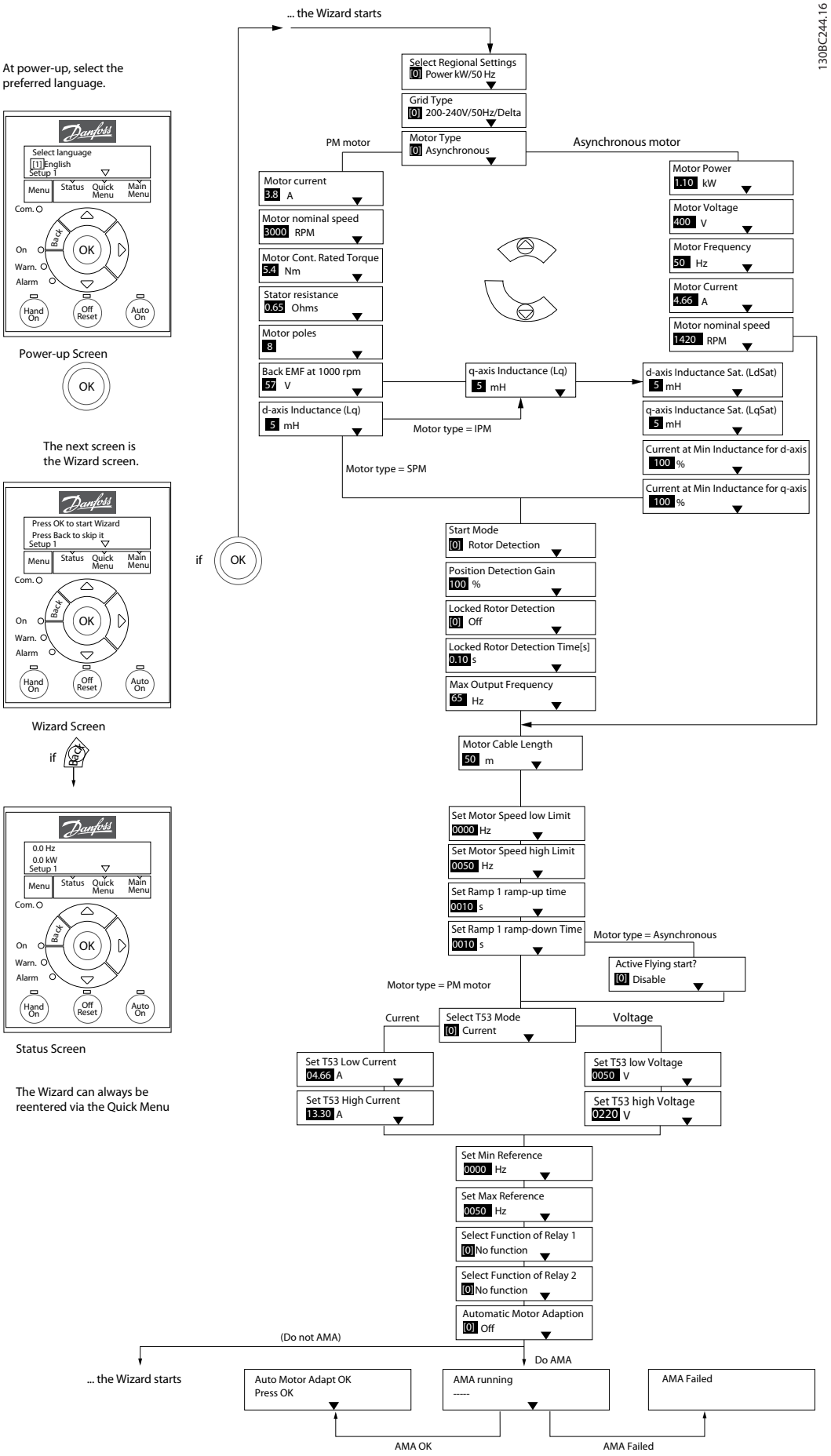
ภาพประกอบ 4.2 การต่อสายตัวแปลงความถี่

ตัวช่วยจะแสดงขึ้นหลังจากเริ่มต้นจ่ายไฟฟ้าจนกว่าจะมีการ-เปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ใดๆ คุณสามารถเข้าถึงตัวช่วยได้อีก-ครั้งผ่านทางเมนูด่วน กด [OK] เพื่อเริ่มต้นตัวช่วย กด [Back] เพื่อกลับสู่มุมมองสถานะ



ภาพประกอบ 4.3 ตัวช่วยการสตาร์ท/ออก

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.



ภาพประกอบ 4.4 ตัวช่วยการตั้งค่าสำหรับการใช้งานวงรอบเปิด

ตัวช่วยการตั้งค่าสำหรับการใช้งานวงรอบเปิด

พารามิเตอร์	อุปกรณ์เสริม	ค่าเริ่มต้น	การใช้
พารามิเตอร์ 0-03 Regional Settings	*[0] นานาชาติ* *[1] อเมริกาเหนือ*	*[0] นานาชาติ*	–
พารามิเตอร์ 0-06 GridType	*[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	เลือกโหมดการทำงานเพื่อรีสตาร์ทหลังจากการเชื่อมต่ออีกครั้งของตัวแปลงความถี่กับแรงดันไฟฟ้าหลักหลังจากที่ไม่มีกระแสไฟฟ้าจ่าย
พารามิเตอร์ 1-10 Motor Construction	**[0] อะซิงโครนัส* *[1] PM, SPM ไม่ salient* *[3] PM, salient IPM*	*[0] อะซิงโครนัส*	การตั้งค่าพารามิเตอร์อาจเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์เหล่านี้: ● *พารามิเตอร์ 1-01 Motor Control Principle*. ● *พารามิเตอร์ 1-03 Torque Characteristics*.

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

พารามิเตอร์	อุปกรณ์เสริม	ค่าเริ่มต้น	การใช้
			● *พารามิเตอร์ 1-08 Motor Control Bandwidth.* ● *พารามิเตอร์ 1-14 Damping Gain.* ● *พารามิเตอร์ 1-15 Low Speed Filter Time Const.* ● *พารามิเตอร์ 1-16 High Speed Filter Time Const.* ● *พารามิเตอร์ 1-17 Voltage filter time const.* ● *พารามิเตอร์ 1-20 Motor Power.* ● *พารามิเตอร์ 1-22 Motor Voltage.* ● *พารามิเตอร์ 1-23 Motor Frequency.* ● *พารามิเตอร์ 1-24 Motor Current.* ● *พารามิเตอร์ 1-25 Motor Nominal Speed.* ● *พารามิเตอร์ 1-26 Motor Cont. Rated Torque.* ● *พารามิเตอร์ 1-30 Stator Resistance (Rs).* ● *พารามิเตอร์ 1-33 Stator Leakage Reactance (X1).* ● *พารามิเตอร์ 1-35 Main Reactance (Xh).* ● *พารามิเตอร์ 1-37 d-axis Inductance (Ld).* ● *พารามิเตอร์ 1-38 q-axis Inductance (Lq).* ● *พารามิเตอร์ 1-39 Motor Poles.* ● *พารามิเตอร์ 1-40 Back EMF at 1000 RPM.* ● *พารามิเตอร์ 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat).* ● *พารามิเตอร์ 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat).* ● *พารามิเตอร์ 1-46 Position Detection Gain.* ● *พารามิเตอร์ 1-48 Current at Min Inductance for d-axis.* ● *พารามิเตอร์ 1-49 Current at Min Inductance for q-axis.* ● *พารามิเตอร์ 1-66 Min. Current at Low Speed.* ● *พารามิเตอร์ 1-70 Start Mode.* ● *พารามิเตอร์ 1-72 Start Function.* ● *พารามิเตอร์ 1-73 Flying Start.* ● *พารามิเตอร์ 1-80 Function at Stop.* ● *พารามิเตอร์ 1-82 Min Speed for Function at Stop [Hz].* ● *พารามิเตอร์ 1-90 Motor Thermal Protection.* ● *พารามิเตอร์ 2-00 DC Hold/Motor Preheat Current.* ● *พารามิเตอร์ 2-01 DC Brake Current.* ● *พารามิเตอร์ 2-02 DC Braking Time.* ● *พารามิเตอร์ 2-04 DC Brake Cut In Speed.* ● *พารามิเตอร์ 2-10 Brake Function.* ● *พารามิเตอร์ 4-14 Motor Speed High Limit [Hz].* ● *พารามิเตอร์ 4-19 Max Output Frequency.* ● *พารามิเตอร์ 4-58 Missing Motor Phase Function.* ● *พารามิเตอร์ 14-65 Speed Derate Dead Time Compensation.*

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

พารามิเตอร์	อุปกรณ์เสริม	ค่าเริ่มต้น	การใช้
พารามิเตอร์ 1-20 Motor Power	0.12–110 kW/0.16–150 hp	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้อนกำลังของมอเตอร์จากข้อมูลบนแผ่นป้ายชื่อมอเตอร์
พารามิเตอร์ 1-22 Motor Voltage	50–1000 V	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้อนแรงดันมอเตอร์จากข้อมูลบนแผ่นป้ายชื่อมอเตอร์
พารามิเตอร์ 1-23 Motor Frequency	20–400 Hz	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้อนความถี่มอเตอร์จากข้อมูลบนแผ่นป้ายชื่อมอเตอร์
พารามิเตอร์ 1-24 Motor Current	0.01–10000.00 A	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้อนกระแสของมอเตอร์จากข้อมูลบนแผ่นป้ายชื่อมอเตอร์
พารามิเตอร์ 1-25 Motor Nominal Speed	50–9999 RPM	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้อนความเร็วที่พิกัดของมอเตอร์จากข้อมูลบนแผ่นป้ายชื่อ-มอเตอร์
พารามิเตอร์ 1-26 Motor Cont. Rated Torque	0.1–1000.0 Nm	ขนาดที่สัมพันธ์	พารามิเตอร์นี้จะมีให้ใช้งานก็ต่อเมื่อ *พารามิเตอร์ 1-10 Motor Construction* ตั้งค่าเป็นตัวเลือกที่เปิดใช้งานโหมดมอเตอร์แม่-เหล็กถาวร ***ประกาศ*** **การเปลี่ยนค่าในพารามิเตอร์นี้จะกระทบกับการตั้ง-ค่าของพารามิเตอร์อื่น**
พารามิเตอร์ 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)	ดู *พารามิเตอร์ 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)*	ปิด	การใช้งาน AMA จะให้สมรรถนะมอเตอร์ที่เหมาะสมที่สุด
พารามิเตอร์ 1-30 Stator Resistance (Rs)	0.000–99.990 Ω	ขนาดที่สัมพันธ์	ตั้งค่าความต้านทานสเตเตอร์
พารามิเตอร์ 1-37 d-axis Inductance (Ld)	0.000–1000.000 mH	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้อนค่าความเหนี่ยวนำแกน d ดูค่านี้จากเอกสารข้อมูลเกี่ยวกับมอเตอร์ชนิดแม่เหล็กถาวร
พารามิเตอร์ 1-38 q-axis Inductance (Lq)	0.000–1000.000 mH	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้อนค่าความเหนี่ยวนำแกน q
พารามิเตอร์ 1-39 Motor Poles	2–100	4	ป้อนหมายเลขของขั้วมอเตอร์
พารามิเตอร์ 1-40 Back EMF at 1000 RPM	10–9000 V	ขนาดที่สัมพันธ์	แรงดัน EMF ย้อนกลับ RMS แบบสายต่อสายที่ 1000 RPM
พารามิเตอร์ 1-42 Motor Cable Length	0–100 m	50 m	ป้อนความยาวสายมอเตอร์
พารามิเตอร์ 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat)	0.000–1000.000 mH	ขนาดที่สัมพันธ์	พารามิเตอร์นี้สอดคล้องกับความอิ่มตัวของการเหนี่ยวนำของ Ld โดยอุดมคติแล้ว พารามิเตอร์นี้มีค่าเท่ากันกับ *พารามิเตอร์ 1-37 d-axis Inductance (Ld)* อย่างไรก็ตาม หากผู้จำหน่ายมอเตอร์ระบุค่าเส้นโค้งเหนี่ยวนำให้ ให้ป้อนค่า-เหนี่ยวนำ ซึ่งเป็น 200% ของกระแสที่ระบุ
พารามิเตอร์ 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat)	0.000–1000.000 mH	ขนาดที่สัมพันธ์	พารามิเตอร์นี้สอดคล้องกับความอิ่มตัวของการเหนี่ยวนำของ Lq โดยอุดมคติแล้ว พารามิเตอร์นี้มีค่าเท่ากันกับ *พารามิเตอร์ 1-38 q-axis Inductance (Lq)* อย่างไรก็ตาม หากผู้จำหน่ายมอเตอร์ระบุค่าเส้นโค้งเหนี่ยวนำให้ ให้ป้อนค่า-เหนี่ยวนำ ซึ่งเป็น 200% ของกระแสที่ระบุ
พารามิเตอร์ 1-46 Position Detection Gain	20–200%	100%	ปรับค่าความสูงของพัลส์ทดสอบในระหว่างการตรวจจับ-ตำแหน่งเมื่อเริ่มต้น
พารามิเตอร์ 1-48 Current at Min Inductance for d-axis	20–200%	100%	ป้อนจุดอิ่มตัวเหนี่ยวนำ
พารามิเตอร์ 1-49 Current at Min Inductance for q-axis	20–200%	100%	พารามิเตอร์นี้ระบุเส้นโค้งความอิ่มตัวของค่าเหนี่ยวนำ d และ q ค่าเหนี่ยวนำเป็นภาวะความเป็นเชิงเส้นโดยประมาณเนื่องจาก *พารามิเตอร์ 1-37 d-axis Inductance (Ld)*, *พารามิเตอร์ 1-38 q-axis Inductance (Lq)*, *พารามิเตอร์ 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat)* และ *พารามิเตอร์ 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat)* โดยมี-ค่าจาก 20–100% ของพารามิเตอร์นี้

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

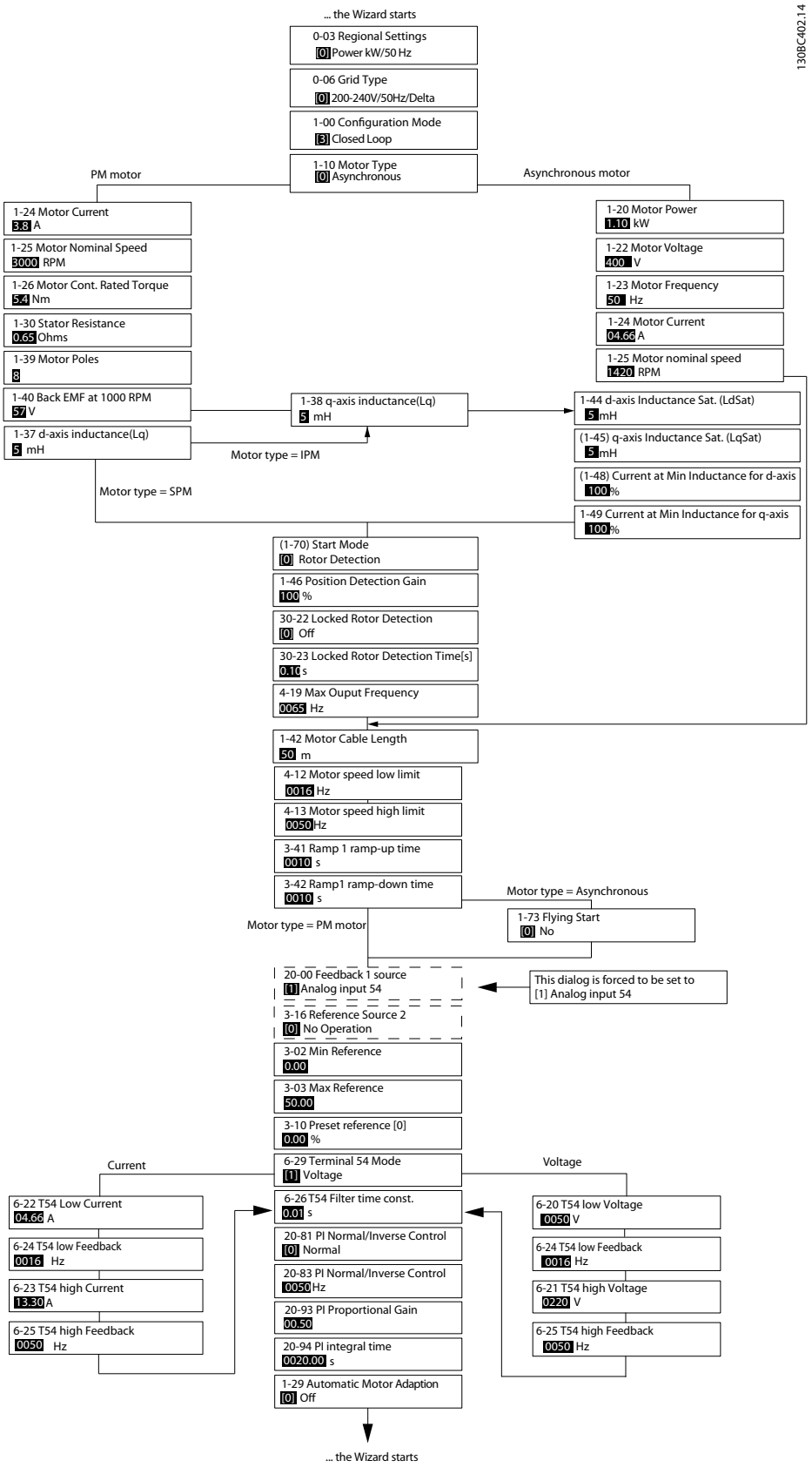
พารามิเตอร์	อุปกรณ์เสริม	ค่าเริ่มต้น	การใช้
พารามิเตอร์ 1-70 Start Mode	*[0] การตรวจสอบโรเตอร์* *[1] การเบรคกระแสตรง*	*[0] การตรวจสอบ-โรเตอร์*	เลือกโหมดสตาร์ทมอเตอร์ PM
พารามิเตอร์ 1-73 Flying Start	*[0] ยกเลิกการใช้* *[1] เปิดใช้*	*[0] ยกเลิกการใช้*	เลือก *[1] เปิดใช้* เพื่อเปิดใช้งานตัวแปลงความถี่เพื่อควบคุม-การหมุนของมอเตอร์ที่เกิดจากภาวะแรงดันไฟฟ้าสายหลัก-หายไป เลือก *[0] ยกเลิกการใช้* ถ้าไม่ต้องการใช้งานฟังก์ชันนี้ เมื่อพารามิเตอร์นี้ตั้งค่าเป็น *[1] เปิดใช้ พารามิเตอร์ 1-71 Start Delay* และ *พารามิเตอร์ 1-72 Start Function* ไม่ทำงาน *พารามิเตอร์ 1-73 Flying Start* จะทำงานในโหมด VVC+ เท่านั้น
พารามิเตอร์ 3-02 Minimum Reference	-4999.000–4999.000	0	ค่าอ้างอิงต่ำสุดคือค่าต่ำสุดที่ได้รับจากผลรวมของค่าอ้างอิง-ทั้งหมด
พารามิเตอร์ 3-03 Maximum Reference	-4999.000–4999.000	50	ค่าอ้างอิงสูงสุดคือค่าสูงสุดที่ได้รับจากผลรวมของค่าอ้างอิง-ทั้งหมด
พารามิเตอร์ 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time	0.05–3600.00 s	ขนาดที่สัมพันธ์	หากเลือกมอเตอร์อะซิงโครนัส เวลาขาขึ้นจาก 0 เป็น *พารามิเตอร์ 1-23 Motor Frequency* ที่พิกัด หากเลือก-มอเตอร์ PM เวลาขาขึ้นจาก 0 เป็น *พารามิเตอร์ 1-25 Motor Nominal Speed*
พารามิเตอร์ 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time	0.05–3600.00 s	ขนาดที่สัมพันธ์	สำหรับมอเตอร์อะซิงโครนัส เวลาขาลงจาก *พารามิเตอร์ 1-23 Motor Frequency* ที่พิกัดเป็น 0 สำหรับ-มอเตอร์ PM เวลาขาลงจาก *พารามิเตอร์ 1-25 Motor Nominal Speed* เป็น 0
พารามิเตอร์ 4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	0.0–400.0 Hz	0 Hz	ป้อนขีดจำกัดต่ำสุดสำหรับความเร็วต่ำ
พารามิเตอร์ 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	0.0–400.0 Hz	100 Hz	ป้อนขีดจำกัดสูงสุดสำหรับความเร็วสูง
พารามิเตอร์ 4-19 Max Output Frequency	0.0–400.0 Hz	100 Hz	ป้อนค่าความถี่เอาท์พุทสูงสุด หาก *พารามิเตอร์ 4-19 Max Output Frequency* ตั้งค่าต่ำกว่า *พารามิเตอร์ 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]* ค่า *พารามิเตอร์ 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]* ตั้งค่าเท่ากับ *พารามิเตอร์ 4-19 Max Output Frequency* โดยอัตโนมัติ
พารามิเตอร์ 5-40 Function Relay	ดู *พารามิเตอร์ 5-40 Function Relay*	*[9] สัญญาณเตือน*	เลือกการทำงานเพื่อควบคุมรีเลย์เอาท์พุท 1
พารามิเตอร์ 5-40 Function Relay	ดู *พารามิเตอร์ 5-40 Function Relay*	*[5] ชุดขับทำงาน*	เลือกการทำงานเพื่อควบคุมรีเลย์เอาท์พุท 2
พารามิเตอร์ 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0.00–10.00 V	0.07 V	ป้อนแรงดันที่สอดคล้องกับค่าอ้างอิงค่าต่ำ
พารามิเตอร์ 6-11 Terminal 53 High Voltage	0.00–10.00 V	10 V	ป้อนแรงดันที่สอดคล้องกับค่าอ้างอิงค่าสูง
พารามิเตอร์ 6-12 Terminal 53 Low Current	0.00–20.00 mA	4 mA	ป้อนกระแสที่สอดคล้องกับค่าอ้างอิงค่าต่ำ
พารามิเตอร์ 6-13 Terminal 53 High Current	0.00–20.00 mA	20 mA	ป้อนกระแสที่สอดคล้องกับค่าอ้างอิงค่าสูง
พารามิเตอร์ 6-19 Terminal 53 mode	*[0] กระแส* *[1] แรงดัน*	*[1] แรงดัน*	เลือกหากใช้ขั้วต่อ 53 สำหรับกระแสหรืออินพุทแรงดัน
พารามิเตอร์ 30-22 Locked Rotor Protection	*[0] ปิด* *[1] เปิด*	*[0] ปิด*	–
พารามิเตอร์ 30-23 Locked Rotor Detection Time [s]	0.05–1 s	0.10 s	–

ตาราง 4.4 ตัวช่วยการตั้งค่าสำหรับการใช้งานวงรอบเปิด

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

4

ตัวช่วยการตั้งค่าสำหรับการใช้งานวงรอบปิด



ภาพประกอบ 4.5 ตัวช่วยการตั้งค่าสำหรับการใช้งานวงรอบปิด

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

พารามิเตอร์	ช่วง	ค่าเริ่มต้น	การใช้
พารามิเตอร์ 0-03 Regional Settings	*[0] นานาชาติ* *[1] อเมริกาเหนือ*	*[0] นานาชาติ*	–
พารามิเตอร์ 0-06 GridType	[0]–[132] ดู *ตาราง 4.4*	ขนาดที่เลือก	เลือกโหมดการทำงานเพื่อรีสตาร์ทหลังจากการเชื่อมต่ออีกครั้ง-ของตัวแปลงความถี่กับแรงดันไฟฟ้าหลักหลังจากที่ไม่มีกระแส-ไฟฟ้าจ่าย
พารามิเตอร์ 1-00 Configuration Mode	*[0] วงรอบเปิด* *[3] วงรอบปิด*	*[0] วงรอบเปิด*	เลือก *[3] วงรอบปิด*
พารามิเตอร์ 1-10 Motor Construction	**[0] อะซิงโครนัส* *[1] PM, SPM ไม่ salient* *[3] PM, salient IPM*	*[0] อะซิงโครนัส*	การตั้งค่าพารามิเตอร์อาจเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์เหล่านี้: ● *พารามิเตอร์ 1-01 Motor Control Principle*. ● *พารามิเตอร์ 1-03 Torque Characteristics*. ● *พารามิเตอร์ 1-08 Motor Control Bandwidth*. ● *พารามิเตอร์ 1-14 Damping Gain*. ● *พารามิเตอร์ 1-15 Low Speed Filter Time Const.* ● *พารามิเตอร์ 1-16 High Speed Filter Time Const.* ● *พารามิเตอร์ 1-17 Voltage filter time const.* ● *พารามิเตอร์ 1-20 Motor Power*. ● *พารามิเตอร์ 1-22 Motor Voltage*. ● *พารามิเตอร์ 1-23 Motor Frequency*. ● *พารามิเตอร์ 1-24 Motor Current*. ● *พารามิเตอร์ 1-25 Motor Nominal Speed*. ● *พารามิเตอร์ 1-26 Motor Cont. Rated Torque*. ● *พารามิเตอร์ 1-30 Stator Resistance (Rs)*. ● *พารามิเตอร์ 1-33 Stator Leakage Reactance (X1)*. ● *พารามิเตอร์ 1-35 Main Reactance (Xh)*. ● *พารามิเตอร์ 1-37 d-axis Inductance (Ld)*. ● *พารามิเตอร์ 1-38 q-axis Inductance (Lq)*. ● *พารามิเตอร์ 1-39 Motor Poles*. ● *พารามิเตอร์ 1-40 Back EMF at 1000 RPM*.

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

4

พารามิเตอร์	ช่วง	ค่าเริ่มต้น	การใช้
			● *พารามิเตอร์ 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat).* ● *พารามิเตอร์ 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat).* ● *พารามิเตอร์ 1-46 Position Detection Gain.* ● *พารามิเตอร์ 1-48 Current at Min Inductance for d-axis.* ● *พารามิเตอร์ 1-49 Current at Min Inductance for q-axis.* ● *พารามิเตอร์ 1-66 Min. Current at Low Speed.* ● *พารามิเตอร์ 1-70 Start Mode.* ● *พารามิเตอร์ 1-72 Start Function.* ● *พารามิเตอร์ 1-73 Flying Start.* ● *พารามิเตอร์ 1-80 Function at Stop.* ● *พารามิเตอร์ 1-82 Min Speed for Function at Stop [Hz].* ● *พารามิเตอร์ 1-90 Motor Thermal Protection.* ● *พารามิเตอร์ 2-00 DC Hold/Motor Preheat Current.* ● *พารามิเตอร์ 2-01 DC Brake Current.* ● *พารามิเตอร์ 2-02 DC Braking Time.* ● *พารามิเตอร์ 2-04 DC Brake Cut In Speed.* ● *พารามิเตอร์ 2-10 Brake Function.* ● *พารามิเตอร์ 4-14 Motor Speed High Limit [Hz].* ● *พารามิเตอร์ 4-19 Max Output Frequency.* ● *พารามิเตอร์ 4-58 Missing Motor Phase Function.* ● *พารามิเตอร์ 14-65 Speed Derate Dead Time Compensation.*
พารามิเตอร์ 1-20 Motor Power	0.09–110 kW	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้อนกำลังของมอเตอร์จากข้อมูลบนแผ่นป้ายชื่อมอเตอร์
พารามิเตอร์ 1-22 Motor Voltage	50–1000 V	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้อนแรงดันมอเตอร์จากข้อมูลบนแผ่นป้ายชื่อมอเตอร์
พารามิเตอร์ 1-23 Motor Frequency	20–400 Hz	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้อนความถี่มอเตอร์จากข้อมูลบนแผ่นป้ายชื่อมอเตอร์
พารามิเตอร์ 1-24 Motor Current	0–10000 A	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้อนกระแสของมอเตอร์จากข้อมูลบนแผ่นป้ายชื่อมอเตอร์
พารามิเตอร์ 1-25 Motor Nominal Speed	50–9999 RPM	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้อนความเร็วที่พิกัดของมอเตอร์จากข้อมูลบนแผ่นป้ายชื่อมอเตอร์
พารามิเตอร์ 1-26 Motor Cont. Rated Torque	0.1–1000.0 Nm	ขนาดที่สัมพันธ์	พารามิเตอร์นี้จะมีให้ใช้งานก็ต่อเมื่อ *พารามิเตอร์ 1-10 Motor Construction* ตั้งค่าเป็นตัวเลือกที่เปิดใช้งานโหมดมอเตอร์แม่เหล็กถาวร ***ประกาศ*** **การเปลี่ยนค่าในพารามิเตอร์นี้จะกระทบกับการตั้งค่าของพารามิเตอร์อื่น**
พารามิเตอร์ 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)		ปิด	การใช้งาน AMA จะให้สมรรถนะมอเตอร์ที่เหมาะสมที่สุด
พารามิเตอร์ 1-30 Stator Resistance (Rs)	0–99.990 Ω	ขนาดที่สัมพันธ์	ตั้งค่าความต้านทานสเตเตอร์
พารามิเตอร์ 1-37 d-axis Inductance (Ld)	0.000–1000.000 mH	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้อนค่าความเหนี่ยวนำแกน d ดูค่านี้จากเอกสารข้อมูลเกี่ยวกับมอเตอร์ชนิดแม่เหล็กถาวร

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

พารามิเตอร์	ช่วง	ค่าเริ่มต้น	การใช้
พารามิเตอร์ 1-38 q-axis Inductance (Lq)	0.000–1000.000 mH	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้อนค่าความเหนี่ยวนำแกน q
พารามิเตอร์ 1-39 Motor Poles	2–100	4	ป้อนหมายเลขของขั้วมอเตอร์
พารามิเตอร์ 1-40 Back EMF at 1000 RPM	10–9000 V	ขนาดที่สัมพันธ์	แรงดัน EMF ย้อนกลับ RMS แบบสายต่อสายที่ 1000 RPM
พารามิเตอร์ 1-42 Motor Cable Length	0–100 m	50 m	ป้อนความยาวสายมอเตอร์
พารามิเตอร์ 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat)	0.000–1000.000 mH	ขนาดที่สัมพันธ์	พารามิเตอร์นี้สอดคล้องกับความอิ่มตัวของการเหนี่ยวนำของ Ld โดยอุดมคติแล้ว พารามิเตอร์นี้มีค่าเท่ากันกับ *พารามิเตอร์ 1-37 d-axis Inductance (Ld)* อย่างไรก็ตาม หากผู้จำหน่ายมอเตอร์ระบุค่าเส้นโค้งเหนี่ยวนำให้ ให้ป้อนค่าเหนี่ยวนำ ซึ่งเป็น 200% ของกระแสที่ระบุ
พารามิเตอร์ 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat)	0.000–1000.000 mH	ขนาดที่สัมพันธ์	พารามิเตอร์นี้สอดคล้องกับความอิ่มตัวของการเหนี่ยวนำของ Lq โดยอุดมคติแล้ว พารามิเตอร์นี้มีค่าเท่ากันกับ *พารามิเตอร์ 1-38 q-axis Inductance (Lq)* อย่างไรก็ตาม หากผู้จำหน่ายมอเตอร์ระบุค่าเส้นโค้งเหนี่ยวนำให้ ให้ป้อนค่าเหนี่ยวนำ ซึ่งเป็น 200% ของกระแสที่ระบุ
พารามิเตอร์ 1-46 Position Detection Gain	20–200%	100%	ปรับค่าความสูงของพัลส์ทดสอบในระหว่างการตรวจจับตำแหน่งเมื่อเริ่มต้น
พารามิเตอร์ 1-48 Current at Min Inductance for d-axis	20–200%	100%	ป้อนจุดอิ่มตัวเหนี่ยวนำ
พารามิเตอร์ 1-49 Current at Min Inductance for q-axis	20–200%	100%	พารามิเตอร์นี้ระบุเส้นโค้งความอิ่มตัวของค่าเหนี่ยวนำ d และ q ค่าเหนี่ยวนำเป็นภาวะความเป็นเชิงเส้นโดยประมาณเนื่องจาก *พารามิเตอร์ 1-37 d-axis Inductance (Ld)*, *พารามิเตอร์ 1-38 q-axis Inductance (Lq)*, *พารามิเตอร์ 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat)* และ *พารามิเตอร์ 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat)* โดยมีค่าจาก 20–100% ของพารามิเตอร์นี้
พารามิเตอร์ 1-70 Start Mode	*[0] การตรวจสอบโรเตอร์* *[1] การเบรคกระแสตรง*	*[0] การตรวจสอบโรเตอร์*	เลือกโหมดสตาร์ทมอเตอร์ PM
พารามิเตอร์ 1-73 Flying Start	*[0] ยกเลิกการใช้* *[1] เปิดใช้*	*[0] ยกเลิกการใช้*	เลือก *[1] เปิดใช้* เพื่อเปิดใช้งานตัวแปลงความถี่เพื่อควบคุมมอเตอร์ที่หมุนอยู่ ได้แก่ การใช้งานพัดลม เมื่อมีการเลือก PM พารามิเตอร์นี้จะถูกเปิดใช้งาน
พารามิเตอร์ 3-02 Minimum Reference	-4999.000–4999.000	0	ค่าอ้างอิงต่ำสุดคือค่าต่ำสุดที่ได้รับจากผลรวมของค่าอ้างอิงทั้งหมด
พารามิเตอร์ 3-03 Maximum Reference	-4999.000–4999.000	50	ค่าอ้างอิงสูงสุดคือค่าสูงสุดที่ได้รับจากผลรวมของค่าอ้างอิงทั้งหมด
พารามิเตอร์ 3-10 Preset Reference	-100–100%	0	ป้อนค่าเซ็ตพอยต์
พารามิเตอร์ 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time	0.05–3600.0 s	ขนาดที่สัมพันธ์	เวลาขาขึ้นจาก 0 ถึง *พารามิเตอร์ 1-23 Motor Frequency* ที่พิกัดสำหรับมอเตอร์อะซิงโครนัส เวลาขาขึ้นจาก 0 ถึง *พารามิเตอร์ 1-25 Motor Nominal Speed* สำหรับมอเตอร์ PM
พารามิเตอร์ 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time	0.05–3600.0 s	ขนาดที่สัมพันธ์	เวลาขาลงจาก *พารามิเตอร์ 1-23 Motor Frequency* ที่พิกัดถึง 0 สำหรับมอเตอร์อะซิงโครนัส เวลาขาลงจาก *พารามิเตอร์ 1-25 Motor Nominal Speed* ถึง 0 สำหรับมอเตอร์ PM
พารามิเตอร์ 4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	0.0–400.0 Hz	0.0 Hz	ป้อนขีดจำกัดต่ำสุดสำหรับความเร็วต่ำ
พารามิเตอร์ 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	0.0–400.0 Hz	100 Hz	ป้อนขีดจำกัดสูงสุดสำหรับความเร็วสูง

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

4

พารามิเตอร์	ช่วง	ค่าเริ่มต้น	การใช้
พารามิเตอร์ 4-19 Max Output Frequency	0.0–400.0 Hz	100 Hz	ป้อนค่าความถี่เอาท์พุทสูงสุด หาก *พารามิเตอร์ 4-19 Max Output Frequency* ตั้งค่าต่ำกว่า *พารามิเตอร์ 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]* ค่า *พารามิเตอร์ 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]* ตั้งค่าเท่ากับ *พารามิเตอร์ 4-19 Max Output Frequency* โดยอัตโนมัติ
พารามิเตอร์ 6-20 Terminal 54 Low Voltage	0.00–10.00 V	0.07 V	ป้อนแรงดันที่สอดคล้องกับค่าอ้างอิงค่าต่ำ
พารามิเตอร์ 6-21 Terminal 54 High Voltage	0.00–10.00 V	10.00 V	ป้อนแรงดันที่สอดคล้องกับค่าอ้างอิงค่าสูง
พารามิเตอร์ 6-22 Terminal 54 Low Current	0.00–20.00 mA	4.00 mA	ป้อนกระแสที่สอดคล้องกับค่าอ้างอิงค่าต่ำ
พารามิเตอร์ 6-23 Terminal 54 High Current	0.00–20.00 mA	20.00 mA	ป้อนกระแสที่สอดคล้องกับค่าอ้างอิงค่าสูง
พารามิเตอร์ 6-24 Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value	-4999–4999	0	ป้อนค่าป้อนกลับที่สอดคล้องกับค่าแรงดันหรือค่ากระแสที่ตั้งค่าใน *พารามิเตอร์ 6-20 Terminal 54 Low Voltage*/ *พารามิเตอร์ 6-22 Terminal 54 Low Current*
พารามิเตอร์ 6-25 Terminal 54 High Ref./Feedb. Value	-4999–4999	50	ป้อนค่าป้อนกลับที่สอดคล้องกับค่าแรงดันหรือค่ากระแสที่ตั้งค่าใน *พารามิเตอร์ 6-21 Terminal 54 High Voltage*/ *พารามิเตอร์ 6-23 Terminal 54 High Current*
พารามิเตอร์ 6-26 Terminal 54 Filter Time Constant	0.00–10.00 s	0.01	ป้อนค่าคงที่เวลาของตัวกรอง
พารามิเตอร์ 6-29 Terminal 54 mode	*[0] กระแส* *[1] แรงดัน*	*[1] แรงดัน*	เลือกหากใช้ขั้วต่อ 54 สำหรับกระแสหรืออินพุทแรงดัน
พารามิเตอร์ 20-81 PI Normal/ Inverse Control	*[0] ปกติ* *[1] ผกผัน*	*[0] ปกติ*	เลือก *[0] ปกติ* เพื่อกำหนดการควบคุมกระบวนการให้เพิ่มความเร็วของเอาท์พุทเมื่อข้อผิดพลาดกระบวนการเป็นบวก เลือก *[1] ผกผัน* เพื่อลดความเร็วเอาท์พุท
พารามิเตอร์ 20-83 PI Start Speed [Hz]	0–200 Hz	0 Hz	ป้อนความเร็วมอเตอร์ที่จะให้ได้รับเพื่อเป็นสัญญาณสตาร์ท-สำหรับดำเนินการการควบคุม PI
พารามิเตอร์ 20-93 PI Proportional Gain	0.00–10.00	0.01	ป้อนค่าการปรับอัตราขยายตามส่วนของตัวควบคุมกระบวนการ การควบคุมที่รวดเร็วจะเกิดขึ้นได้ที่อัตราการขยายสัญญาณค่าสูง อย่างไรก็ตาม หากการอัตราขยายสัญญาณมีระดับสูงเกินไป กระบวนการอาจจะขาดเสถียรภาพ
พารามิเตอร์ 20-94 PI Integral Time	0.1–999.0 s	999.0 s	ป้อนค่าเวลาในการอินทิกรัลของตัวควบคุมกระบวนการ การรับการควบคุมที่รวดเร็วผ่านทางเวลาในการอินทิกรัลที่สั้น แต่หากเวลาในการอินทิกรัลสั้นเกินไป กระบวนการอาจจะไม่เสถียร ค่าเวลาในการอินทิกรัลที่นานเกินไปจะยกเลิกการทำงานอินทิกรัล
พารามิเตอร์ 30-22 Locked Rotor Protection	*[0] ปิด* *[1] เปิด*	*[0] ปิด*	–
พารามิเตอร์ 30-23 Locked Rotor Detection Time [s]	0.05–1.00 s	0.10 s	–

ตาราง 4.5 ตัวช่วยการตั้งค่าสำหรับการใช้งานวงรอบปิด

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

ชุดคำสั่งมอเตอร์
ตัวช่วยตั้งค่ามอเตอร์แนะนำผู้ใช้ตลอดขั้นตอนตั้งค่าพารามิเตอร์ของมอเตอร์ที่จำเป็น

พารามิเตอร์	ช่วง	ค่าเริ่มต้น	การใช้
พารามิเตอร์ 0-03 Regional Settings	*[0] นานาชาติ* *[1] อเมริกาเหนือ*	0	–
พารามิเตอร์ 0-06 GridType	[0]–[132] ดู *ตาราง 4.4*	ขนาดที่สัมพันธ์	เลือกโหมดการทำงานเพื่อรีสตาร์ทหลังจากการเชื่อมต่ออีกครั้ง-ของตัวแปลงความถี่กับแรงดันไฟฟ้าหลักหลังจากที่ไม่มีกระแส-ไฟฟ้าจ่าย
พารามิเตอร์ 1-10 Motor Construction	**[0] อะซิงโครนัส* *[1] PM,SPM ไม่ salient* *[3] PM, IPM ไม่ salient*	*[0] อะซิงโครนัส*	การตั้งค่าพารามิเตอร์อาจเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์เหล่านี้: ● *พารามิเตอร์ 1-01 Motor Control Principle*. ● *พารามิเตอร์ 1-03 Torque Characteristics*. ● *พารามิเตอร์ 1-08 Motor Control Bandwidth*. ● *พารามิเตอร์ 1-14 Damping Gain*. ● *พารามิเตอร์ 1-15 Low Speed Filter Time Const.* ● *พารามิเตอร์ 1-16 High Speed Filter Time Const.* ● *พารามิเตอร์ 1-17 Voltage filter time const.* ● *พารามิเตอร์ 1-20 Motor Power*. ● *พารามิเตอร์ 1-22 Motor Voltage*. ● *พารามิเตอร์ 1-23 Motor Frequency*. ● *พารามิเตอร์ 1-24 Motor Current*. ● *พารามิเตอร์ 1-25 Motor Nominal Speed*. ● *พารามิเตอร์ 1-26 Motor Cont. Rated Torque*. ● *พารามิเตอร์ 1-30 Stator Resistance (Rs)*. ● *พารามิเตอร์ 1-33 Stator Leakage Reactance (X1)*. ● *พารามิเตอร์ 1-35 Main Reactance (Xh)*. ● *พารามิเตอร์ 1-37 d-axis Inductance (Ld)*. ● *พารามิเตอร์ 1-38 q-axis Inductance (Lq)*. ● *พารามิเตอร์ 1-39 Motor Poles*. ● *พารามิเตอร์ 1-40 Back EMF at 1000 RPM*.

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

4

พารามิเตอร์	ช่วง	ค่าเริ่มต้น	การใช้
			● *พารามิเตอร์ 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat).* ● *พารามิเตอร์ 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat).* ● *พารามิเตอร์ 1-46 Position Detection Gain.* ● *พารามิเตอร์ 1-48 Current at Min Inductance for d-axis.* ● *พารามิเตอร์ 1-49 Current at Min Inductance for q-axis.* ● *พารามิเตอร์ 1-66 Min. Current at Low Speed.* ● *พารามิเตอร์ 1-70 Start Mode.* ● *พารามิเตอร์ 1-72 Start Function.* ● *พารามิเตอร์ 1-73 Flying Start.* ● *พารามิเตอร์ 1-80 Function at Stop.* ● *พารามิเตอร์ 1-82 Min Speed for Function at Stop [Hz].* ● *พารามิเตอร์ 1-90 Motor Thermal Protection.* ● *พารามิเตอร์ 2-00 DC Hold/Motor Preheat Current.* ● *พารามิเตอร์ 2-01 DC Brake Current.* ● *พารามิเตอร์ 2-02 DC Braking Time.* ● *พารามิเตอร์ 2-04 DC Brake Cut In Speed.* ● *พารามิเตอร์ 2-10 Brake Function.* ● *พารามิเตอร์ 4-14 Motor Speed High Limit [Hz].* ● *พารามิเตอร์ 4-19 Max Output Frequency.* ● *พารามิเตอร์ 4-58 Missing Motor Phase Function.* ● *พารามิเตอร์ 14-65 Speed Derate Dead Time Compensation.*
พารามิเตอร์ 1-20 Motor Power	0.12–110 kW/0.16–150 hp	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้อนกำลังของมอเตอร์จากข้อมูลบนแผ่นป้ายชื่อมอเตอร์
พารามิเตอร์ 1-22 Motor Voltage	50–1000 V	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้อนแรงดันมอเตอร์จากข้อมูลบนแผ่นป้ายชื่อมอเตอร์
พารามิเตอร์ 1-23 Motor Frequency	20–400 Hz	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้อนความถี่มอเตอร์จากข้อมูลบนแผ่นป้ายชื่อมอเตอร์
พารามิเตอร์ 1-24 Motor Current	0.01–10000.00 A	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้อนกระแสของมอเตอร์จากข้อมูลบนแผ่นป้ายชื่อมอเตอร์
พารามิเตอร์ 1-25 Motor Nominal Speed	50–9999 RPM	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้อนความเร็วที่พิกัดของมอเตอร์จากข้อมูลบนแผ่นป้ายชื่อ-มอเตอร์
พารามิเตอร์ 1-26 Motor Cont. Rated Torque	0.1–1000.0 Nm	ขนาดที่สัมพันธ์	พารามิเตอร์นี้จะมีให้ใช้งานก็ต่อเมื่อ *พารามิเตอร์ 1-10 Motor Construction* ตั้งค่าเป็นตัวเลือกที่เปิดใช้งานโหมดมอเตอร์แม่-เหล็กถาวร ***ประกาศ*** **การเปลี่ยนค่าในพารามิเตอร์นี้จะกระทบกับการตั้ง-ค่าของพารามิเตอร์อื่น**
พารามิเตอร์ 1-30 Stator Resistance (Rs)	0–99.990 Ω	ขนาดที่สัมพันธ์	ตั้งค่าความต้านทานสเตเตอร์
พารามิเตอร์ 1-37 d-axis Inductance (Ld)	0.000–1000.000 mH	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้อนค่าความเหนี่ยวนำแกน d ดูค่านี้จากเอกสารข้อมูลเกี่ยวกับ-มอเตอร์ชนิดแม่เหล็กถาวร
พารามิเตอร์ 1-38 q-axis Inductance (Lq)	0.000–1000.000 mH	ขนาดที่สัมพันธ์	ป้อนค่าความเหนี่ยวนำแกน q

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

พารามิเตอร์	ช่วง	ค่าเริ่มต้น	การใช้
พารามิเตอร์ 1-39 Motor Poles	2–100	4	ป้อนหมายเลขของขั้วมอเตอร์
พารามิเตอร์ 1-40 Back EMF at 1000 RPM	10–9000 V	ขนาดที่สัมพันธ์	แรงดัน EMF ย้อนกลับ RMS แบบสายต่อสายที่ 1000 RPM
พารามิเตอร์ 1-42 Motor Cable Length	0–100 m	50 m	ป้อนความยาวสายมอเตอร์
พารามิเตอร์ 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat)	0.000–1000.000 mH	ขนาดที่สัมพันธ์	พารามิเตอร์นี้สอดคล้องกับความอิ่มตัวของการเหนี่ยวนำของ Ld โดยอุดมคติแล้ว พารามิเตอร์นี้มีค่าเท่ากันกับ *พารามิเตอร์ 1-37 d-axis Inductance (Ld)* อย่างไรก็ตาม หากผู้จำหน่ายมอเตอร์ระบุค่าเส้นโค้งเหนี่ยวนำให้ ให้ป้อนค่าเหนี่ยวนำ ซึ่งเป็น 200% ของกระแสที่ระบุ
พารามิเตอร์ 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat)	0.000–1000.000 mH	ขนาดที่สัมพันธ์	พารามิเตอร์นี้สอดคล้องกับความอิ่มตัวของการเหนี่ยวนำของ Lq โดยอุดมคติแล้ว พารามิเตอร์นี้มีค่าเท่ากันกับ *พารามิเตอร์ 1-38 q-axis Inductance (Lq)* อย่างไรก็ตาม หากผู้จำหน่ายมอเตอร์ระบุค่าเส้นโค้งเหนี่ยวนำให้ ให้ป้อนค่าเหนี่ยวนำ ซึ่งเป็น 200% ของกระแสที่ระบุ
พารามิเตอร์ 1-46 Position Detection Gain	20–200%	100%	ปรับค่าความสูงของพัลส์ทดสอบในระหว่างการตรวจจับตำแหน่งเมื่อเริ่มต้น
พารามิเตอร์ 1-48 Current at Min Inductance for d-axis	20–200%	100%	ป้อนจุดอิ่มตัวเหนี่ยวนำ
พารามิเตอร์ 1-49 Current at Min Inductance for q-axis	20–200%	100%	พารามิเตอร์นี้ระบุเส้นโค้งความอิ่มตัวของค่าเหนี่ยวนำ d และ q ค่าเหนี่ยวนำเป็นภาวะความเป็นเชิงเส้นโดยประมาณเนื่องจาก *พารามิเตอร์ 1-37 d-axis Inductance (Ld)*, *พารามิเตอร์ 1-38 q-axis Inductance (Lq)*, *พารามิเตอร์ 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat)* และ *พารามิเตอร์ 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat)* โดยมีค่าจาก 20–100% ของพารามิเตอร์นี้
พารามิเตอร์ 1-70 Start Mode	*[0] การตรวจสอบโรเตอร์* *[1] การเบรคกระแสตรง*	*[0] การตรวจสอบโรเตอร์*	เลือกโหมดสตาร์ทมอเตอร์ PM
พารามิเตอร์ 1-73 Flying Start	*[0] ยกเลิกการใช้* *[1] ใช้*	*[0] ยกเลิกการใช้*	เลือก *[1] เปิดใช้* เพื่อใช้งานตัวแปลงความถี่ให้ควบคุมมอเตอร์ที่หมุนอยู่
พารามิเตอร์ 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time	0.05–3600.0 s	ขนาดที่สัมพันธ์	เวลาขาขึ้นจาก 0 ถึง *พารามิเตอร์ 1-23 Motor Frequency* ที่พิกัด
พารามิเตอร์ 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time	0.05–3600.0 s	ขนาดที่สัมพันธ์	เวลาขาลงจาก *พารามิเตอร์ 1-23 Motor Frequency* ที่พิกัดถึง 0
พารามิเตอร์ 4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	0.0–400.0 Hz	0.0 Hz	ป้อนขีดจำกัดต่ำสุดสำหรับความเร็วต่ำ
พารามิเตอร์ 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	0.0–400.0 Hz	100.0 Hz	ป้อนขีดจำกัดสูงสุดสำหรับความเร็วสูง
พารามิเตอร์ 4-19 Max Output Frequency	0.0–400.0 Hz	100.0 Hz	ป้อนค่าความถี่เอาท์พุทสูงสุด หาก *พารามิเตอร์ 4-19 Max Output Frequency* ตั้งค่าต่ำกว่า *พารามิเตอร์ 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]* ค่า *พารามิเตอร์ 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]* ตั้งค่าเท่ากับ *พารามิเตอร์ 4-19 Max Output Frequency* โดยอัตโนมัติ
พารามิเตอร์ 30-22 Locked Rotor Protection	*[0] ปิด* *[1] เปิด*	*[0] ปิด*	–
พารามิเตอร์ 30-23 Locked Rotor Detection Time [s]	0.05–1.00 s	0.10 s	–

ตาราง 4.6 การตั้งค่าตัวช่วยตั้งค่ามอเตอร์

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

การเปลี่ยนแปลง

ฟังก์ชันการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น แสดงพารามิเตอร์ทั้งหมดที่เปลี่ยนแปลงไปจากการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน

- รายการจะแสดงเฉพาะพารามิเตอร์ ซึ่งเปลี่ยนแปลงในการตั้งค่าที่แก้ไขในปัจจุบัน
- พารามิเตอร์ที่ถูกรีเซ็ตเป็นค่ามาตรฐานจะไม่แสดง
- ข้อความ *ว่างเปล่า* บ่งบอกว่าไม่มีพารามิเตอร์เปลี่ยนแปลง

4

การเปลี่ยนแปลงการตั้งค่าพารามิเตอร์

1. เมื่อต้องการเข้าใช้เมนูด่วน กดปุ่ม [Menu] จนกว่าไฟสถานะในจอแสดงผลจะติดเหนือเมนูด่วน
2. กด [▲] [▼] เพื่อเลือกระหว่างตัวช่วย, ชุดคำสั่งวงรอบปิด, ชุดคำสั่งมอเตอร์ หรือการเปลี่ยนแปลงที่ทำ
3. กด [OK]
4. กด [▲] [▼] เพื่อเรียกดูพารามิเตอร์ในเมนูด่วน
5. กด [OK] เพื่อเลือกพารามิเตอร์
6. กด [▲] [▼] เพื่อเปลี่ยนค่าของการตั้งค่าพารามิเตอร์
7. กด [OK] เพื่อยอมรับการเปลี่ยนแปลง
8. กด [Back] สองครั้งเพื่อเข้าสู่สถานะ หรือกด [Menu] ครั้งเดียวเพื่อเข้าสู่เมนูหลัก

เมนูหลักจะเข้าถึงพารามิเตอร์ทั้งหมด

1. กดปุ่ม [Menu] จนกว่าไฟสถานะในจอแสดงผลจะติดเหนือเมนูหลัก
2. กด [▲] [▼] เพื่อเรียกดูกลุ่มพารามิเตอร์ทั้งหมด
3. กด [OK] เพื่อเลือกกลุ่มพารามิเตอร์
4. กด [▲] [▼] เพื่อเรียกดูพารามิเตอร์ในกลุ่มเฉพาะ
5. กด [OK] เพื่อเลือกพารามิเตอร์
6. กด [▲] [▼] เพื่อตั้ง/เปลี่ยนแปลงค่าของพารามิเตอร์
7. กด [OK] เพื่อยอมรับการเปลี่ยนแปลง

4.3 รายการพารามิเตอร์

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

0- การทำงาน/แสดงผล**
0-0* การตั้งค่าพื้นฐาน
0-01 ภาษา
0-03 การตั้งค่าตามท้องถิ่น
0-04 สถานะการทำงานเมื่อเปิดเครื่อง
0-06 ประเภทตาราง
0-07 เบรคกระแสตรงอัตโนมัติ
0-1* การใช้งานชุดคำสั่ง
0-10 เลือกชุดคำสั่งใช้งาน
0-11 การตั้งค่าชุดคำสั่ง
0-12 ชุดคำสั่งเชื่อมโยง
0-3* ค่า LCP กำหนดเอง
0-30 หน่วยข้อมูลที่กำหนดเอง
0-31 ค่าต่ำสุดของค่าที่อ่านได้ตามที่กำหนด
0-32 ค่าสูงสุดของค่าที่อ่านได้ตามที่กำหนด
0-37 ข้อความแสดงผล 1
0-38 ข้อความแสดงผล 2
0-39 ข้อความแสดงผล 3
0-4* ปุ่มหน้าจอ
0-40 การทำงานของปุ่ม [Hand On]
0-42 การทำงานของปุ่ม [Auto On]
0-44 ปุ่ม [Off/Reset] บน LCP
0-5* เก็บ&โอนทางจอ
0-50 บันทึกและถ่ายโอนข้อมูล
0-51 บันทึกและถ่ายโอนชุดคำสั่ง
0-6* รหัสผ่าน
0-60 รหัสผ่านเมนูหลัก
0-61 ตั้งเข้าเมนูไม่มีรหัสผ่าน
1- โหลดและมอเตอร์**
1-0* การตั้งค่าทั่วไป
1-00 แบบการควบคุมมอเตอร์
1-01 หลักการควบคุมมอเตอร์
1-03 คุณลักษณะแรงบิด
1-06 ทิศทางตามเข็มนาฬิกา
1-08 แบนด์วิดท์การควบคุมมอเตอร์
1-1* การเลือกมอเตอร์
1-10 โครงสร้างของมอเตอร์
1-14 อัตราขยายแดมปิ้ง
1-15 เวลาคงที่การกรองความเร็วต่ำ
1-16 เวลาคงที่การกรองความเร็วสูง
1-17 ค่าเวลาคงที่การกรองแรงดัน
1-2* ข้อมูลมอเตอร์
1-20 กำลังมอเตอร์
1-22 แรงดันมอเตอร์
1-23 ความถี่มอเตอร์
1-24 กระแสมอเตอร์
1-25 ความเร็วรอบมอเตอร์
1-26 แรงบิดมอเตอร์ ที่ค่าพิกัดแบบคงตัว
1-29 ปรับกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ (AMA)
1-3* ขั้นสูง ข้อมูลมอเตอร์
1-30 ความต้านทานสเตเตอร์ (Rs)
1-33 รีแอกแดนซ์รั่วไหลของสเตเตอร์ (X1)
1-35 รีแอกแดนซ์หลัก (Xh)
1-37 ความเหนี่ยวนำแกน-d (Ld)
1-38 อินดัคแดนซ์ แกน q (Lq)
1-39 ขั้วมอเตอร์
1-4* ขั้นสูง ข้อมูลมอเตอร์ II
1-40 Back EMF ที่ 1000 RPM
1-42 ความยาวสายมอเตอร์
1-43 ความยาวสายมอเตอร์ ฟุต
1-44 ความอิ่มตัวของการเหนี่ยวนำแกน-d (LdSat)
1-45 ความอิ่มตัวของการเหนี่ยวนำแกน-q (LqSat)
1-46 ขยายการตรวจจับตำแหน่ง
1-48 กระแสที่ความเหนี่ยวนำต่ำสุดสำหรับแกน d
1-49 กระแสที่ความเหนี่ยวนำต่ำสุดสำหรับแกน q
1-5* ตั้งค่าไม่ตามโหลด
1-50 สร้างสนามแม่เหล็กมอเตอร์ที่ความเร็วศูนย์
1-52 ค.เร็วต่ำสุดที่สร้างสนามแม่เหล็กปกติ[Hz]
1-55 คุณลักษณะ U/f - U
1-56 คุณลักษณะ U/f - F
1-6* ตั้งค่าตามโหลด การตั้งค่า
1-62 การชดเชยการลื่นไหล
1-63 ค่าคงที่เวลาชดเชยการลื่นไหล
1-64 การลดรีโซแนนซ์
1-65 ค่าเวลาคงที่การลดรีโซแนนซ์
1-66 กระแสต่ำสุดที่ความเร็วต่ำ
1-7* ปรับค่าสตาร์ท
1-70 โหมดสตาร์ท
1-71 หน่วงเวลาสตาร์ท
1-72 ฟังก์ชันสตาร์ท
1-73 สตาร์ทหาความถี่เริ่มต้น
1-8* ปรับตอนหยุด
1-80 การทำงานที่หยุด
1-82 ความเร็วต่ำสุดสำหรับฟังค์ชั่นหยุดการทำงาน [Hz]
1-88 อัตราขยายเบรคกระแสสลับ
1-9* อุณหภูมิมอเตอร์
1-90 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร์
1-93 แหล่งรับสัญญาณเทอร์มิสเตอร์
2- เบรค**
2-0* เบรค DC
2-00 กระแสไฟ DC ค้าง/อุ่นให้มอเตอร์
2-01 กระแสในการเบรคกระแสตรง
2-02 ระยะเวลาจ่ายไฟเบรค DC
2-04 ความเร็วตัดเข้าของเบรคกระแสตรง
2-06 กระแส Parking
2-07 ระยะเวลาจ่ายไฟเบรค DC
2-1* คุมผ่านเบรครีฯ
2-10 ฟังก์ชันของเบรค
2-16 กระแสสูงสุดเบรคกระแสสลับ
2-17 การควบคุมแรงดันเกิน
2-19 อัตราขยายแรงดันไฟฟ้าสูงเกินไป
3- อ้างอิง/เปลี่ยน**
3-0* ขีดจำกัดของค่าอ้างอิง
3-02 ค่าอ้างอิงต่ำสุด
3-03 ค่าอ้างอิงสูงสุด
3-1* ค่าอ้างอิง
3-10 ค่าอ้างอิงที่กำหนดล่วงหน้า
3-11 ความเร็ว Jog [Hz]
3-14 ค่าอ้างอิงสัมพัทธ์ตั้งล่วงหน้า
3-15 ค่าอ้างอิงแหล่ง 1
3-16 ค่าอ้างอิงแหล่ง 2
3-17 ค่าอ้างอิงแหล่ง 3
3-4* เปลี่ยนความเร็ว 1
3-41 กำหนดเวลาความเร็วขาขึ้น ชุด 1
3-42 กำหนดเวลาความเร็วขาลง ชุด 1
3-5* เปลี่ยนความเร็ว 2
3-51 กำหนดเวลาความเร็วขาขึ้น ชุด 2
3-52 กำหนดเวลาความเร็วขาลง ชุด 2
3-8* ขึ้น-ลงอื่น
3-80 กำหนดเวลาความเร็วขาขึ้น-ลง Jog
3-81 ตั้งเวลาความเร็วลง หยุดทันที
4- ขีดจำกัด/คำเตือน**
4-1* ขีดจำกัดมอเตอร์
4-10 กำหนดทิศทางการหมุนมอเตอร์
4-12 ขีดจำกัดต่ำของความเร็วมอเตอร์ [Hz]
4-14 ขีดจำกัดสูงของความเร็วมอเตอร์ [Hz]
4-18 ขีดจำกัดกระแส
4-19 ตั้งความถี่สูงสุดของมอเตอร์
4-4* การปรับ คำเตือน 2
4-40 คำเตือนความถี่ ต่ำ
4-41 คำเตือนความถี่ สูง
4-5* การปรับ คำเตือน
4-50 ตั้งเตือนเมื่อกระแสต่ำกว่าระบุ
4-51 ตั้งเตือนเมื่อกระแสสูงกว่าระบุ
4-54 คำเตือนค่าอ้างอิงต่ำ
4-55 คำเตือนค่าอ้างอิงสูง
4-56 คำเตือนการป้อนกลับต่ำ
4-57 คำเตือนการป้อนกลับสูง
4-58 ตั้งเตือนเมื่อเฟสมอเตอร์หายไป
4-6* ความเร็วข้าม
4-61 ข้ามความเร็วจาก [Hz]
4-63 ข้ามความเร็วไปยัง [Hz]
4-64 ตั้งค่าบายพาสกึ่งอัตโนมัติ
5- ดิจิตัลอิน/เอาท์**
5-0* โหมด I/O ดิจิตัล
5-00 โหมดอินพุทดิจิตัล
5-03 โหมดอินพุทดิจิตัล 29
5-1* อินพุทดิจิตัล
5-10 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 18
5-11 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 19
5-12 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 27
5-13 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 29
5-3* ดิจิตัลเอาท์พุท
5-34 เอาท์พุตดิจิตัล หน่วงเวลา On
5-35 เอาท์พุทดิจิตัล หน่วงเวลา Off
5-4* รีเลย์
5-40 กำหนดการทำงานของรีเลย์
5-41 หน่วงเวลา On Delay ของรีเลย์
5-42 หน่วงเวลา Off Delay ของรีเลย์
5-5* อินพุทพัลส์
5-50 ตั้งรับความถี่พัลส์ต่ำเทอมินอล29
5-51 ตั้งรับความถี่พัลส์สูงเทอมินอล29
5-52 ขั้ว 29 ค่าอ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ ค่า
5-53 ขั้ว 29 ค่าอ้างอิงสูง/ค่าป้อนกลับ ค่า
5-9* การควบคุมด้วยบัส
5-90 ควบคุมดิจิตัลเอาท์พุทและรีเลย์ด้วยบัส
6- อิน/เอาท์พุทอนา**
6-0* โหมดอนาล็อก I/O
6-00 เวลาหมดเวลารอสัญญาณ
6-01 ฟังก์ชันหมดเวลารอสัญญาณ
6-02 ฟังก์ชันการหมดเวลาแรงดันระดับศูนย์ของโหมดไฟไหม้
6-1* อินพุทอนาล็อก 53
6-10 ขั้ว 53 แรงดันระดับต่ำ
6-11 ขั้ว 53 แรงดันระดับสูง
6-12 ขั้ว 53 กระแสระดับต่ำ
6-13 ขั้ว 53 กระแสระดับสูง
6-14 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ ค่า
6-15 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิงสูง/ค่าป้อนกลับ ค่า
6-16 ขั้ว 53 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
6-19 โหมดขั้วต่อ 53
6-2* อินพุทอนาล็อก 54
6-20 ขั้ว 54 แรงดันระดับต่ำ
6-21 ขั้ว 54 แรงดันระดับสูง
6-22 ขั้ว 54 กระแสระดับต่ำ
6-23 ขั้ว 54 กระแสระดับสูง
6-24 ขั้ว 54 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ ค่า
6-25 ขั้ว 54 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง ค่า
6-26 ขั้ว 54 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
6-29 โหมดขั้วต่อ 54
6-7* เอาท์พุทอนาล็อก/ดิจิตัล 45
6-70 ขั้วต่อ 45 โหมด
6-71 ขั้วต่อ 45 เอาท์พุทอนาล็อก
6-72 ขั้วต่อ 45 เอาท์พุทดิจิตัล
6-73 ขั้วต่อ 45 สเกลต่ำสุดของเอาท์พุท
6-74 ขั้วต่อ 45 สเกลสูงสุดของเอาท์พุท
6-76 ขั้วต่อ 45 ควบคุมบัสเอาท์พุท
6-9* เอาท์พุทอนาล็อก/ดิจิตัล 42
6-90 ขั้วต่อ 42 โหมด
6-91 ขั้วต่อ 42 เอาท์พุทอนาล็อก
6-92 ขั้วต่อ 42 เอาท์พุทดิจิตัล
6-93 ขั้วต่อ 42 สเกลต่ำสุดของเอาท์พุท
6-94 ขั้วต่อ 42 สเกลสูงสุดของเอาท์พุท
6-96 ขั้วต่อ 42 ควบคุมบัสเอาท์พุท
8- สื่อสาร&อุปกรณ์เสริม**
8-0* การตั้งค่าทั่วไป
8-01 ไซต์ควบคุม
8-02 แหล่งควบคุม
8-03 เวลาของตัวควบคุมเมื่อหมดเวลา
8-04 ฟังก์ชันควบคุมเมื่อหมดเวลา
8-3* ตั้งค่าพอร์ต FC
8-30 โปรโตคอล
8-31 ที่อยู่
8-32 อัตราบอด
8-33 พาริตี้/บิตหยุด
8-35 การหน่วงเวลาตอบรับต่ำสุด
8-36 การหน่วงเวลาตอบรับสูงสุด
8-37 หน่วงเวลา Inter-Char สูงสุด
8-4* ชุดโปรโตคอล FC MC
8-42 การกำหนดรูปแบบการเขียน PCD
8-43 การกำหนดรูปแบบการอ่าน PCD
8-5* ดิจิตอล/บัส
8-50 การเลือกลื่นไหล
8-51 การเลือกหยุดแบบรวดเร็ว
8-52 การเลือกเบรคกระแสตรง
8-53 เลือกการสตาร์ท
8-54 การเลือกกลับทิศทาง
8-55 การเลือกการตั้งค่า
8-56 เลือกค่าอ้างอิงที่กำหนดล่วงหน้า
8-7* BACnet
8-70 อุปกรณ์อ้างอิงบน BACnet
8-72 MS/TP มาสเตอร์สูงสุด
8-73 MS/TP เฟรมข้อมูลสูงสุด
8-74 บริการ "I am"
8-75 รหัสผ่านการเริ่มต้น
8-79 เวอร์ชันเฟิร์มแวร์โปรโตคอล
8-8* การวินิจฉัยพอร์ท FC
8-80 ข้อความการนับที่บัส
8-81 การนับความผิดพลาดที่บัส
8-82 ข้อความรองที่ได้รับ
8-83 การนับความผิดพลาดของสเลฟ
8-84 ข้อความรองที่ส่ง
8-85 ข้อผิดพลาดหมดเวลาสเลฟ
8-88 รีเซ็ตการวินิจฉัยพอร์ท FC
8-9* ค่าป้อนกลับที่บัส
8-94 ค่าป้อนกลับที่บัส1
8-95 ค่าป้อนกลับที่บัส2
13-Smart Logic**
13-0*การตั้งค่า SLC
13-00 โหมดตัวควบคุม SL
13-01 Event การสตาร์ท
13-02 Event การหยุด
13-03 รีเซ็ต SLC
13-1*ตัวเปรียบเทียบ
13-10 โอเปอร์แรนด์ตัวเปรียบเทียบ
13-11 โอเปอร์เรเตอร์ตัวเปรียบเทียบ
13-12 ค่าตัวเปรียบเทียบ
13-2*ตัวตั้งเวลา
13-20 ตัวตั้งเวลาตัวควบคุม SL
13-4*กฎตรรกะ
13-40 บูลีนกฎตรรกะ 1
13-41 โอเปอร์เรเตอร์กฎตรรกะ 1
13-42 บูลีนกฎตรรกะ 2
13-43 โอเปอร์เรเตอร์กฎตรรกะ 2
13-44 บูลีนกฎตรรกะ 3
13-5*สถานะ
13-51 เหตุการณ์ตัวควบคุม SL
13-52 การกระทำของตัวควบคุม SL
14-ฟังก์ชันพิเศษ**
14-0*สลับอินเวอร์ฯ
14-01 ความถี่สลับ
14-03 โอเวอร์โมดูเลชั่น
14-07 ระดับการชดเชยเวลาที่เสียไป
14-08 แฟคเตอร์อัตราขยายแดมปิ้ง
14-09 ระดับกระแสไบอัสเวลาที่เสียไป
14-1*แหล่งจ่ายไฟหลักล้มเหลว
14-10 แหล่งจ่ายไฟหลักล้มเหลว
14-11 ระดับแรงดันที่เกิดฟอลต์สายหลัก
14-12 การตอบสนองความไม่สมดุลแหล่งจ่ายไฟหลัก
14-2*ฟังก์ชันการรีเซ็ต
14-20 รีเซ็ตโหมด
14-21 เวลาเริ่มต้นใหม่อัตโนมัติ
14-22 โหมดการทำงาน
14-27 ฟอล์ตการกระทำที่อินเวอร์เตอร์
14-29 รหัสบริการ
14-3*ควบคุมขีดจำกัดของกระแส
14-30 ตัวคุมขีดกระแส อัตราขยายตาม
14-31 ตัวคุมขีดกระแส เวลารวม
14-32 เวลาตัวกรองการควบคุมขีดจำกัดกระแส

MG18AA9A Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

14-4*ปรับพลังงานให้เหมาะสม
14-40 ระดับ VT
14-41 การสร้างสนามแม่เหล็กต่ำสุด AEO
14-44 การปรับกระแสแกน d ให้เหมาะสมที่สุด-สำหรับ IPM
14-5*สภาพแวดล้อม
14-50 ตัวกรอง RFI
14-51 การชดเชยแรงดันดีซีลิงค์
14-52 การควบคุมพัดลม
14-53 การตรวจดูพัดลม
14-55 ตัวกรองเอาท์พุท
14-6*ลดพิกัดอัตโนมัติ
14-61 ฟังก์ชันเมื่อภาระโหลดเกินที่อินเวอร์เตอร์
14-63 ความถี่สวิตช์ต่ำสุด
14-64 ระดับกระแสศูนย์ของการชดเชยเวลาที่-เสียไป
14-65 การชดเชยเวลาที่เสียไปของการลดพิกัด-ความเร็ว
14-9*การตั้งค่าฟอลต์
14-90 ระดับฟอลต์
15-ข้อมูลชุดขับเคลื่อน**
15-0*ข้อมูลการทำงาน
15-00 เวลาการทำงาน
15-01 ชั่วโมงการรัน
15-02 ตัวนับ kWh
15-03 กำลังกลับคืน
15-04 อุณหภูมิสูงเกิน
15-05 โวลต์สูงเกิน
15-06 รีเซ็ตตัวนับ kWh
15-07 รีเซ็ตตัวนับชั่วโมงการรัน
15-3*บันทึกสัญญาณเตือน
15-30 บันทึกสัญญาณเตือน: รหัสข้อผิดพลาด
15-31 สาเหตุฟอลต์ภายใน
15-4*การระบุชุดขับเคลื่อน
15-40 ประเภท FC
15-41 ส่วนกำลัง
15-42 แรงดัน
15-43 เวอร์ชันของซอฟต์แวร์
15-44 รหัสชนิดที่สั่ง
15-45 สตริงรหัสชนิดจริง
15-46 หมายเลขสั่งซื้อชุดขับ
15-48 เลขไอดีของ LCP
15-49 ไอดีซอฟต์แวร์การ์ดควบคุม
15-50 ไอดีซอฟต์แวร์การ์ดกำลัง
15-51 หมายเลขซีเรียลชุดขับเคลื่อน
15-53 หมายเลขซีเรียลการ์ดกำลัง
15-59 ชื่อไฟล์
16-ข้อมูลที่อ่านได้**
16-0*สถานะทั่วไป
16-00 คำสั่งควบคุม
16-01 ค่าอ้างอิง [หน่วย]
16-02 ค่าอ้างอิง [%]
16-03 เวิร์ดสถานะ
16-05 ค่าหลักที่แท้จริง [%]
16-09 ค่าที่กำหนดเอง
16-1*สถานะมอเตอร์
16-10 กำลัง [kW]
16-11 กำลัง [hp]
16-12 แรงดันมอเตอร์
16-13 ความถี่
16-14 กระแสของมอเตอร์
16-15 ความถี่ [%]
16-16 แรงบิด [Nm]
16-17 ความเร็ว [RPM]
16-18 ความร้อนมอเตอร์
16-22 แรงบิด [%]
16-26 กำลังที่กรอง [kW]
16-27 กำลังที่กรอง [hp]
16-3*สถานะชุดขับเคลื่อน
16-30 แรงดันการเชื่อมโยง DC
16-34 อุณหภูมิฮีทซิงค์
16-35 ความร้อนอินเวอร์เตอร์
16-36 ตรงข้าม ปกติ กระแส
16-37 ตรงข้าม อินเวอร์เตอร์สูงสุด
16-38 สถานะตัวควบคุม SL
16-5*อ้างอิง & ป้อนกลับ
16-50 ค่าอ้างอิงภายนอก
16-52 ค่าป้อนกลับ[หน่วย]
16-54 ค่าป้อนกลับ 1 [หน่วย]
16-55 ค่าป้อนกลับ 2 [หน่วย]
16-6*อินพุท & เอาท์พุท
16-60 อินพุทดิจิตัล
16-61 ชั่วต่อ 53 การตั้งค่า
16-62 อินพุทอนาล็อก 53
16-63 ชั่วต่อ 54 การตั้งค่า
16-64 อินพุทอนาล็อก 54
16-65 เอาท์พุตอนาล็อก 42 [mA]
16-66 เอาท์พุทดิจิตัล
16-67 อินพุทแบบพัลส์ 29 [Hz]
16-71 เอาท์พุทรีเลย์
16-72 ตัวนับ A
16-73 ตัวนับ B
16-79 เอาท์พุทอนาล็อก 45 [mA]
16-8*ฟิลด์บัส&พอร์ต
16-86 REF พอร์ต FC 1
16-9*ค่าที่อ่านได้
16-90 คำสัญญาณเตือน
16-91 คำสัญญาณเตือน 2
16-92 คำเตือน
16-93 คำเตือน 2
16-94 แบบขยาย เวิร์ดสถานะ
16-95 แบบขยาย เวิร์ดสถานะ 2
18-ข้อมูล & ค่าข้อมูลที่อ่านได้**
18-1*บันทึกโหมดไฟไหม้
18-10 บันทึกโหมดไฟไหม้: เหตุการณ์
18-5*อ้างอิง & ป้อนกลับ
18-50 ค่าที่อ่านได้ของการไร้ตัวตรวจจับ [หน่วย]
20-ชุดขับเคลื่อนวงรอบปิด**
20-0*การป้อนกลับ
20-00 แหล่งค่าป้อนกลับ 1
20-01 การแปลงค่าป้อนกลับ 1
20-03 แหล่งค่าป้อนกลับ 2
20-04 การแปลงค่าป้อนกลับ 2
20-12 หน่วยค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับ
20-2*ค่าป้อนกลับ/เซ็ตพอยต์
20-20 ฟังก์ชันค่าป้อนกลับ
20-21 เซ็ตพอยต์ 1
20-6*ไร้ตัวตรวจจับ
20-60 หน่วยไร้ตัวตรวจจับ
20-69 ข้อมูลไร้ตัวตรวจจับ
20-8*การตั้งค่าพื้นฐาน PI
20-81 การควบคุมแบบปกติ/ผกผันที่ PI
20-83 ความเร็วรอบที่เริ่มสตาร์ท PI [Hz]
20-84 แบนด์วิดท์อ้างอิงเมื่อสถานะเปิด
20-9*ชุดควบคุม PI
20-91 PI Anti Windup
20-93 ค่าอัตราขยายที่เป็นสัดส่วน PI
20-94 เวลารวม PI
20-97 แฟคเตอร์ป้อนไปหน้าของ PI
22-ฟังก์ชัน ฟังก์ชัน**
22-0*อื่นๆ
22-01 เวลากำลังวงจรกรอง
22-02 โหมดการควบคุม CL โหมดการหลับ
22-2*การตรวจพบการไม่ไหล
22-23 ฟังก์ชันที่ไม่ไหล
22-24 การหน่วงที่ไม่ไหล
22-3*การปรับกำลังที่ไม่มีการไหล
22-30 กำลังที่ไม่มีการไหล
22-31 แฟกเตอร์แก้ไขกำลัง
22-33 ความเร็วต่ำ [Hz]
22-34 กำลังที่ความเร็วต่ำ [kW]
22-37 ความเร็วสูง [Hz]
22-38 กำลังที่ความเร็วสูง [kW]
22-4*โหมดการหลับ
22-40 เวลารันต่ำสุด
22-41 เวลาหลับต่ำสุด
22-43 ความเร็วการปลุกการทำงาน [Hz]
22-44 ส่วนต่างระหว่างค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับ-ของการปลุกทำงาน
22-45 บูสต์เซ็ตพอยต์
22-46 เวลาบูสต์สูงสุด
22-47 ความเร็วการหลับ [Hz]
22-48 หน่วงเวลาหลับ
22-49 หน่วงเวลาปลุกการทำงาน
22-6*การตรวจพบสายพานชำรุด
22-60 ฟังก์ชันสายพานชำรุด
22-61 ค่าแรงบิดของฟังก์ชันสายพานชำรุด
22-62 ค่าเวลาที่หน่วงของฟังก์ชันสายพานชำรุด
22-8*การชดเชยการไหล
22-80 การชดเชยการไหล
22-81 การประมาณการเส้นโค้งแบบเชิงเส้น-กำลังสอง
22-82 การคำนวณจุดทำงาน
22-84 ความเร็วที่ไม่มีการไหล [Hz]
22-86 ความเร็วที่จุดการออกแบบ [Hz]
22-87 แรงดันที่ไม่มีการไหล
22-88 แรงดันที่พิกัดความเร็ว
22-89 การไหลที่จุดออกแบบ
22-90 การไหลที่พิกัดความเร็ว
24-ฟังก์ชัน การใช้ 2**
24-0*โหมดไฟไหม้
24-00 ฟังก์ชัน FM
24-01 การกำหนดรูปแบบโหมดเพลิงไหม้
24-05 ค่าอ้างอิงที่กำหนดล่วงหน้า FM
24-06 แหล่งค่าอ้างอิงของโหมดเพลิงไหม้
24-07 แหล่งค่าป้อนกลับของโหมดเพลิงไหม้
24-09 การจัดการสัญญาณเตือน FM
24-1*การบายพาสชุดขับ
24-10 ฟังก์ชันการบายพาสชุดขับ
24-11 เวลาหน่วงการบายพาสชุดขับ
30-คุณสมบัติพิเศษ**
30-2*ขั้นสูง ปรับการสตาร์ท
30-22 การป้องกันโรเตอร์ที่ล็อค
30-23 เวลาในการตรวจสอบโรเตอร์ที่ล็อค [s]

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

5 คำเตือนและสัญญาณเตือน

หมายเลขข้อผิดพลาด	หมายเลขบิตสัญญาณเตือน/คำเตือน	ข้อความฟอลต์	การเตือน	สัญญาณเตือน	ตัดล็อกการทำงาน	สาเหตุของปัญหา
2	16	ข้อผิดพลาดสัญญาณต่ำเกินไป	X	X	–	สัญญาณที่ขั้วต่อ 53 หรือ 54 น้อยกว่า 50% ของค่าที่ตั้งใน *พารามิเตอร์ 6-10 Terminal 53 Low Voltage*, *พารามิเตอร์ 6-12 Terminal 53 Low Current*, *พารามิเตอร์ 6-20 Terminal 54 Low Voltage* หรือ *พารามิเตอร์ 6-22 Terminal 54 Low Current* ดูเพิ่มเติมที่ *กลุ่มพารามิเตอร์ 6-0* โหมด I/O อนาล็อก*
4	14	เฟสหลักหาย	X	X	X	เฟสหายไปจากแหล่งจ่ายไฟ หรือแรงดันไฟฟ้าไม่สมดุลสูงเกินไป ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟ ดู *พารามิเตอร์ 14-12 Response to Mains Imbalance*
7	11	แรงดัน DC สูง	X	X	–	แรงดันไฟของดีซีลิงค์เกินขีดจำกัด
8	10	แรงดัน DC ต่ำ	X	X	–	แรงดันไฟของดีซีลิงค์ตกลงต่ำกว่าขีดจำกัดการเตือนแรงดันต่ำ
9	9	อินเวอร์เตอร์โหลดเกิน	X	X	–	มีโหลดเกิน 100% เป็นระยะเวลานาน
10	8	ETR สูง	X	X	–	มอเตอร์ร้อนเกินไปเนื่องจากมีโหลดเกิน 100% เป็นระยะเวลานาน ดู *พารามิเตอร์ 1-90 Motor Thermal Protection*
11	7	มอฯเทอร์ฯสูง	X	X	–	เทอร์มิสเตอร์หรือการเชื่อมต่อเทอร์มิสเตอร์หลุดจากการเชื่อมต่อ ดู *พารามิเตอร์ 1-90 Motor Thermal Protection*
13	5	กระแสเกิน	X	X	X	กระแสยอดของอินเวอร์เตอร์เกินขีดจำกัด
14	2	ฟอลต์ลงดิน	–	X	X	คายประจุจากเฟสเอาท์พุทลงดิน
16	12	การลัดวงจร	–	X	X	ลัดวงจรในมอเตอร์หรือที่ขั้วต่อของมอเตอร์
17	4	คำสั่ง TO	X	X	–	ไม่สื่อสารกับตัวแปลงความถี่ ดู *กลุ่มพารามิเตอร์ 8-0* การตั้งค่าทั่วไป*
24	50	ฟอลต์พัดลม	X	X	–	พัดลมแผ่นระบายความร้อนไม่ทำงาน (เฉพาะชุด 400 V 30-90 kW)
30	19	เฟส U หายไป	–	X	X	เฟส U ของมอเตอร์หายไป ตรวจสอบเฟส ดู *พารามิเตอร์ 4-58 Missing Motor Phase Function*
31	20	เฟส V หายไป	–	X	X	เฟส V ของมอเตอร์หายไป ตรวจสอบเฟส ดู *พารามิเตอร์ 4-58 Missing Motor Phase Function*
32	21	เฟส W หายไป	–	X	X	เฟส W ของมอเตอร์หายไป ตรวจสอบเฟส ดู *พารามิเตอร์ 4-58 Missing Motor Phase Function*
38	17	ฟอลต์ภายใน	–	X	X	ติดต่อตัวแทนจำหน่าย Danfoss ของคุณ
44	28	ฟอลต์ลงดิน	–	X	X	คายประจุจากเฟสเอาท์พุทลงดิน โดยใช้ค่าเป็น *พารามิเตอร์ 15-31 InternalFaultReason* หากเป็นไปได้
46	33	แรงดันควบคุมเกิดข้อผิดพลาด	–	X	X	แรงดันควบคุมค่าต่ำ ติดต่อตัวแทนจำหน่าย Danfoss ของคุณ
47	23	แหล่งจ่ายไฟ 24 V มีค่าต่ำ	X	X	X	แหล่งจ่ายไฟ 24 V DC อาจมีโหลดเกิน
50		การปรับเทียบ AMA ล้มเหลว	–	X	–	ติดต่อตัวแทนจำหน่าย Danfoss ของคุณ
51	15	AMA Unom,Inom	–	X	–	การตั้งค่าของแรงดันโวลต์มอเตอร์ กระแสมอเตอร์ และกำลังมอเตอร์ผิดพลาด ตรวจสอบการตั้งค่า
52	–	AMA ต่ำ Inom	–	X	–	กระแสมอเตอร์มีค่าต่ำเกินไป ตรวจสอบการตั้งค่า
53	–	AMA มอฯใหญ่	–	X	–	มอเตอร์ใหญ่เกินไปสำหรับทำงาน AMA
54	–	AMA มอฯเล็ก	–	X	–	มอเตอร์เล็กเกินไปสำหรับทำงาน AMA
55	–	พาราฯ AMA	–	X	–	ค่าพารามิเตอร์ที่หาได้จากมอเตอร์อยู่นอกเหนือระดับที่ยอมรับได้
56	–	ขัดจังหวะผู้ใช้ AMA	–	X	–	AMA ขัดจังหวะการทำงานโดยผู้ใช้

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

5

หมายเลขข้อผิดพลาด	หมายเลขบิตสัญญาณเตือน/คำเตือน	ข้อความฟอลต์	การเตือน	สัญญาณเตือน	ตัดล็อกการทำงาน	สาเหตุของปัญหา
57	–	หมดเวลา AMA	–	X	–	ให้ลองพยายามสตาร์ท AMA อีกหลายๆ ครั้ง จนกระทั่ง AMA ทำงาน ***ประกาศ*** **การทำงานซ้ำๆ กันหลายครั้งอาจจะทำให้มอเตอร์ร้อนถึงระดับที่ค่าความต้านทาน R_s และ R_r มีค่าเพิ่มขึ้นได้ แต่โดยทั่วไปแล้ว จะไม่ทำให้เกิดความเสียหายร้ายแรง**
58	–	ภายใน AMA	X	X	–	ติดต่อตัวแทนจำหน่าย Danfoss ของคุณ
59	25	ขีดจำกัดกระแส	X	–	–	กระแสมีค่าสูงกว่าที่ระบุไว้ใน*พารามิเตอร์ 4-18 Current Limit*
60	44	อินเตอร์ล็อคจากภายนอก	–	X	–	มีการทำงานของอินเตอร์ล็อคภายนอก เพื่อให้กลับมาทำงานโดยปกติอีกครั้ง ให้จ่ายไฟ 24 V DC ที่ขั้วต่อที่โปรแกรมไว้สำหรับอินเตอร์ล็อกภายนอก จากนั้นรีเซ็ตตัวแปลงความถี่ (ผ่านการสื่อสารแบบอนุกรม, I/O ดิจิตัล หรือโดยการกดปุ่ม [Reset] บน LCP)
66	26	แผ่นระบายความร้อนอุณหภูมิต่ำ	X	–	–	คำเตือนนี้ขึ้นกับเซนเซอร์อุณหภูมิในโมดูล IGBT (ในชุด 400 V, 30–90 kW (40–125 hp) และ 600 V)
69	1	อุณหภูมิของการ์ดกำลัง	X	X	X	เซนเซอร์อุณหภูมิบนการ์ดกำลังเกินค่าจำกัดสูงสุดหรือต่ำสุด
70	36	การกำหนดรูปแบบ FC ไม่ถูกต้อง	–	X	X	การ์ดควบคุมและการ์ดกำลังไม่สามารถจับคู่กัน
79	–	การกำหนดค่าส่วนกำลังไม่ถูกต้อง	X	X	–	ฟอลต์ภายใน ติดต่อตัวแทนจำหน่าย Danfoss ของคุณ
80	29	ชุดขับเริ่มต้น	–	X	–	การตั้งค่าของพารามิเตอร์ถูกตั้งค่าเริ่มต้นเป็นค่ามาตรฐาน
87	47	เบรคกระแสตรงอัตโนมัติ	X		–	ตัวแปลงความถี่กำลังเบรคด้วยกระแสตรงอัตโนมัติ
95	40	สายพานขาด	X	X	–	แรงบิดต่ำกว่าระดับแรงบิดที่ตั้งสำหรับการไม่มีโหลด บ่งชี้ว่าสายพานชำรุด ดู *กลุ่มพารามิเตอร์ 22-6* การตรวจจับสายพานชำรุด*
126	–	การหมุนมอเตอร์	–	X	–	แรงดัน EMF ย้อนกลับสูง หยุดโรเตอร์ของมอเตอร์ PM
200	–	โหมดไฟไหม้	X	–	–	โหมดไฟไหม้ถูกเปิดใช้งาน
202	–	เกินขีดจำกัดโหมดไฟไหม้	X	–	–	โหมดไฟไหม้ระงับสัญญาณเตือนที่ทำให้การรับประกันเป็นโมฆะ 1 ครั้งขึ้นไป
250	–	อะไหล่ใหม่	–	X	X	แหล่งจ่ายไฟ หรือแหล่งจ่ายไฟของโหมดสวิตช์ถูกสับเปลี่ยน (บนชุด 400 V, 30–90 kW (40–125 hp) และ 600 V) ติดต่อตัวแทนจำหน่าย Danfoss ของคุณ
251	–	รหัสประเภทใหม่	–	X	X	ตัวแปลงความถี่ได้รับรหัสประเภทใหม่ (บนชุด 400 V, 30–90 kW (40–125 hp) และ 600 V) ติดต่อตัวแทนจำหน่าย Danfoss ของคุณ

ตาราง 5.1 คำเตือนและสัญญาณเตือน

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

6 ข้อมูลจำเพาะ

6.1 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก

6.1.1 3x200–240 V AC

ตัวแปลงความถี่	PK25	PK37	PK75	P1K5	P2K2	P3K7	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [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
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [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
พิกัดการป้องกันกรอบหุ้ม IP20	H1	H1	H1	H1	H2	H3	H4	H4	H5	H6	H6	H7	H7	H8	H8
ขนาดสายสูงสุดในขั้วต่อ (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์) [มม.^{2} (AWG)]	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	35 (2)	35 (2)	50 (1)	50 (1)	95 (0)	120 (4/0)
กระแสเอาท์พุท															
อุณหภูมิแวดล้อม 40 °C (104 °F)															
ต่อเนื่อง (3x200–240 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
ขั้วขณะ (3x200–240 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
กระแสอินพุทสูงสุด															
ต่อเนื่อง (3x200–240 V) [A]	1.1	1.6	2.8	5.6	8.6/ 7.2	14.1/ 12.0	21.0/ 18.0	28.3/ 24.0	41.0/ 38.2	52.7	65.0	76.0	103.7	127.9	153.0
ขั้วขณะ (3x200–240 V) [A]	1.2	1.8	3.1	6.2	9.5/ 7.9	15.5/ 13.2	23.1/ 19.8	31.1/ 26.4	45.1/ 42.0	58.0	71.5	83.7	114.1	140.7	168.3
ฟิวส์หลักสูงสุด	*ดู บท 3.2.3 ฟิวส์และเซอร์กิตเบรกเกอร์*														
การสูญเสียกำลังโดยประมาณ [W], กรณีที่ดีที่สุด/กรณีทั่วไป[1)]	12/ 14	15/ 18	21/ 26	48/ 60	80/ 102	97/ 120	182/ 204	229/ 268	369/ 386	512	697	879	1149	1390	1500
น้ำหนักพิกัดการป้องกันกรอบหุ้ม IP20 [กก. (ปอนด์)]	2.0 (4.4)	2.0 (4.4)	2.0 (4.4)	2.1 (4.6)	3.4 (7.5)	4.5 (9.9)	7.9 (17.4)	7.9 (17.4)	9.5 (20.9)	24.5 (54)	24.5 (54)	36.0 (79.4)	36.0 (79.4)	51.0 (112.4)	51.0 (112.4)
ประสิทธิภาพ [%], ในกรณีที่ดีที่สุด/ กรณีทั่วไป[2)]	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	97.1	96.8	97.1	97.1	97.3
กระแสเอาท์พุท															
อุณหภูมิแวดล้อม 50 °C (122 °F)															
ต่อเนื่อง (3x200–240 V) [A]	1.5	1.9	3.5	6.8	9.6	13.0	19.8	23.0	33.0	41.6	52.4	61.6	80.5	100.1	119
ขั้วขณะ (3x200–240 V) [A]	1.7	2.1	3.9	7.5	10.6	14.3	21.8	25.3	36.3	45.8	57.6	67.8	88.6	110.1	130.9

ตาราง 6.1 3x200–240 V AC, 0.25–45 kW (0.33–60 hp)

1) ใช้สำหรับการกำหนดขนาดของตัวระบายความร้อนตัวแปลงความถี่ หากความถี่การสวิตชิ่งสูงกว่าการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน การสูญเสียกำลังอาจเพิ่มขึ้น LCP และการสิ้นเปลืองพลังงานการ์ดควบคุมทั่วไปจะถูกรวมไว้ด้วย สำหรับข้อมูลการสูญเสียกำลังตาม EN 50598-2 ดูที่ drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/.

2) ประสิทธิภาพวัดที่กระแสปกติ สำหรับชั้นประสิทธิภาพด้านพลังงาน ดู บท 6.4.12 สภาวะแวดล้อม. สำหรับการสูญเสียโหลดบางส่วน ดู drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/.

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

6.1.2 3x380–480 V AC

ตัวแปลงความถี่	PK37	PK75	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	P11K	P15K
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [kW]	0.37	0.75	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5	11.0	15.0
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [hp]	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	7.5	10.0	15.0	20.0
พิกัดการป้องกันกรอบหุ้ม IP20	H1	H1	H1	H2	H2	H2	H3	H3	H4	H4
ขนาดสายสูงสุดในขั้วต่อ (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์) [มม.^{2} (AWG)]	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	16 (6)	16 (6)
กระแสเอาท์พุท อุณหภูมิแวดล้อม - 40 °C (104 °F)										
ต่อเนื่อง (3x380–440 V)[A]	1.2	2.2	3.7	5.3	7.2	9.0	12.0	15.5	23.0	31.0
ขั้วขณะ (3x380-440 V) [A]	1.3	2.4	4.1	5.8	7.9	9.9	13.2	17.1	25.3	34.0
ต่อเนื่อง (3x441-480 V) [A]	1.1	2.1	3.4	4.8	6.3	8.2	11.0	14.0	21.0	27.0
ขั้วขณะ (3x441-480 V) [A]	1.2	2.3	3.7	5.3	6.9	9.0	12.1	15.4	23.1	29.7
กระแสอินพุทสูงสุด										
ต่อเนื่อง (3x380-440 V) [A]	1.2	2.1	3.5	4.7	6.3	8.3	11.2	15.1	22.1	29.9
ขั้วขณะ (3x380-440 V) [A]	1.3	2.3	3.9	5.2	6.9	9.1	12.3	16.6	24.3	32.9
ต่อเนื่อง (3x441-480 V) [A]	1.0	1.8	2.9	3.9	5.3	6.8	9.4	12.6	18.4	24.7
ขั้วขณะ (3x441-480 V) [A]	1.1	2.0	3.2	4.3	5.8	7.5	10.3	13.9	20.2	27.2
ฟิวส์หลักสูงสุด	*ดู บท 3.2.3 ฟิวส์และเซอร์กิตเบรกเกอร์*									
การสูญเสียกำลังโดยประมาณ [W], กรณีที่ดีที่สุด/กรณีทั่วไป[1)]	13/15	16/21	46/57	46/58	66/83	95/118	104/131	159/198	248/274	353/379
น้ำหนักพิกัดการป้องกันกรอบหุ้ม IP20 [กก. (ปอนด์)]	2.0 (4.4)	2.0 (4.4)	2.1 (4.6)	3.3 (7.3)	3.3 (7.3)	3.4 (7.5)	4.3 (9.5)	4.5 (9.9)	7.9 (17.4)	7.9 (17.4)
ประสิทธิภาพ [%], กรณีที่ดีที่สุด/กรณีทั่วไป[2)]	97.8/97.3	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	98.1/97.9	98.0/97.8
กระแสเอาท์พุท อุณหภูมิแวดล้อม - 50 °C (122 °F)										
ต่อเนื่อง (3x380-440 V) [A]	1.04	1.93	3.7	4.85	6.3	8.4	10.9	14.0	20.9	28.0
ขั้วขณะ (3x380-440 V) [A]	1.1	2.1	4.07	5.4	6.9	9.2	12.0	15.4	23.0	30.8
ต่อเนื่อง (3x441-480 V) [A]	1.0	1.8	3.4	4.4	5.5	7.5	10.0	12.6	19.1	24.0
ขั้วขณะ (3x441-480 V) [A]	1.1	2.0	3.7	4.8	6.1	8.3	11.0	13.9	21.0	26.4

ตาราง 6.2 3x380–480 V AC, 0.37–15 kW (0.5–20 hp), ขนาดกรอบหุ้ม H1–H4

1) ใช้สำหรับการกำหนดขนาดของตัวระบายความร้อนตัวแปลงความถี่ หากความถี่การสวิตชิ่งสูงกว่าการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน การสูญเสียกำลังอาจเพิ่มขึ้น LCP และการสิ้นเปลืองพลังงานการ์ดควบคุมทั่วไปจะถูกรวมไว้ด้วย สำหรับข้อมูลการสูญเสียกำลังตาม EN 50598-2 ดูที่ drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/.

2) กรณีทั่วไป: ภายใต้สภาวะที่ระบุ

กรณีที่ดีที่สุด: ใช้สภาวะที่ดีที่สุด เช่น อินพุทแรงดันสูงกว่า และความถี่การสวิตชิ่งต่ำกว่า

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

ตัวแปลงความถี่	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [kW]	18.5	22.0	30.0	37.0	45.0	55.0	75.0	90.0
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [hp]	25.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	100.0	125.0
พิกัดการป้องกันกรอบหุ้ม IP20	H5	H5	H6	H6	H6	H7	H7	H8
ขนาดสายสูงสุดในขั้วต่อ (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์) [มม.^{2} (AWG)]	16 (6)	16 (6)	35 (2)	35 (2)	35 (2)	50 (1)	95 (0)	120 (250MCM)
กระแสเอาท์พุท อุณหภูมิแวดล้อม - 40 °C (104 °F)								
ต่อเนื่อง (3x380–440 V)[A]	37.0	42.5	61.0	73.0	90.0	106.0	147.0	177.0
ชั่วขณะ (3x380-440 V) [A]	40.7	46.8	67.1	80.3	99.0	116.0	161.0	194.0
ต่อเนื่อง (3x441-480 V) [A]	34.0	40.0	52.0	65.0	80.0	105.0	130.0	160.0
ชั่วขณะ (3x441-480 V) [A]	37.4	44.0	57.2	71.5	88.0	115.0	143.0	176.0
กระแสอินพุทสูงสุด								
ต่อเนื่อง (3x380-440 V) [A]	35.2	41.5	57.0	70.0	84.0	103.0	140.0	166.0
ชั่วขณะ (3x380-440 V) [A]	38.7	45.7	62.7	77.0	92.4	113.0	154.0	182.0
ต่อเนื่อง (3x441-480 V) [A]	29.3	34.6	49.2	60.6	72.5	88.6	120.9	142.7
ชั่วขณะ (3x441-480 V) [A]	32.2	38.1	54.1	66.7	79.8	97.5	132.9	157.0
ฟิวส์หลักสูงสุด	*ดู บท 3.2.3 ฟิวส์และเซอร์กิตเบรกเกอร์*							
การสูญเสียกำลังโดยประมาณ [W], กรณีที่ดีที่สุด/กรณีทั่วไป[1)]	412/456	475/523	733	922	1067	1133	1733	2141
น้ำหนักพิกัดการป้องกันกรอบหุ้ม IP20 [กก. (ปอนด์)]	9.5 (20.9)	9.5 (20.9)	24.5 (54)	24.5 (54)	24.5 (54)	36.0 (79.4)	36.0 (79.4)	51.0 (112.4)
ประสิทธิภาพ [%], กรณีที่ดีที่สุด/กรณีทั่วไป[2)]	98.1/97.9	98.1/97.9	97.8	97.7	98	98.2	97.8	97.9
กระแสเอาท์พุท อุณหภูมิแวดล้อม - 50 °C (122 °F)								
ต่อเนื่อง (3x380-440 V) [A]	34.1	38.0	48.8	58.4	72.0	74.2	102.9	123.9
ชั่วขณะ (3x380-440 V) [A]	37.5	41.8	53.7	64.2	79.2	81.6	113.2	136.3
ต่อเนื่อง (3x441-480 V) [A]	31.3	35.0	41.6	52.0	64.0	73.5	91.0	112.0
ชั่วขณะ (3x441-480 V) [A]	34.4	38.5	45.8	57.2	70.4	80.9	100.1	123.2

ตาราง 6.3 3x380–480 V AC, 18.5–90 kW (25–125 hp), ขนาดกรอบหุ้ม H5–H8

1) ใช้สำหรับการกำหนดขนาดของตัวระบายความร้อนตัวแปลงความถี่ หากความถี่การสวิตชิ่งสูงกว่าการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน การสูญเสียกำลังอาจเพิ่มขึ้น LCP และการสิ้นเปลืองพลังงานการ์ดควบคุมทั่วไปจะถูกรวมไว้ด้วย สำหรับข้อมูลการสูญเสียกำลังตาม EN 50598-2 ดูที่ drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/.

2) ประสิทธิภาพวัดที่กระแสปกติ สำหรับชั้นประสิทธิภาพด้านพลังงาน ดู บท 6.4.12 สภาวะแวดล้อม. สำหรับการสูญเสียโหลดบางส่วน ดู drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/.

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

ตัวแปลงความถี่	PK75	P1K5	P2K2	P3K0	P4KO	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [kW]	0.75	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5	11	15	18.5
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [hp]	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	7.5	10.0	15	20	25
พิกัดการป้องกันกรอบหุ้ม IP54	I2	I2	I2	I2	I2	I3	I3	I4	I4	I4
ขนาดสายสูงสุดในขั้วต่อ (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์) [มม.^{2} (AWG)]	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	16 (6)	16 (6)	16 (6)
กระแสเอาท์พุท										
อุณหภูมิแวดล้อม 40 °C (104 °F)										
ต่อเนื่อง (3x380-440 V) [A]	2.2	3.7	5.3	7.2	9.0	12.0	15.5	23.0	31.0	37.0
ขั้วขณะ (3x380-440 V) [A]	2.4	4.1	5.8	7.9	9.9	13.2	17.1	25.3	34.0	40.7
ต่อเนื่อง (3x441-480 V) [A]	2.1	3.4	4.8	6.3	8.2	11.0	14.0	21.0	27.0	34.0
ขั้วขณะ (3x441-480 V) [A]	2.3	3.7	5.3	6.9	9.0	12.1	15.4	23.1	29.7	37.4
กระแสอินพุทสูงสุด										
ต่อเนื่อง (3x380-440 V) [A]	2.1	3.5	4.7	6.3	8.3	11.2	15.1	22.1	29.9	35.2
ขั้วขณะ (3x380-440 V) [A]	2.3	3.9	5.2	6.9	9.1	12.3	16.6	24.3	32.9	38.7
ต่อเนื่อง (3x441-480 V) [A]	1.8	2.9	3.9	5.3	6.8	9.4	12.6	18.4	24.7	29.3
ขั้วขณะ (3x441-480 V) [A]	2.0	3.2	4.3	5.8	7.5	10.3	13.9	20.2	27.2	32.2
ฟิวส์หลักสูงสุด	*ดู บท 3.2.3 ฟิวส์และเซอร์กิตเบรกเกอร์*									
การสูญเสียกำลังโดยประมาณ [W], กรณีที่ดีที่สุด/กรณีทั่วไป[1)]	21/16	46/57	46/58	66/83	95/118	104/131	159/198	248/274	353/379	412/456
น้ำหนักพิกัดการป้องกันกรอบหุ้ม IP54 [กก. (ปอนด์)]	5.3 (11.7)	5.3 (11.7)	5.3 (11.7)	5.3 (11.7)	5.3 (11.7)	7.2 (15.9)	7.2 (15.9)	13.8 (30.4)	13.8 (30.4)	13.8 (30.4)
ประสิทธิภาพ [%], กรณีที่ดีที่สุด/กรณีทั่วไป[2)]	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	98.1/97.9	98.0/97.8	98.1/97.9
กระแสเอาท์พุท อุณหภูมิแวดล้อม - 50 °C (122 °F)										
ต่อเนื่อง (3x380-440 V) [A]	1.93	3.7	4.85	6.3	7.5	10.9	14.0	20.9	28.0	33.0
ขั้วขณะ (3x380-440 V) [A]	2.1	4.07	5.4	6.9	9.2	12.0	15.4	23.0	30.8	36.3
ต่อเนื่อง (3x441-480 V) [A]	1.8	3.4	4.4	5.5	6.8	10.0	12.6	19.1	24.0	30.0
ขั้วขณะ (3x441-480 V) [A]	2.0	3.7	4.8	6.1	8.3	11.0	13.9	21.0	26.4	33.0

ตาราง 6.4 3x380–480 V AC, 0.75–18.5 kW (1–25 hp), ขนาดกรอบหุ้ม I2–I4

1) ใช้สำหรับการกำหนดขนาดของตัวระบายความร้อนตัวแปลงความถี่ หากความถี่การสวิตชิ่งสูงกว่าการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน การสูญเสียกำลังอาจเพิ่มขึ้น LCP และการสิ้นเปลืองพลังงานการ์ดควบคุมทั่วไปจะถูกรวมไว้ด้วย สำหรับข้อมูลการสูญเสียกำลังตาม EN 50598-2 ดูที่ drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/.

2) ประสิทธิภาพวัดที่กระแสปกติ สำหรับชั้นประสิทธิภาพด้านพลังงาน ดู บท 6.4.12 สภาวะแวดล้อม. สำหรับการสูญเสียโหลดบางส่วน ดู drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/.

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

ตัวแปลงความถี่	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [kW]	22.0	30.0	37.0	45.0	55.0	75.0	90.0
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [hp]	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	100.0	125.0
พิกัดการป้องกันกรอบหุ้ม IP54	I6	I6	I6	I7	I7	I8	I8
ขนาดสายสูงสุดในขั้วต่อ (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์) [มม.^{2} (AWG)]	35 (2)	35 (2)	35 (2)	50 (1)	50 (1)	95 (3/0)	120 (4/0)
กระแสเอาท์พุท							
อุณหภูมิแวดล้อม 40 °C (104 ° F)							
ต่อเนื่อง (3x380-440 V) [A]	44.0	61.0	73.0	90.0	106.0	147.0	177.0
ขั้วขณะ (3x380-440 V) [A]	48.4	67.1	80.3	99.0	116.6	161.7	194.7
ต่อเนื่อง (3x441-480 V) [A]	40.0	52.0	65.0	80.0	105.0	130.0	160.0
ขั้วขณะ (3x441-480 V) [A]	44.0	57.2	71.5	88.0	115.5	143.0	176.0
กระแสอินพุทสูงสุด							
ต่อเนื่อง (3x380-440 V) [A]	41.8	57.0	70.3	84.2	102.9	140.3	165.6
ขั้วขณะ (3x380-440 V) [A]	46.0	62.7	77.4	92.6	113.1	154.3	182.2
ต่อเนื่อง (3x441-480 V) [A]	36.0	49.2	60.6	72.5	88.6	120.9	142.7
ขั้วขณะ (3x441-480 V) [A]	39.6	54.1	66.7	79.8	97.5	132.9	157.0
ฟิวส์หลักสูงสุด							
การสูญเสียกำลังโดยประมาณ [W], กรณีที่ดีที่สุด/กรณีทั่วไป[1)]	496	734	995	840	1099	1520	1781
น้ำหนักพิกัดการป้องกันกรอบหุ้ม IP54 [กก. (ปอนด์)]	27 (59.5)	27 (59.5)	27 (59.5)	45 (99.2)	45 (99.2)	65 (143.3)	65 (143.3)
ประสิทธิภาพ [%], กรณีที่ดีที่สุด/กรณีทั่วไป[2)]	98.0	97.8	97.6	98.3	98.2	98.1	98.3
กระแสเอาท์พุท อุณหภูมิแวดล้อม - 50 °C (122 °F)							
ต่อเนื่อง (3x380-440 V) [A]	35.2	48.8	58.4	63.0	74.2	102.9	123.9
ขั้วขณะ (3x380-440 V) [A]	38.7	53.9	64.2	69.3	81.6	113.2	136.3
ต่อเนื่อง (3x441-480 V) [A]	32.0	41.6	52.0	56.0	73.5	91.0	112.0
ขั้วขณะ (3x441-480 V) [A]	35.2	45.8	57.2	61.6	80.9	100.1	123.2

ตาราง 6.5 3x380–480 V AC, 22–90 kW (30–125 hp), ขนาดกรอบหุ้ม I6–I8

1) ใช้สำหรับการกำหนดขนาดของตัวระบายความร้อนตัวแปลงความถี่ หากความถี่การสวิตชิ่งสูงกว่าการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน การสูญเสียกำลัง-อาจเพิ่มขึ้น LCP และการสิ้นเปลืองพลังงานการ์ดควบคุมทั่วไปจะถูกรวมไว้ด้วย สำหรับข้อมูลการสูญเสียกำลังตาม EN 50598-2 ดูที่ drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/.

2) ประสิทธิภาพวัดที่กระแสปกติ สำหรับชั้นประสิทธิภาพด้านพลังงาน ดู บท 6.4.12 สภาวะแวดล้อม. สำหรับการสูญเสียโหลดบางส่วน ดู drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/.

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

6.1.3 3x525–600 V AC

ตัวแปลงความถี่	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [kW]	2.2	3.0	3.7	5.5	7.5	11.0	15.0	18.5	22.0	30.0	37	45.0	55.0	75.0	90.0
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [hp]	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
พิกัดการป้องกันกรอบหุ้ม IP20	H9	H9	H9	H9	H9	H10	H10	H6	H6	H6	H7	H7	H7	H8	H8
ขนาดสายสูงสุดในขั้วต่อ (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์) [มม.^{2} (AWG)]	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	4 (10)	10 (8)	10 (8)	35 (2)	35 (2)	35 (2)	50 (1)	50 (1)	50 (1)	95 (0)	120 (4/0)
กระแสเอาท์พุท อุณหภูมิแวดล้อม - 40 °C (104 ° F)															
ต่อเนื่อง (3x525-550 V) [A]	4.1	5.2	6.4	9.5	11.5	19.0	23.0	28.0	36.0	43.0	54.0	65.0	87.0	105.0	137.0
ขั้วขณะ (3x525–550 V) [A]	4.5	5.7	7.0	10.5	12.7	20.9	25.3	30.8	39.6	47.3	59.4	71.5	95.7	115.5	150.7
ต่อเนื่อง (3x551–600 V) [A]	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0	18.0	22.0	27.0	34.0	41.0	52.0	62.0	83.0	100.0	131.0
ขั้วขณะ (3x551–600 V) [A]	4.3	5.4	6.7	9.9	12.1	19.8	24.2	29.7	37.4	45.1	57.2	68.2	91.3	110.0	144.1
กระแสอินพุทสูงสุด															
ต่อเนื่อง (3x525-550 V) [A]	3.7	5.1	5.0	8.7	11.9	16.5	22.5	27.0	33.1	45.1	54.7	66.5	81.3	109.0	130.9
ขั้วขณะ (3x525–550 V) [A]	4.1	5.6	6.5	9.6	13.1	18.2	24.8	29.7	36.4	49.6	60.1	73.1	89.4	119.9	143.9
ต่อเนื่อง (3x551–600 V) [A]	3.5	4.8	5.6	8.3	11.4	15.7	21.4	25.7	31.5	42.9	52.0	63.3	77.4	103.8	124.5
ขั้วขณะ (3x551–600 V) [A]	3.9	5.3	6.2	9.2	12.5	17.3	23.6	28.3	34.6	47.2	57.2	69.6	85.1	114.2	137.0
ฟิวส์หลักสูงสุด	*ดู บท 3.2.3 ฟิวส์และเซอร์กิตเบรกเกอร์*														
การสูญเสียกำลังโดยประมาณ [W], กรณีที่ดีที่สุด/กรณีทั่วไป[1)]	65	90	110	132	180	216	294	385	458	542	597	727	1092	1380	1658
น้ำหนักพิกัดการป้องกันกรอบหุ้ม IP54 [กก. (ปอนด์)]	6.6 (14.6)	6.6 (14.6)	6.6 (14.6)	6.6 (14.6)	6.6 (14.6)	11.5 (25.3)	11.5 (25.3)	24.5 (54)	24.5 (54)	24.5 (54)	36.0 (79.3)	36.0 (79.3)	36.0 (79.3)	51.0 (112.4)	51.0 (112.4)
ประสิทธิภาพ [%], กรณีที่ดีที่สุด/กรณีทั่วไป[2)]	97.9	97	97.9	98.1	98.1	98.4	98.4	98.4	98.4	98.5	98.5	98.7	98.5	98.5	98.5
กระแสเอาท์พุท อุณหภูมิแวดล้อม - 50 °C (122 °F)															
ต่อเนื่อง (3x525-550 V) [A]	2.9	3.6	4.5	6.7	8.1	13.3	16.1	19.6	25.2	30.1	37.8	45.5	60.9	73.5	95.9
ขั้วขณะ (3x525–550 V) [A]	3.2	4.0	4.9	7.4	8.9	14.6	17.7	21.6	27.7	33.1	41.6	50.0	67.0	80.9	105.5
ต่อเนื่อง (3x551–600 V) [A]	2.7	3.4	4.3	6.3	7.7	12.6	15.4	18.9	23.8	28.7	36.4	43.3	58.1	70.0	91.7
ขั้วขณะ (3x551–600 V) [A]	3.0	3.7	4.7	6.9	8.5	13.9	16.9	20.8	26.2	31.6	40.0	47.7	63.9	77.0	100.9

ตาราง 6.6 3x525–600 V AC, 2.2–90 kW (3–125 hp), ขนาดกรอบหุ้ม H6–H10

1) ใช้สำหรับการกำหนดขนาดของตัวระบายความร้อนตัวแปลงความถี่ หากความถี่การสวิตชิ่งสูงกว่าการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน การสูญเสียกำลังอาจเพิ่มขึ้น LCP และการสิ้นเปลืองพลังงานการ์ดควบคุมทั่วไปจะถูกรวมไว้ด้วย สำหรับข้อมูลการสูญเสียกำลังตาม EN 50598-2 ดูที่ drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/.

2) ประสิทธิภาพวัดที่กระแสปกติ สำหรับชั้นประสิทธิภาพด้านพลังงาน ดู บท 6.4.12 สภาวะแวดล้อม. สำหรับการสูญเสียโหลดบางส่วน ดู drives.danfoss.com/knowledge-center/energy-efficiency-directive/#/.

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

6.2 ผลการทดสอบการแพร่กระจาย EMC

ผลการทดสอบต่อไปนี้เกิดจากการใช้ระบบที่มีตัวแปลงความถี่, สายเคเบิลควบคุมแบบชีลด์, กล่องควบคุมพร้อมโพเทนชิโอมิเตอร์ รวมทั้งสายเคเบิลมอเตอร์แบบชีลด์

ประเภทตัวกรอง RFI	มีการแพร่กระจาย ความยาวของสายเคเบิลแบบชีลด์สูงสุด [ม. (ฟุต)]						การแพร่กระจายโดยการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า			
	แหล่งอุตสาหกรรม									
EN 55011	คลาส A กลุ่ม 2 แหล่งอุตสาหกรรม		คลาส A กลุ่ม 1 แหล่งอุตสาหกรรม		คลาส B ที่พักอาศัย ย่านธุรกิจ และอุตสาหกรรมเบา		คลาส A กลุ่ม 1 แหล่งอุตสาหกรรม		คลาส B ที่พักอาศัย ย่านธุรกิจ และอุตสาหกรรมเบา	
EN/IEC 61800-3	หมวด C3 สภาพแวดล้อมรองอุตสาหกรรม		หมวด C2 สภาพแวดล้อมแรก บ้านและสำนักงาน		หมวด C1 สภาพแวดล้อมแรก บ้านและสำนักงาน		หมวด C2 สภาพแวดล้อมแรก บ้านและสำนักงาน		หมวด C1 สภาพแวดล้อมแรก บ้านและสำนักงาน	
	ไม่มีตัวกรองภายนอก	มีตัวกรองภายนอก	ไม่มีตัวกรองภายนอก	มีตัวกรองภายนอก	ไม่มีตัวกรองภายนอก	มีตัวกรองภายนอก	ไม่มีตัวกรองภายนอก	มีตัวกรองภายนอก	ไม่มีตัวกรองภายนอก	มีตัวกรองภายนอก
ตัวกรอง H4 RFI (EN55011 A1, EN/IEC61800-3 C2)										
0.25–11 kW (0.34–15 hp) 3x200–240 V IP20	–	–	25 (82)	50 (164)	–	20 (66)	ใช่	ใช่	–	ไม่
0.37–22 kW (0.5–30 hp) 3x380–480 V IP20	–	–	25 (82)	50 (164)	–	20 (66)	ใช่	ใช่	–	ไม่
ตัวกรอง H2 RFI (EN 55011 A2, EN/IEC 61800-3 C3)										
15–45 kW (20–60 hp) 3x200–240 V IP20	25 (82)	–	–	–	–	–	ไม่	–	ไม่	–
30–90 kW (40–120 hp) 3x380–480 V IP20	25 (82)	–	–	–	–	–	ไม่	–	ไม่	–
0.75–18.5 kW (1–25 hp) 3x380–480 V IP54	25 (82)	–	–	–	–	–	ใช่	–	–	–
22–90 kW (30–120 hp) 3x380–480 V IP54	25 (82)	–	–	–	–	–	ไม่	–	ไม่	–
ตัวกรอง H3 RFI (EN55011 A1/B, EN/IEC 61800-3 C2/C1)										
15–45 kW (20–60 hp) 3x200–240 V IP20	–	–	50 (164)	–	20 (66)	–	ใช่	–	ไม่	–
30–90 kW (40–120 hp) 3x380–480 V IP20	–	–	50 (164)	–	20 (66)	–	ใช่	–	ไม่	–

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

ประเภทตัว-กรอง RFI	มีการแพร่กระจาย ความยาวของสายเคเบิลแบบชีลด์สูงสุด [ม. (ฟุต)]						การแพร่กระจายโดยการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า			
	แหล่งอุตสาหกรรม									
0.75–18.5 kW (1–25 hp) 3x380–480 V IP54	–	–	25 (82)	–	10 (33)	–	ใช่	–	–	–
22–90 kW (30–120 hp) 3x380–480 V IP54	–	–	25 (82)	–	10 (33)	–	ใช่	–	ไม่	–

ตาราง 6.7 ผลการทดสอบการแพร่กระจาย EMC

6

6.3 เงื่อนไขพิเศษ

6.3.1 การลดพิกัดอุณหภูมิแวดล้อมและความถี่การสวิตชิ่ง

ตรวจสอบว่าอุณหภูมิแวดล้อมที่วัดค่าเป็นระยะเวลานานกว่า 24 ชั่วโมงต่ำกว่าอุณหภูมิแวดล้อมสูงสุดที่ระบุให้กับตัวแปลงความถี่อย่างน้อย 5 °C (41 °F) หากตัวแปลงความถี่ทำงานที่อุณหภูมิแวดล้อมสูง ให้ลดกระแสเอาท์พุทที่ต่อเนื่องลง สำหรับเส้นโค้งการลดพิกัด ดู *คู่มือการออกแบบ* VLT® HVAC Basic Drive FC 101

6.3.2 การลดพิกัดสำหรับแรงดันอากาศต่ำและที่สูงเหนือระดับน้ำทะเล

ความสามารถในการระบายความร้อนจะลดลงเมื่อความดันอากาศต่ำ ที่ระดับความสูงเกินกว่า 2000 ม. (6562 ฟุต) โปรดติดต่อ Danfoss เกี่ยวกับ PELV ไม่จำเป็นต้องลดพิกัดที่ความสูงต่ำกว่า 1000 เมตร (3281 ฟุต) ที่ระดับความสูงเหนือระดับน้ำทะเลสูงกว่า 1000 ม. (3281 ฟุต) ให้ลดอุณหภูมิแวดล้อมและกระแสเอาท์พุทสูงสุด ลดเอาท์พุทลง 1% ต่อ 100 ม. (328 ฟุต) ที่ความสูงที่อยู่เหนือระดับน้ำทะเลเกินกว่า 1000 ม. (3281 ฟุต) ขึ้นไป หรือลดอุณหภูมิแวดล้อมลง 1 °C (33.8 °F) ต่อ 200 ม. (656 ฟุต)

6.4 ข้อมูลทั่วไปทางเทคนิค

การป้องกันและคุณสมบัติ

- การป้องกันความร้อนของมอเตอร์อิเล็กทรอนิกส์เมื่อมีโหลดเกิน
- การตรวจสอบอุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อนทำให้แน่ใจได้ว่าตัวแปลงความถี่จะตัดการทำงานหากมีอุณหภูมิสูง
- ตัวแปลงความถี่มีการป้องกันจากการลัดวงจรระหว่างขั้วต่อมอเตอร์ U, V, W
- เมื่อเฟสของมอเตอร์หายไป ตัวแปลงความถี่จะตัดการทำงานและแจ้งสัญญาณเตือน
- เมื่อเฟสหลักขาดหายไป ตัวแปลงความถี่จะตัดการทำงานหรือส่งคำเตือน (ขึ้นอยู่กับโหลด)
- การตรวจดูแรงดันไฟฟ้าของดีซีลิงค์ทำให้มั่นใจว่าตัวแปลงความถี่นี้จะตัดการทำงาน ถ้าแรงดันของดีซีลิงค์ต่ำหรือสูงเกินไป
- ตัวแปลงความถี่นี้มีการป้องกันต่อการเกิดฟอลต์ลงกราวด์ที่ขั้วต่อมอเตอร์ U, V, W

6.4.1 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) มีค่าเข้าใกล้หนึ่ง	(>0.98)
การสลับบนแหล่งจ่ายไฟด้านเข้า L1, L2, L3 (การเปิดเครื่อง) ประเภทกรอบหุ้ม H1–H5, I2, I3, I4	สูงสุด 1 ครั้ง/30 วินาที
การสลับบนแหล่งจ่ายไฟด้านเข้า L1, L2, L3 (การเปิดเครื่อง) ประเภทกรอบหุ้ม H6–H10, I6–I8	สูงสุด 1 ครั้ง/นาที
สิ่งแวดล้อมตาม EN 60664-1	หมวดแรงดันไฟฟ้าเกิน III/ระดับมลภาวะ 2

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

เครื่องนี้เหมาะสำหรับใช้ในวงจรที่มีความสามารถในการจ่ายกระแสไม่มากกว่า 100000 A_{rms} แอมแปร์แบบสมมาตร แรงดันสูงสุด 240/480 V

6.4.2 เอาท์พุทมอเตอร์ (U, V, W)

แรงดันเอาท์พุท	0 - 100% ของแรงดันแหล่งจ่ายไฟ
ความถี่เอาท์พุท	0–400 Hz
การเปิดของเอาท์พุท	ไม่จำกัด
เวลาที่ใช้เปลี่ยนความเร็ว	0.05–3600 s

6.4.3 ความยาวและพื้นที่หน้าตัดของสายเคเบิล

ความยาวสายเคเบิลมอเตอร์สูงสุด แบบชีลด์/ปลอกโลหะ (ติดตั้งถูกต้องตาม EMC)	ดู *บท 6.2.1 ผลการทดสอบการแพร่กระจาย EMCบท 6.2 ผลการทดสอบการแพร่กระจาย EMC*
ความยาวของสายเคเบิลมอเตอร์สูงสุด, แบบไม่ชีลด์/ไม่มีปลอกโลหะ	50 ม. (164 ฟุต)
ขนาดพื้นที่หน้าตัดสูงสุดของมอเตอร์ แหล่งจ่ายไฟหลัก[1)]	
พื้นที่หน้าตัดขั้วต่อกระแสตรงสำหรับการป้อนกลับวงจรกรองบนขนาดกรอบหุ้ม H1-H3, I2, I3, I4	4 มม.^{2}/11 AWG
พื้นที่หน้าตัดขั้วต่อกระแสตรงสำหรับการป้อนกลับวงจรกรองบนขนาดกรอบหุ้ม H4–H5	16 มม.^{2}/6 AWG
ขนาดพื้นที่หน้าตัดสูงสุดของขั้วต่อส่วนควบคุม, สายแข็ง	2.5 มม.^{2}/14 AWG
ขนาดพื้นที่หน้าตัดสูงสุดของขั้วต่อสำหรับสายเคเบิลควบคุม, สายอ่อน	2.5 มม.^{2}/14 AWG
ขนาดพื้นที่หน้าตัดต่ำสุดสำหรับขั้วต่อควบคุม	0.05 mm^2/30 AWG

1) ดู *บท 6.1.2 3x380–480 V AC* สำหรับข้อมูลเพิ่มเติม

6.4.4 อินพุทดิจิตัล

อินพุทดิจิตัลที่สามารถตั้งโปรแกรมได้	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	>19 V DC
ระดับแรงดันไฟฟ้า, ตรรกะ 1 NPN	<14 V DC
แรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่อินพุท	28 V DC
ความต้านทานอินพุท, R_i	ประมาณ 4 kΩ
อินพุทดิจิตัล 29 เป็นอินพุทเทอร์มิสเตอร์	ฟอลต์: >2.9 kΩ และไม่มีฟอลต์: <800 Ω
อินพุทดิจิตัล 29 เป็นอินพุทพัลส์	ความถี่สูงสุด 32 kHz ขับแบบพุช-พูล & 5 kHz (O.C.)

6.4.5 อินพุทอนาล็อก

จำนวนอินพุทอนาล็อก	2
หมายเลขขั้วต่อ	53, 54
โหมดขั้วต่อ 53	*พารามิเตอร์ 16-61 Terminal 53 Setting*: 1 = แรงดัน, 0 = กระแส
โหมดขั้วต่อ 54	*พารามิเตอร์ 16-63 Terminal 54 Setting*: 1 = แรงดัน, 0 = กระแส
ระดับแรงดันไฟฟ้า	0–10 V
ความต้านทานอินพุท, R_i	ประมาณ 10 kΩ
แรงดันไฟฟ้าสูงสุด	20 V
ระดับกระแส	0/4–20 mA (ปรับระดับได้)
ความต้านทานอินพุท, R_i	<500 Ω
กระแสสูงสุด	29 mA
ความละเอียดบนอินพุทอนาล็อก	10 บิต

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

6.4.6 เอาท์พุทอนาล็อก

จำนวนเอาท์พุทอนาล็อกที่โปรแกรมได้	2
หมายเลขขั้วต่อ	42, 45[1)]
ช่วงกระแสที่เอาท์พุทอนาล็อก	0/4–20 mA
โหลดสูงสุดไปยังจุดต่อร่วมที่เอาท์พุทอนาล็อก	500 Ω
แรงดันไฟสูงสุดที่เอาท์พุทอนาล็อก	17 V
ความแม่นยำที่เอาท์พุทอนาล็อก	ข้อผิดพลาดสูงสุด: 0.4% ของค่าเต็มสเกล
ความละเอียดของเอาท์พุทอนาล็อก	10 บิต

1) สามารถตั้งโปรแกรมขั้วต่อ 42 และ 45 เป็นเอาท์พุทดิจิตัลได้ด้วย

6.4.7 เอาท์พุทดิจิตัล

6

จำนวนเอาท์พุทดิจิตัล	4
ขั้วต่อ 27 และ 29	
หมายเลขขั้วต่อ	27, 29[1)]
ระดับแรงดันที่เอาท์พุทดิจิตัล	0–24 V
กระแสเอาท์พุทสูงสุด (รับและจ่ายกระแส)	40 mA
ขั้วต่อ 42 และ 45	
หมายเลขขั้วต่อ	42, 45[2)]
ระดับแรงดันที่เอาท์พุทดิจิตัล	17 V
กระแสเอาท์พุทสูงสุดที่เอาท์พุทดิจิตัล	20 mA
โหลดสูงสุดที่เอาท์พุทดิจิตัล	1 kΩ

1) ขั้วต่อ 27 และ 29 ยังสามารถตั้งโปรแกรมเป็นอินพุทได้
2) สามารถตั้งโปรแกรมขั้วต่อ 42 และ 45 เป็นเอาท์พุตอนาล็อกได้ด้วย
เอาท์พุทดิจิตัลถูกแยกส่วนทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันสูงอื่นๆ

6.4.8 การ์ดควบคุม, การสื่อสารแบบอนุกรม RS485

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

6.4.9 การ์ดควบคุม, เอาท์พุท 24 V DC

หมายเลขขั้วต่อ	12
โหลดสูงสุด	80 mA

6.4.10 เอาท์พุทรีเลย์

เอาท์พุทรีเลย์ที่สามารถตั้งโปรแกรมได้	2
รีเลย์ 01 และ 02 (ขนาดกรอบหุ้ม H1–H5 & I2–I4)	01–03 (NC), 01–02 (NO), 04–06 (NC), 04–05 (NO)
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-1)[1)] บน 01–02/04–05 (NO) (โหลดตัวต้านทาน)	250 V AC, 3 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-15)[1)] บน 01–02/04–05 (NO) (โหลดตัวเหนี่ยวนำ @ cosφ 0.4)	แรงดันไฟ AC 250 V,0.2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-1)[1)] บน 01–02/04–05 (NO) (โหลดตัวต้านทาน)	แรงดันไฟ DC 30 V, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-13)[1)] บน 01–02/04–05 (NO) (โหลดเหนี่ยวนำ)	24 V DC, 0.1 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-1)[1)] บน 01–03/04–06 (NC) (โหลดตัวต้านทาน)	250 V AC, 3 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-15)[1)] บน 01–03/04–06 (NC) (โหลดเหนี่ยวนำ @ cosφ 0.4)	แรงดันไฟ AC 250 V,0.2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-1)[1)] บน 01–03/04–06 (NC) (โหลดตัวต้านทาน)	แรงดันไฟ DC 30 V, 2 A
โหลดต่ำสุดที่ขั้วต่อบน 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 ความทนทานของรีเลย์แตกต่างกันตามประเภทโหลด กระแสการสวิชชิ่ง อุณหภูมิแวดล้อม การกำหนดค่าขับเคลื่อน โปรไฟล์ทำงานที่แตกต่างกัน และอื่นๆ ขอแนะนำให้ติดตั้งวงจรสนับเบอร์เมื่อเชื่อมต่อโหลดเหนี่ยวนำเข้ากับรีเลย์

 Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

เอาท์พุทรีเลย์ที่สามารถตั้งโปรแกรมได้	
หมายเลขขั้วต่อของรีเลย์ 01 (ขนาดกรอบหุ้ม H9)	01–03 (NC), 01–02 (NO)
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-1)[1)] บน 01–03 (NC), 01–02 (NO) (โหลดตัวต้านทาน)	240 V AC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-15)[1)] (โหลดตัวเหนี่ยวนำ @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-1)[1)] บน 01–02 (NO), 01–03 (NC) (โหลดตัวต้านทาน)	60 V DC, 1 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-13)[1)] (โหลดเหนี่ยวนำ)	24 V DC, 0.1 A
หมายเลขขั้วต่อของรีเลย์ 01 และ 02 (ขนาดกรอบหุ้ม H6, H7, H8, H9 (รีเลย์ 2 เท่านั้น), H10 และ I6–I8)	01–03 (NC), 01–02 (NO), 04–06 (NC), 04–05 (NO)
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-1)[1)] บน 04–05 (NO) (โหลดตัวต้านทาน)[2)3)]	400 V AC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-15)[1)] บน 04–05 (NO) (โหลดตัวเหนี่ยวนำ @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-1)[1)] บน 04–05 (NO) (โหลดตัวต้านทาน)	80 V DC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-13)[1)] บน 04–05 (NO) (โหลดเหนี่ยวนำ)	24 V DC, 0.1 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-1)[1)] บน 04–06 (NC) (โหลดตัวต้านทาน)	240 V AC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-15)[1)] บน 04–06 (NC) (โหลดตัวเหนี่ยวนำ @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-1)[1)] บน 04–06 (NC) (โหลดตัวต้านทาน)	50 V DC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-13)[1)] บน 04–06 (NC) (โหลดเหนี่ยวนำ)	24 V DC, 0.1 A
โหลดต่ำสุดที่ขั้วต่อบน 01–03 (NC), 01–02 (NO), 04–06 (NC), 04–05 (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 ความทนทานของรีเลย์แตกต่างกันตามประเภทโหลด กระแสการสวิชชิ่ง อุณหภูมิแวดล้อม การกำหนดค่าขับเคลื่อน โปรไฟล์ทำงานที่แตกต่างกัน และอื่นๆ ขอแนะนำให้ติดตั้งวงจรสนับเบอร์เมื่อเชื่อมต่อโหลดเหนี่ยวนำเข้ากับรีเลย์

2) หมวดแรงดันไฟฟ้าเกิน II

3) การประยุกต์ใช้งาน UL 300 V AC 2 A

6.4.11 การ์ดควบคุม, เอาท์พุท 10 V DC

หมายเลขขั้วต่อ	50
แรงดันเอาท์พุท	10.5 V ±0.5 V
โหลดสูงสุด	25 mA

6.4.12 สภาวะแวดล้อม

พิกัดการป้องกันกรอบหุ้ม	IP20, IP54 (ไม่ใช้สำหรับการติดตั้งนอกอาคาร)
ชุดตัวเครื่องด้านนอกที่ใช้ได้	IP21, TYPE 1
การทดสอบการสั่น	1.0 g
ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด	5–95% (IEC 60721-3-3; คลาส 3K3 (ไม่ควบแน่น)) ระหว่างการทำงาน
สภาพแวดล้อมที่รุนแรง (IEC 60721-3-3), ขนาดกรอบหุ้มเคลือบ (มาตรฐาน) H1-H5	คลาส 3C3
สภาพแวดล้อมที่รุนแรง (IEC 60721-3-3), ขนาดกรอบหุ้มไม่เคลือบ H6–H10	คลาส 3C2
สภาพแวดล้อมที่รุนแรง (IEC 60721-3-3), ขนาดกรอบหุ้มเคลือบ (อุปกรณ์เสริม) H6-H10	คลาส 3C3
สภาพแวดล้อมที่รุนแรง (IEC 60721-3-3), ขนาดกรอบหุ้มไม่เคลือบ I2–I8	คลาส 3C2
วิธีการทดสอบตาม IEC 60068-2-43 H2S (10 วัน)	
อุณหภูมิแวดล้อม[1)]	ดูกระแสเอาท์พุทสูงสุดที่ 40/50 °C (104/122 °F) ใน *บท 6.1.2 3x380–480 V AC*
อุณหภูมิแวดล้อมต่ำสุดสำหรับการทำงานเต็มที่	0 °C (32 °F)
อุณหภูมิแวดล้อมต่ำสุดสำหรับการทำงานแบบลดสมรรถนะลง ขนาดกรอบหุ้ม H1-H5 และ I2–I4	-20 °C (-4 °F)
อุณหภูมิแวดล้อมต่ำสุดสำหรับการทำงานแบบลดสมรรถนะลง ขนาดกรอบหุ้ม H6-H10 และ I6–I8	-10 °C (14 °F)
อุณหภูมิระหว่างการเก็บ/ขนส่ง	-30 ถึง +65/70 °C (-22 ถึง +149/158°F)
ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลสูงสุดโดยไม่มีการลดพิกัด	1000 ม. (3281 ฟุต)
ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลสูงสุดโดยมีการลดพิกัด	3000 ม. (9843 ฟุต)
การลดพิกัดสำหรับระดับความสูงที่สูงมาก ดู *บท 6.3.2 การลดพิกัดสำหรับแรงดันอากาศต่ำและที่สูงเหนือระดับน้ำทะเล*	
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, ภูมิคุ้มกันสัญญาณ	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

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

ชั้นประสิทธิภาพด้านพลังงาน[2)]	IE2

1) ดูเงื่อนไขพิเศษในคู่มือการออกแบบสำหรับ:

- *การลดพิกัดสำหรับอุณหภูมิแวดล้อมสูง*
- *การลดพิกัดสำหรับกรณีที่สูง*

2) กำหนดตาม EN 50598-2 ที่:

- *โหลดที่พิกัด*
- *ตัวแปลงความถี่ที่พิกัด 90%*
- *การตั้งค่าจากโรงงานของการสวิชชิ่งความถี่*
- *การตั้งค่าจากโรงงานของรูปแบบการสวิชชิ่ง*

6

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

ดัชนี

L

L1, L2, L3..... 52

LCP..... 25

เ

เจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการ..... 5

เซอร์กิตเบรคเกอร์..... 19

เวลาคายประจุ..... 5

เอาท์พุท
- เอาท์พุทดิจิตัล..... 54
- เอาท์พุทอนาล็อก..... 54

แ

แรงดันสูง..... 5

แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม..... 3

แหล่งจ่ายไฟสายหลัก (L1, L2, L3)..... 52

แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x380–480 V AC..... 46

แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x525–600 V AC..... 50

แหล่งจ่ายไฟหลัก 3x200-240 V AC..... 45

ไ

ไฟแสดงสถานะ..... 25

ก

กระแสรั่วไหล..... 6

การเชื่อมต่อกับมอเตอร์..... 13

การแบ่งรับภาระโหลด..... 5

การ์ดควบคุม
- เอาท์พุท 24 V DC..... 54
- เอาท์พุท DC 10 V..... 55
- การสื่อสารแบบอนุกรม RS485..... 54

การตั้งโปรแกรม
- การตั้งโปรแกรม..... 25
- การตั้งโปรแกรมด้วยซอฟต์แวร์ชุดคำสั่ง MCT 10..... 25

การติดตั้ง..... 21

การติดตั้งแบบติดกัน..... 7

การติดตั้งทางไฟฟ้า..... 11

การป้องกัน..... 19, 52

การป้องกันกระแสเกิน..... 19

การป้องกันความร้อน..... 4

การสตาร์ทโดยไม่ตั้งใจ..... 5

ข

ขนาดพื้นที่หน้าตัด..... 53

ขั้วต่อ
- 50..... 55

ค

ความปลอดภัย..... 6

ความสอดคล้อง UL..... 19

คำแนะนำในการจำกัดทิ้ง..... 4

จ

จอแสดงผล..... 25

ช

ชั้นประสิทธิภาพด้านพลังงาน..... 56

ป

ประสิทธิภาพ..... 46

ประสิทธิภาพด้านพลังงาน..... 45, 47, 48, 49, 50

ปุ่มเมนู..... 25

ปุ่มการทำงาน..... 25

ปุ่มลูกศรเลื่อนตำแหน่ง..... 25

ผ

ผังการเดินสาย..... 24

ฟ

ฟิวส์..... 19

ม

มอเตอร์
- เอาท์พุท (U, V, W)..... 53
- การป้องกันมอเตอร์รับโหลดเกิน..... 52

ร

รายการคำเตือนและสัญญาณเตือน..... 43

ส

สภาวะแวดล้อม..... 55

สายเคเบิล
- ความยาวสาย..... 53

อ

อินพุท
- อินพุทดิจิตัล..... 53
- อินพุทอนาล็อก..... 53

Danfoss A/S © 04/2018 All rights reserved.

Danfoss ไม่รับผิดชอบต่อความผิดพลาดในแคตตาล็อก โบรชัวร์และสิ่งพิมพ์อื่นๆ Danfoss ขอสงวนสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์โดยไม่แจ้งล่วงหน้า รวมทั้งผลิตภัณฑ์ที่ได้ออเดอร์แล้ว ถ้าไม่ทำให้รายละเอียดเกี่ยวกับออเดอร์เปลี่ยนแปลงไปจากที่ได้ตกลงกันไว้แล้ว เครื่องหมายการค้าทั้งหมดในเอกสารนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของแต่ละบริษัท Danfoss และโลโก้ของ Danfoss เป็นเครื่องหมายการค้าของ Danfoss A/S ซึ่งขอสงวนสิทธิ์ทุกประการ

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
vlt-drives.danfoss.com

132R0078 MG18AA9A 04/2018