ENGINEERING TOMORROW

คู่มือการใช้งาน

VLT® AQUA Drive FC 202

110–400 kW, ขนาดกรอบหุ้ม D1h–D8h

www.DanfossDrives.com

ข้อมูล

1 บทนำ 4

1.1 จุดประสงค์ของคู่มือ 4

1.2 แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม 4

1.3 คู่มือและเวอร์ชั่นของซอฟต์แวร์ 4

1.4 การอนุมัติและการรับรอง 4

1.5 การกำจัดทิ้ง 4

2 ความปลอดภัย 5

2.1 สัญลักษณ์ความปลอดภัย 5

2.2 เจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการ 5

2.3 คำเตือนเกี่ยวกับความปลอดภัย 5

3 ภาพรวมของผลิตภัณฑ์ 7

3.1 จุดประสงค์การใช้งาน 7

3.2 พิกัดกำลัง น้ำหนัก และขนาด 7

3.3 มุมมองภายในของชุดขับ D1h 9

3.4 มุมมองภายในของชุดขับ D2h 10

3.5 มุมมองของชั้นควบคุม 11

3.6 ตู้เสริมแบบขยาย 12

3.7 แผงควบคุมหน้าเครื่อง (LCP) 13

3.8 เมนู LCP 14

4 การติดตั้งเชิงกล 16

4.1 รายการที่บรรจุมาในกล่อง 16

4.2 เครื่องมือที่ต้องใช้ 16

4.3 การจัดเก็บ 17

4.4 สภาพแวดล้อมการทำงาน 17

4.5 ข้อกำหนดในการติดตั้งและการระบายความร้อน 18

4.6 การยกชุดขับ 19

4.7 การติดตั้งชุดขับ 19

5 การติดตั้งทางไฟฟ้า 23

5.1 คำแนะนำเพื่อความปลอดภัย 23

5.2 การติดตั้ง EMC อย่างถูกต้อง 23

5.3 ผังการเดินสาย 26

5.4 การเชื่อมต่อกับกราวด์ 27

5.5 การเชื่อมต่อมอเตอร์ 29

5.6 การเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ 31

5.7 การเชื่อมต่อขั้วต่อแบบคืนพลังงานกลับ/การแบ่งโหลด 33

5.8 ขนาดขั้วต่อ 35

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

5.9 การเดินสายควบคุม 63

6 รายการตรวจสอบก่อนสตาร์ท 68

7 การทดสอบเพื่อใช้งาน 69

7.1 การจ่ายไฟ 69
7.2 การตั้งโปรแกรมชุดขับ 69
7.3 การทดสอบก่อนการเริ่มต้นระบบ 71
7.4 การสตาร์ทระบบ 71
7.5 การตั้งค่าพารามิเตอร์ 72

8 ตัวอย่างรูปแบบการเดินสาย 73

8.1 รูปแบบการเดินสายสำหรับการปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ (AMA) 73
8.2 รูปแบบการเดินสายสำหรับค่าอ้างอิงความเร็วอนาล็อก 73
8.3 รูปแบบการเดินสายสำหรับการสตาร์ท/หยุด 74
8.4 รูปแบบการเดินสายสำหรับการรีเซ็ตสัญญาณเตือนจากภายนอก 75
8.5 รูปแบบการเดินสายสำหรับค่าอ้างอิงความเร็วโดยใช้โพเทนชิโอมิเตอร์ด้วยตนเอง 76
8.6 รูปแบบการเดินสายสำหรับการเพิ่มความเร็ว/การลดความเร็ว 76
8.7 รูปแบบการเดินสายสำหรับการเชื่อมต่อเครือข่าย RS485 77
8.8 รูปแบบการเดินสายสำหรับเทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์ 77
8.9 รูปแบบการเดินสายสำหรับชุดคำสั่งรีเลย์ที่มีการควบคุม Smart Logic 78
8.10 รูปแบบการเดินสายสำหรับปั๊มจุ่ม 78
8.11 รูปแบบการเดินสายสำหรับตัวควบคุมคาสเคด 81
8.12 รูปแบบการเดินสายสำหรับปั๊มที่ปรับเปลี่ยนความเร็วได้ที่มีความเร็วคงที่ 82
8.13 รูปแบบการเดินสายสำหรับการสลับปั๊มนำ 82

9 การบำรุงรักษา การวินิจฉัย และการแก้ไขปัญหา 83

9.1 การบำรุงรักษาและการบริการ 83
9.2 แผงเข้าใช้แผ่นระบายความร้อน 83
9.3 ข้อความแสดงสถานะ 84
9.4 ประเภทคำเตือนและสัญญาณเตือน 86
9.5 รายการคำเตือนและสัญญาณเตือน 86
9.6 การแก้ไขปัญหา 97

10 ข้อมูลจำเพาะ 99

10.1 ข้อมูลทางไฟฟ้า 99
10.2 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 107
10.3 เอาท์พุทมอเตอร์และข้อมูลแรงบิด 107
10.4 สภาวะแวดล้อม 107
10.5 ข้อมูลจำเพาะสายเคเบิล 108
10.6 อินพุท/เอาท์พุทส่วนควบคุมและข้อมูลควบคุม 108
10.7 ฟิวส์และเซอร์กิตเบรกเกอร์ 111

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

10.8 แรงบิดขันแน่น 113
10.9 ขนาดของกรอบหุ้ม 114

11 ภาคผนวก 149
11.1 คำย่อ และรูปแบบ 149
11.2 การตั้งค่าพารามิเตอร์ค่ามาตรฐานสำหรับรุ่นนานาชาติ/อเมริกาเหนือ 150
11.3 โครงสร้า งของเมนูพารามิเตอร์ 150

ดัชนี 156

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

1

1 บทนำ

1.1 จุดประสงค์ของคู่มือ

คู่มือการใช้งานเล่มนี้มีข้อมูลของการติดตั้งและการทดสอบเพื่อใช้งานอย่างปลอดภัยของชุดขับ VLT®

คู่มือการใช้งานนี้มีจุดประสงค์สำหรับการใช้งานโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการเท่านั้น อ่านและปฏิบัติตามคู่มือการใช้งานนี้เพื่อการใช้งานเครื่องอย่างปลอดภัยและเป็นมืออาชีพ ให้ความใส่ใจเป็นพิเศษกับคำแนะนำด้านความปลอดภัยและคำเตือนทั่วไป จัดเก็บคู่มือการใช้งานนี้ไว้กับชุดขับเสมอ

VLT® เป็นเครื่องหมายจดทะเบียนการค้า

1.2 แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม

มีแหล่งข้อมูลอื่นๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการทำงานขั้นสูงและการตั้งโปรแกรมของชุดขับ

- *คู่มือการตั้งโปรแกรม* จะให้รายละเอียดที่ดีกว่าเกี่ยวกับวิธีทำงานกับพารามิเตอร์และตัวอย่างการใช้งานหลายๆ แบบ
- *คู่มือการออกแบบ* แสดงข้อมูลโดยละเอียดเกี่ยวกับความสามารถและและการทำงานเพื่อออกแบบระบบควบคุมมอเตอร์
- คำแนะนำให้ข้อมูลสำหรับการทำงานกับอุปกรณ์เสริม

เอกสารตีพิมพ์และคู่มือเพิ่มเติมสามารถขอได้จาก Danfoss ดู *drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/* สำหรับรายการ

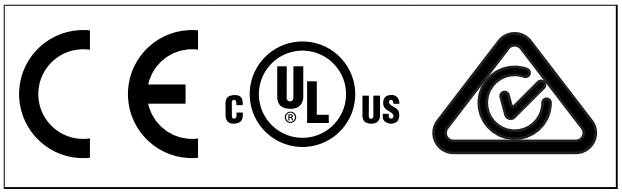
1.3 คู่มือและเวอร์ชั่นของซอฟต์แวร์

คู่มือนี้ได้รับการทบทวนและปรับปรุงเป็นระยะๆ เรายินดีรับฟังคำแนะนำเพื่อการปรับปรุงคู่มือของเราเสมอ *ตาราง 1.1* แสดงเวอร์ชั่นของคู่มือและเวอร์ชั่นของซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

เวอร์ชันคู่มือ	หมายเหตุ	เวอร์ชั่นของซอฟต์แวร์
MG21A5xx	ทดแทน MG21A4xx	3.23

ตาราง 1.1 คู่มือและเวอร์ชั่นของซอฟต์แวร์

1.4 การอนุมัติและการรับรอง



ตาราง 1.2 การอนุมัติและการรับรอง

มีการอนุมัติและการรับรองให้เพิ่มเติมอีกมาก ติดต่อตัวแทนจำหน่ายหรือสำนักงาน Danfoss ในประเทศของคุณ ชุดขับที่มีแรงดัน 525–690 V ได้รับการรับรอง UL สำหรับ 525–600 V เท่านั้น

ชุดขับสอดคล้องตามข้อกำหนดการเก็บรักษาหน่วยความจำความร้อน UL 61800-5-1 สำหรับข้อมูลเพิ่มเติม ดูได้ที่ส่วน *การป้องกันความร้อนสะสมของมอเตอร์* ใน *คู่มือการออกแบบ* เฉพาะของผลิตภัณฑ์

ประกาศ

ขีดจำกัดความถี่เอาท์พุท

เนื่องจากกฎระเบียบการควบคุมการส่งออก ความถี่เอาท์พุทของชุดขับจำกัดไว้ที่ 590 Hz สำหรับความต้องการที่เกิน 590 Hz ติดต่อ Danfoss

1.4.1 ความสอดคล้องกับมาตรฐาน ADN

สำหรับความสอดคล้องตามข้อตกลงของยุโรปเกี่ยวกับการขนส่งสินค้าอันตรายทางน้ำระหว่างประเทศ (ADN) ดู *การติดตั้งที่สอดคล้องตามมาตรฐาน ADN* ใน *คู่มือการออกแบบ*

1.5 การกำจัดทิ้ง

ไม่ควรกำจัดทิ้งอุปกรณ์ที่ประกอบด้วยชิ้นส่วนทางไฟฟ้าร่วมกับขยะทั่วไป
แต่ให้เก็บแยกต่างหากตามกฎหมายที่บังคับใช้ในปัจจุบันและในระดับท้องถิ่น

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

2 ความปลอดภัย

2.1 สัญลักษณ์ความปลอดภัย

สัญลักษณ์ต่อไปนี้ใช้ในคู่มือนี้:

⚠คำเตือน

ระบุถึงสถานการณ์ที่อาจเป็นอันตรายซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บร้ายแรง

⚠ข้อควรระวัง

ระบุถึงสถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บเล็กน้อยหรือปานกลาง นอกจากนี้ ยังอาจใช้เพื่อแจ้งเตือนถึงการดำเนินการที่ไม่ปลอดภัย

ประกาศ

บ่งบอกข้อมูลสำคัญ ซึ่งรวมถึงสถานการณ์ที่อาจส่งผลให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์หรือทรัพย์สิน

2.2 เจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการ

ต้องมีการขนส่ง การจัดเก็บ การติดตั้ง การทำงาน และการบำรุงรักษาที่ถูกต้องและไว้วางใจได้เพื่อการทำงานที่ไม่มีปัญหาและปลอดภัยของชุดขับ เฉพาะเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการเท่านั้นจึงจะได้รับอนุญาตให้ติดตั้งหรือใช้งานอุปกรณ์นี้ เฉพาะเจ้าหน้าที่ที่ได้รับอนุญาตเท่านั้นจึงจะสามารถให้บริการหรือซ่อมแซมอุปกรณ์นี้

เจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการหมายถึงเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรม ซึ่งได้รับอนุญาตให้ติดตั้ง ทดสอบเพื่อใช้งาน และจัดการอุปกรณ์ ระบบ และวงจรโดยสอดคล้องตามกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ เจ้าหน้าที่ต้องทำความเข้าใจกับคำแนะนำและมาตรการด้านความปลอดภัยที่อธิบายไว้ในคู่มือนี้เป็นอย่างดีแล้ว

เจ้าหน้าที่ที่ได้รับอนุญาตเป็นเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการ ซึ่งได้รับการฝึกอบรมจาก Danfoss เพื่อให้บริการแก่ผลิตภัณฑ์ของ Danfoss

2.3 คำเตือนเกี่ยวกับความปลอดภัย

⚠คำเตือน

แรงดันสูง

ชุดขับมีแรงดันสูงเมื่อเชื่อมต่อกับแหล่งไฟฟ้ากระแสสลับทางอินพุท แหล่งจ่ายไฟตรง การแบ่งรับภาระโหลด หรือมอเตอร์ถาวร หากการติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษาชุดขับ ไม่ได้ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

- **การติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษาชุดขับต้องจัดการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการเท่านั้น**

⚠คำเตือน

การสตาร์ทโดยไม่ตั้งใจ

เมื่อชุดขับเชื่อมต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ แหล่งจ่ายไฟตรง หรือการแบ่งรับภาระโหลด มอเตอร์อาจสตาร์ทได้ทุกเมื่อ การสตาร์ทโดยไม่ตั้งใจในระหว่างการตั้งโปรแกรม การบริการ หรือการซ่อมแซมอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิต บาดเจ็บรุนแรง หรือความเสียหายต่อทรัพย์สินได้ มอเตอร์สามารถสตาร์ทผ่านทางสวิตช์ตัวนอก คำสั่งฟิลด์บัส สัญญาณอ้างอิงอินพุทจาก LCP หรือ LOP ผ่านทางการใช้งานระยะไกลโดยใช้ ซอฟต์แวร์การตั้งค่า MCT 10 หรือหลังจากเงื่อนไขฟอลต์ที่ลบออกแล้ว

เพื่อป้องกันการสตาร์ทมอเตอร์โดยไม่ตั้งใจ:

- **กดปุ่ม [Off/Reset] บน LCP ก่อนทำการตั้งโปรแกรมพารามิเตอร์**
- **ปลดการเชื่อมต่อชุดขับออกจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลัก**
- **ดำเนินการเดินสายไฟและประกอบชิ้นส่วนชุดขับ มอเตอร์ และอุปกรณ์ชุดขับใดๆ ให้เสร็จสิ้นสมบูรณ์ก่อนเชื่อมต่อชุดขับกับแหล่งไฟฟ้ากระแสสลับ แหล่งจ่ายไฟตรง หรือการแบ่งรับภาระโหลด**

⚠คำเตือน

เวลาคายประจุ

ชุดขับมีตัวเก็บประจุดีซีลิงค์ที่จะยังคงมีประจุไฟอยู่แม้หลังจากตัดกระแสไฟของชุดขับแล้ว อาจมีแรงดันสูงอยู่แม้ว่าไฟแสดงสถานะคำเตือน LED จะดับแล้วก็ตาม หากไม่รอตามระยะเวลาที่ระบุหลังจากตัดการเชื่อมต่อไฟฟ้าก่อนดำเนินการให้บริการหรือซ่อมแซม อาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

- **หยุดมอเตอร์**
- **ตัดการเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ และแหล่งจ่ายไฟดีซีลิงค์ระยะไกล รวมถึงแบตเตอรี่สำรอง, UPS และการเชื่อมต่อดีซีลิงค์กับชุดขับอื่นๆ**
- **ตัดการเชื่อมต่อหรือล็อคมอเตอร์ PM**
- **รอให้คาพาซิเตอร์คายประจุจนหมด เวลารอต่ำสุดคือ 20 นาที**
- **ก่อนการดำเนินบริการหรืองานซ่อมแซมใดๆ ใช้อุปกรณ์วัดแรงดันไฟฟ้าที่เหมาะสมเพื่อให้แน่ใจว่าคาพาซิเตอร์คายประจุหมดสิ้นแล้ว**

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

2

⚠คำเตือน

อันตรายของกระแสรั่วไหล

กระแสรั่วไหลเกิน 3.5 mA หากไม่ดำเนินการต่อสายดินชุดขับอย่างเหมาะสมอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

- **ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้มีการต่อสายดินของอุปกรณ์ไว้อย่างถูกต้องโดยช่างไฟฟ้าที่ได้รับการรับรอง**

⚠คำเตือน

อันตรายจากอุปกรณ์

การสัมผัสเพลาหมุนและอุปกรณ์ไฟฟ้าอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

- **ต้องแน่ใจว่าการติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษาชุดขับโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการและผ่านการฝึกอบรมเท่านั้น**
- **ต้องแน่ใจว่างานทางไฟฟ้าทั้งหมดสอดคล้องตามข้อกำกับทางไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติ**
- **ปฏิบัติตามขั้นตอนในคู่มือนี้**

⚠คำเตือน

การหมุนของมอเตอร์โดยไม่ตั้งใจ

การหมุนในลักษณะกังหันลม

การหมุนของมอเตอร์ชนิดแม่เหล็กถาวรโดยไม่ตั้งใจทำให้เกิดแรงดันและสร้างประจุในเครื่อง อาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิต บาดเจ็บรุนแรง หรือความเสียหายต่ออุปกรณ์

- **ตรวจสอบว่ามอเตอร์ชนิดแม่เหล็กถาวรถูกปิดกั้นเพื่อป้องกันการหมุนโดยไม่ตั้งใจ**

⚠คำเตือน

อันตรายจากฟอลต์ภายใน

ในบางสถานการณ์ ฟอลต์ภายในอาจทำให้ส่วนประกอบระเบิดได้ หากไม่ดำเนินการจัดเก็บกรอบหุ้มปิดสนิทและปลอดภัยอย่างเหมาะสม อาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

- **อย่าใช้งานชุดขับขณะประตูเปิดอยู่หรือแผงปิดอยู่**
- **ตรวจดูว่ากรอบหุ้มปิดสนิทอย่างเหมาะสมและปลอดภัยในระหว่างการใช้งาน**

⚠ข้อควรระวัง

พื้นผิวร้อนจัด

ชุดขับมีชิ้นส่วนโลหะที่ยังคงร้อนจัดแม้ปิดการทำงานของชุดขับแล้วก็ตาม หากไม่ปฏิบัติตามสัญลักษณ์อุณหภูมิสูง (รูปสามเหลี่ยมสีเหลือง) บนชุดขับ อาจส่งผลให้เกิดผิวหนังไหม้รุนแรง

- **ระวังชิ้นส่วนภายใน อย่างเช่น บัสบาร์ ยังอาจร้อนจัดแม้ปิดการทำงานของชุดขับแล้วก็ตาม**
- **พื้นผิวภายนอกที่มีป้ายสัญลักษณ์อุณหภูมิสูงติดอยู่ (รูปสามเหลี่ยมสีเหลือง) ร้อนจัดขณะใช้งานชุดขับและยังคงร้อนอยู่อีกชั่วครู่หลังการปิดเครื่อง**

ประกาศ

อุปกรณ์เสริมนิรภัยซีลด์แหล่งจ่ายไฟหลัก

ซีลด์แหล่งจ่ายไฟหลักมีให้ใช้งานสำหรับกรอบหุ้มโดยมีพิกัดการป้องกัน IP21/IP54 (ประเภท 1/ประเภท 12) ซีลด์แหล่งจ่ายไฟหลักคือฝาครอบที่ติดตั้งอยู่ภายในกรอบหุ้ม เพื่อให้การป้องกันการสัมผัสชั้วต่อไฟฟ้าโดยไม่ได้ตั้งใจ ตามข้อกำหนด BGV A2, VBG 4

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

3 ภาพรวมของผลิตภัณฑ์

3.1 จุดประสงค์การใช้งาน

ชุดขับเป็นตัวควบคุมมอเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ที่แปลงอินพุทกระแสสลับเป็นตัวแปรเอาท์พุทรูปคลื่นกระแสสลับ ความถี่และแรงดันของเอาท์พุทได้รับการกำหนดเพื่อควบคุมความเร็วหรือแรงบิดของมอเตอร์ ชุดขับได้รับการออกแบบมาเพื่อ:

- กำหนดความเร็วมอเตอร์โดยตอบสนองกับค่าป้อนกลับระบบหรือคำสั่งระยะไกลจากตัวควบคุมภายนอก
- ตรวจสอบระบบและสถานะมอเตอร์
- ให้การป้องกันโหลดเกินของมอเตอร์

ชุดขับได้รับการออกแบบมาให้ใช้งานในอุตสาหกรรมและสภาพแวดล้อมเชิงพาณิชย์ โดยสอดคล้องเป็นไปตามกฎหมายและมาตรฐานในท้องถิ่น ชุดขับสามารถใช้ในระบบใช้งานเดี่ยวหรือเป็นส่วนหนึ่งของระบบติดตั้งหรือระบบใช้งานที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ทั้งนี้ขึ้นกับการกำหนดรูปแบบ

ประกาศ

ในสภาพแวดล้อมที่พักอาศัย ผลิตภัณฑ์นี้สามารถทำให้เกิดการรบกวนของคลื่นวิทยุ ซึ่งในกรณีนี้จำเป็นต้องมีมาตรการบรรเทาการรบกวนเสริมเพิ่มเติม

การใช้งานในทางที่ผิดที่เป็นไปได้

อย่าใช้ชุดขับในการใช้งานที่ไม่เป็นไปตามสภาวะและสภาพแวดล้อมการใช้งานที่ระบุ ตรวจสอบให้แน่ใจว่าทุกอย่างเป็นไปตามสภาวะที่ระบุใน *บท 10 ข้อมูลจำเพาะ*

3.2 พิกัดกำลัง น้ำหนัก และขนาด

สำหรับขนาดกรอบหุ้มและพิกัดกำลังของชุดขับ ดูที่ *ตาราง 3.1* สำหรับขนาดเพิ่มเติม ดู *บท 10.9 ขนาดของกรอบหุ้ม*

ขนาดกรอบหุ้ม		D1h	D2h	D3h	D4h	D3h	D4h
กำลังที่พิกัด [kW]		55–75 kW (200–240 V) 110–160 kW (380–480 V) 75–160 kW (525–690 V)	90–160 kW (200–240 V) 200–315 kW (380–480 V) 200–400 kW (525–690 V)	55–75 kW (200–240 V) 110–160 kW (380–480 V) 75–160 kW (525–690 V)	90–160 kW (200–240 V)200–315 kW (380–480 V) 200–400 kW (525–690 V)	มีขั้วต่อแบบคืนพลังงานกลับหรือขั้วต่อการแบ่งโหลด[1)]	
IP NEMA		21/54 ประเภท 1/12	21/54 ประเภท 1/12	20 โครงเครื่อง	20 โครงเครื่อง	20 โครงเครื่อง	20 โครงเครื่อง
ขนาดสำหรับการขนส่ง [มม. (นิ้ว)]	ความสูง	587 (23)	587 (23)	587 (23)	587 (23)	587 (23)	587 (23)
	ความกว้าง	997 (39)	1170 (46)	997 (39)	1170 (46)	1230 (48)	1430 (56)
	ความลึก	460 (18)	535 (21)	460 (18)	535 (21)	460 (18)	535 (21)
ขนาดชุดขับ [มม. (นิ้ว)]	ความสูง	893 (35)	1099 (43)	909 (36)	1122 (44)	1004 (40)	1268 (50)
	ความกว้าง	325 (13)	420 (17)	250 (10)	350 (14)	250 (10)	350 (14)
	ความลึก	378 (15)	378 (15)	375 (15)	375 (15)	375 (15)	375 (15)
น้ำหนักสูงสุด [กก. (ปอนด์)]		98 (216)	164 (362)	98 (216)	164 (362)	108 (238)	179 (395)

ตาราง 3.1 พิกัดกำลัง, น้ำหนัก และขนาด, ขนาดกรอบหุ้ม D1h-D4h

1) อุปกรณ์เสริมขั้วต่อแบบคืนพลังงานกลับ การแบ่งรับโหลด และเบรคไม่มีอยู่ในชุดขับ 200–240 V

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

3

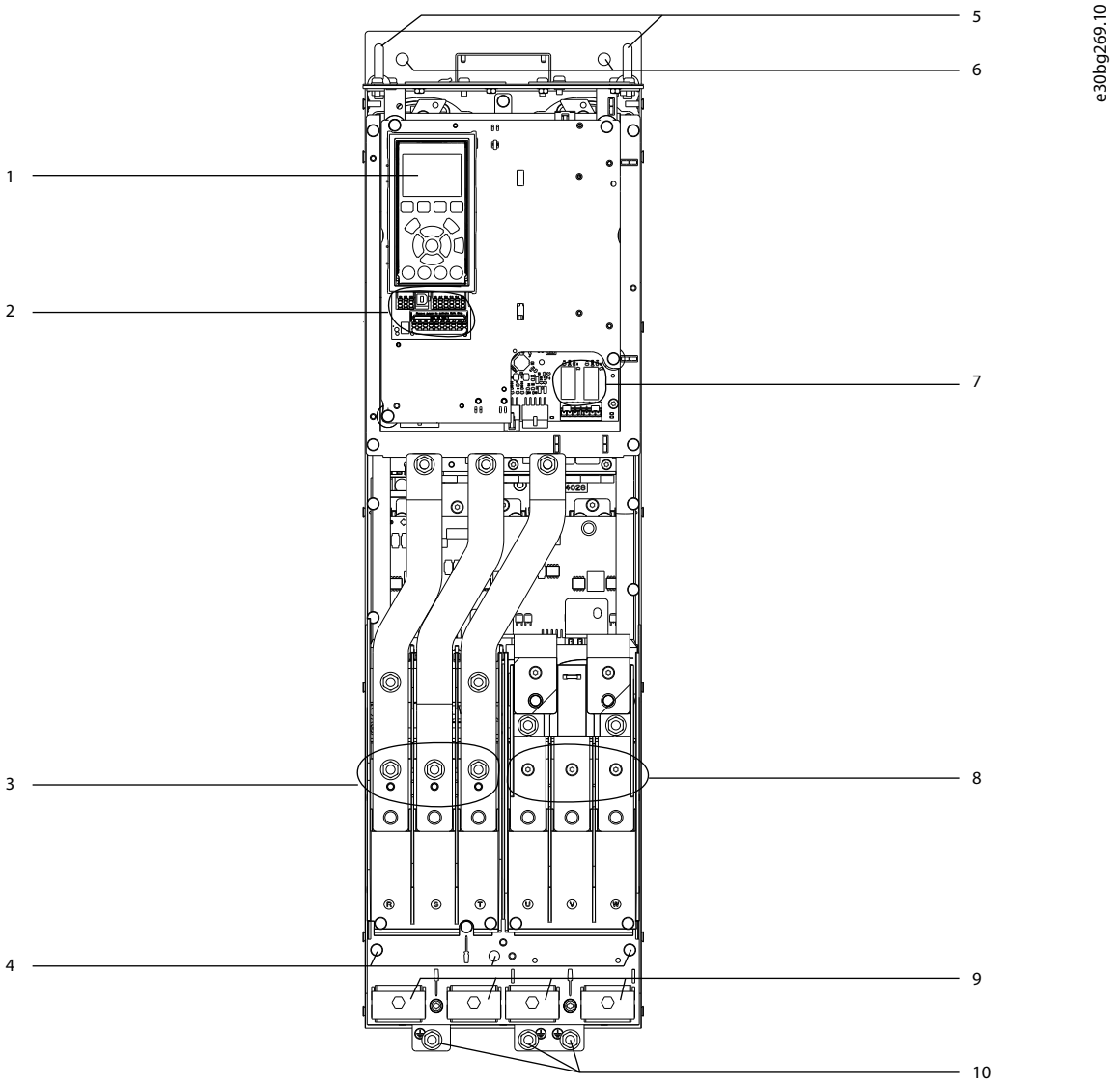
ขนาดกรอบหุ้ม		D5h	D6h	D7h	D8h
กำลังที่พิกัด [kW]		110–160 kW (380–480 V) 75–160 kW (525–690 V)	110–160 kW (380–480 V) 75–160 kW (525–690 V)	200–315 kW (380–480 V) 200–400 kW (525–690 V)	200–315 kW (380–480 V) 200–400 kW (525–690 V)
IP NEMA		21/54 ประเภท 1/12	21/54 ประเภท 1/12	21/54 ประเภท 1/12	21/54 ประเภท 1/12
ขนาดสำหรับการขนส่ง [มม. (นิ้ว)]	ความสูง	1805 (71)	1805 (71)	2490 (98)	2490 (98)
	ความกว้าง	510 (20)	510 (20)	585 (23)	585 (23)
	ความลึก	635 (25)	635 (25)	640 (25)	640 (25)
ขนาดชุดขับ [มม. (นิ้ว)]	ความสูง	1324 (52)	1665 (66)	1978 (78)	2284 (90)
	ความกว้าง	325 (13)	325 (13)	420 (17)	420 (17)
	ความลึก	381 (15)	381 (15)	386 (15)	406 (16)
น้ำหนักสูงสุด [กก. (ปอนด์)]		449 (990)	449 (990)	530 (1168)	530 (1168)

ตาราง 3.2 พิกัดกำลัง, น้ำหนัก และขนาด, ขนาดกรอบหุ้ม D5h-D8h

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

3.3 มุมมองภายในของชุดขับ D1h

ภาพประกอบ 3.1 แสดงส่วนประกอบ D1h ที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งและการทดสอบการทำงานทั้งระบบ ภายในของชุดขับ D1h คล้ายคลึงกับภายในของชุดขับ D3h, D5h และ D6h ชุดขับพร้อมด้วยอุปกรณ์เสริมคอนแทคเตอร์ยังมีบล็อกขั้วต่อสำหรับช่องเสียบ (TB6) ด้วย สำหรับตำแหน่งของ TB6 ดู *บท 5.8 ขนาดขั้วต่อ*



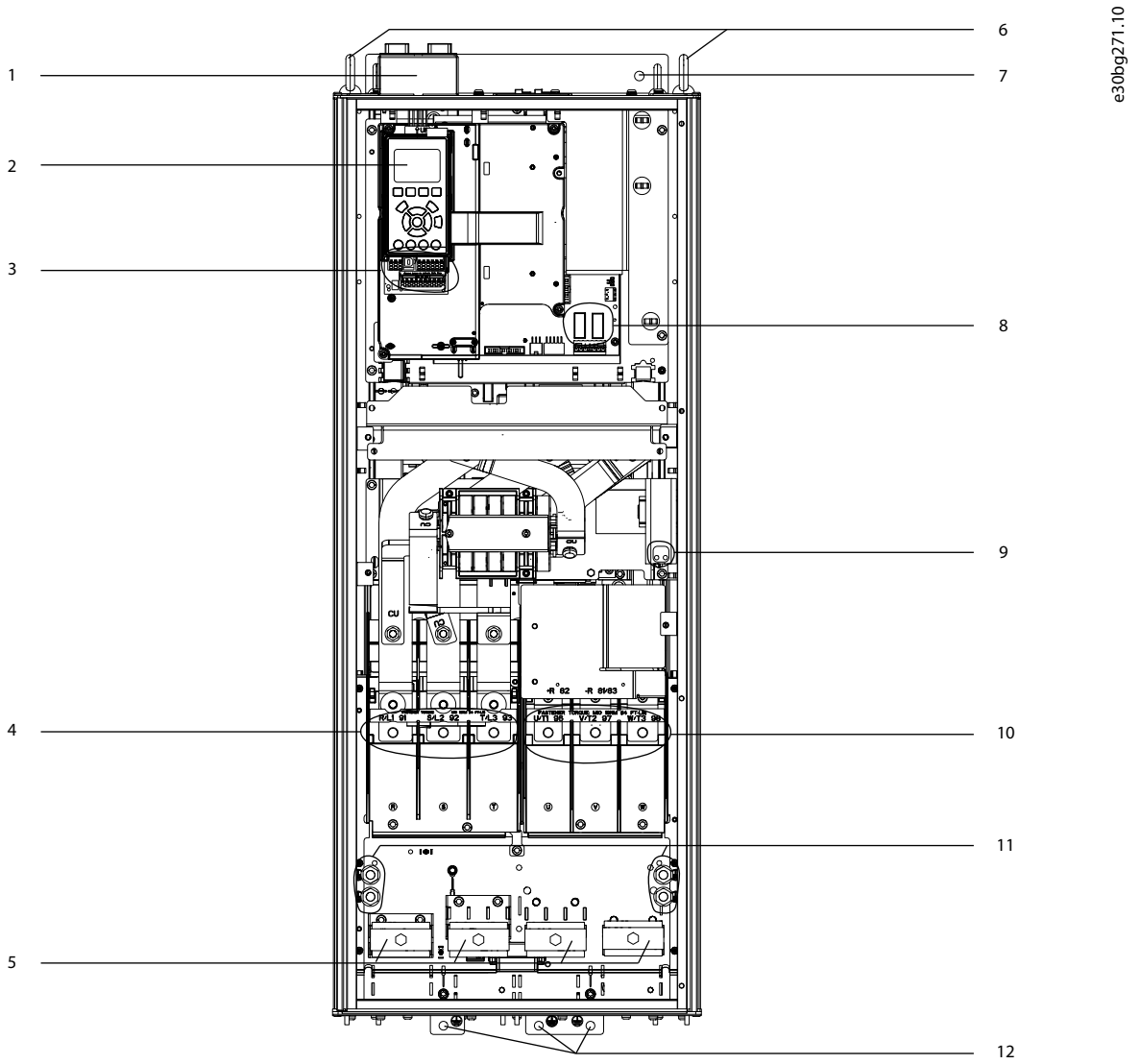
1	LCP (แผงควบคุมหน้าเครื่อง)	6	ช่องยึด
2	ขั้วต่อส่วนควบคุม	7	รีเลย์ 1 และ 2
3	ขั้วต่ออินพุทไฟฟ้าหลัก 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)	8	ขั้วต่อเอาท์พุทมอเตอร์ 96 (U), 97 (V), 98 (W)
4	ขั้วต่อกราวด์สำหรับ IP21/54 (ประเภท 1/12)	9	ตัวรัดสายเคเบิล
5	รูเกี่ยวสำหรับยก	10	ขั้วต่อกราวด์สำหรับ IP20 (โครงเครื่อง)

ภาพประกอบ 3.1 มุมมองภายในของชุดขับ D1h (คล้ายคลึงกับ D3h/D5h/D6h)

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

3.4 มุมมองภายในของชุดขับ D2h

ภาพประกอบ 3.2 แสดงส่วนประกอบ D2h ที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งและการทดสอบการทำงานทั้งระบบ ภายในของชุดขับ D2h คล้ายคลึงกับภายในของชุดขับ D4h, D7h และ D8h ชุดขับพร้อมด้วยอุปกรณ์เสริมคอนแทคเตอร์ยังมีบล็อกขั้วต่อสำหรับช่องเสียบ (TB6) ด้วย สำหรับตำแหน่งของ TB6 ดู *บท 5.8 ขนาดขั้วต่อ*



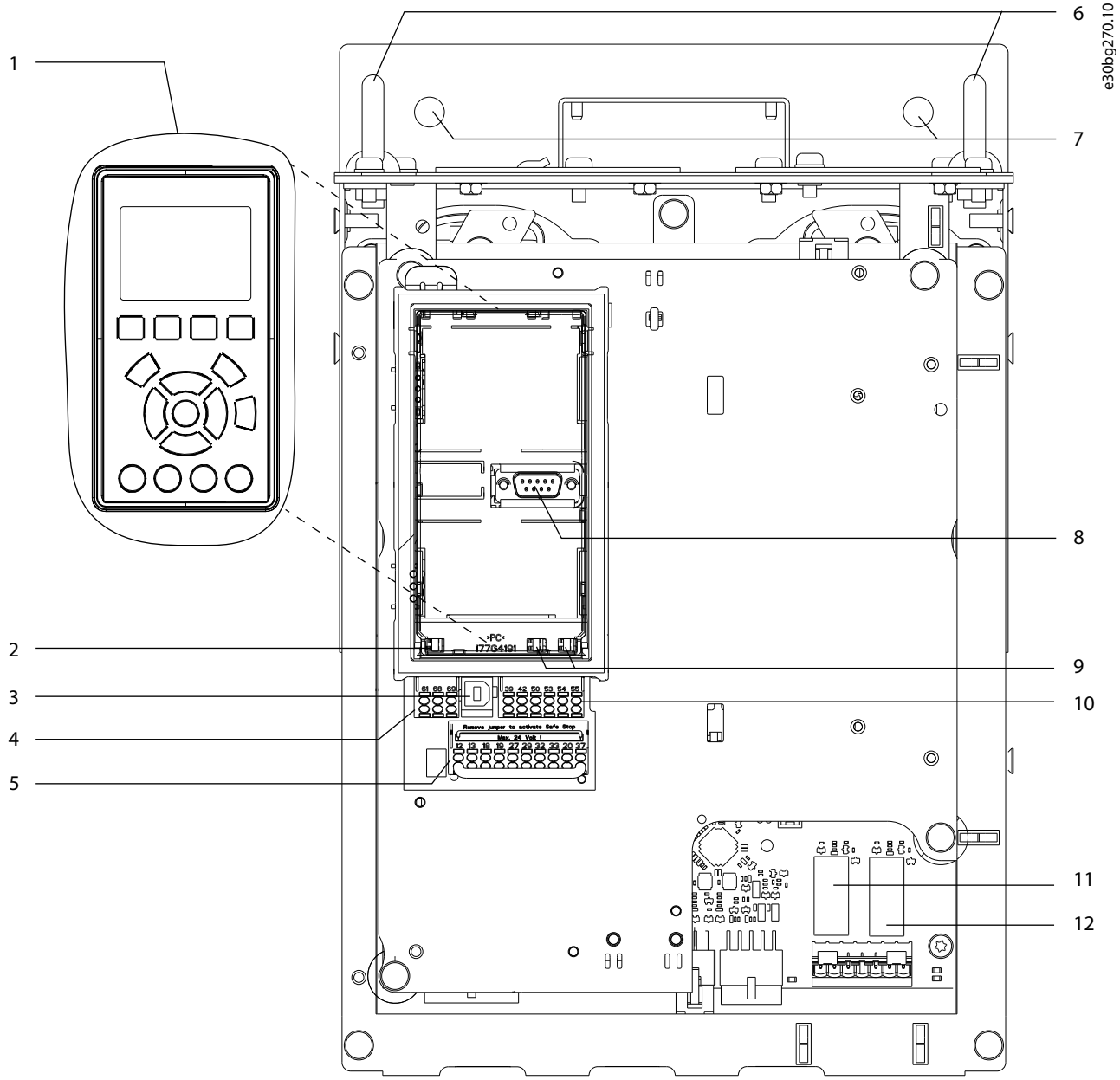
1	ชุดต่อเข้าด้านบนสำหรับฟิลด์บัส (อุปกรณ์เสริม)	7	ช่องยึด
2	LCP (แผงควบคุมหน้าเครื่อง)	8	รีเลย์ 1 และ 2
3	ขั้วต่อส่วนควบคุม	9	บล็อกขั้วต่อสำหรับฮีทเตอร์ต้านการควบแน่น (อุปกรณ์เสริม)
4	ขั้วต่ออินพุทไฟฟ้าหลัก 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)	10	ขั้วต่อเอาท์พุทมอเตอร์ 96 (U), 97 (V), 98 (W)
5	ตัวรัดสายเคเบิล	11	ขั้วต่อกราวด์สำหรับ IP21/54 (ประเภท 1/12)
6	รูเกี่ยวสำหรับยก	12	ขั้วต่อกราวด์สำหรับ IP20 (โครงเครื่อง)

ภาพประกอบ 3.2 มุมมองภายในของชุดขับ D2h (คล้ายคลึงกับ D4h/D7h/D8h)

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

3.5 มุมมองของชั้นควบคุม

ชั้นควบคุมมีแป้นกด ซึ่งเรียกว่าแผงควบคุมหน้าเครื่องหรือ LCP และยังมีขั้วต่อส่วนควบคุม รีเลย์ และขั้วต่อต่างๆ ด้วย



1	แผงควบคุมหน้าเครื่อง (LCP)	7	ช่องยึด
2	สวิตช์เทอร์มิเนชั่น RS485	8	ขั้วต่อ LCP
3	ช่องเสียบ USB	9	สวิตช์อนาล็อก (A53, A54)
4	ช่องเสียบฟิลด์บัส RS485	10	ช่องเสียบ I/O อนาล็อก
5	I/O ดิจิตัล และแหล่งจ่ายไฟ 24 V	11	รีเลย์ 1 (01, 02, 03) บนการ์ดกำลัง
6	รูเกี่ยวสำหรับยก	12	รีเลย์ 2 (04, 05, 06) บนการ์ดกำลัง

ภาพประกอบ 3.3 มุมมองของชั้นควบคุม

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

3.6 ตู้เสริมแบบขยาย

หากชุดขับถูกสั่งซื้อพร้อมอุปกรณ์เสริมต่อไปนี้ ชุดขับจะถูกจัดส่งให้พร้อมกับตู้เสริมแบบขยายที่บรรจุส่วนประกอบเพิ่มเติม

- ตัวสับเบรค
- ตัดแหล่งจ่ายไฟหลัก
- คอนแทคเตอร์
- ตัดแหล่งจ่ายไฟหลักพร้อมคอนแทคเตอร์
- เซอร์กิตเบรคเกอร์
- ขั้วต่อสำหรับคืนพลังงานกลับ
- ขั้วต่อการแบ่งรับภาระโหลด
- ตู้เดินสายที่มีขนาดใหญ่กว่าปกติ
- ชุดต่อหลายสาย

ภาพประกอบ 3.4 แสดงตัวอย่างชุดขับที่มีตู้อุปกรณ์เสริม
ตาราง 3.3 แสดงชุดขับแบบต่างๆ ที่มีอุปกรณ์เสริมเหล่านี้

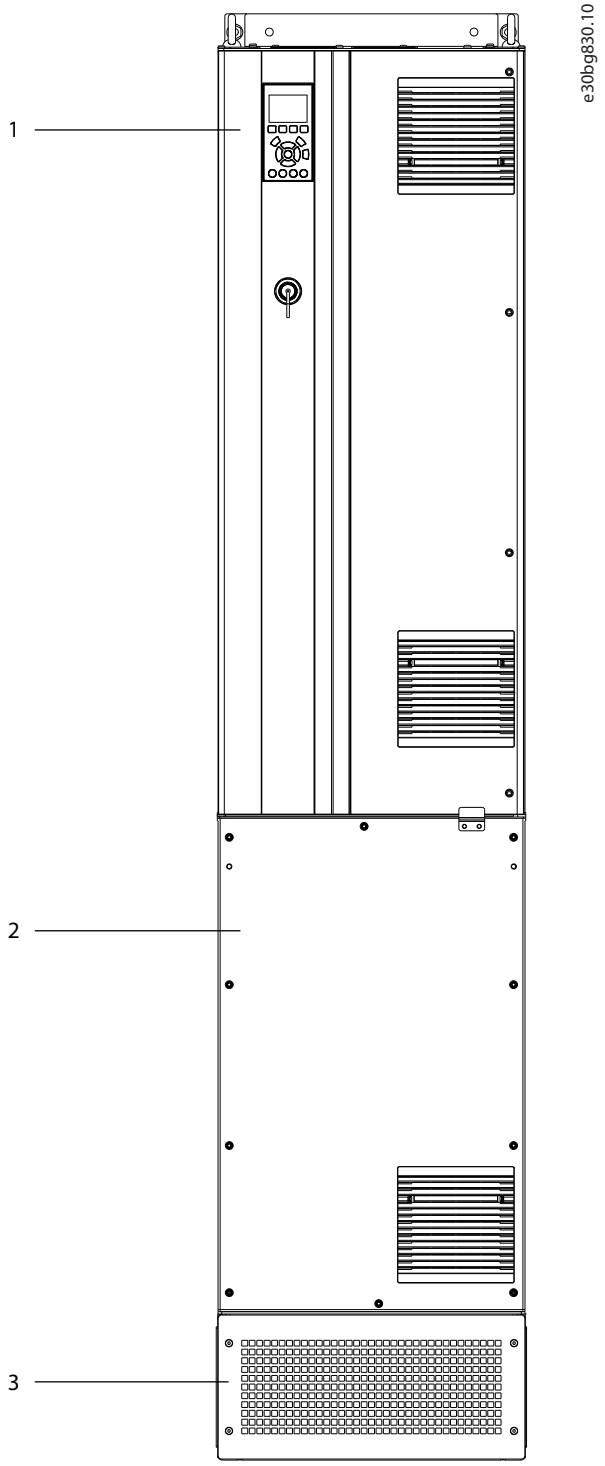
รุ่นชุดขับ	อุปกรณ์เสริมที่เป็นไปได้
D5h	เบรค, ตัดการเชื่อมต่อ
D6h	คอนแทคเตอร์, คอนแทคเตอร์ที่มีตัวตัดการเชื่อมต่อ, เซอร์กิตเบรคเกอร์
D7h	เบรค, ตัดการเชื่อมต่อ, ชุดต่อหลายสาย
D8h	คอนแทคเตอร์, คอนแทคเตอร์ที่มีตัวตัดการเชื่อมต่อ, เซอร์กิตเบรคเกอร์, ชุดต่อหลายสาย

ตาราง 3.3 ภาพรวมของอุปกรณ์เสริมแบบขยาย

ตัวแปลงความถี่ D7h และ D8h มีฐานขนาด 200 มม. (7.9 นิ้ว) สำหรับการติดตั้งบนพื้น

บนฝาด้านหน้าของตู้อุปกรณ์เสริมมีสลักนิรภัย หากชุดขับมีตัวตัดการเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลักหรือเซอร์กิตเบรคเกอร์ให้มาด้วย สลักนิรภัยจะล็อคประตูตู้ขณะมีการจ่ายกระแสไฟเข้าชุดขับ ก่อนเปิดประตู เปิดตัวตัดการเชื่อมต่อหรือเซอร์กิตเบรคเกอร์เพื่อตัดการจ่ายไฟเข้าสู่ชุดขับ และต้องถอดฝาตู้อุปกรณ์เสริมออก

สำหรับชุดขับที่จัดซื้อพร้อมตัวตัดการเชื่อมต่อ คอนแทคเตอร์ หรือเซอร์กิตเบรคเกอร์ ป้ายชื่อจะมีรหัสประเภทสำหรับการเปลี่ยนชุดขับที่ไม่มีอุปกรณ์เสริม หากจำเป็นต้องเปลี่ยนชุดขับ สามารถถอดเปลี่ยนได้อย่างอิสระจากตู้อุปกรณ์เสริม



1	กรอบหุ้มชุดขับ
2	ตู้เสริมแบบขยาย
3	ฐาน

ภาพประกอบ 3.4 ชุดขับที่มีตู้เสริมแบบขยาย (D7h)

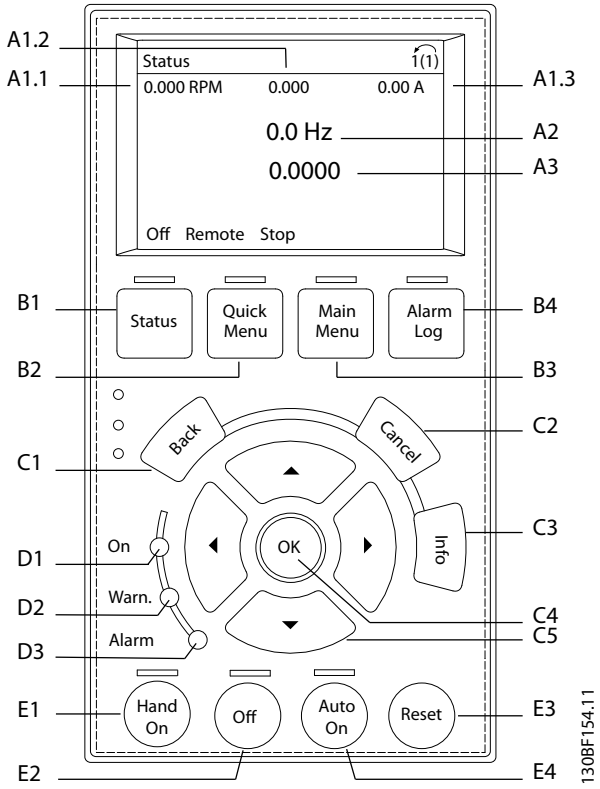
Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

3.7 แผงควบคุมหน้าเครื่อง (LCP)

แผงควบคุมหน้าเครื่อง (LCP) คือจอแสดงผลและแป้นกดรวมกันที่ด้านหน้าของชุดขับ คำว่า LCP หมายถึง LCP แบบกราฟิก แผงควบคุมหน้าเครื่องแบบตัวเลข (NLCP) มีให้เลือกใช้เป็นอุปกรณ์เสริม NLCP ทำงานในลักษณะคล้ายคลึงกับ LCP แต่มีความแตกต่างกัน ดู*คู่มือการตั้งโปรแกรม*เฉพาะของผลิตภัณฑ์สำหรับรายละเอียดการใช้ NLCP

LCP ใช้กับ:

- ควบคุมชุดขับและมอเตอร์
- เข้าใช้งานพารามิเตอร์ชุดขับและตั้งโปรแกรมชุดขับ
- แสดงข้อมูลการทำงาน สถานะชุดขับ และคำเตือน



ภาพประกอบ 3.5 แผงควบคุมหน้าเครื่องแบบกราฟิก (LCP)

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

3

A. ส่วนจอแสดงผล
การแสดงผลค่าที่อ่านได้แต่ละค่าจะมีพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับค่านั้น ดู*ตาราง 3.4* ข้อมูลที่แสดงบน LCP สามารถปรับแต่งสำหรับการใช้งานที่เฉพาะได้ ดูที่ *บท 3.8.1.2 Q1 - เมนูส่วนตัว*

ชื่อ	หมายเลขพารามิเตอร์	การตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน
A1.1	0-20	ค่าอ้างอิง [หน่วย]
A1.2	0-21	อินพุทอนาล็อก 53 [V]
A1.3	0-22	กระแสของมอเตอร์ [A]
A2	0-23	ความถี่ [Hz]
A3	0-24	ค่าป้อนกลับ [หน่วย]

ตาราง 3.4 ส่วนจอแสดงผล LCP

B. ปุ่มเมนู
ปุ่มเมนูใช้เพื่อเข้าถึงเมนูการตั้งค่าพารามิเตอร์ สลับดูโหมดแสดงผลสถานะระหว่างการทำงานปกติ และดูบันทึกการเกิดฟอลต์

ชื่อ	ปุ่ม	การทำงาน
B1	สถานะ	แสดงข้อมูลการทำงาน
B2	เมนูด่วน	อนุญาตการเข้าถึงพารามิเตอร์สำหรับคำแนะนำในการตั้งค่าเบื้องต้น พร้อมทั้งให้ขั้นตอนการใช้งานโดยละเอียด ดูที่ *บท 3.8.1.1 เมนูด่วน*
B3	เมนูหลัก	อนุญาตการเข้าถึงพารามิเตอร์ทุกตัว ดูที่ *บท 3.8.1.8 โหมดเมนูหลัก*
B4	บันทึกสัญญาณเตือน	แสดงรายการคำเตือนปัจจุบันและสัญญาณเตือน 10 ครั้งล่าสุด

ตาราง 3.5 ปุ่มเมนู LCP

C. ปุ่มลูกศรเลื่อนตำแหน่ง
ปุ่มลูกศรเลื่อนตำแหน่งใช้สำหรับการตั้งโปรแกรมและการเลื่อนเคอร์เซอร์จอแสดงผล ปุ่มลูกศรเลื่อนตำแหน่งยังใช้เพื่อระบุการควบคุมความเร็วในการทำงานหน้าเครื่อง (ด้วยมือ) หากต้องการปรับความสว่างของการแสดงผล กดปุ่ม [Status] และ [▲]/[▼]

ชื่อ	ปุ่ม	การทำงาน
C1	Back (กลับ)	ย้อนไปยังขั้นตอนหรือรายการก่อนหน้าในโครงสร้างเมนู
C2	Cancel (ยกเลิก)	ยกเลิกการเปลี่ยนแปลงหรือคำสั่งล่าสุด ตราบเท่าที่ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงโหมดบบหน้าจอแสดงผล
C3	Info (ข้อมูล)	แสดงรายละเอียดของการทำงานที่แสดงอยู่
C4	OK (ตกลง)	เข้าถึงกลุ่มพารามิเตอร์หรือเพื่อใช้ตัวเลือก
C5	▲ ▼ ◄ ►	เลื่อนระหว่างรายการในเมนู

ตาราง 3.6 ปุ่มลูกศรเลื่อนตำแหน่ง LCP

D. ไฟแสดงสถานะ
ไฟแสดงสถานะใช้บ่งบอกสถานะของชุดขับ และแสดงการแจ้งเตือนของเงื่อนไขคำเตือนหรือเงื่อนไขฟอลต์

ชื่อ	ไฟแสดงสถานะ	ไฟแสดงสถานะ	การทำงาน
D1	เปิด	สีเขียว	เปิดทำงานเมื่อชุดขับได้รับการจ่ายกระแสไฟจากแรงดันไฟฟ้าหลักหรือแหล่งจ่ายไฟฟ้าภายนอก 24 V
D2	เตือน	สีเหลือง	เปิดทำงานเมื่อแสดงสถานะการเตือน ข้อความที่ปรากฏในส่วนจอแสดงผล ระบุถึงปัญหา
D3	สัญญาณเตือน	สีแดง	เปิดทำงานในระหว่างเงื่อนไขฟอลต์ ข้อความที่ปรากฏในส่วนจอแสดงผลระบุถึงปัญหา

ตาราง 3.7 ไฟแสดงสถานะ LCP

E. ปุ่มการทำงานและการรีเซ็ต
ปุ่มการทำงานจะอยู่ที่ใต้แผงควบคุมหน้าเครื่อง

ชื่อ	ปุ่ม	การทำงาน
E1	ควบคุมด้วยมือ	เริ่มชุดขับที่การควบคุมหน้าเครื่อง สัญญาณการหยุดจากภายนอกโดยอินพุทส่วนควบคุมหรือการสื่อสารแบบอนุกรมจะมีผลเหนือกว่าการควบคุมด้วยมือ [Hand On] หน้าเครื่อง
E2	ปิด	หยุดมอเตอร์แต่ไม่ได้ถอดแหล่งจ่ายไฟออกจากชุดขับ
E3	รีเซ็ต	รีเซ็ตชุดขับด้วยมือหลังจากแก้ไขฟอลต์แล้ว
E4	เปิด-อัตโนมัติ	กำหนดให้ระบบอยู่ในโหมดการทำงานจากระยะไกล เพื่อให้สามารถตอบสนองคำสั่งสตาร์ทจากภายนอกโดยขั้วต่อส่วนควบคุมหรือการสื่อสารแบบอนุกรม

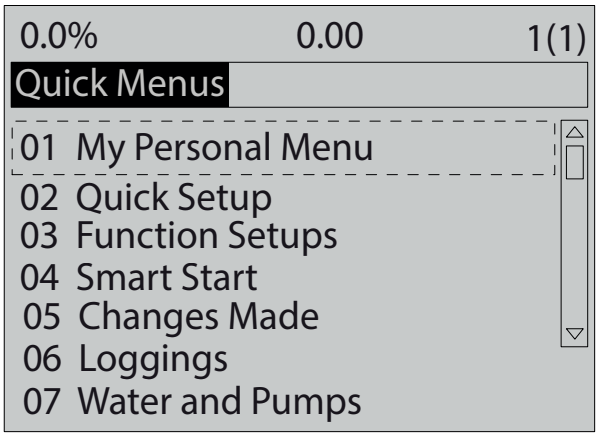
ตาราง 3.8 ปุ่มการทำงานและการรีเซ็ต LCP

3.8 เมนู LCP

3.8.1.1 เมนูด่วน

โหมด *เมนูด่วน* แสดงรายการของเมนูที่ใช้เพื่อกำหนดค่าและควบคุมการทำงานของชุดขับ เลือก *เมนูด่วน* โดยกดปุ่ม [Quick Menu] ค่าอ่านผลลัพธ์จะปรากฏบนหน้าจอแสดงผล LCP

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



ภาพประกอบ 3.6 มุมมองเมนูแบบด่วน

3.8.1.2 Q1 - เมนูส่วนตัว

ใช้ *เมนูส่วนตัว* เพื่อกำหนดค่าที่ปรากฏในส่วนจอแสดงผล ดูที่ *บท 3.7 แผงควบคุมหน้าเครื่อง (LCP)* เมนูนี้ยังสามารถแสดงค่าพารามิเตอร์ที่ตั้งโปรแกรมล่วงหน้า 50 พารามิเตอร์ ซึ่ง 50 ค่านี้ป้อนด้วยตนเองโดยใช้ *พารามิเตอร์ 0-25 My Personal Menu*

3.8.1.3 Q2 ตั้งค่าแบบเร็ว

พารามิเตอร์ใน *Q2 ตั้งค่าแบบเร็ว* เป็นข้อมูลระบบพื้นฐานและข้อมูลมอเตอร์ที่จำเป็นต้องใช้ทุกครั้งสำหรับการกำหนดค่าชุดขับ ดู *บท 7.2.3 การป้อนข้อมูลระบบ* สำหรับขั้นตอนการตั้งค่า

3.8.1.4 Q4 การตั้งค่าแบบสมาร์ท

Q4 การตั้งค่าแบบสมาร์ท ช่วยแนะนำผู้ใช้ตลอดการตั้งค่าพารามิเตอร์ทั่วไปที่ใช้กำหนดค่า 1 ใน 3 ระบบใช้งานต่อไปนี้

- เบรคเชิงกล
- สายพาน
- ปั๊ม/พัดลม

ปุ่ม [Info] สามารถใช้แสดงข้อมูลวิธีใช้สำหรับการเลือก การตั้งค่า และข้อความแบบต่างๆ

3.8.1.5 Q5 การเปลี่ยนแปลงที่ทำ

เลือก *Q5 การเปลี่ยนแปลงที่ทำ* เพื่อดูข้อมูลเกี่ยวกับ:

- การเปลี่ยนแปลง 10 ครั้งล่าสุด
- การเปลี่ยนแปลงที่เกิดกับการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน

3.8.1.6 Q6 บันทึก

ใช้ *Q6 บันทึก* เพื่อค้นหาฟอลต์ หากต้องการดูข้อมูลเกี่ยวกับค่าที่อ่านบนบรรทัดแสดงผล เลือก *บันทึก* ข้อมูลจะแสดงเป็นกราฟ โดยดูได้เฉพาะพารามิเตอร์ที่เลือกใน *พารามิเตอร์ 0-20 Display Line 1.1 Small* ผ่านทาง *พารามิเตอร์ 0-24 Display Line 3 Large* เท่านั้น สามารถที่จะเก็บตัวอย่างได้ถึง 120 ตัวอย่างในหน่วยความจำ เพื่อการใช้อ้างอิงต่อไป

Q6 บันทึก	
พารามิเตอร์ 0-20 Display Line 1.1 Small	ค่าอ้างอิง [หน่วย]
พารามิเตอร์ 0-21 Display Line 1.2 Small	อินพุทอนาล็อก 53 [V]
พารามิเตอร์ 0-22 Display Line 1.3 Small	กระแสของมอเตอร์ [A]
พารามิเตอร์ 0-23 Display Line 2 Large	ความถี่ [Hz]
พารามิเตอร์ 0-24 Display Line 3 Large	ค่าป้อนกลับ [หน่วย]

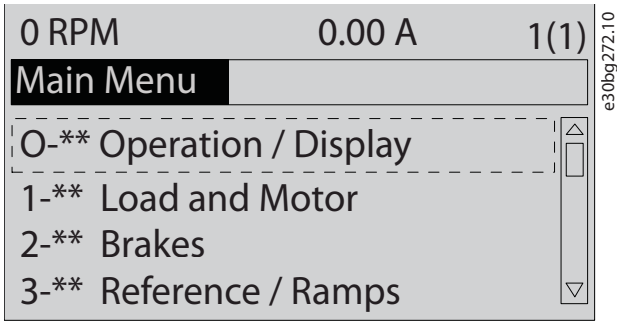
ตาราง 3.9 ตัวอย่างพารามิเตอร์บันทึก

3.8.1.7 Q7 การตั้งค่ามอเตอร์

พารามิเตอร์ใน *Q7 การตั้งค่ามอเตอร์* เป็นข้อมูลมอเตอร์ขั้นพื้นฐานและขั้นสูงที่จำเป็นต้องใช้ทุกครั้งสำหรับการกำหนดค่าชุดขับ ตัวเลือกนี้ยังรวมถึงพารามิเตอร์สำหรับการตั้งค่าเอ็นโคดเดอร์

3.8.1.8 โหมดเมนูหลัก

โหมด *เมนูหลัก* จะแสดงกลุ่มพารามิเตอร์ทั้งหมดที่มีให้ใช้งานในชุดขับ เริ่มโหมด *เมนูหลัก* โดยกดปุ่ม [Main Menu] ค่าอ่านผลลัพธ์จะปรากฏบนหน้าจอแสดงผล LCP



ภาพประกอบ 3.7 มุมมองเมนูหลัก

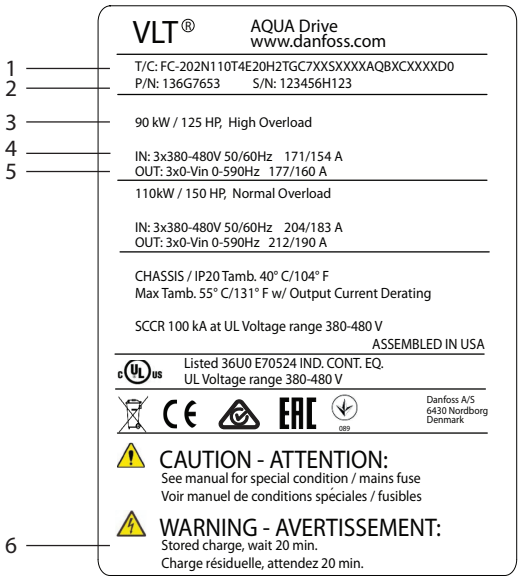
พารามิเตอร์ทั้งหมดสามารถเปลี่ยนแปลงได้ในเมนูหลัก การ์ดอุปกรณ์เสริมที่เพิ่มในเครื่องทำให้สามารถใช้พารามิเตอร์พิเศษที่สัมพันธ์กับอุปกรณ์เสริม

4 การติดตั้งเชิงกล

4.1 รายการที่บรรจุมาในกล่อง

รายการที่บรรจุมาในกล่องนั้นอาจแตกต่างกันตามการกำหนดรูปแบบผลิตภัณฑ์

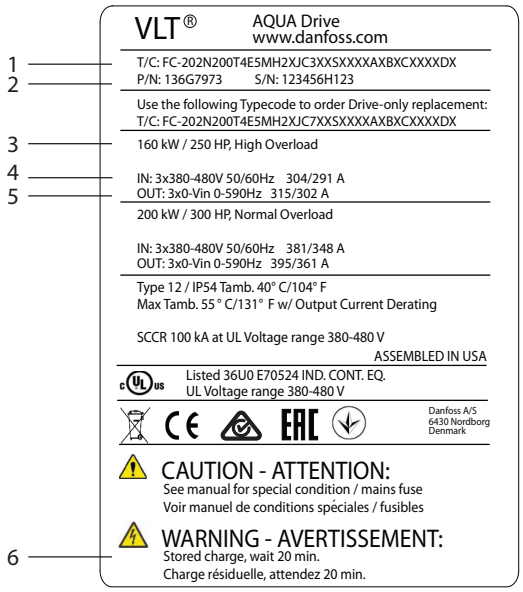
- ตรจสอบว่ารายการที่บรรจุมาในกล่องและข้อมูลบนป้ายชื่อตรงตามคำสั่งซื้อที่ยืนยัน *ภาพประกอบ 4.1* และ *ภาพประกอบ 4.2* แสดงป้ายชื่อตัวอย่างของชุดขับขนาด D โดยมีหรือไม่มีตู้อุปกรณ์เสริม
- ตรวจสอบกล่องบรรจุและชุดขับด้วยสายตาเพื่อมองหาความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากการจัดการ อย่างไม่เหมาะสมในระหว่างการจัดส่ง หากมีความเสียหายร้องเรียนความเสียหายนั้นกับผู้ให้บริการจัดส่ง เก็บชิ้นส่วนที่เสียหายไว้เพื่อการอธิบายให้ชัดเจน



e30bg627.10

1	รหัสชนิด
2	หมายเลขชิ้นส่วนและหมายเลขซีเรียล
3	พิกัดกำลัง
4	แรงดันอินพุท ความถี่ และกระแส
5	แรงดันเอาท์พุท ความถี่ และกระแส
6	เวลาคายประจุ

ภาพประกอบ 4.1 ป้ายชื่อตัวอย่างสำหรับชุดขับเท่านั้น (D1h–D4h)



e30bg628.10

1	รหัสชนิด
2	หมายเลขชิ้นส่วนและหมายเลขซีเรียล
3	พิกัดกำลัง
4	แรงดันอินพุท ความถี่ และกระแส
5	แรงดันเอาท์พุท ความถี่ และกระแส
6	เวลาคายประจุ

ภาพประกอบ 4.2 ป้ายตัวอย่างสำหรับชุดขับที่มีตู้อุปกรณ์เสริม (D5h-D8h)

ประกาศ

การเสียการรับประกัน

อย่าแกะป้ายชื่อออกจากชุดขับ การแกะป้ายชื่อออกจะทำให้การรับประกันไม่มีผลอีกต่อไป

4.2 เครื่องมือที่ต้องใช้

การรับ/การขนถ่าย

- เหล็กไอบีมและขอเกี่ยวที่สามารถรองรับน้ำหนักยกของชุดขับ ดูที่ *บท 3.2 พิกัดกำลัง น้ำหนัก และขนาด*
- เครนหรือเครื่องมือช่วยยกอื่นๆ เพื่อวางเครื่องในตำแหน่ง

การติดตั้ง

- สว่านพร้อมดอกสว่านขนาด 10 มม. (0.39 นิ้ว) หรือ 12 มม. (0.47 นิ้ว)
- ตลับเมตร
- ไขควงปากแบนและไขควง Phillips ขนาดต่างๆ

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

- ประแจพร้อมกระบอกโลหะ (7–17 มม./0.28–0.67 นิ้ว)
- อุปกรณ์เสริมประแจ
- ไขควง Torx (T25 และ T50)
- เครื่องเจาะแผ่นโลหะสำหรับท่อร้อยสายหรือเคเบิลแกลนด์
- เหล็กไอบีมและขอเกี่ยวใช้ยกน้ำหนักของชุดขับ ดูที่ *บท 3.2 พิกัดกำลัง น้ำหนัก และขนาด*
- เครนหรือเครื่องมือช่วยยกอื่นๆ เพื่อวางชุดขับลงบนฐานและวางในตำแหน่ง

4.3 การจัดเก็บ

จัดเก็บชุดขับในบริเวณที่แห้ง โดยยังเก็บอุปกรณ์ในกล่องบรรจุที่ปิดสนิทจนกระทั่งมีการติดตั้ง ดูที่ *บท 10.4 สภาวะแวดล้อม* สำหรับอุณหภูมิแวดล้อมที่แนะนำ

ไม่จำเป็นชาร์จไฟ (การชาร์จตัวเก็บประจุ) ในระหว่างการจัดเก็บ เว้นแต่จัดเก็บนานเกิน 12 เดือน

4.4 สภาพแวดล้อมการทำงาน

ประกาศ

ในสภาพแวดล้อมที่มีละอองของเหลว อนุภาค หรือก๊าซกัดกร่อนปะปนอยู่ในอากาศ ตรวจสอบว่าพิกัด IP/ประเภทของอุปกรณ์ตรงกับสภาพแวดล้อมการติดตั้ง การไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดของสภาวะแวดล้อมสามารถลดอายุการใช้งานของชุดขับลง ตรวจสอบว่าเป็นไปตามข้อกำหนดของความชื้น อุณหภูมิ และความสูงเหนือระดับน้ำทะเล

แรงดัน [V]	ข้อจำกัดของระดับความสูง
200–240	ที่ระดับความสูงเกินกว่า 3000 ม. (9842 ฟุต) โปรดติดต่อ Danfoss เกี่ยวกับ PELV
380–480	ที่ระดับความสูงเกินกว่า 3000 ม. (9842 ฟุต) โปรดติดต่อ Danfoss เกี่ยวกับ PELV
525–690	ที่ระดับความสูงเกินกว่า 2000 ม. (6562 ฟุต) โปรดติดต่อ Danfoss เกี่ยวกับ PELV

ตาราง 4.1 การติดตั้งที่ระดับความสูงเหนือระดับน้ำทะเล

สำหรับข้อกำหนดเฉพาะของสภาวะแวดล้อมโดยละเอียด ดูที่ *บท 10.4 สภาวะแวดล้อม*

ประกาศ

การควบแน่น

ความชื้นอาจควบแน่นเกาะบนชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์และทำให้เกิดการลัดวงจรได้ หลีกเลี่ยงการติดตั้งในบริเวณที่เย็นจัด ขอแนะนำให้ติดตั้งฮีทเตอร์เสริมร่วมด้วยเมื่อชุดขับเย็นกว่าอุณหภูมิอากาศแวดล้อม การใช้งานในโหมดสแตนด์บายช่วยลดความเสี่ยงของการควบแน่น ตราบใดก็ตามที่การสูญเสียกำลังช่วยให้วงจรไม่มีความชื้นเกิดขึ้น

ประกาศ

สภาวะแวดล้อมรุนแรง

อุณหภูมิที่ร้อนจัดหรือเย็นจัดมีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานและอายุการใช้งานของเครื่อง

- **อย่าใช้งานเครื่องในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิแวดล้อมเกิน 55 °C (131 °F)**
- **ชุดขับสามารถทำงานที่อุณหภูมิต่ำสุด -10 °C (14 °F) อย่างไรก็ตาม การทำงานที่เหมาะสมที่โหลดที่พิกัดรับรองอยู่ที่อุณหภูมิ 0 °C (32 °F) หรือสูงกว่า**
- **หากอุณหภูมิเกินค่าจำกัดอุณหภูมิแวดล้อม ต้องติดตั้งเครื่องปรับอากาศเพิ่มที่ตู้หรือสถานที่ติดตั้งเครื่อง**

4.4.1 ก๊าซ

ก๊าซที่มีฤทธิ์กัดกร่อน เช่น ไฮโดรเจนซัลไฟด์ คลอรีน หรือแอมโมเนีย สามารถทำความเสียหายให้กับชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์และชิ้นส่วนกลไกได้ เครื่องใช้แผงวงจรเคลือบสารพิเศษ (conformal-coat) เพื่อลดผลกระทบจากก๊าซที่มีฤทธิ์กัดกร่อน สำหรับการจำแนกประเภทและพิกัดป้องกันของการเคลือบสารพิเศษ ดูที่ *บท 10.4 สภาวะแวดล้อม*

4.4.2 ฝุ่น

เมื่อติดตั้งชุดขับในสภาพแวดล้อมที่มีฝุ่นละอองมาก ให้ดำเนินการดังนี้

การบำรุงรักษาตามเวลาที่กำหนด

เมื่อฝุ่นละอองสะสมอยู่บนชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ จะกลายเป็นชั้นฉนวนเกาะ ชั้นฉนวนนี้ลดความสามารถในการระบายความร้อนของชิ้นส่วน และชิ้นส่วนนั้นจะร้อนขึ้น สภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูงกว่าจะลดอายุการใช้งานของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

ดูแลให้แผ่นระบายความร้อนและพัดลมไม่มีฝุ่นเกาะสะสม สำหรับข้อมูลบริการและการบำรุงรักษาเพิ่มเติม ดูที่ *บท 9 การบำรุงรักษา การวินิจฉัย และการแก้ไขปัญหา*

พัดลมระบายความร้อน

พัดลมช่วยให้มีการไหลเวียนของอากาศเพื่อระบายความร้อนของชุดขับ เมื่อพัดลมอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีฝุ่นมาก ฝุ่นอาจทำความเสียหายให้กับตลับลูกปืนพัดลมและทำให้พัดลมขัดข้องก่อนเวลาอันควรได้ นอกจากนี้ ฝุ่นยังสะสมอยู่บนใบพัดพัดลม ทำให้เกิดความไม่สมดุลและพัดลมไม่อาจระบายความร้อนได้อย่างเหมาะสม

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

4.4.3 พื้นที่ที่อาจเกิดการระเบิดได้

⚠คำเตือน

พื้นที่ที่เกิดการระเบิดได้

ไม่ติดตั้งชุดขับในพื้นที่ที่อาจเกิดการระเบิดได้ ติดตั้งชุดขับในตู้ที่อยู่นอกพื้นที่นี้ หากไม่ปฏิบัติตามแนวทางเหล่านี้ อาจเพิ่มความเสี่ยงให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

4

ระบบที่ทำงานในพื้นที่ที่อาจเกิดการระเบิดได้ ต้องมีคุณสมบัติตรงตามเงื่อนไขพิเศษเฉพาะ โดยข้อกำหนด EU Directive 94/9/EC (ATEX 95) จำแนกการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในพื้นที่ที่อาจเกิดการระเบิดได้

- คลาส d บ่งบอกว่าหากมีประกายไฟเกิดขึ้น จะถูกกักเก็บไว้ในพื้นที่ป้องกัน
- คลาส e ป้องกันการเกิดขึ้นของประกายไฟ

มอเตอร์ที่มีการป้องกันคลาส d
ไม่ต้องมีการรับรอง ต้องมีการเดินสายไฟพิเศษและตู้เก็บ

มอเตอร์ที่มีการป้องกันคลาส e
เมื่อใช้ร่วมกับอุปกรณ์ตรวจสอบ PTC ที่ผ่านการรับรอง ATEX อย่างเช่น VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 การติดตั้งไม่มีการรับรองแยกรายการจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

มอเตอร์ที่มีการป้องกันคลาส d/e
ตัวมอเตอร์เองมีคลาสการป้องกันการจุดติดไฟ e ขณะที่การเดินสายเคเบิลของมอเตอร์และสภาพแวดล้อมการเชื่อมต่อสอดคล้องตามการจำแนกประเภทคลาส d หากต้องการลดแรงดันไฟฟ้ายอด ให้ใช้ตัวกรองคลื่นไซน์ที่เอาท์พุทของชุดขับ

เมื่อใช้ชุดขับในพื้นที่ที่อาจเกิดการระเบิดได้ ให้ใช้ดังต่อไปนี้

- มอเตอร์ที่มีการป้องกันการจุดติดไฟคลาส d หรือ e
- เซ็นเซอร์อุณหภูมิ PTC เพื่อตรวจสอบอุณหภูมิของมอเตอร์
- สายเคเบิลมอเตอร์สั้น
- ตัวกรองเอาท์พุทคลื่นไซน์เมื่อไม่ได้ใช้สายเคเบิลมอเตอร์แบบชีลด์

ประกาศ

การตรวจสอบเซ็นเซอร์ของเทอร์มิสเตอร์มอเตอร์

ชุดขับที่มีอุปกรณ์เสริม VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 ได้รับการรับรอง PTB สำหรับพื้นที่ที่อาจเกิดการระเบิดได้

4.5 ข้อกำหนดในการติดตั้งและการระบายความร้อน

ประกาศ

ข้อควรระวังเบื้องต้นเกี่ยวกับการติดตั้ง

การติดตั้งที่ไม่เหมาะสมอาจส่งผลให้เครื่องมีความร้อนสูงเกินไปหรือประสิทธิภาพลดลง ปฏิบัติตามข้อกำหนดในการติดตั้งและการระบายความร้อนทั้งหมด

ข้อกำหนดในการติดตั้ง

- ดูแลให้เครื่องมีความเสถียรโดยการติดตั้งเครื่องในแนวตั้งบนพื้นผิวที่เรียบ แข็งแรง
- ดูให้แน่ใจว่าตำแหน่งที่ติดตั้งแข็งแรงต่อการรองรับน้ำหนักของเครื่อง ดูที่ *บท 3.2 พิกัดกำลัง น้ำหนัก และขนาด*
- ดูให้แน่ใจว่าตำแหน่งที่ติดตั้งมีพื้นที่ให้เข้าถึงเพื่อเปิดประตูกรอบหุ้มได้ ดู *บท 10.8 แรงบิดขันแน่น*
- ตรวจสอบว่ามีพื้นที่ว่างเพียงพอรอบตัวเครื่องเพื่อการไหลเวียนอากาศระบายความร้อน
- วางตำแหน่งเครื่องให้ใกล้กับมอเตอร์ที่สุดเท่าที่ทำได้ ใช้สายเคเบิลของมอเตอร์ให้สั้นที่สุด ดู *บท 10.5 ข้อมูลจำเพาะสายเคเบิล*
- ตรวจสอบว่าพื้นที่ที่ติดตั้งยอมให้ลากสายเคเบิลเข้าที่ด้านล่างของเครื่อง

ข้อกำหนดในการระบายความร้อนและการหมุนเวียนอากาศ

- ตรวจสอบว่ามีพื้นที่ว่างที่ด้านบนและด้านล่างสำหรับการระบายความร้อน ข้อกำหนดในการเว้นพื้นที่ว่าง: 225 มม. (9 นิ้ว)
- ต้องใส่ใจต่อการลดพิกัดสำหรับอุณหภูมิเริ่มต้นระหว่าง 45 °C (113 °F) และ 50 °C (122 °F) และการยกสูง 1000 ม. (3300 ฟุต) เหนือระดับน้ำทะเล ดูข้อมูลโดยละเอียดใน *คู่มือการออกแบบ* ที่เจาะจงผลิตภัณฑ์

ชุดขับใช้การระบายความร้อนที่ช่องด้านหลังซึ่งช่วยไหลเวียนอากาศที่ไหลผ่านแผ่นระบายความร้อน ท่อระบายความร้อนจะนำความร้อนออกจากช่องด้านหลังของชุดขับที่ 90% โดยประมาณ อากาศที่ช่องด้านหลังสามารถเปลี่ยนเส้นทางจากแผงหรือที่ว่างโดยใช้:

- การระบายความร้อนท่อ ชุดระบายความร้อนที่ช่องด้านล่างมีอยู่เพื่อนำอากาศร้อนออกจากแผง เมื่อชุดขับ IP20/โครงเครื่องติดตั้งในกรอบหุ้ม Rittal ใช้ชุดอุปกรณ์นี้เพื่อลดความร้อนในแผง และเพื่อให้สามารถใช้พัดลมที่ประตูที่ขนาดเล็กลงบนกรอบหุ้ม
- การระบายความร้อนออกจากด้านหลัง (ฝาด้านบนและฝาส่วนฐาน) อากาศร้อนที่ออกจากช่องด้านหลังสามารถไหลเวียนในที่ว่าง ดังนั้นความร้อนจากช่องด้านหลังจะไม่กระจายอยู่ภายในห้องควบคุม

ประกาศ

ต้องมีพัดลมที่ประตูในกรอบหุ้มอย่างน้อยหนึ่งตัวเพื่อระบายอากาศร้อนออกไม่ให้อยู่ในช่องด้านหลังของชุดขับ พัดลมยังช่วยขจัดการสูญเสียเพิ่มเติมที่เกิดขึ้นจากส่วนประกอบอื่นๆ ภายในชุดขับ

ตรวจสอบว่าพัดลมให้การหมุนเวียนอากาศอย่างเพียงพอเหนือแผ่นระบายความร้อน ในการเลือกจำนวนพัดลมที่เหมาะสม ให้คำนวณการหมุนเวียนอากาศที่ต้องการโดยรวม โดยอัตราการหมุนเวียนแสดงใน *ตาราง 4.2*

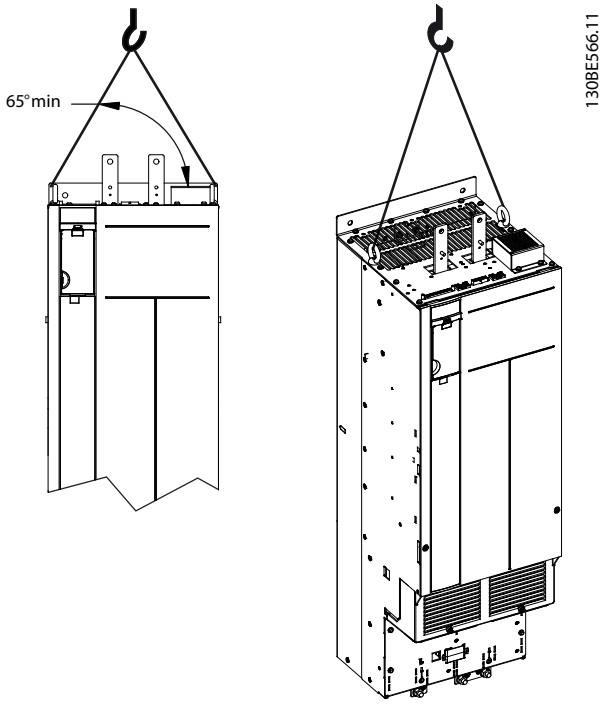
Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

ขนาดกรอบหุ้ม	พัดลมที่ประตู/ พัดลมด้านบน	ขนาดกำลัง	พัดลมที่แผ่น-ระบายความ-ร้อน
D1h/D3h/D5h/ D6h	102 m^3/hr (60 CFM)	90–110 kW, 380–480 V	420 m^3/hr (250 CFM)
		75–132 kW, 525–690 V	420 m^3/hr (250 CFM)
		132 kW, 380–480 V	840 m^3/hr (500 CFM)
		ทั้งหมด, 200–240 V	840 m^3/hr (500 CFM)
D2h/D4h/D7h/ D8h	204 m^3/hr (120 CFM)	160 kW, 380–480 V	420 m^3/hr (250 CFM)
		160 kW, 525–690 V	420 m^3/hr (250 CFM)
		ทั้งหมด, 200–240 V	840 m^3/hr (500 CFM)

ตาราง 4.2 การหมุนเวียนอากาศ

4.6 การยกชุดขับ

ยกชุดขับโดยใช้ช่องสำหรับยกในตัวที่อยู่ด้านบนสุดของชุดขับ-เสมอ ดู*ภาพประกอบ 4.3*



ภาพประกอบ 4.3 การยกชุดขับ

⚠คำเตือน

โหลดหนัก

โหลดที่ไม่สมดุลสามารถร่วงหล่นหรือพลิกคว่ำได้ การไม่-สามารถดำเนินข้อควรระวังในการยกได้อย่างเหมาะสม-เพิ่มความเสี่ยงในการเสียชีวิต การบาดเจ็บรุนแรง หรือ-ความเสียหายของอุปกรณ์

- **ให้เคลื่อนย้ายเครื่องโดยใช้รอก เครน รถยก หรืออุปกรณ์การยกอื่นที่มีพิกัดเหมาะสม ดู *บท 3.2 พิกัดกำลัง น้ำหนัก และขนาด* สำหรับ-น้ำหนักของชุดขับ**
- **การไม่สามารถระบุกึ่งกลางของจุดศูนย์ถ่วงและ-ตำแหน่งที่ถูกต้องของโหลด อาจทำให้เกิดการ-เคลื่อนที่ไม่ต้องการในระหว่างการยกและการขน-ย้ายได้ สำหรับการวัดค่าหาตำแหน่งและ-กึ่งกลางของจุดศูนย์ถ่วง ดูที่ *บท 10.9 ขนาด-ของกรอบหุ้ม***
- **มุมจากด้านบนสุดของชุดขับกับสายเคเบิลยกมี-ผลกระทบต่อแรงโหลดสูงสุดบนสายเคเบิล มุมนี้-ต้องอยู่ที่ 65° หรือสูงกว่า ดูที่ *ภาพประกอบ 4.3* ต่อสายและกำหนดขนาดสายเคเบิลยกอย่าง-เหมาะสม**
- **ไม่เดินข้างใต้โหลดที่แขวนค้างอยู่**
- **เพื่อป้องกันการบาดเจ็บ ให้สวมใส่อุปกรณ์-ป้องกันส่วนบุคคล เช่น ถุงมือ แว่นตานิรภัย และรองเท้านิรภัย**

4.7 การติดตั้งชุดขับ

ชุดขับสามารถติดตั้งบนพื้นหรือติดผนังได้ ทั้งนี้ขึ้นกับการ-กำหนดรูปแบบและรุ่นของชุดขับ

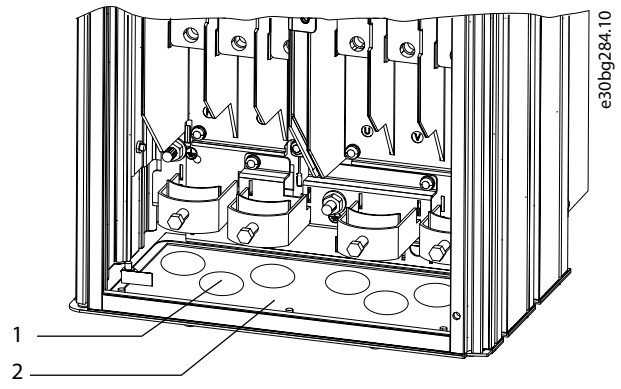
ชุดขับรุ่น D1h–D2h และ D5h–D8h สามารถติดตั้งบนพื้น ชุด-ขับติดตั้งบนพื้นต้องมีพื้นที่ข้างใต้ชุดขับเพื่อการหมุนเวียนของ-อากาศ ดังนั้น แนะนำให้ติดตั้งชุดขับบนฐานรอง ชุดขับ D7h และ D8h มาพร้อมกับฐานรูปแบบมาตรฐาน ชุดฐานที่เป็น-อุปกรณ์เสริมมีให้เลือกใช้งานสำหรับชุดขับขนาด D รุ่นอื่นๆ

ชุดขับในกรอบหุ้มขนาด D1h–D6h สามารถติดผนังได้ โดยที่-ชุดขับรุ่น D3h และ D4h เป็นชุดขับ P20/โครงเครื่อง ซึ่ง-สามารถติดตั้งที่ผนังหรือบนแผ่นยึดภายในตู้ได้

การสร้างช่องร้อยสายเคเบิล

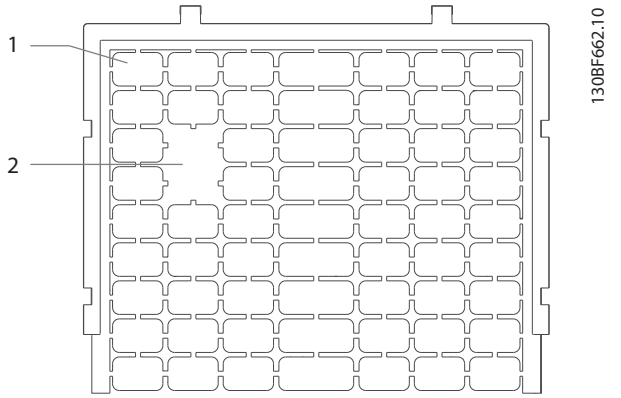
ก่อนการต่อยึดเข้ากับฐานหรือการติดตั้งชุดขับ ให้เจาะช่องร้อย-สายเคเบิลที่แผ่นกั้นและติดตั้งเข้าที่ด้านล่างของชุดขับ แผ่นกั้น-ช่วยให้เข้าถึงแหล่งจ่ายไฟหลักและสายเคเบิลมอเตอร์ โดยยัง-คงพิกัดการป้องกันระดับ IP21/IP54 (ประเภท 1/ประเภท 12) สำหรับขนาดแผ่นกั้น ดู *บท 10.9 ขนาดของกรอบหุ้ม*

- หากแผ่นกั้นเป็นแผ่นโลหะ เจาะช่องร้อยสายเคเบิล-บนแผ่นกั้นโดยใช้เครื่องเจาะแผ่นโลหะ เสียบข้อต่อ-ร้อยสายเคเบิลเข้ากับช่องที่เจาะ ดู*ภาพประกอบ 4.4*
- หากแผ่นกั้นเป็นแผ่นพลาสติก หักแถบพลาสติกเพื่อ-ให้ร้อยสายได้สะดวก ดู*ภาพประกอบ 4.5*



1	ช่องเสียบสายเคเบิล
2	แผ่นกั้นโลหะ

ภาพประกอบ 4.4 ช่องร้อยสายเคเบิลในแผ่นกั้นโลหะ



1	แถบพลาสติก
2	แถบถูกหักออกเพื่อร้อยสายเคเบิล

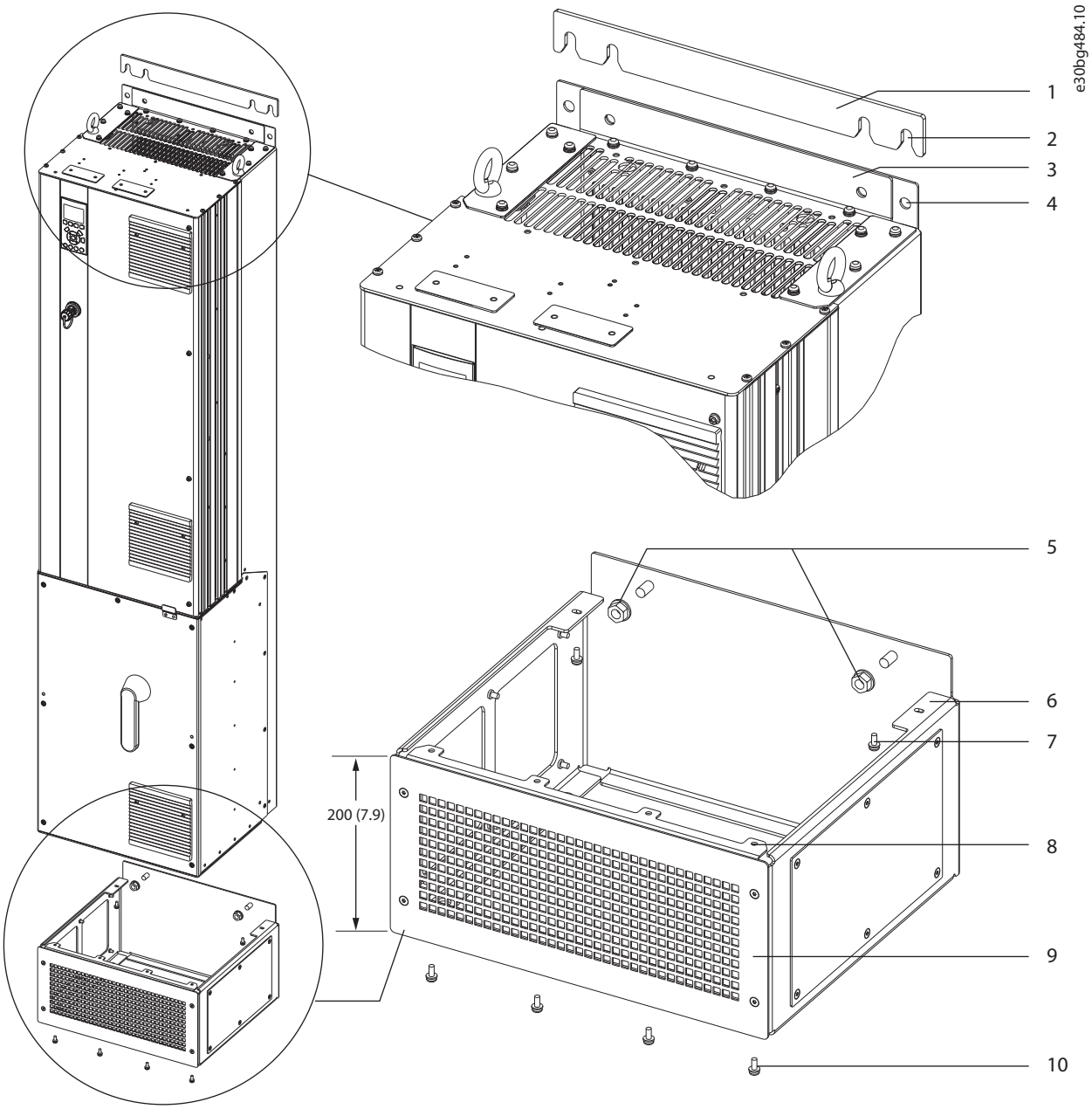
ภาพประกอบ 4.5 ช่องร้อยสายเคเบิลในแผ่นกั้นพลาสติก

การติดตั้งชุดขับเข้ากับฐาน

หากต้องการติดตั้งฐานแบบมาตรฐาน ให้ใช้ขั้นตอนต่อไปนี้ หากต้องการติดตั้งชุดฐานที่เป็นอุปกรณ์เสริม ดูคำแนะนำที่ให้มาพร้อมกับชุดอุปกรณ์นั้น ดู*ภาพประกอบ 4.6*

1. ขันสกรู M5 4 ตัว และถอดแผ่นปิดด้านหน้าฐานออก
2. ขันน็อต M10 2 ตัวเข้าที่สลักเกลียวที่ด้านหลังของฐานให้แน่น ยึดเข้ากับช่องด้านหลังของชุดขับ
3. ขันสกรู M5 2 ตัวให้ทะลุหน้าแปลนด้านหลังของฐานไปถึงตัวยึดฐานบนชุดขับ
4. ขันสกรู M5 4 ตัวให้ทะลุหน้าแปลนด้านหน้าของฐานเข้าไปที่ช่องยึดของแผ่นกั้น

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



1	อุปกรณ์ติดผนังของฐาน	6	หน้าแปลนด้านหลังของฐาน
2	ช่องยึด	7	สกรู M5 (ขันผ่านหน้าแปลนด้านหลัง)
3	หน้าแปลนติดตั้งที่ด้านบนชุดขับ	8	หน้าแปลนด้านหน้าของฐาน
4	ช่องยึด	9	แผ่นปิดด้านหน้าของฐาน
5	น็อต M10 (ขันที่ตำแหน่งเกลียว)	10	สกรู M5 (ขันผ่านหน้าแปลนด้านหน้า)

ภาพประกอบ 4.6 การติดตั้งฐานในชุดขับ D7h/D8h

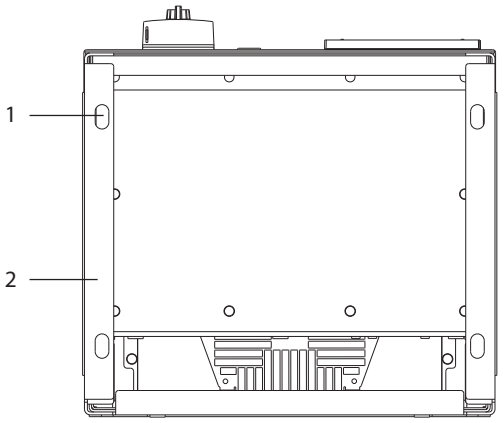
Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

4

การติดตั้งชุดขับบนพื้น

หากต้องการยึดฐานเข้ากับพื้น (หลังจากติดตั้งชุดขับเข้ากับฐาน-แล้ว) ใช้ขั้นตอนต่อไปนี้

1. ขันสลัก M10 4 ตัวเข้าที่ช่องยึดที่ด้านล่างของฐาน ยึดเข้ากับพื้นให้แน่น ดู*ภาพประกอบ 4.7*
2. จัดตำแหน่งแผ่นปิดด้านหน้าฐาน และขันสกรู M5 4 ตัว ดู*ภาพประกอบ 4.6*
3. เลื่อนอุปกรณ์ติดตั้งผนังไปด้านหลังหน้าแปลนติดตั้ง-ที่ด้านบนของชุดขับ ดู*ภาพประกอบ 4.6*
4. ขันสลัก M10 2-4 ตัวเข้าที่ช่องยึดที่ด้านบนของชุด-ขับ ยึดเข้ากับผนังให้แน่น ใช้สลัก 1 ตัวสำหรับช่อง-ยึดแต่ละช่อง จำนวนจะแตกต่างกันไปตามขนาดของ-กรอบหุ้ม ดู*ภาพประกอบ 4.6*



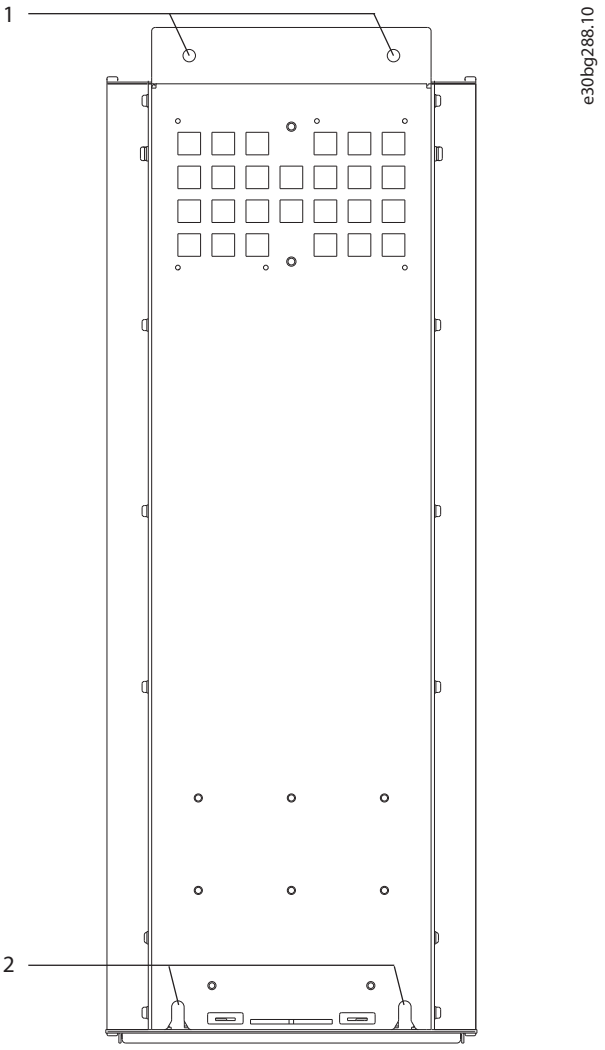
1	ช่องยึด
2	ด้านล่างของฐาน

ภาพประกอบ 4.7 ช่องยึดฐานเข้ากับพื้น

การติดตั้งชุดขับกับผนัง

หากต้องการติดตั้งชุดขับที่ผนัง ให้ใช้ขั้นตอนต่อไปนี้ ดูที่ *ภาพ-ประกอบ 4.8*

1. ขันสลัก M10 2 ตัวที่ผนังให้ตรงกับช่องยึดที่ด้านล่าง-ของชุดขับ
2. เลื่อนช่องยึดไปเหนือสลัก M10
3. เอียงชุดขับให้แตะกับผนัง แล้วยึดด้านบนด้วยสลัก M10 2 ตัวที่ช่องยึด



1	ช่องยึดด้านบน
2	ช่องยึดที่ด้านล่าง

ภาพประกอบ 4.8 ช่องยึดชุดขับกับผนัง

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

5 การติดตั้งทางไฟฟ้า

5.1 คำแนะนำเพื่อความปลอดภัย

ดู *บท 2 ความปลอดภัย* สำหรับคำแนะนำเพื่อความปลอดภัยทั่วไป

⚠คำเตือน

แรงดันเหนี่ยวนำ

แรงดันเหนี่ยวนำจากสายมอเตอร์เอาท์พุทจากชุดขับที่แตกต่างกันที่ทำงานพร้อมกันสามารถชาร์จประจุคาพาซิเตอร์ของอุปกรณ์ได้ แม้จะปิดและล็อคอุปกรณ์แล้ว หากไม่วางสายเคเบิลมอเตอร์เอาท์พุทแยกจากกันหรือใช้สายเคเบิลแบบชีลด์ อาจส่งผลให้เสียชีวิตหรือได้รับบาดเจ็บรุนแรง

- **วางสายเคเบิลมอเตอร์เอาท์พุทแยกจากกันหรือใช้สายเคเบิลแบบชีลด์**
- **พร้อมทั้งล็อคอุปกรณ์ทั้งหมด**

⚠คำเตือน

อันตรายจากไฟฟ้า

ชุดขับสามารถทำให้เกิดไฟฟ้ากระแสตรงในตัวนำต่อกราวด์ และอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

- **เมื่ออุปกรณ์ป้องกันไฟดูด (RCD) ถูกใช้สำหรับการป้องกันจากไฟฟ้าดูด ควรใช้เฉพาะ RCD ของประเภท B ที่ด้านจ่ายไฟเท่านั้น**

การไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำอาจส่งผลให้ RCD ไม่ให้การป้องกันอย่างที่ต้องการ

การป้องกันกระแสเกิน

- ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันเพิ่มเติม เช่น การป้องกันการลัดวงจรหรือการป้องกันความร้อนสะสมของมอเตอร์ระหว่างชุดขับและมอเตอร์ สำหรับการใช้งานกับมอเตอร์หลายตัว
- ต้องมีฟิวส์อินพุทเพื่อให้การป้องกันการลัดวงจรและการป้องกันกระแสเกิน หากฟิวส์ไม่ได้จัดส่งให้จากโรงงาน ผู้ติดตั้งต้องใส่ฟิวส์ด้วย ดูพิกัดฟิวส์สูงสุดใน *บท 10.7 ฟิวส์และเซอร์กิตเบรกเกอร์*

ประเภทของสายและพิกัด

- การเดินสายทั้งหมดต้องสอดคล้องกับระเบียบข้อบังคับในท้องถิ่นและระดับชาติ เกี่ยวกับข้อกำหนดของพื้นที่หน้าตัดและอุณหภูมิแวดล้อม
- คำแนะนำเกี่ยวกับสายไฟที่ใช้ในการเชื่อมต่อทางไฟฟ้า: สายทองแดงที่พิกัด 75 °C (167 °F) เป็นอย่างต่ำ

ดู *บท 10.5 ข้อมูลจำเพาะสายเคเบิล* สำหรับขนาดและประเภทสายที่แนะนำ

⚠ข้อควรระวัง

ความเสียหายต่อทรัพย์สิน

การป้องกันโหลดเกินของมอเตอร์ไม่ได้รวมอยู่ในค่ามาตรฐานจากโรงงาน หากต้องการเพิ่มฟังก์ชันนี้ ตั้งค่า *พารามิเตอร์ 1-90 Motor Thermal Protection* เป็น *[ETR ตัดการทำงาน]* หรือ *[การเตือน ETR]* สำหรับตลาดอเมริกาเหนือ ฟังก์ชัน ETR มีการป้องกันมอเตอร์รับโหลดเกินในคลาส 20 ตามมาตรฐานของ NEC การไม่ได้ตั้งค่า *พารามิเตอร์ 1-90 Motor Thermal Protection* เป็น *[ETR ตัดการทำงาน]* หรือ *[การเตือน ETR]* หมายถึงว่าไม่มีการป้องกันการโหลดเกินของมอเตอร์ และหากมอเตอร์ร้อนจัด อาจเกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินได้

5.2 การติดตั้ง EMC อย่างถูกต้อง

หากต้องการติดตั้ง EMC อย่างถูกต้อง ให้ทำตามคำแนะนำที่มีให้ใน:

- *บท 5.3 ผังการเดินสาย.*
- *บท 5.4 การเชื่อมต่อกับกราวด์.*
- *บท 5.5 การเชื่อมต่อมอเตอร์.*
- *บท 5.6 การเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ.*

ประกาศ

ปลายสายชีลด์บิดเกลียว (หางหมู)

ปลายสายชีลด์บิดเกลียว (หางหมู) จะเพิ่มอิมพีแดนซ์ของส่วนชีลด์ในย่านความถี่สูง ซึ่งจะลดประสิทธิผลของส่วนชีลด์ และเพิ่มกระแสไฟที่รั่วไหล หากต้องการหลีกเลี่ยงปลายชีลด์บิดเกลียว แนะนำให้ใช้ตัวรัดสายชีลด์ในตัว

- สำหรับการใช้กับรีเลย์ สายเคเบิลควบคุม อินเตอร์เฟสสัญญาณ ฟิลด์บัส และเบรค ให้เชื่อมต่อส่วนชีลด์เข้ากับกรอบหุ้มที่ปลายทั้งสองด้าน หากเส้นทางต่อกราวด์มีอิมพีแดนซ์สูง มีสัญญาณรบกวน หรือมีกระแสไหลผ่าน ให้ตัดการเชื่อมต่อชีลด์ที่ปลายสายด้านหนึ่ง เพื่อหลีกเลี่ยงลูปกระแสกราวด์
- นำกระแสไฟกลับไปที่ตัวเครื่องโดยใช้แผ่นยึดโลหะ ตรวจสอบว่ามีหน้าสัมผัสทางไฟฟ้าที่ดีจากแผ่นติดตั้งผ่านสกรูยึดไปยังโครงเครื่องของชุดขับ
- ใช้สายเคเบิลแบบชีลด์สำหรับสายเคเบิลเอาท์พุทมอเตอร์ หรือเลือกใช้สายเคเบิลมอเตอร์แบบไม่ชีลด์ภายในท่อร้อยสายโลหะ

ประกาศ

สายเคเบิลแบบชีลด์

หากไม่ได้ใช้สายเคเบิลแบบชีลด์หรือท่อร้อยสายโลหะ เครื่องและการติดตั้งจะไม่สอดคล้องตามค่าจำกัดที่กำหนดเกี่ยวกับระดับการแพร่กระจายคลื่นความถี่วิทยุ (RF)

- ตรวจสอบว่าสายเคเบิลมอเตอร์และสายเบรคสั้นที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เพื่อลดระดับการรบกวนจากทั้งระบบ
- หลีกเลี่ยงการวางสายเคเบิลที่มีความอ่อนไหวต่อสัญญาณรบกวนไว้คู่กับสายเคเบิลมอเตอร์และเบรค
- สำหรับสายติดต่อสื่อสารและสายคำสั่ง/สายควบคุม ให้ทำตามมาตรฐานโปรโตคอลการสื่อสารเฉพาะด้าน Danfoss แนะนำให้ใช้สายเคเบิลแบบชีลด์
- ตรวจสอบว่าการเชื่อมต่อขั้วต่อควบคุมทั้งหมดเป็น PELV

5

ประกาศ

การรบกวน EMC

ใช้สายเคเบิลแบบชีลด์แยกจากกันสำหรับสายมอเตอร์และสายควบคุม และสายเคเบิลแยกสำหรับการเดินสายแหล่งจ่ายไฟหลัก การเดินสายมอเตอร์ และการเดินสายควบคุม หากไม่แยกสายเคเบิลกระแสไฟ มอเตอร์ และสายเคเบิลควบคุม อาจส่งผลให้เกิดพฤติกรรมโดยไม่ตั้งใจหรือประสิทธิภาพที่ลดลง ต้องมีการเว้นพื้นที่ว่างอย่างน้อย 200 มม. (7.9 นิ้ว) ระหว่างสายแหล่งจ่ายไฟหลัก สายเคเบิลมอเตอร์ และสายเคเบิลควบคุม

ประกาศ

การติดตั้งที่พื้นที่สูง

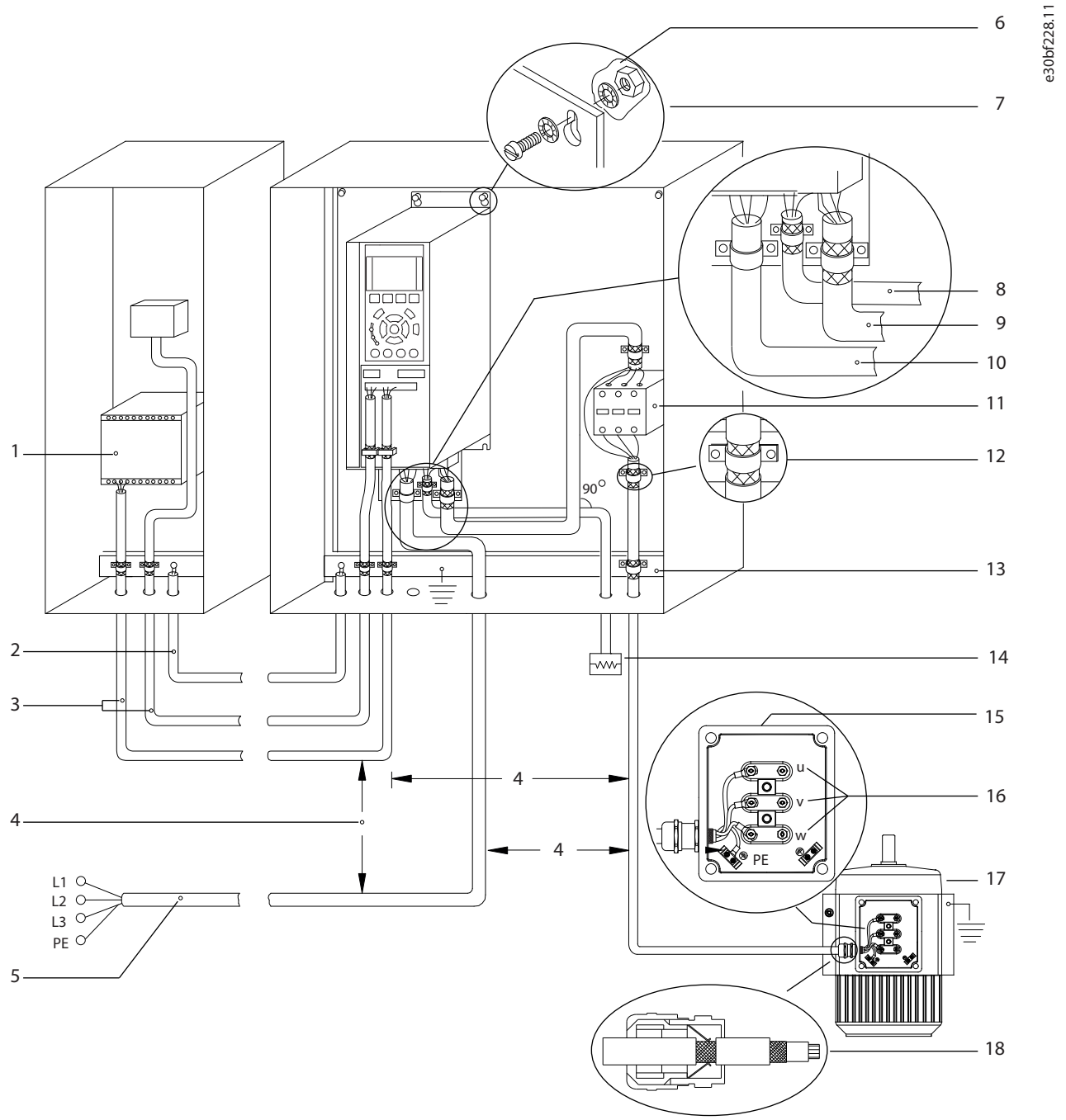
มีความเสี่ยงที่จะเกิดแรงดันไฟฟ้าเกิน การแยกโดดระหว่างส่วนประกอบและชิ้นส่วนสำคัญอาจยังไม่เพียงพอและไม่เป็นไปตามข้อกำหนด PELV การลดความเสี่ยงเกิดแรงดันไฟฟ้าเกินกระทำได้โดยการใช้อุปกรณ์ป้องกันภายนอกหรือการแยกกันทางไฟฟ้า
สำหรับการติดตั้งที่ระดับความสูงเกินกว่า 2000 ม. (6500 ฟุต) โปรดติดต่อ Danfoss เกี่ยวกับความสอดคล้อง PELV

ประกาศ

ความสอดคล้อง PELV

ป้องกันไฟฟ้าดูดโดยใช้แหล่งจ่ายไฟประเภทการป้องกันแรงดันต่ำพิเศษ (PELV) และปฏิบัติตามระเบียบข้อกำหนดในประเทศ/ระหว่างประเทศเกี่ยวกับ PELV

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

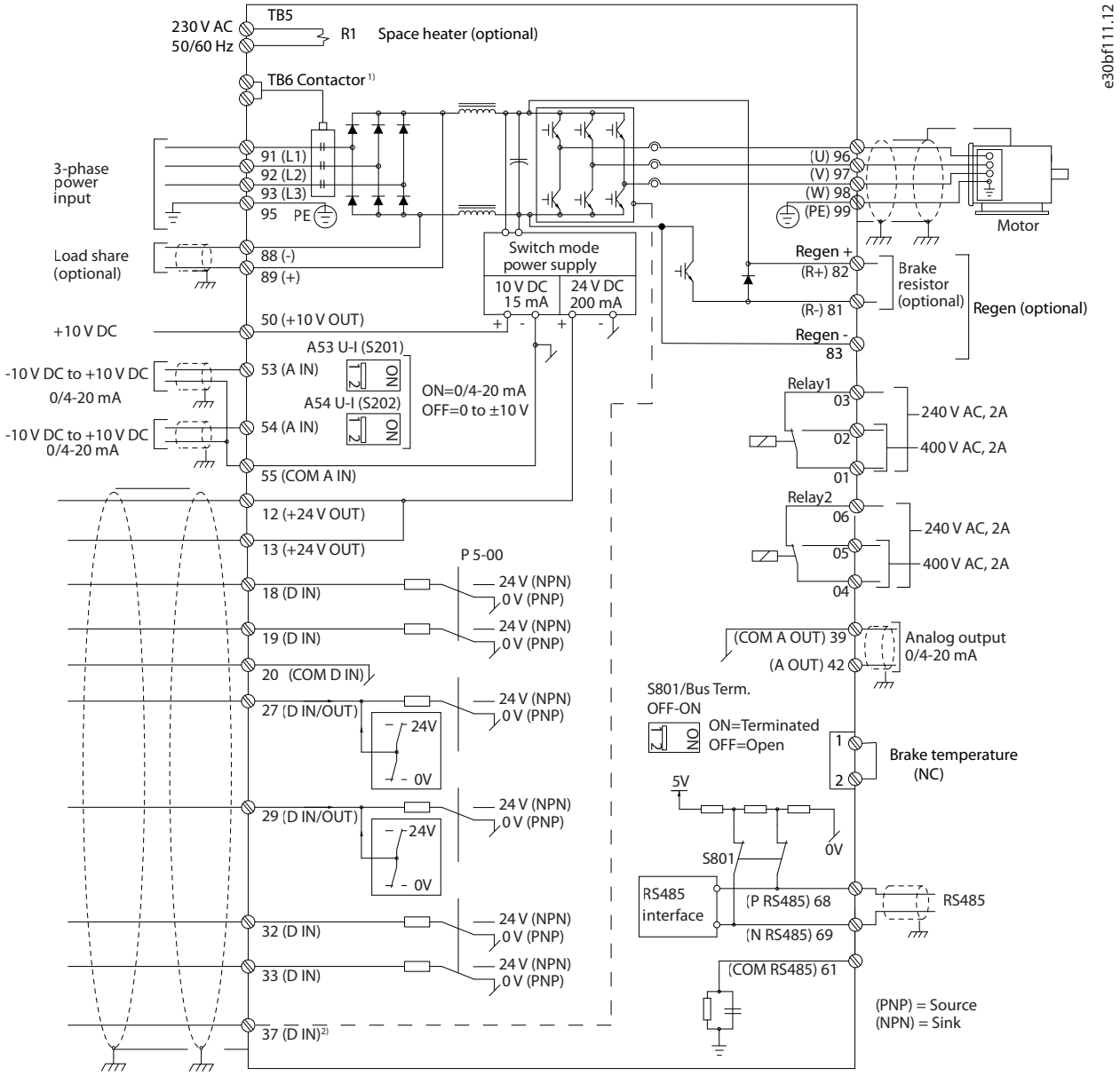


1	PLC	10	สายเคเบิลหลัก (ไม่ชีลด์)
2	สายเคเบิลอีควอไลซิ่งขั้นต่ำ 16 มม.^{2} (6 AWG)	11	คอนแท็คเตอร์เอาท์พุทและอุปกรณ์เสริมที่คล้ายกัน
3	สายเคเบิลควบคุม	12	การหุ้มฉนวนสายเคเบิลที่ปอกสายไว้
4	ต้องมีการเว้นพื้นที่ว่างอย่างน้อย 200 มม. (7.9 นิ้ว) ระหว่างสายเคเบิลควบคุม สายเคเบิลมอเตอร์ และสายเคเบิลหลัก	13	บัสบาร์กราวด์ทั่วไป (ทำตามข้อกำหนดในประเทศและนานาชาติ-สำหรับการต่อสายกราวด์กรอบหุ้ม)
5	แหล่งจ่ายไฟสายหลัก	14	ตัวต้านทานเบรค
6	ผิวเปลือย (ไม่ทาสี)	15	กล่องโลหะ
7	แหวนรองรูปดาว	16	การเชื่อมต่อกับมอเตอร์
8	สายเคเบิลเบรค (มีชีลด์)	17	มอเตอร์
9	สายเคเบิลมอเตอร์ (มีชีลด์)	18	เคเบิลแกลนด์ EMC

ภาพประกอบ 5.1 ตัวอย่างการติดตั้ง EMC ที่เหมาะสม

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

5.3 ผังการเดินสาย



ภาพประกอบ 5.2 ผังการเดินสายพื้นฐาน

1) คอนแทคเตอร์ TB6 มีอยู่เฉพาะในชุดขับ D6h และ D8h ที่มีอุปกรณ์เสริมคอนแทคเตอร์เท่านั้น
2) ขั้วต่อ 37 (อุปกรณ์เสริม) ใช้สำหรับ Safe Torque Off ดูที่คู่มือการใช้งาน VLT® FC Series - Safe Torque Off สำหรับคำแนะนำในการติดตั้ง

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

5.4 การเชื่อมต่อกับกราวด์

⚠คำเตือน

อันตรายของกระแสรั่วไหล

กระแสรั่วไหลเกิน 3.5 mA หากไม่ดำเนินการต่อสายดินชุดขับอย่างเหมาะสมอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

- **ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้มีการต่อสายดินของอุปกรณ์ไว้อย่างถูกต้องโดยช่างไฟฟ้าที่ได้รับการรับรอง**

สำหรับความปลอดภัยทางไฟฟ้า

- ต่อสายดินชุดขับโดยสอดคล้องกับมาตรฐานและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง
- ใช้สายดินเฉพาะสำหรับการเดินสายไฟอินพุท กำลังมอเตอร์ และการเดินสายควบคุม
- อย่าต่อกราวด์ชุดขับ 1 ชุดกับอีกชุดในแบบสายโซ่เดซี่
- ใช้การเชื่อมต่อสายดินให้สั้นที่สุด
- ทำตามข้อกำหนดในการเดินสายของผู้ผลิตมอเตอร์
- พื้นที่หน้าตัดของสายเคเบิลต่ำสุด: 10 มม.^{2} (6 AWG) (หรือสายดินขนาดพิกัด 2 สายที่ต่อแยกต่างหาก)
- ขันขั้วต่อให้แน่นตามข้อมูลที่มีให้ใน *บท 10.8.1 พิกัดแรงบิดของตัวยึด*

สำหรับการติดตั้ง EMC อย่างถูกต้อง

- สร้างการสัมผัสทางไฟฟ้าระหว่างชีลด์หุ้มสายเคเบิลและกรอบหุ้มของชุดขับโดยใช้เคเบิลแกลนด์ โลหะหรือโดยใช้ตัวรัดสายที่ให้มาพร้อมกับอุปกรณ์
- ใช้สายเกลียวถี่เพื่อลดกระแสไฟกระชากฉับพลันชั่วครู่
- อย่าใช้ปลายสายชีลด์บิดเกลียว (หางหมู)

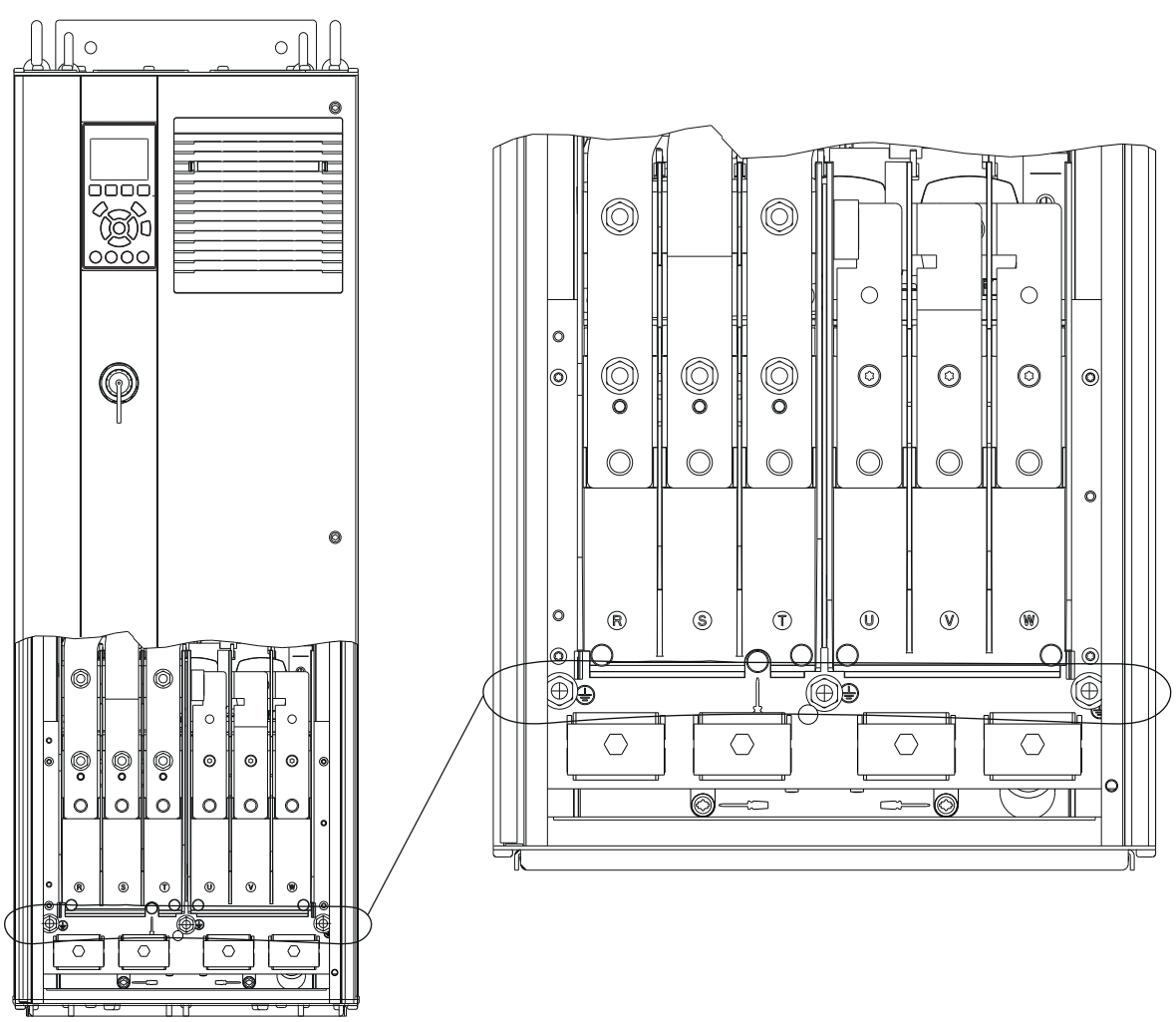
ประกาศ

การปรับสมดุลความต่างศักย์

มีความเสี่ยงของกระแสไฟกระชากฉับพลันชั่วครู่เมื่อความต่างศักย์ของดินระหว่างชุดขับและ ระบบควบคุมมีความต่างกัน ให้ติดตั้งสายเคเบิลปรับความต่างศักย์ระหว่างส่วนประกอบระบบ พื้นที่หน้าตัดของสายเคเบิลที่แนะนำ: 16 มม.^{2} (5 AWG)

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

5



ภาพประกอบ 5.3 ขั้วต่อกราวด์ (แสดง D1h)

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

5.5 การเชื่อมต่อมอเตอร์

⚠คำเตือน

แรงดันเหนี่ยวนำ

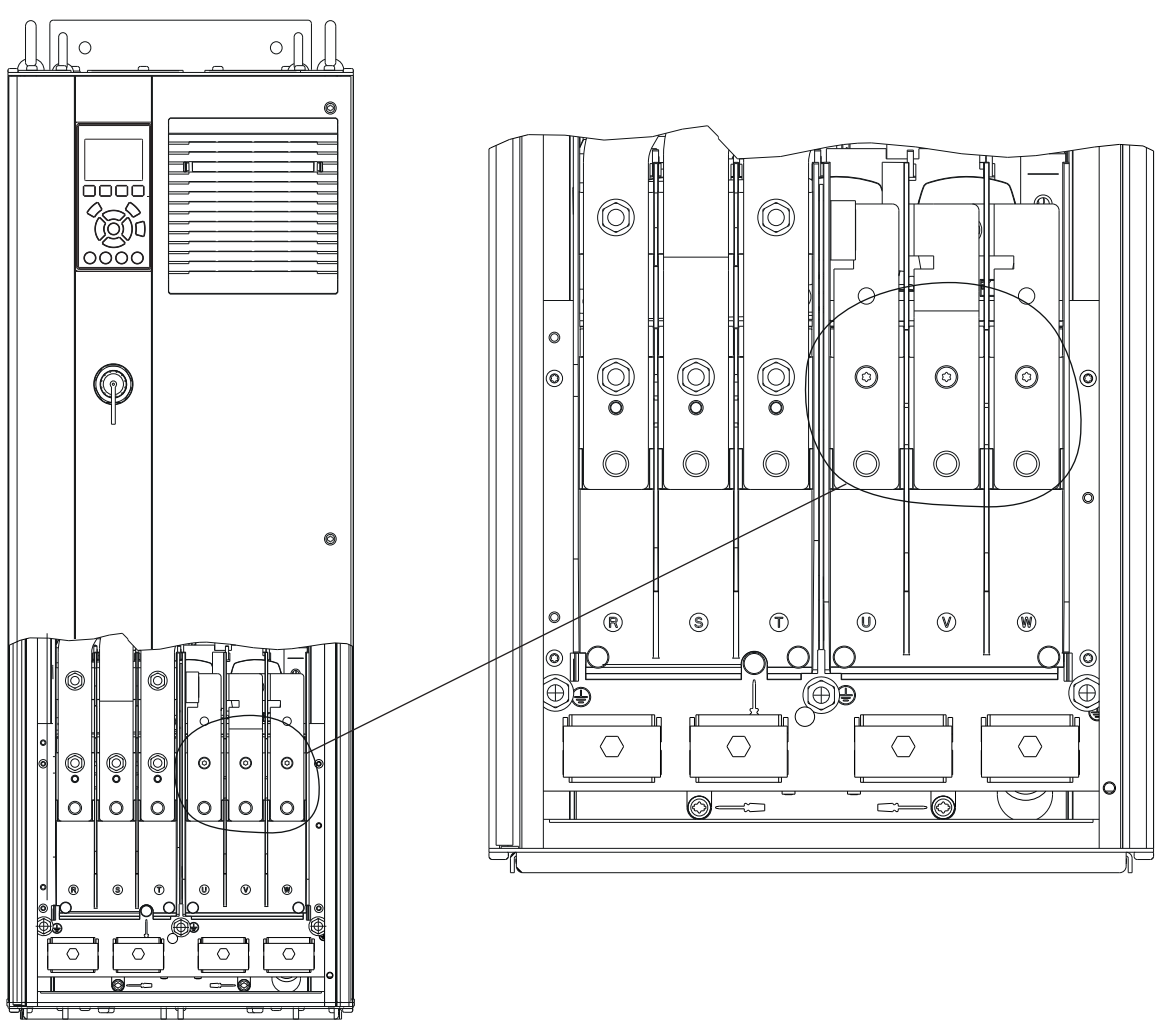
แรงดันเหนี่ยวนำจากสายมอเตอร์เอาท์พุทที่วางไปด้วยสามารถประจุคาพาซิเตอร์ของอุปกรณ์ได้ แม้จะปิดและล็อคอุปกรณ์แล้ว หากไม่วางสายเคเบิลมอเตอร์เอาท์พุทแยกจากกันหรือใช้สายเคเบิลแบบชีลด์ อาจส่งผลให้เสียชีวิตหรือได้รับบาดเจ็บรุนแรง

- ปฏิบัติตามระเบียบการไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติที่เกี่ยวกับขนาดของสายเคเบิล สำหรับขนาดสายไฟสูงสุด ดู *บท 10.5 ข้อมูลจำเพาะสายเคเบิล*
- ทำตามข้อกำหนดในการเดินสายของผู้ผลิตมอเตอร์
- แผ่นเจาะหรือแผงเข้าถึงการเดินสายไฟมอเตอร์งมีอยู่ที่ฐานของตัวเครื่อง IP21 (NEMA1/12) ขึ้นไป
- อย่าเดินสายอุปกรณ์สตาร์ทหรืออุปกรณ์เปลี่ยนขั้ว (เช่น มอเตอร์ Dahlander หรือมอเตอร์อะซิงโครนัสแบบสลิปริง) ระหว่างชุดขับและมอเตอร์

ขั้นตอน

1. ปอกสายของส่วนที่เป็นการหุ้มฉนวนสายเคเบิลด้านนอก
2. จัดวางสายที่ปอกแล้วไว้ใต้ตัวรัดสายเคเบิล ซึ่งสร้างการยึดทางกลไกและการสัมผัสทางไฟฟ้าระหว่างชีลด์สายเคเบิลและสายดิน
3. เชื่อมต่อสายดินเข้ากับขั้วต่อลงดินที่ใกล้ที่สุดโดยสอดคล้องกับคำแนะนำในการต่อสายดินที่มีให้ใน *บท 5.4 การเชื่อมต่อกับกราวด์* ดู*ภาพประกอบ 5.4*
4. ต่อสายไฟมอเตอร์ 3 เฟสกับขั้วต่อ 96 (U), 97 (V) และ 98 (W) ดู*ภาพประกอบ 5.4*
5. ขันขั้วต่อให้แน่นตามข้อมูลที่มีให้ใน *บท 10.8.1 พิกัดแรงบิดของตัวยึด*

5



ภาพประกอบ 5.4 ขั้วต่อมอเตอร์ (แสดง D1h)

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

5.6 การเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ

- ขนาดของสายไฟขึ้นอยู่กับกระแสอินพุทของชุดขับ สำหรับขนาดสายไฟสูงสุด ดู *บท 10.1 ข้อมูลทางไฟฟ้า*
- ปฏิบัติตามระเบียบการไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติที่เกี่ยวกับขนาดของสายเคเบิล

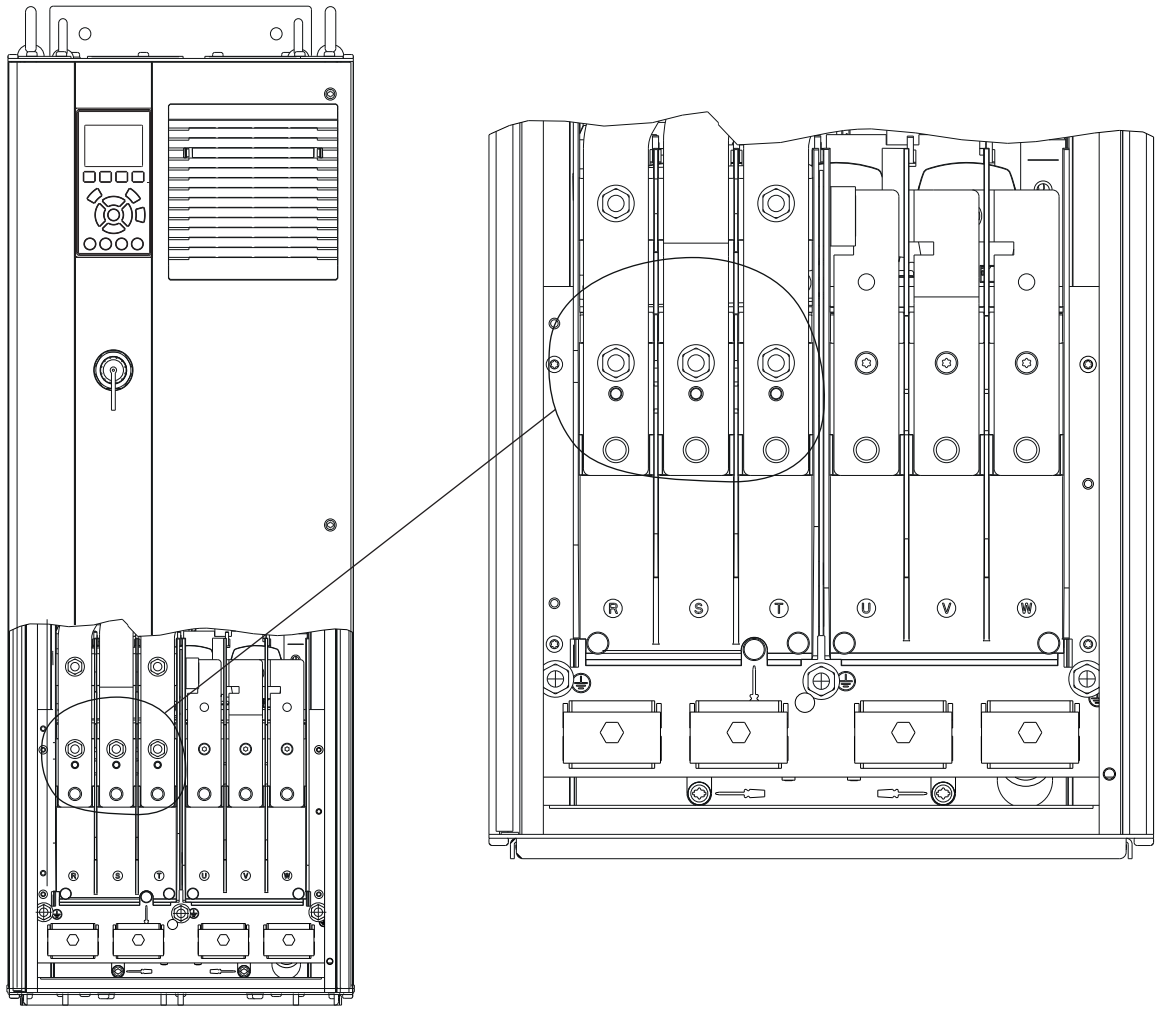
ขั้นตอน

1. ปอกสายของส่วนที่เป็นการหุ้มฉนวนสายเคเบิลด้านนอก
2. จัดวางสายที่ปอกแล้วไว้ใต้ตัวรัดสายเคเบิล ซึ่งสร้างการยึดทางกลไกและการสัมผัสทางไฟฟ้าระหว่างชีลด์สายเคเบิลและสายดิน
3. เชื่อมต่อสายดินเข้ากับขั้วต่อลงดินที่ใกล้ที่สุดโดยสอดคล้องกับคำแนะนำในการต่อสายดินที่มีให้ใน *บท 5.4 การเชื่อมต่อกับกราวด์*
4. เชื่อมต่อสายไฟอินพุทกระแสสลับ 3 เฟสกับขั้วต่อ R, S และ T ดู *ภาพประกอบ 5.5*
5. ขันขั้วต่อให้แน่นตามข้อมูลที่มีให้ใน *บท 10.8.1 พิกัดแรงบิดของตัวยึด*
6. เมื่อจ่ายไฟจากแหล่งจ่ายไฟหลักแบบแยก (สายหลัก IT หรือเดลต้าแบบลอย) หรือสายหลัก TT/TN-S ที่มีขากราวด์ (เดลต้าที่มีกราวด์) ตรวจสอบว่า *พารามิเตอร์ 14-50 RFI Filter* ตั้งเป็น *[0] ปิด* เพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายต่อดีซีลิงค์และเพื่อลดกระแสประจุที่ไหลลงดิน

ประกาศ

คอนแทคเตอร์เอาท์พุท

Danfoss ไม่แนะนำให้ใช้คอนแทคเตอร์เอาท์พุทบนชุดขับ 525–690 V ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายแหล่งจ่ายไฟหลัก IT



ภาพประกอบ 5.5 ขั้วต่อแหล่งไฟฟ้ากระแสสลับ (แสดง D1h) สำหรับมุมมองขั้วต่อโดยละเอียด ดู *บท 5.8 ขนาดขั้วต่อ*

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

5.7 การเชื่อมต่อขั้วต่อแบบคืนพลังงานกลับ/การแบ่งโหลด

ขั้วต่อแบบคืนพลังงานกลับ/การแบ่งโหลดที่เป็นอุปกรณ์เสริมมีอยู่ที่ด้านบนของชุดขับ สำหรับชุดขับที่มีกรอบหุ้ม IP21/IP54 การเดินสายไฟลากผ่านฝาครอบรอบขั้วต่อ ดูที่ *ภาพประกอบ 5.5*

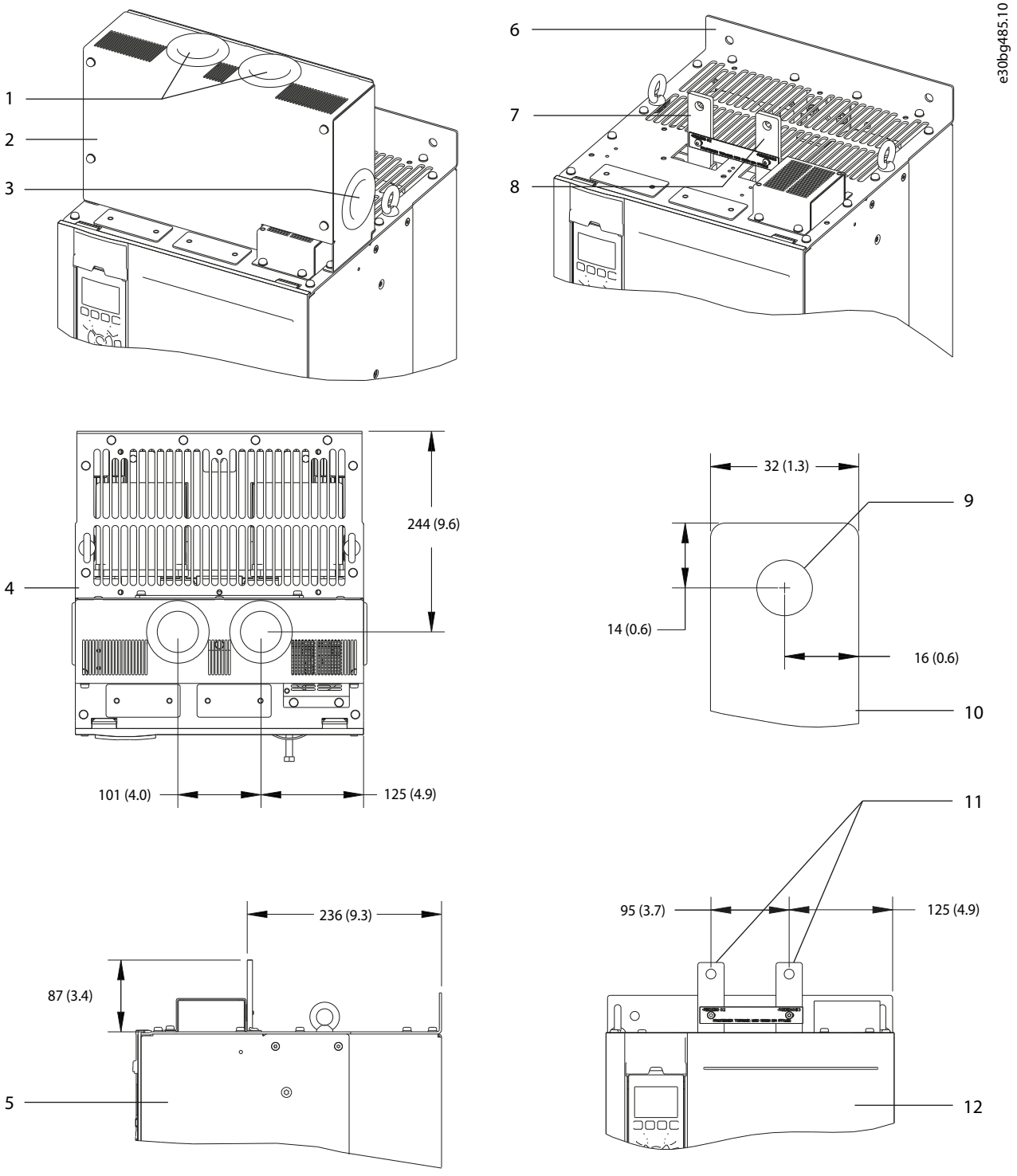
- ขนาดของสายไฟขึ้นอยู่กับกระแสของชุดขับ สำหรับขนาดสายไฟสูงสุด ดู *บท 10.1 ข้อมูลทางไฟฟ้า*
- ปฏิบัติตามระเบียบการไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติที่เกี่ยวกับขนาดของสายเคเบิล

ขั้นตอน

1. ถอดปลั๊ก 2 ตัว (สำหรับทางเข้าด้านบนหรือด้านข้าง) ออกจากฝาครอบขั้วต่อ
2. เสียบข้อต่อร้อยสายเคเบิลเข้ากับช่องเจาะที่ฝาครอบขั้วต่อ
3. ปอกสายของส่วนที่เป็นการหุ้มฉนวนสายเคเบิลด้านนอก
4. ร้อยสายเคเบิลที่ปอกแล้วผ่านทางข้อต่อร้อยสาย
5. เชื่อมต่อสายเคเบิล DC(+) กับขั้วต่อ DC(+) และยึดให้แน่นด้วยตัวยึด M10 1 ตัว
6. เชื่อมต่อสายเคเบิล DC(-) กับขั้วต่อ DC(-) และยึดให้แน่นด้วยตัวยึด M10 1 ตัว
7. ขันขั้วต่อให้แน่นตาม *บท 10.8.1 พิกัดแรงบิดของตัวยึด*

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

5



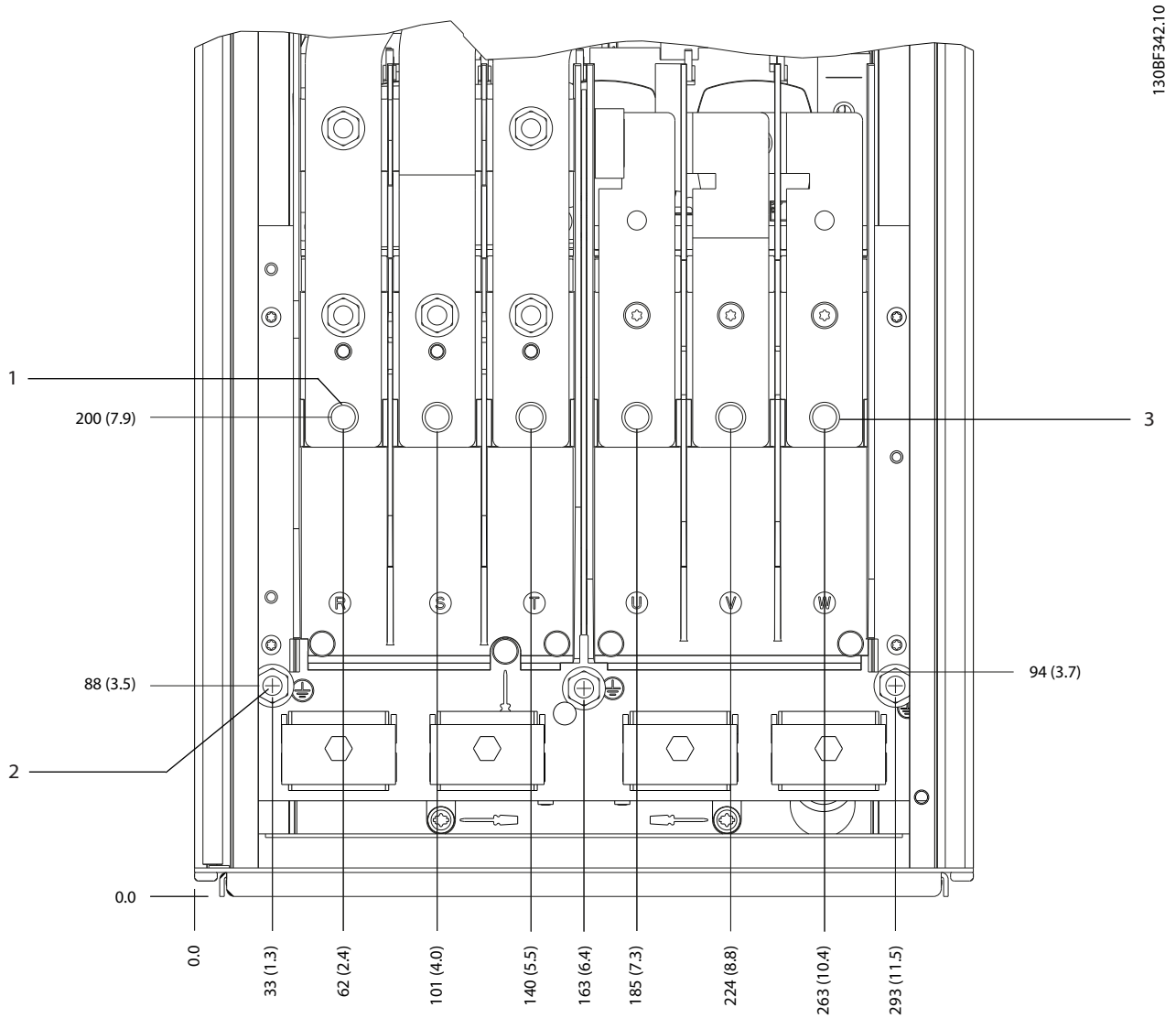
1	ช่องเปิดด้านบนสำหรับขั้วต่อแบบคืนพลังงานกลับ/การแบ่งโหลด	7	ขั้วต่อ DC(+)
2	ฝาปิดขั้วต่อ	8	ขั้วต่อ DC(-)
3	ช่องเปิดด้านข้างสำหรับขั้วต่อแบบคืนพลังงานกลับ/การแบ่งโหลด	9	ช่องสำหรับตัวยึด M10
4	ภาพด้านบน	10	ภาพระยะใกล้
5	ภาพด้านข้าง	11	ขั้วต่อแบบคืนพลังงานกลับ/การแบ่งโหลด
6	ภาพโดยไม่มีฝาปิด	12	ภาพด้านหน้า

ภาพประกอบ 5.6 ขั้วต่อแบบคืนพลังงานกลับ/การแบ่งโหลดในกรอบหุ้มขนาด D

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

5.8 ขนาดขั้วต่อ

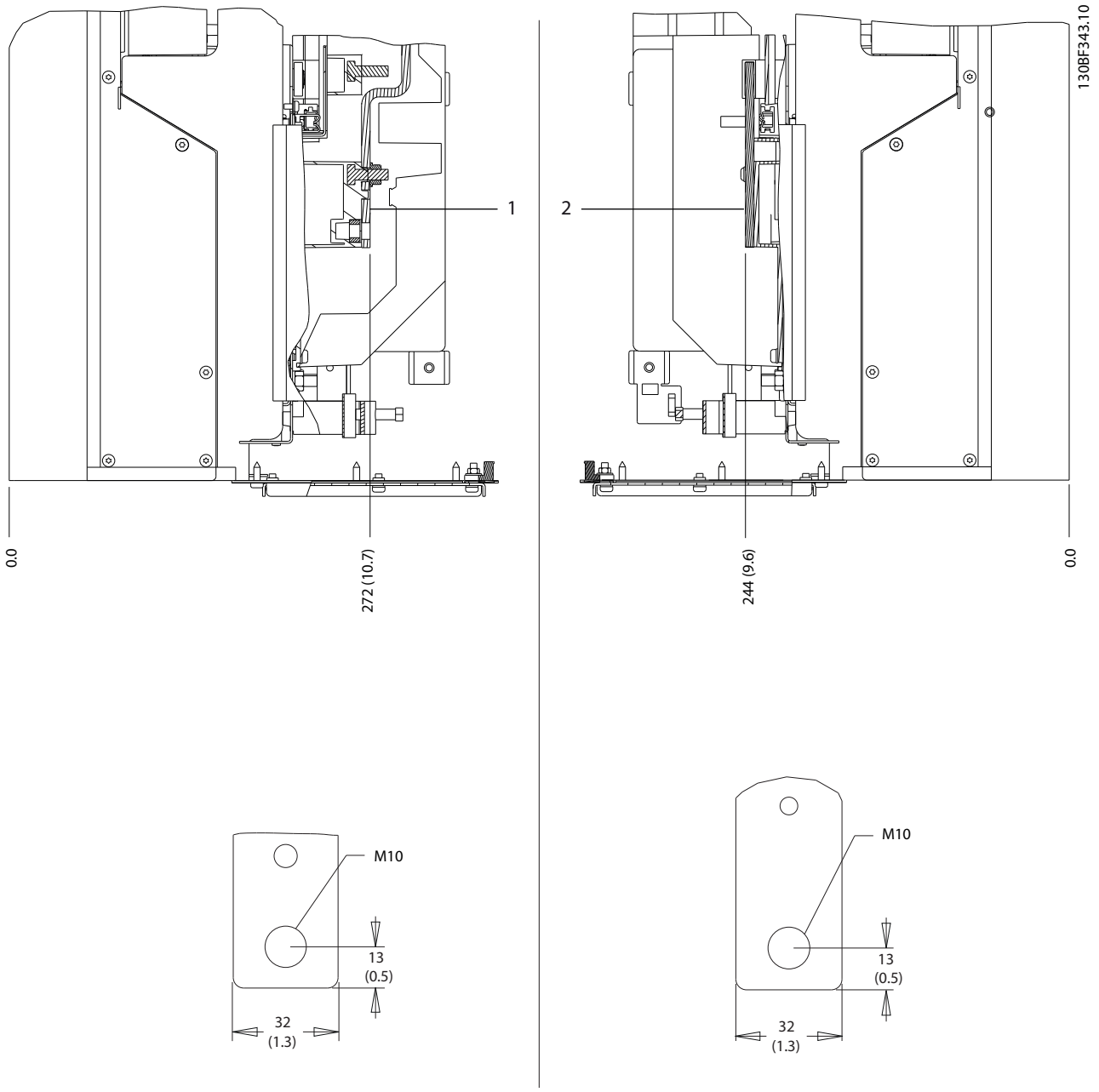
5.8.1 ขนาดขั้วต่อ D1h



1	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก	3	ขั้วต่อมอเตอร์
2	ขั้วต่อกราวด์	–	–

ภาพประกอบ 5.7 ขนาดขั้วต่อ D1h (ด้านหน้า)

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

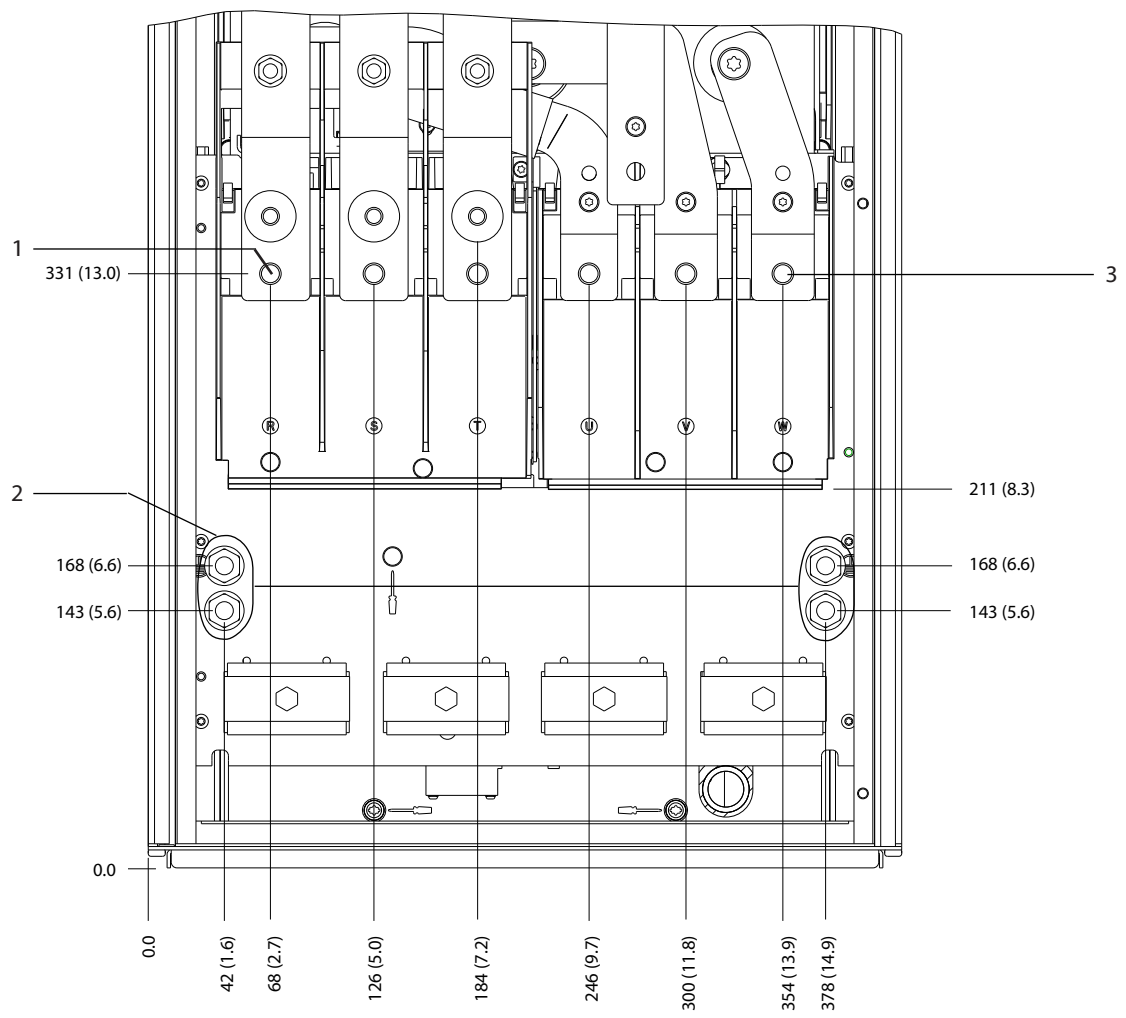


1	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก	2	ขั้วต่อมอเตอร์

ภาพประกอบ 5.8 ขนาดขั้วต่อ D1h (ด้านข้าง)

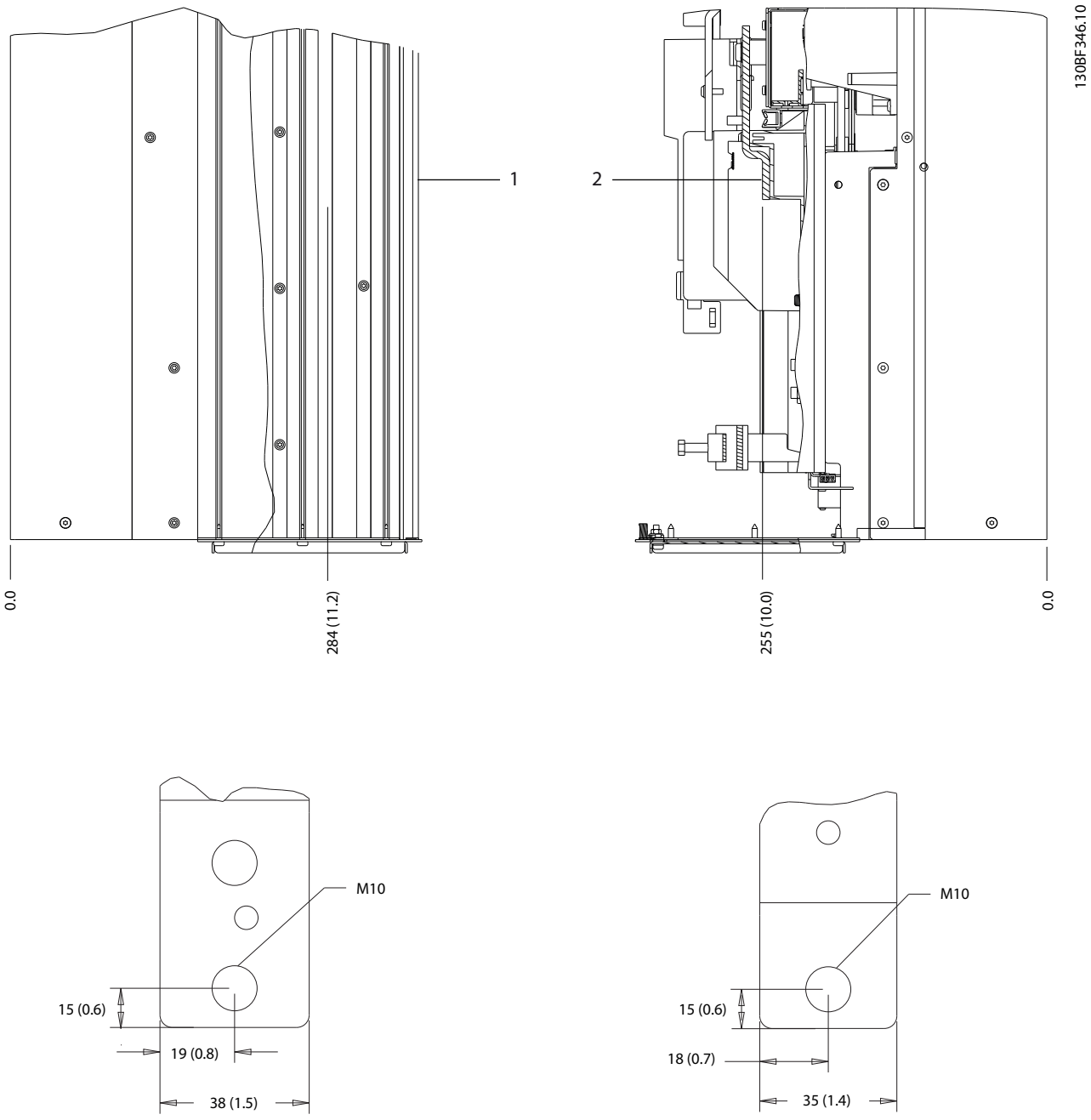
 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

5.8.2 ขนาดขั้วต่อ D2h



1	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก	3	ขั้วต่อมอเตอร์
2	ขั้วต่อกราวด์	–	–

ภาพประกอบ 5.9 ขนาดขั้วต่อ D2h (ด้านหน้า)

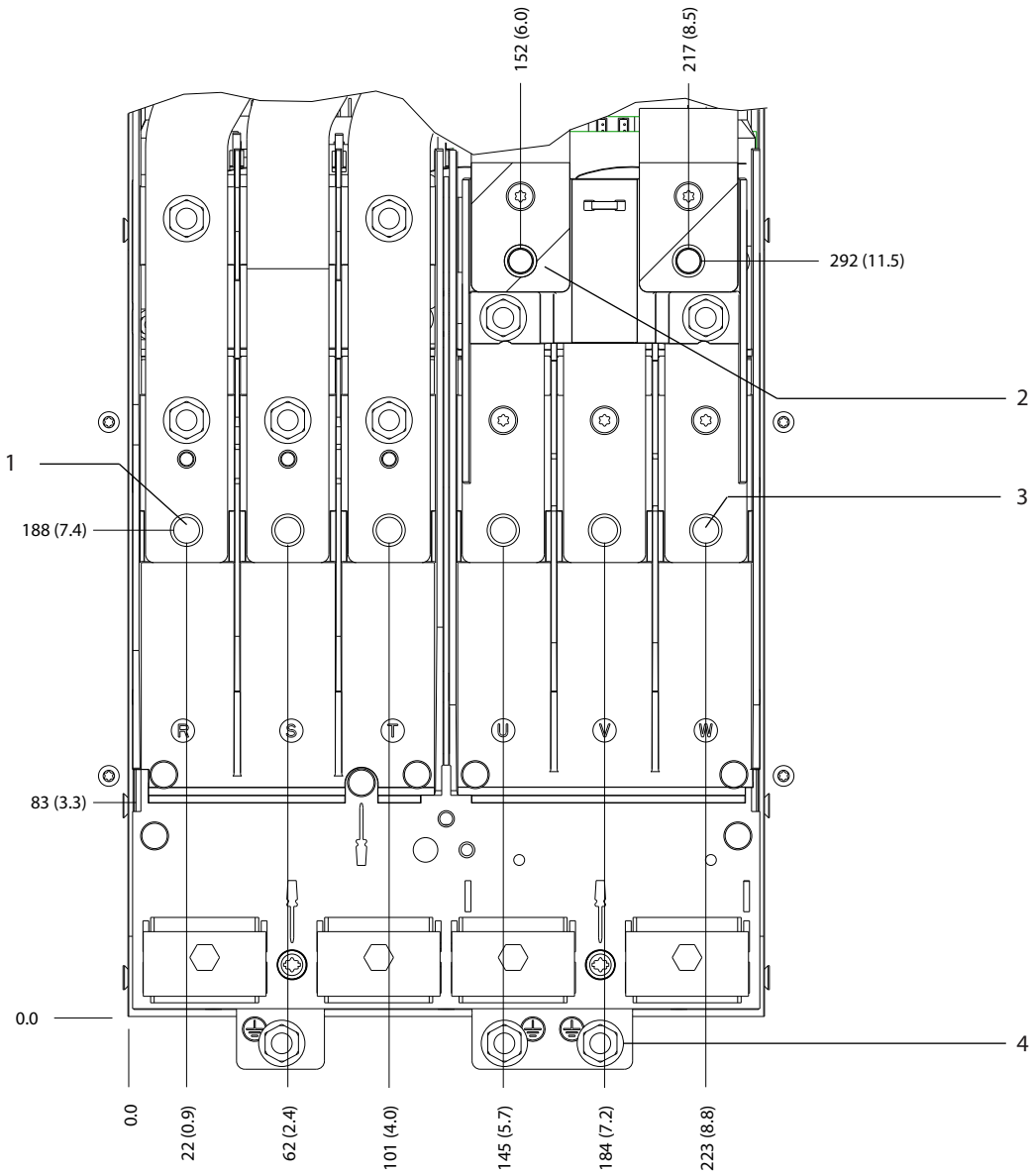


1	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก	2	ขั้วต่อมอเตอร์

ภาพประกอบ 5.10 ขนาดขั้วต่อ D2h (ด้านข้าง)

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

5.8.3 ขนาดขั้วต่อ D3h

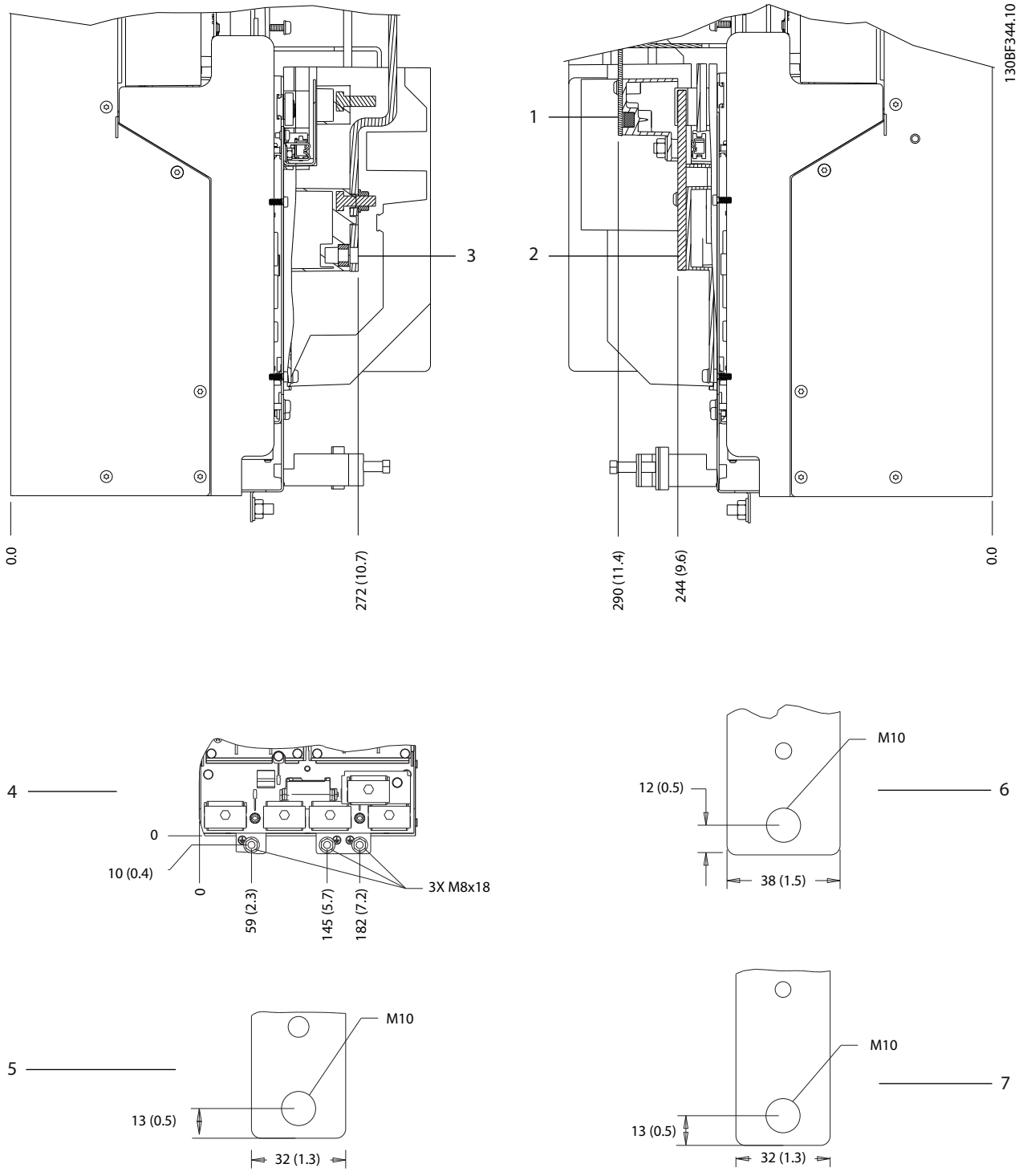


1	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก	3	ขั้วต่อมอเตอร์
2	ขั้วต่อเบรค	4	ขั้วต่อกราวด์

ภาพประกอบ 5.11 ขนาดขั้วต่อ D3h (ด้านหน้า)

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

5

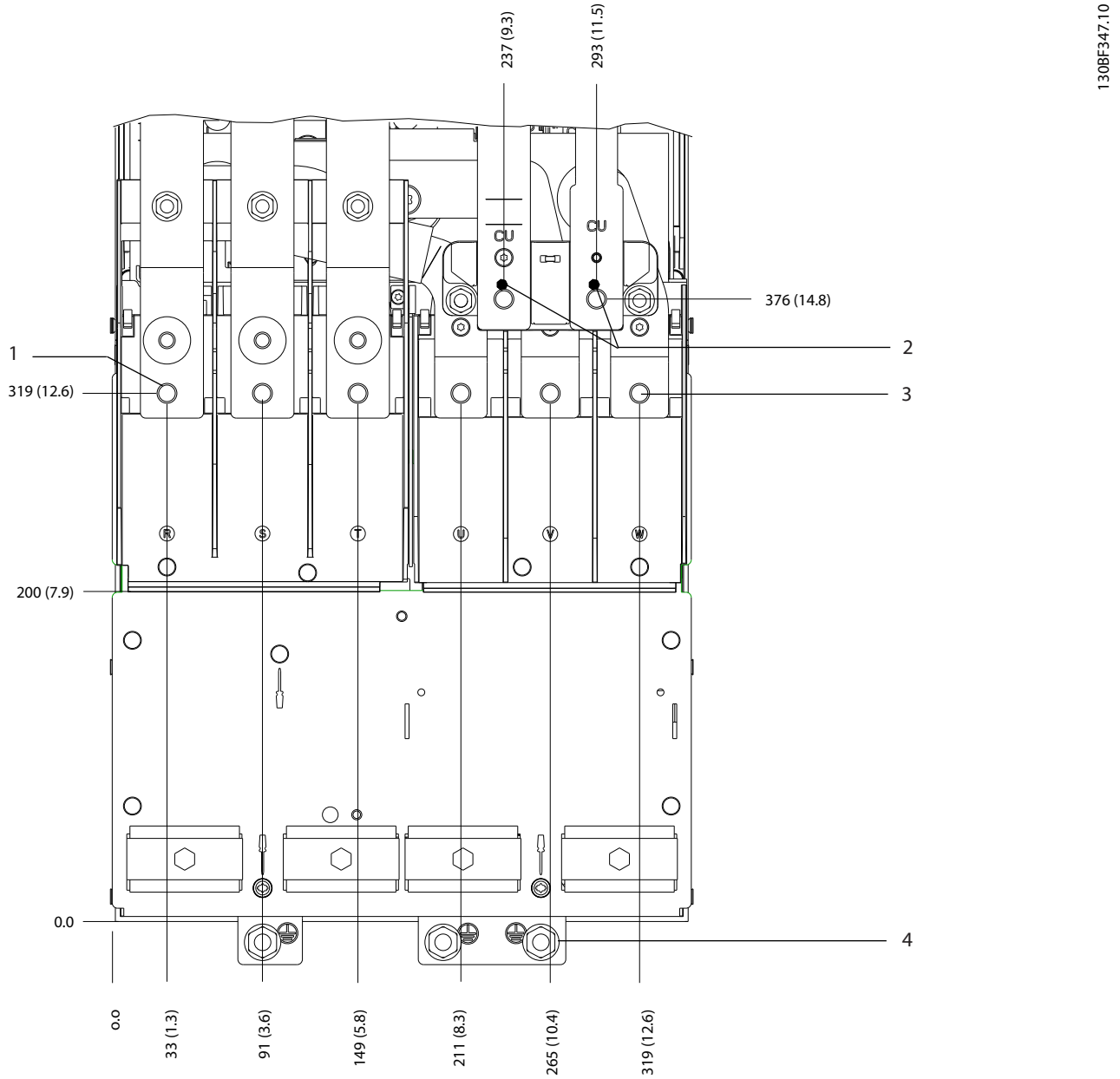


1 และ 6	ขั้วต่อเบรค/แบบคืนพลังงานกลับที่ด้านล่าง	3 และ 5	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก
2 และ 7	ขั้วต่อมอเตอร์	4	ขั้วต่อกราวด์

ภาพประกอบ 5.12 ขนาดขั้วต่อ D3h (ด้านข้าง)

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

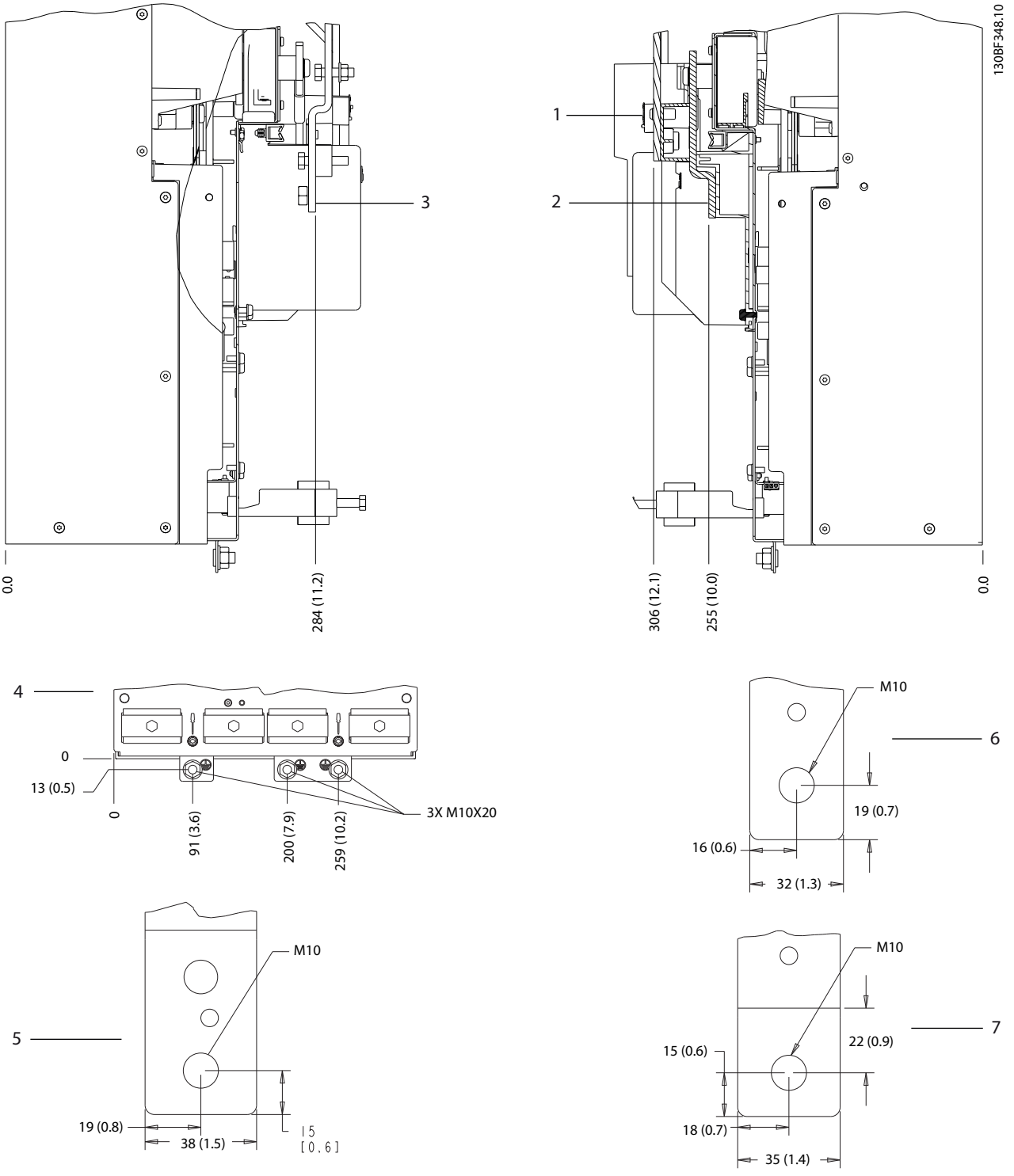
5.8.4 ขนาดขั้วต่อ D4h



1	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก	3	ขั้วต่อมอเตอร์
2	ขั้วต่อเบรค	4	ขั้วต่อกราวด์

ภาพประกอบ 5.13 ขนาดขั้วต่อ D4h (ด้านหน้า)

5

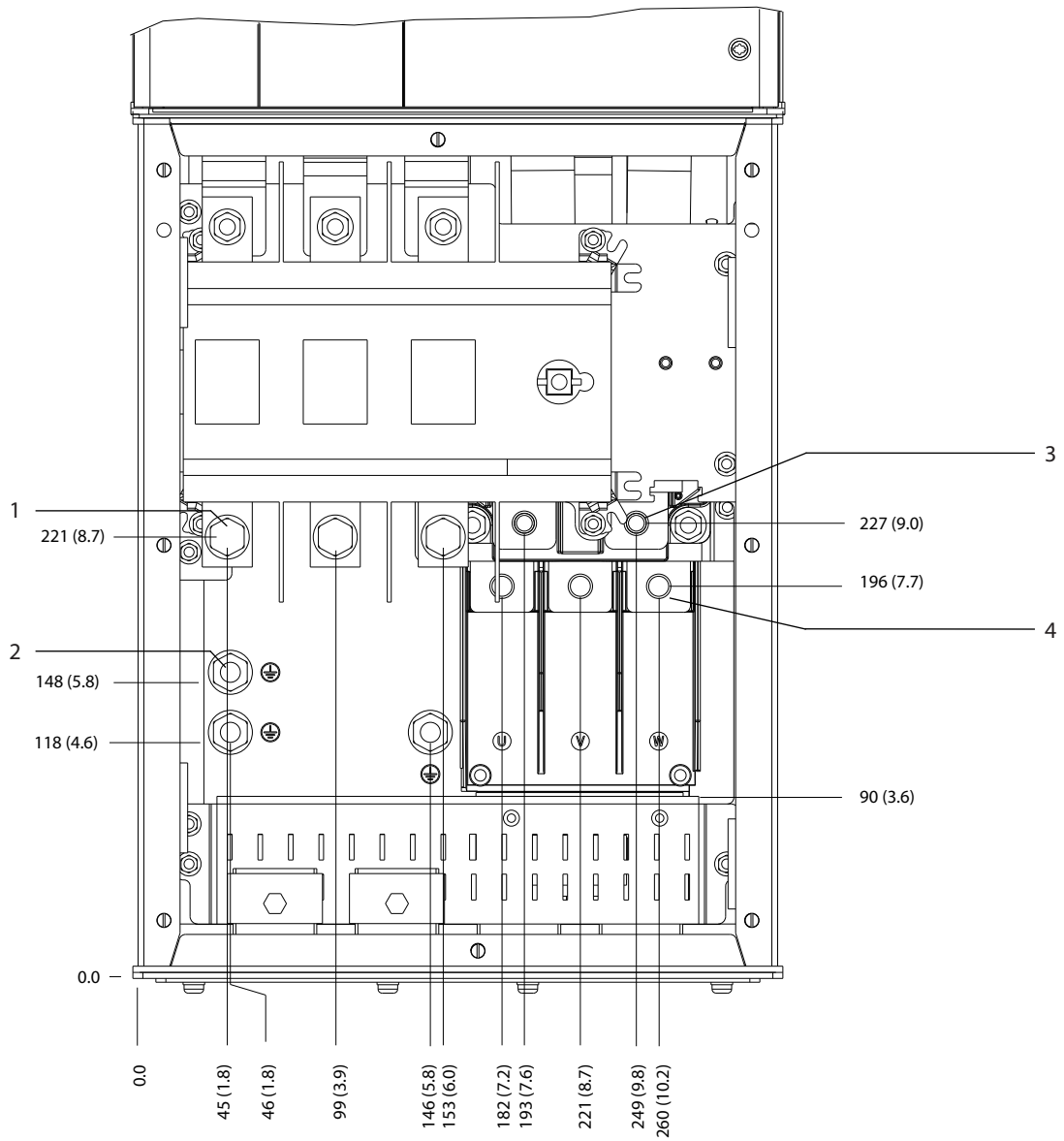


1 และ 6	ขั้วต่อเบรค/แบบคืนพลังงานกลับ	3 และ 5	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก
2 และ 7	ขั้วต่อมอเตอร์	4	ขั้วต่อกราวด์

ภาพประกอบ 5.14 ขนาดขั้วต่อ D4h (ด้านข้าง)

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

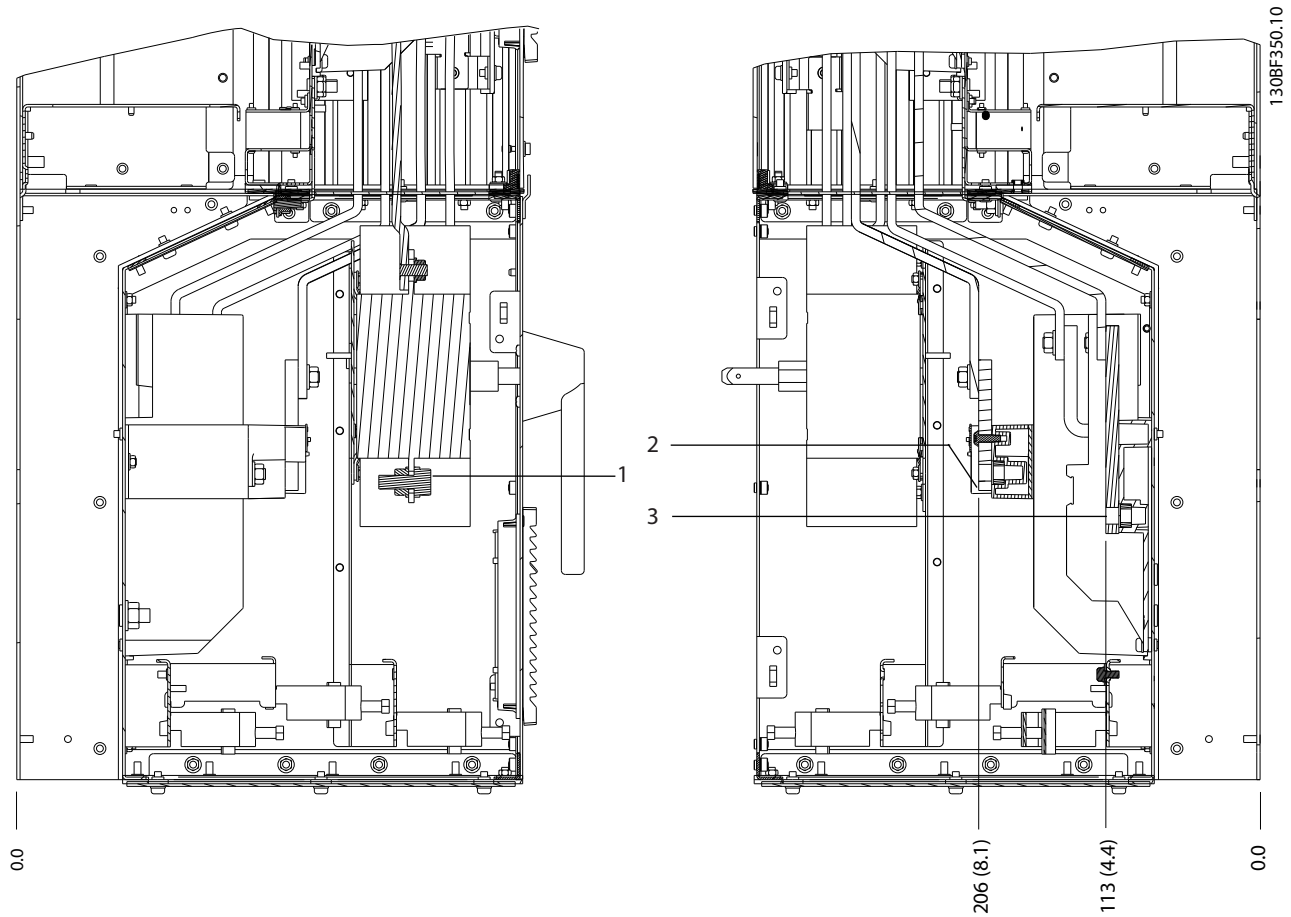
5.8.5 ขนาดขั้วต่อ D5h



1	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก	3	ขั้วต่อเบรค
2	ขั้วต่อกราวด์	4	ขั้วต่อมอเตอร์

ภาพประกอบ 5.15 ขนาดขั้วต่อ D5h พร้อมอุปกรณ์เสริมตัดการเชื่อมต่อ (ด้านหน้า)

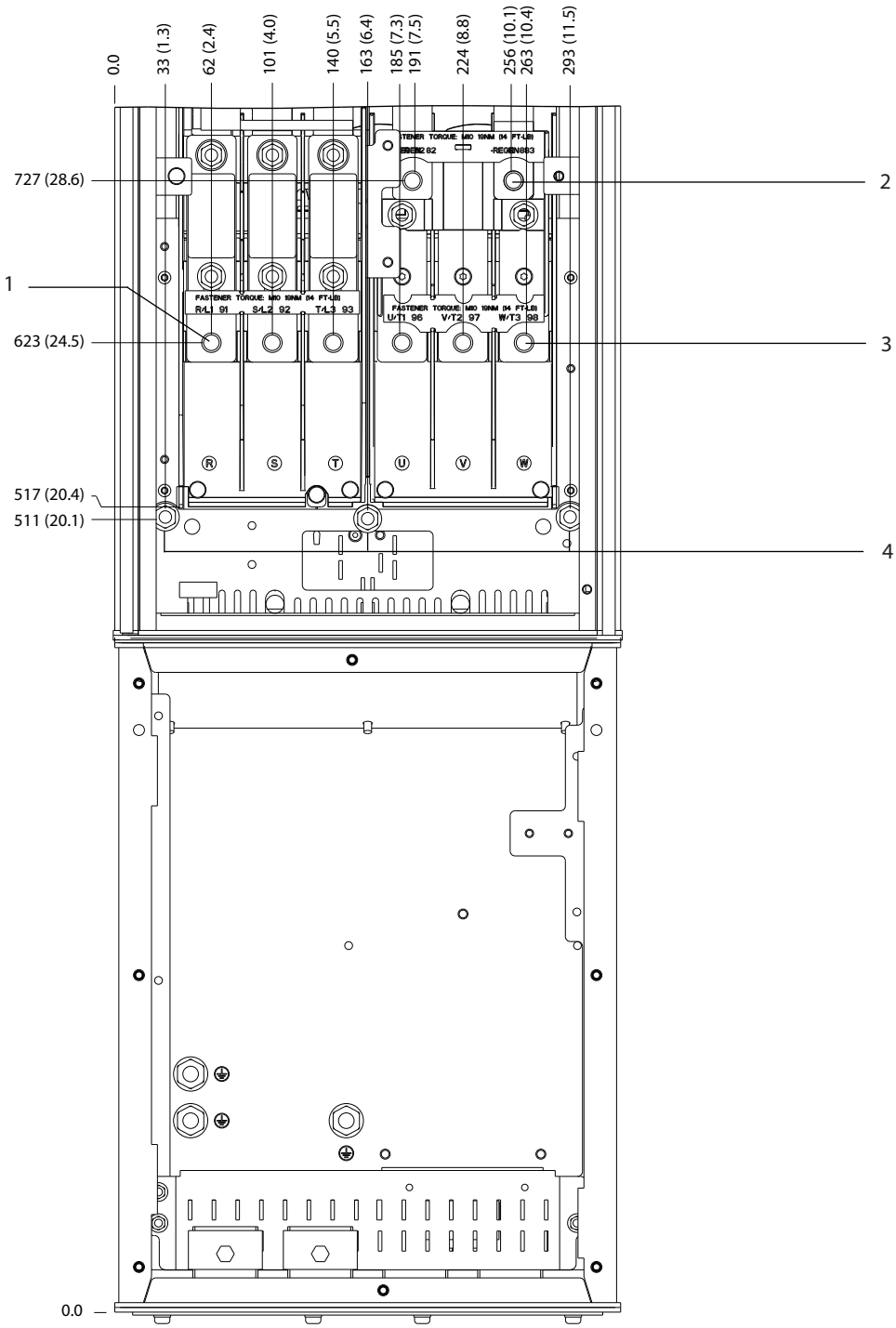
Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



1	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก	3	ขั้วต่อมอเตอร์
2	ขั้วต่อเบรค	–	–

ภาพประกอบ 5.16 ขนาดขั้วต่อ D5h พร้อมอุปกรณ์เสริมตัดการเชื่อมต่อ (ด้านข้าง)

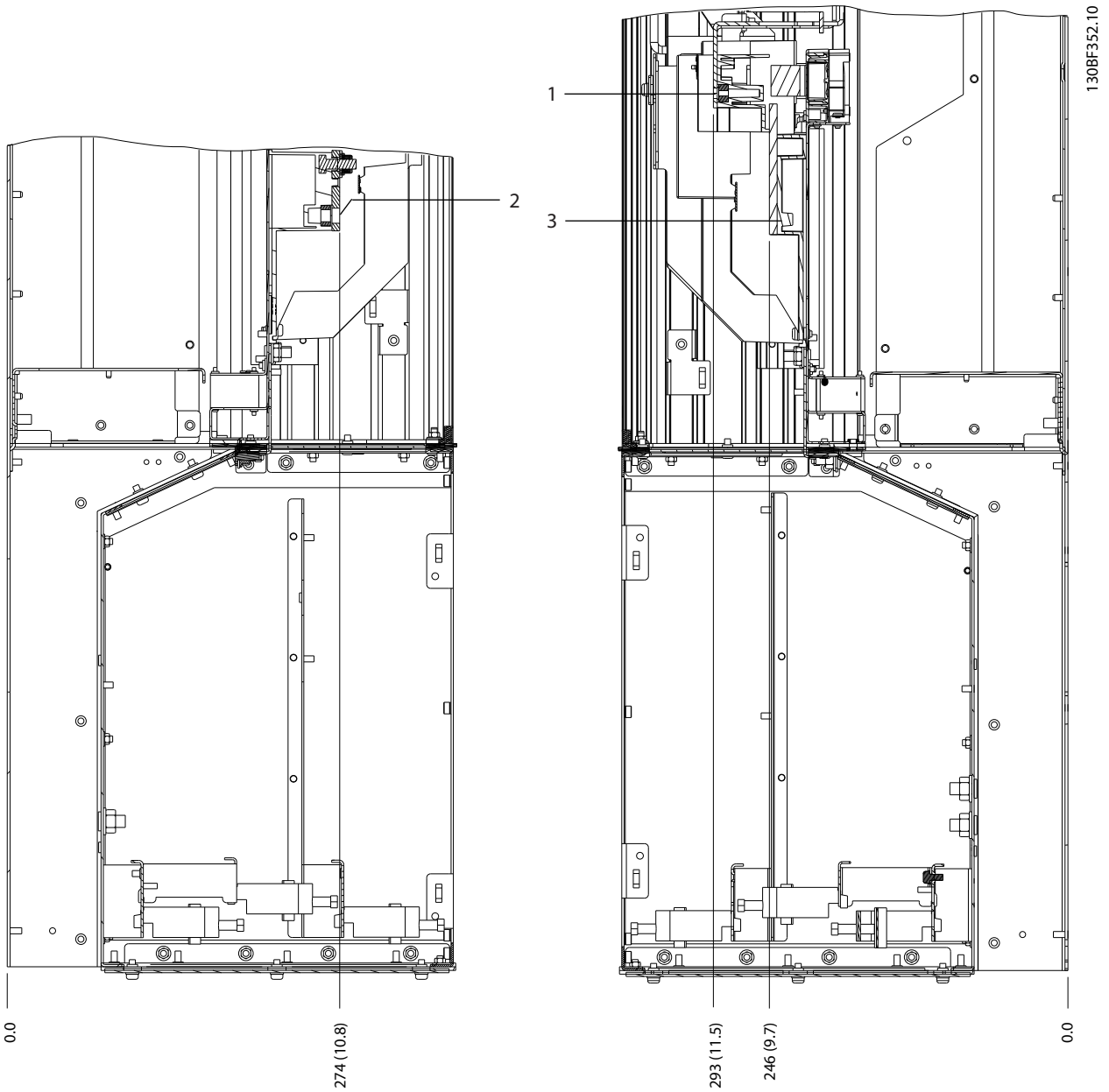
 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



1	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก	3	ขั้วต่อมอเตอร์
2	ขั้วต่อเบรค	4	ขั้วต่อกราวด์

ภาพประกอบ 5.17 ขนาดขั้วต่อ D5h พร้อมอุปกรณ์เสริมเบรค (ด้านหน้า)

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

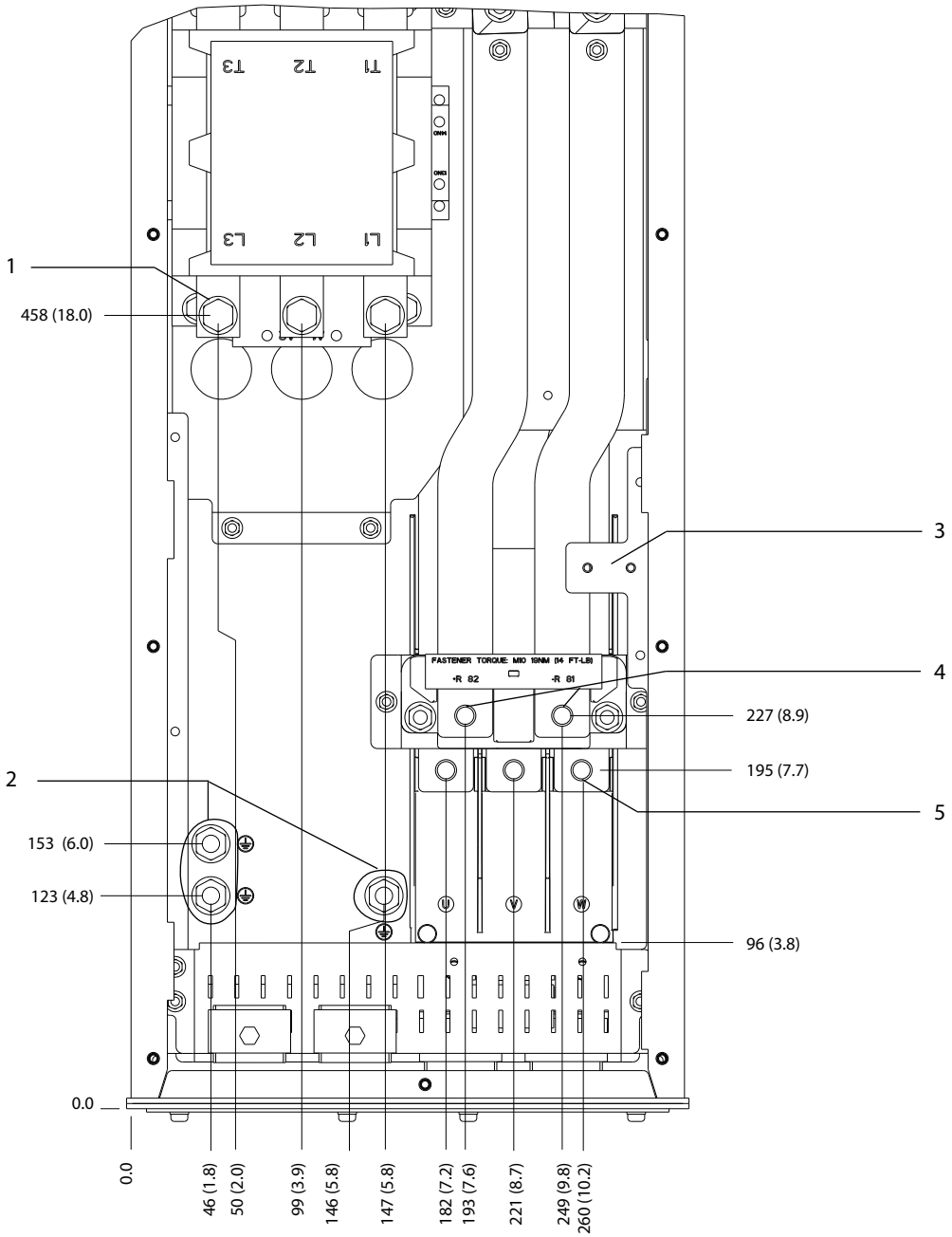


1	ขั้วต่อเบรค	3	ขั้วต่อมอเตอร์
2	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก	–	–

ภาพประกอบ 5.18 ขนาดขั้วต่อ D5h พร้อมอุปกรณ์เสริมเบรค (ด้านข้าง)

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

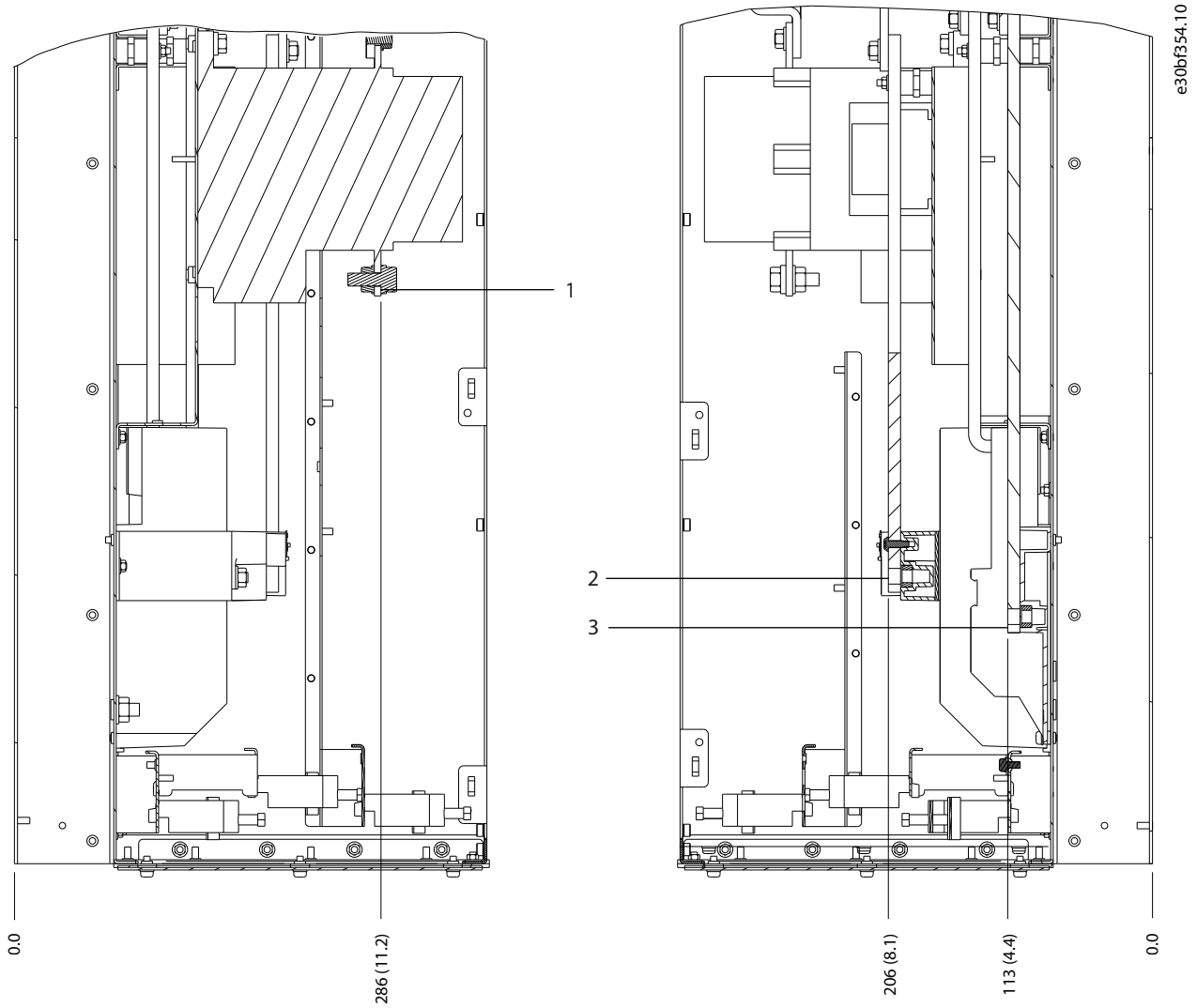
5.8.6 ขนาดขั้วต่อ D6h



1	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก	4	ขั้วต่อเบรค
2	ขั้วต่อกราวด์	5	ขั้วต่อมอเตอร์
3	บล็อกขั้วต่อ TB 6 สำหรับช่องเสียบ	–	–

ภาพประกอบ 5.19 ขนาดขั้วต่อ D6h พร้อมอุปกรณ์เสริมคอนแทคเตอร์ (ด้านหน้า)

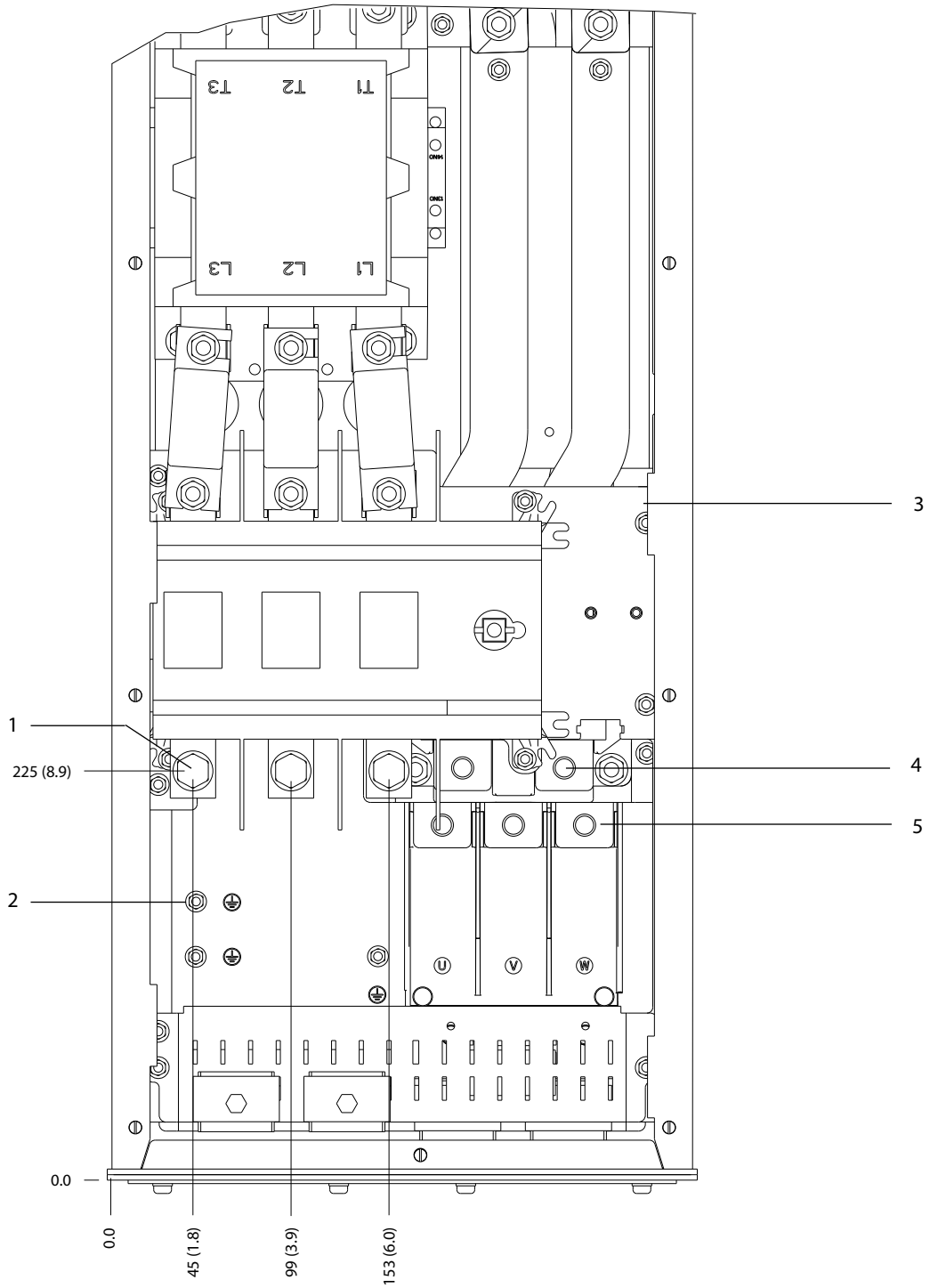
Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



1	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก	3	ขั้วต่อมอเตอร์
2	ขั้วต่อเบรค	–	–

ภาพประกอบ 5.20 ขนาดขั้วต่อ D6h พร้อมอุปกรณ์เสริมคอนแทคเตอร์ (ด้านข้าง)

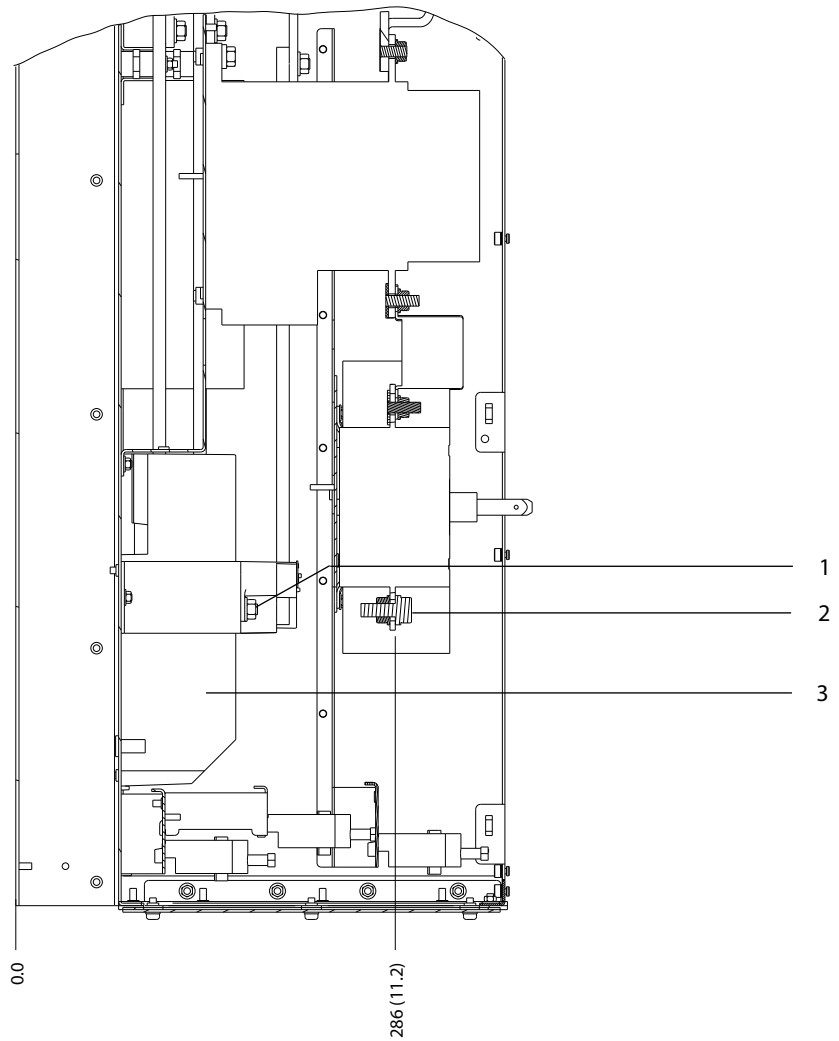
 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



1	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก	4	ขั้วต่อเบรค
2	ขั้วต่อกราวด์	5	ขั้วต่อมอเตอร์
3	บล็อกขั้วต่อ TB 6 สำหรับช่องเสียบ	–	–

ภาพประกอบ 5.21 ขนาดขั้วต่อ D6h พร้อมอุปกรณ์เสริมตัดการเชื่อมต่อและคอนแทคเตอร์ (ด้านหน้า)

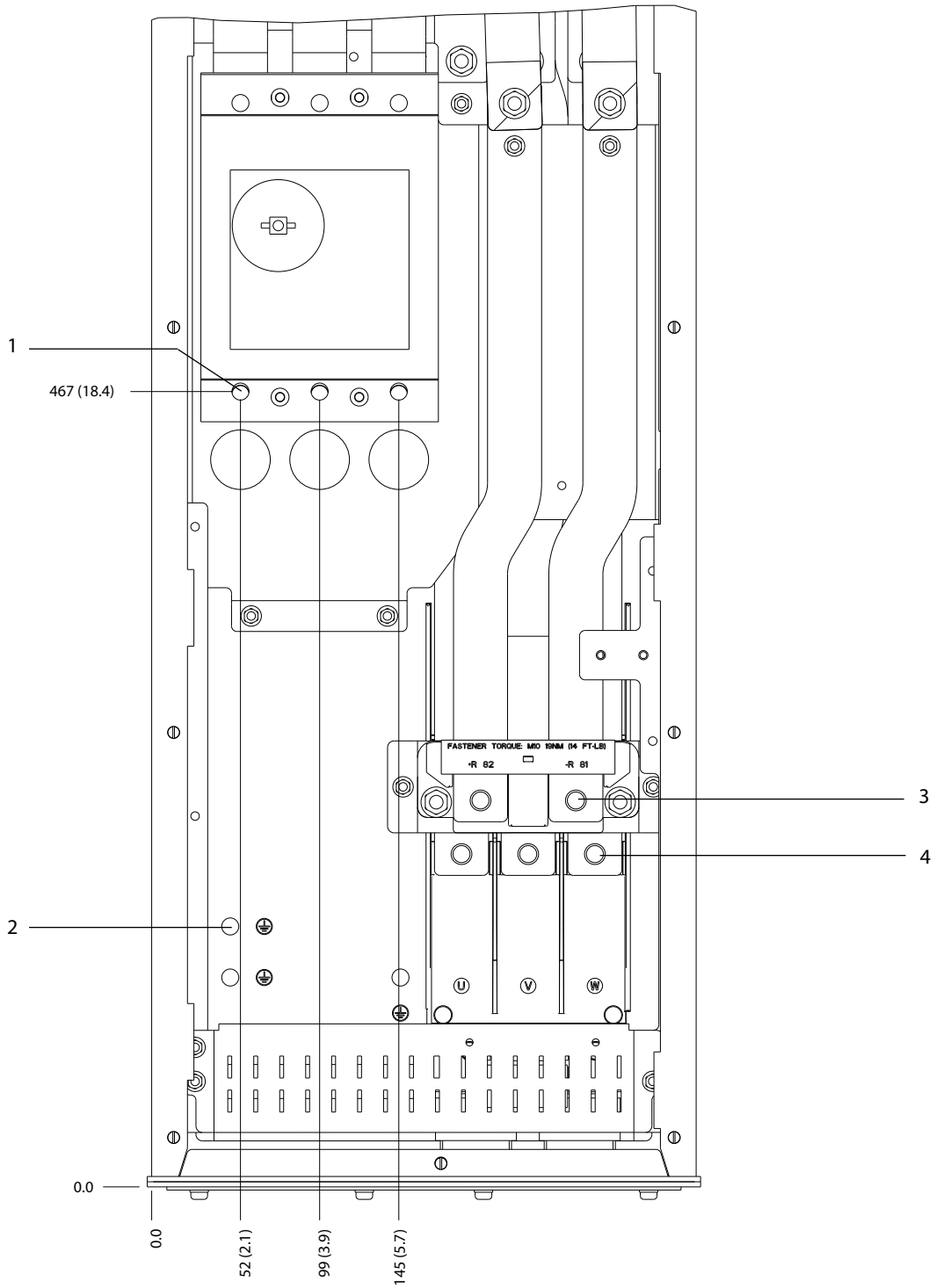
Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



1	ขั้วต่อเบรค	3	ขั้วต่อมอเตอร์
2	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก	–	–

ภาพประกอบ 5.22 ขนาดขั้วต่อ D6h พร้อมอุปกรณ์เสริมตัดการเชื่อมต่อและคอนแทคเตอร์ (ด้านข้าง)

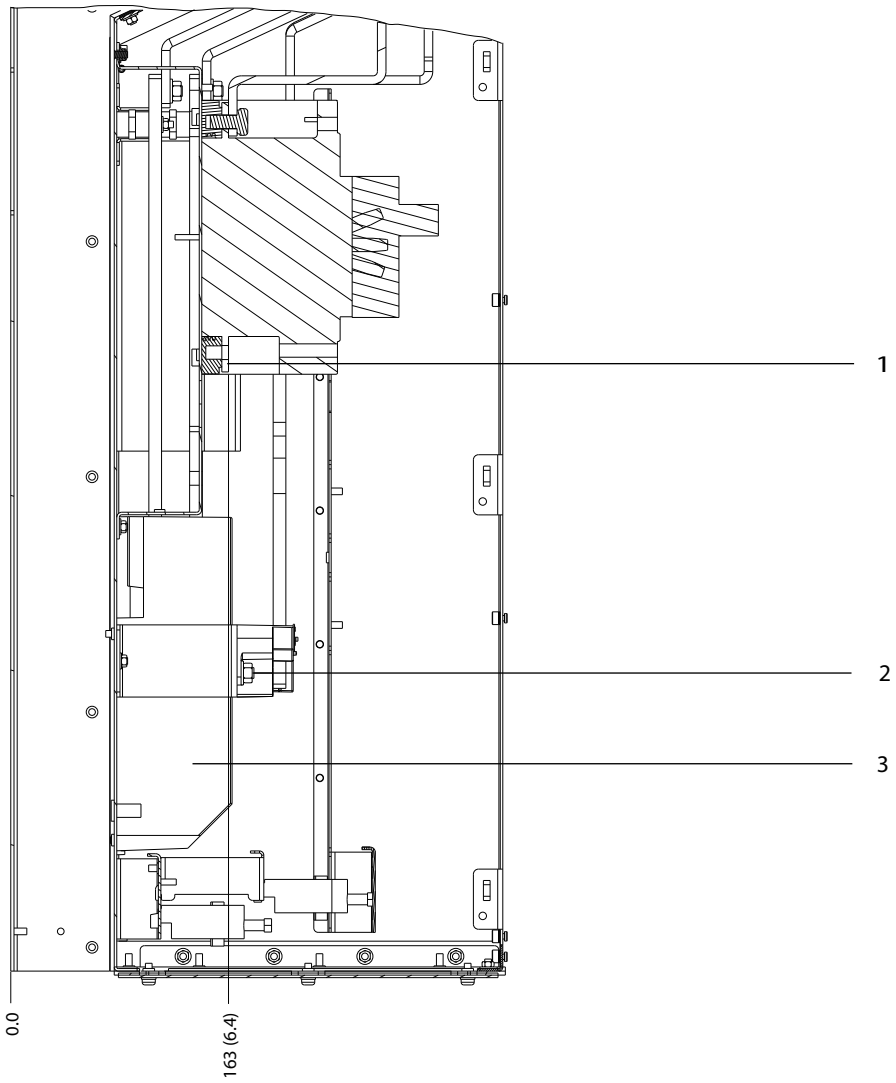
Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



1	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก	3	ขั้วต่อเบรค
2	ขั้วต่อกราวด์	4	ขั้วต่อมอเตอร์

ภาพประกอบ 5.23 ขนาดขั้วต่อ D6h พร้อมอุปกรณ์เสริมเซอร์กิตเบรคเกอร์ (ด้านหน้า)

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

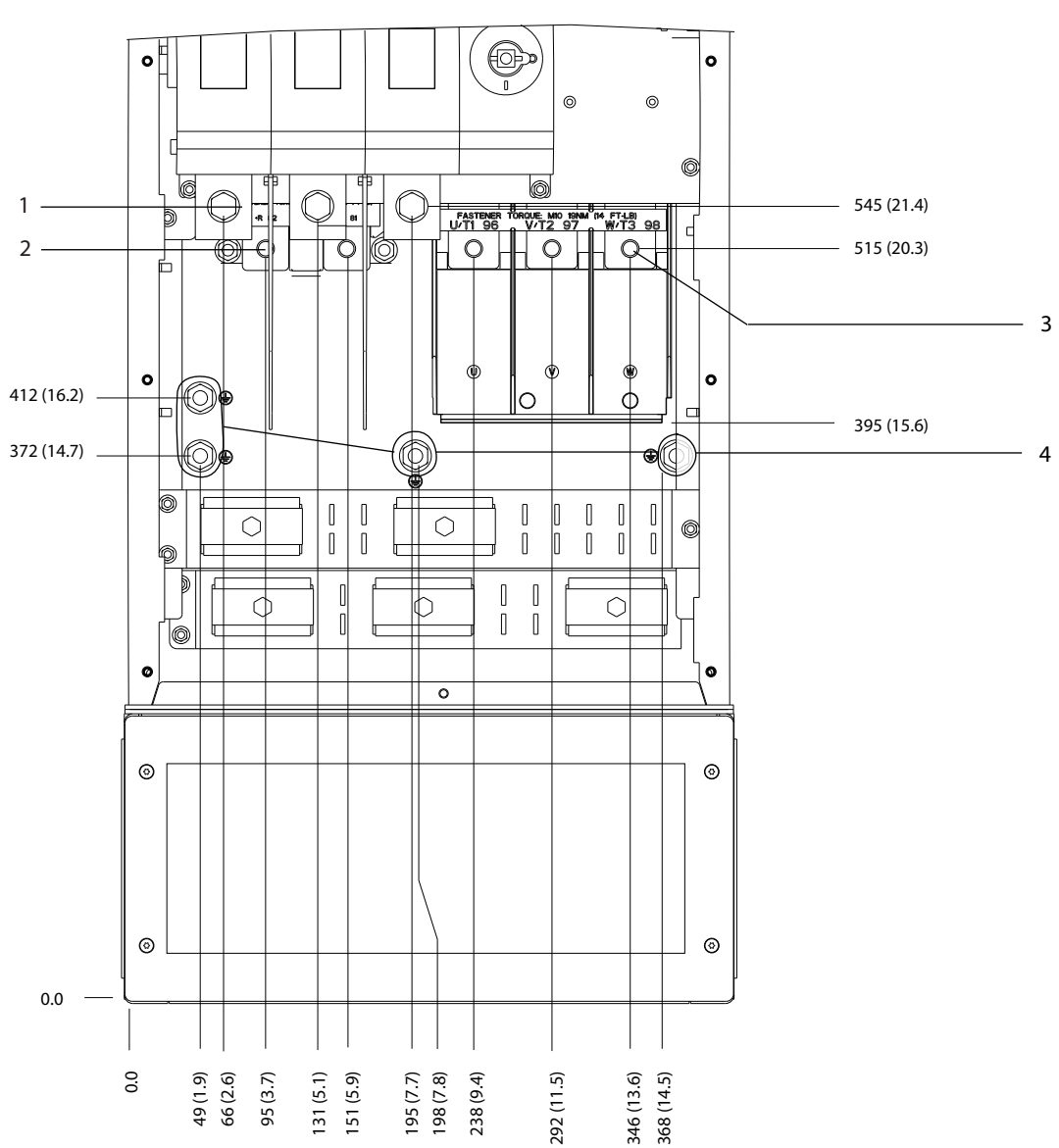


1	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก	3	ขั้วต่อมอเตอร์
2	ขั้วต่อเบรค	–	–

ภาพประกอบ 5.24 ขนาดขั้วต่อ D6h พร้อมอุปกรณ์เสริมเซอร์กิตเบรคเกอร์ (ด้านข้าง)

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

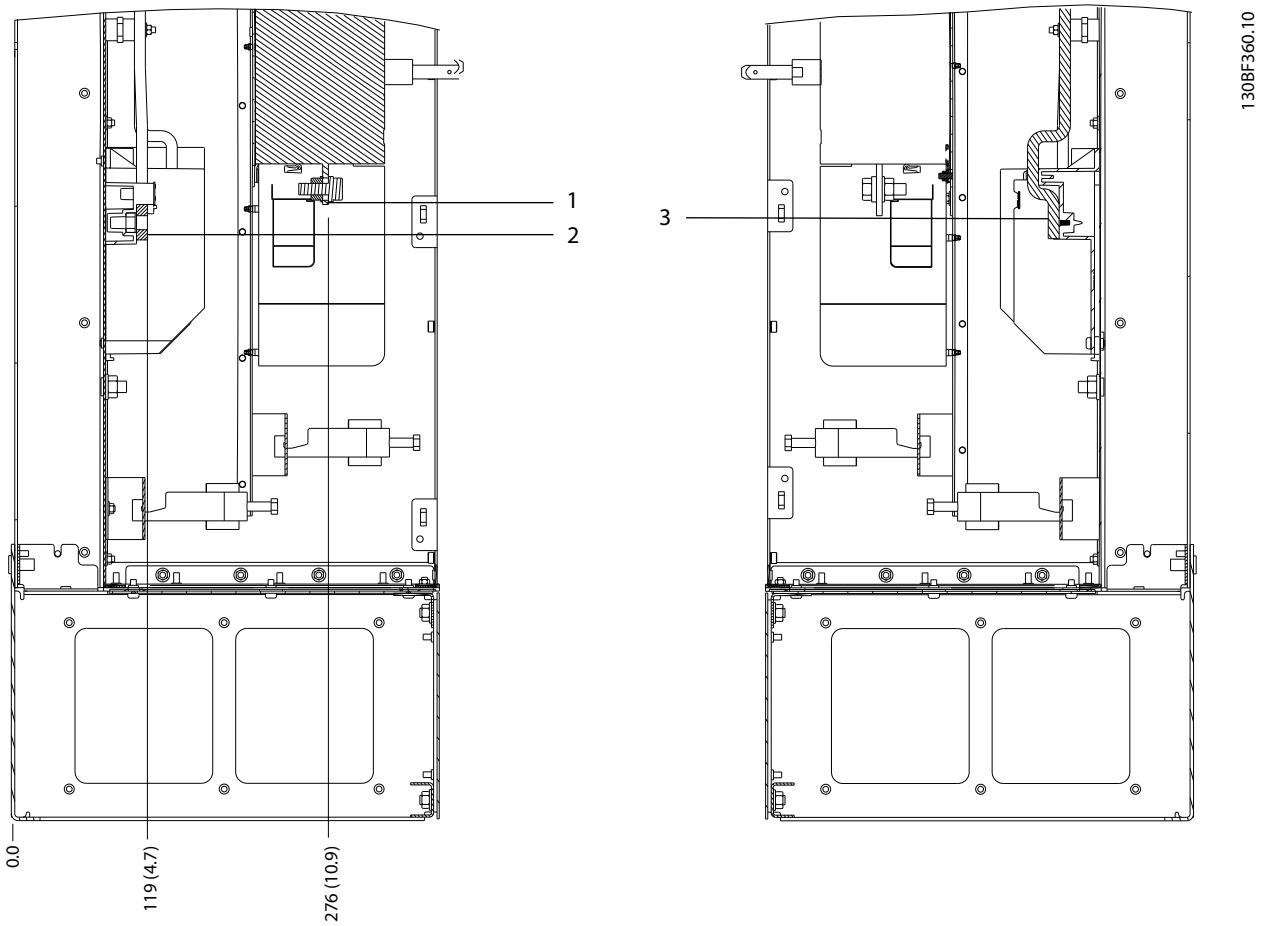
5.8.7 ขนาดขั้วต่อ D7h



1	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก	3	ขั้วต่อมอเตอร์
2	ขั้วต่อเบรค	4	ขั้วต่อกราวด์

ภาพประกอบ 5.25 ขนาดขั้วต่อ D7h พร้อมอุปกรณ์เสริมตัดการเชื่อมต่อ (ด้านหน้า)

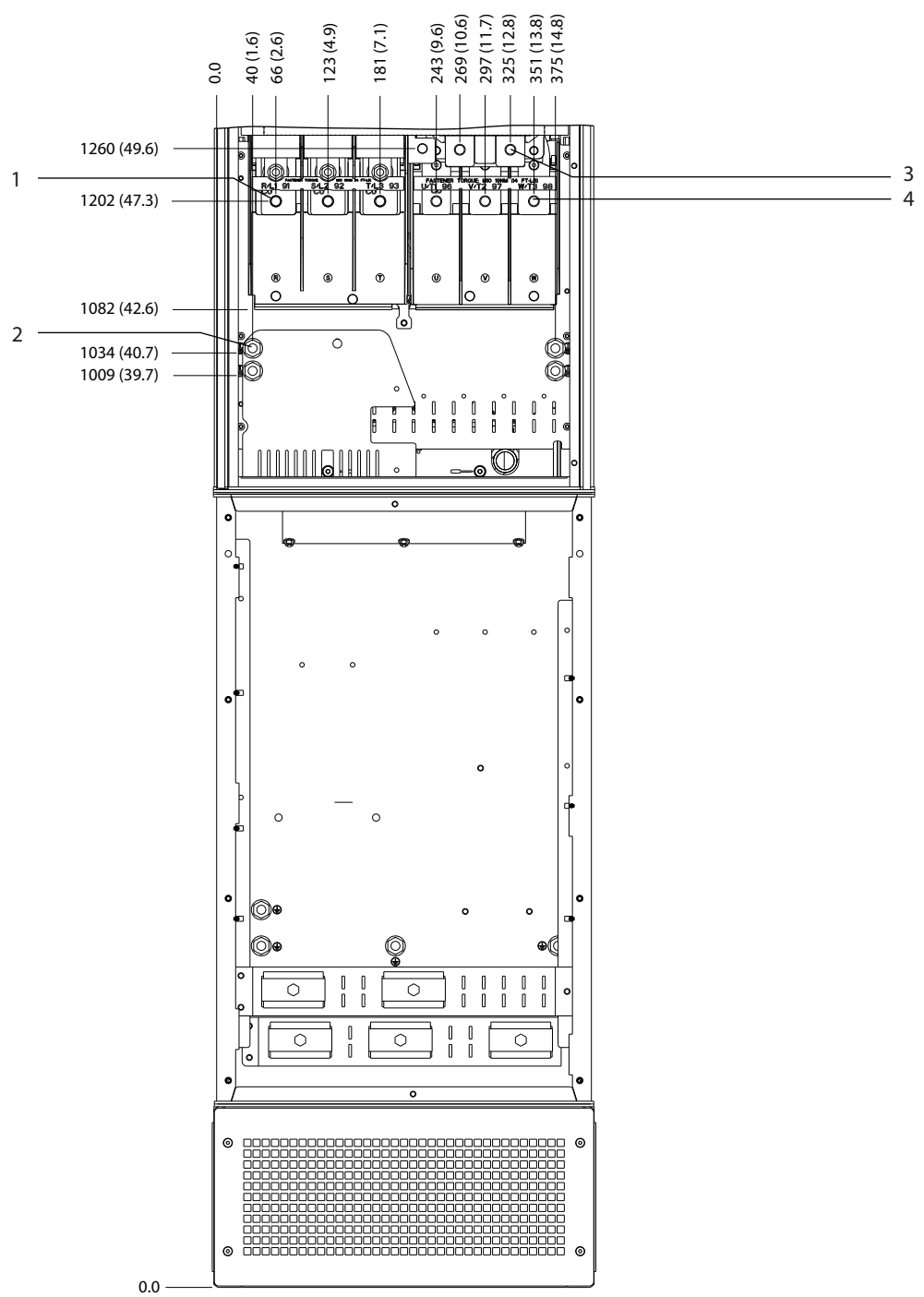
Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



1	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก	3	ขั้วต่อมอเตอร์
2	ขั้วต่อเบรค	–	–

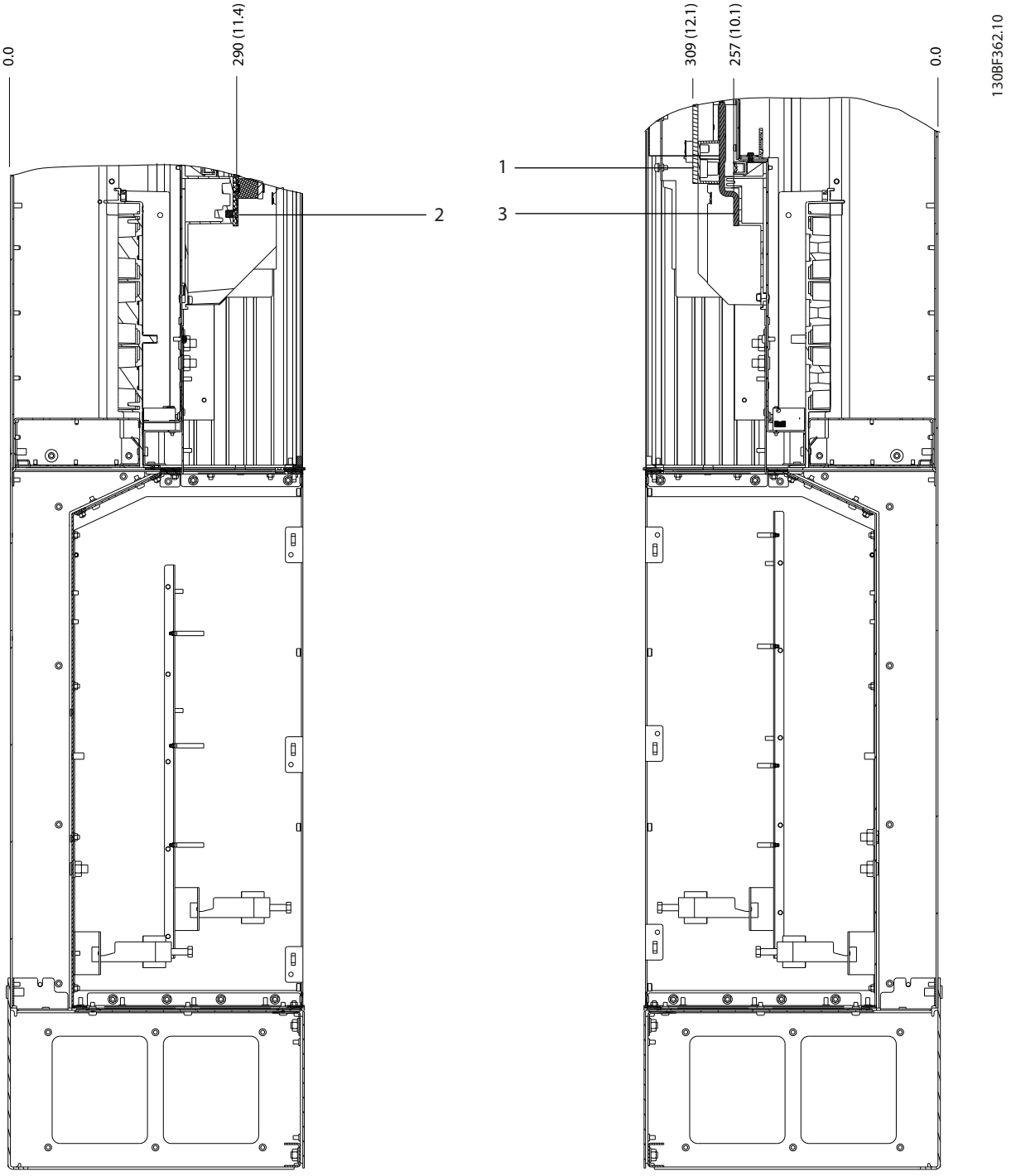
ภาพประกอบ 5.26 ขนาดขั้วต่อ D7h พร้อมอุปกรณ์เสริมตัดการเชื่อมต่อ (ด้านข้าง)

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



1	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก	3	ขั้วต่อเบรค
2	ขั้วต่อกราวด์	4	ขั้วต่อมอเตอร์

ภาพประกอบ 5.27 ขนาดขั้วต่อ D7h พร้อมอุปกรณ์เสริมเบรค (ด้านหน้า)

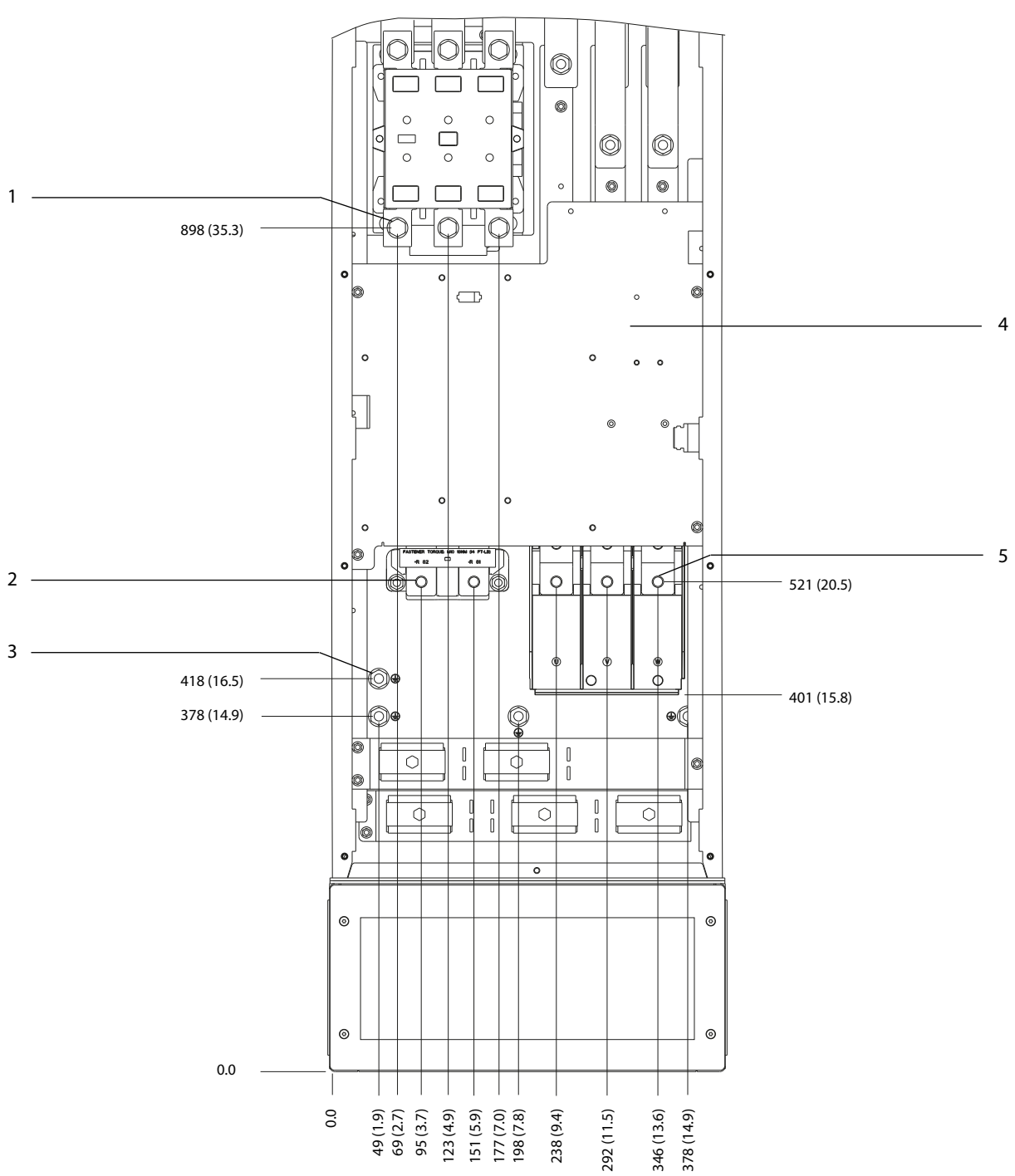


1	ขั้วต่อเบรค	3	ขั้วต่อมอเตอร์
2	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก	–	–

ภาพประกอบ 5.28 ขนาดขั้วต่อ D7h พร้อมอุปกรณ์เสริมเบรค (ด้านข้าง)

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

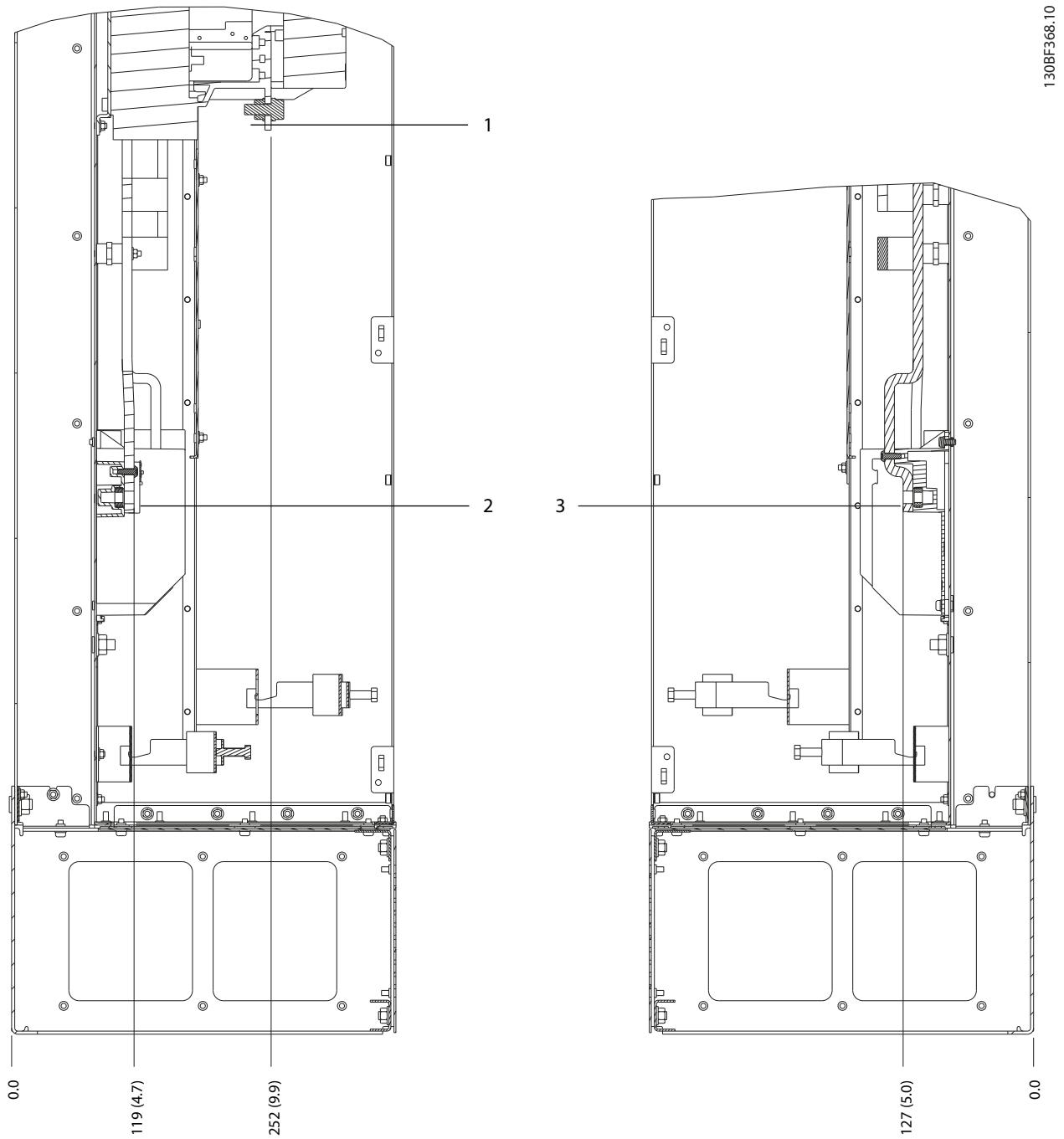
5.8.8 ขนาดขั้วต่อ D8h



1	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก	4	บล็อกขั้วต่อ TB 6 สำหรับช่องเสียบ
2	ขั้วต่อเบรค	5	ขั้วต่อมอเตอร์
3	ขั้วต่อกราวด์	–	–

ภาพประกอบ 5.29 ขนาดขั้วต่อ D8h พร้อมอุปกรณ์เสริมคอนแทคเตอร์ (ด้านหน้า)

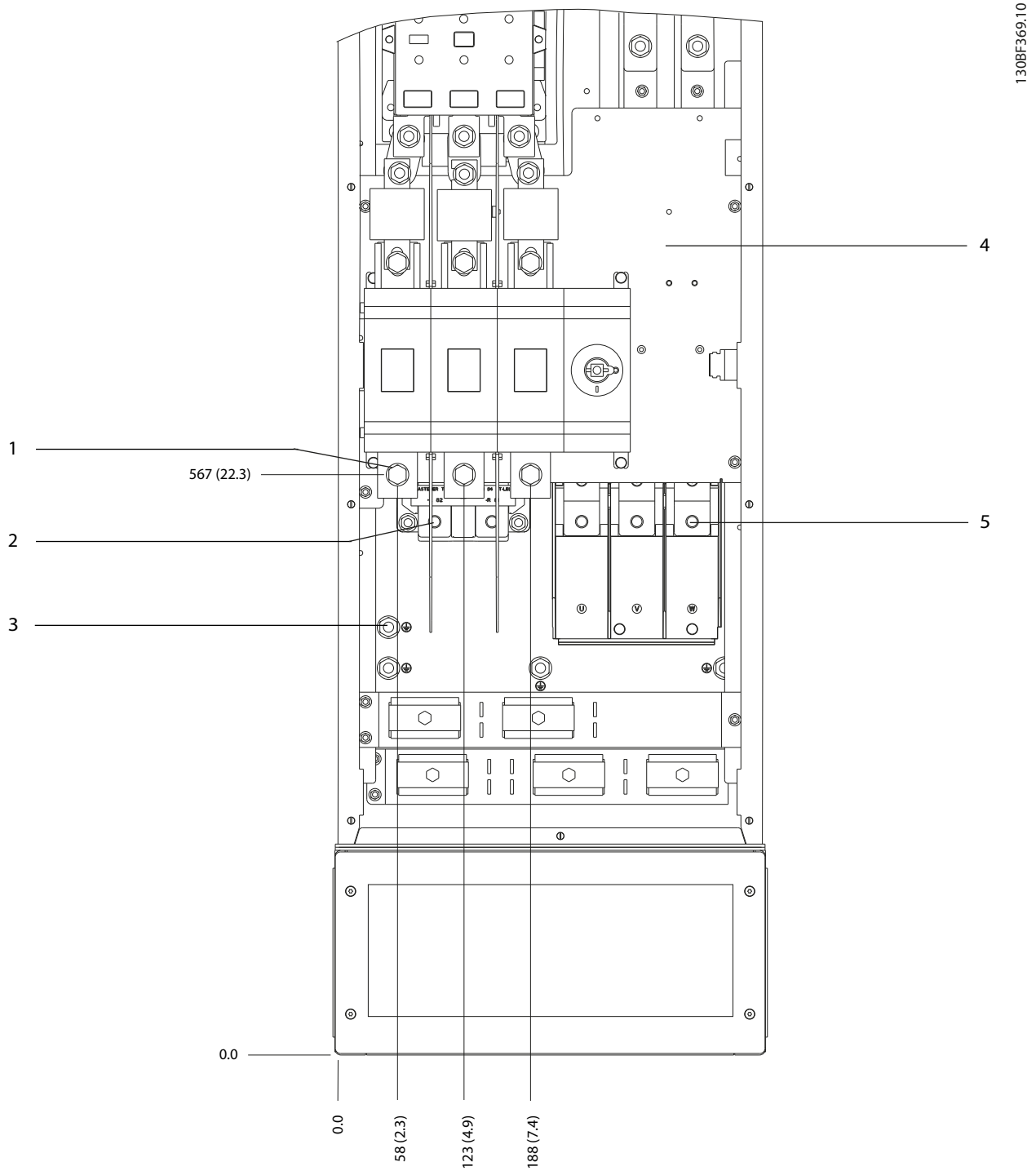
Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



1	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก	3	ขั้วต่อมอเตอร์
2	ขั้วต่อเบรค	–	–

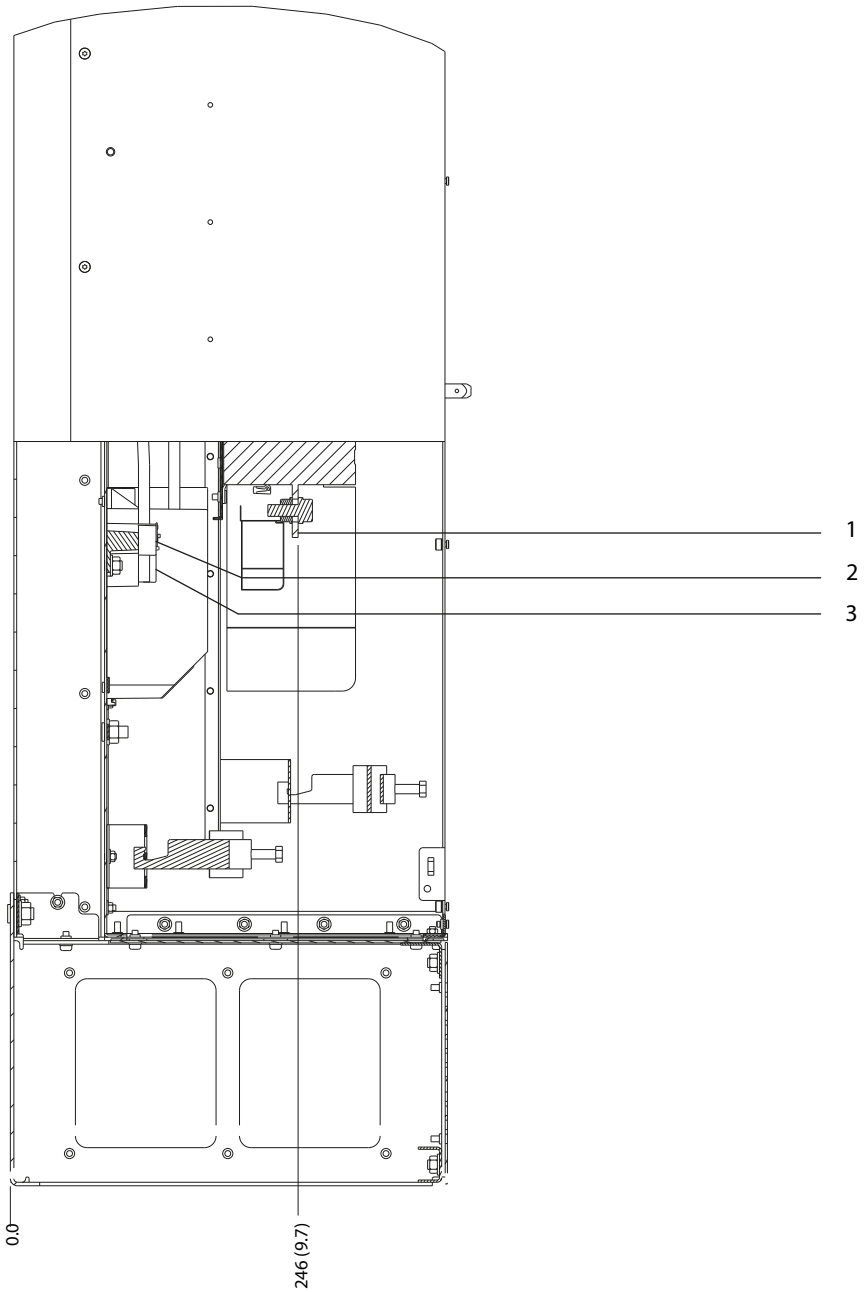
ภาพประกอบ 5.30 ขนาดขั้วต่อ D8h พร้อมอุปกรณ์เสริมคอนแทคเตอร์ (ด้านข้าง)

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



1	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก	4	บล็อกขั้วต่อ TB 6 สำหรับช่องเสียบ
2	ขั้วต่อเบรค	5	ขั้วต่อมอเตอร์
3	ขั้วต่อกราวด์	–	–

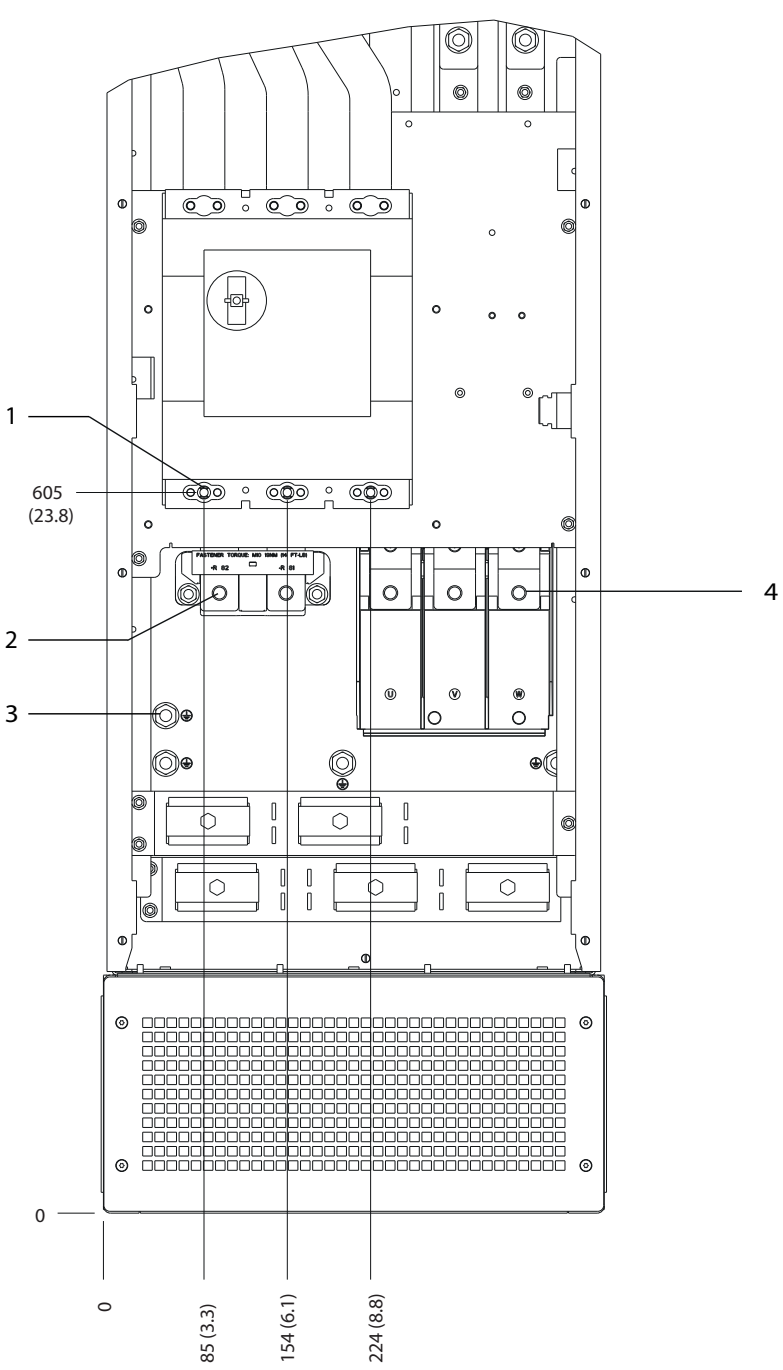
ภาพประกอบ 5.31 ขนาดขั้วต่อ D8h พร้อมอุปกรณ์เสริมตัดการเชื่อมต่อและคอนแทคเตอร์ (ด้านหน้า)



1	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก	3	ขั้วต่อมอเตอร์
2	ขั้วต่อเบรค	–	–

ภาพประกอบ 5.32 ขนาดขั้วต่อ D8h พร้อมอุปกรณ์เสริมตัดการเชื่อมต่อและคอนแทคเตอร์ (ด้านข้าง)

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

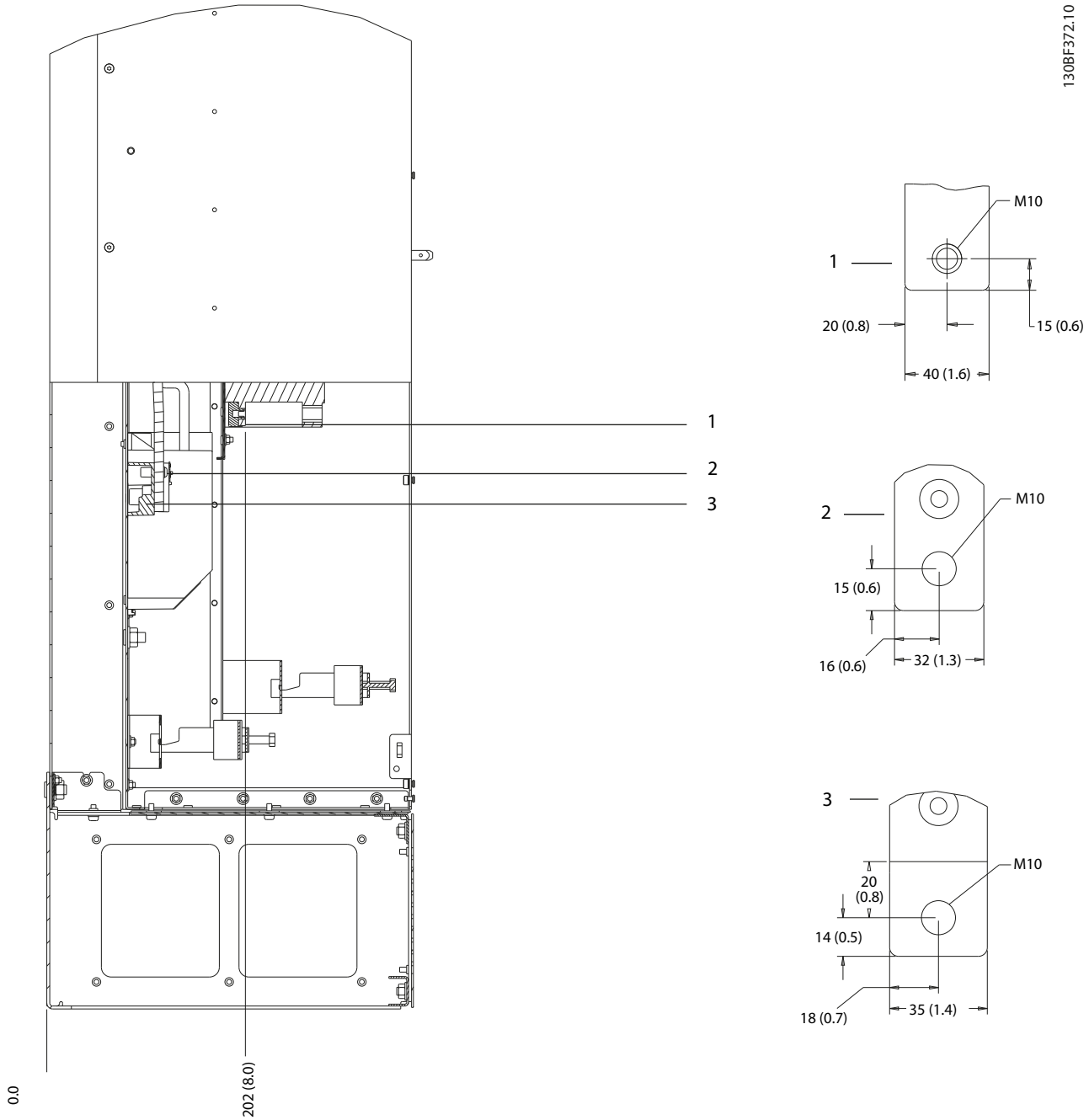


1	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก	3	ขั้วต่อกราวด์
2	ขั้วต่อเบรค	4	ขั้วต่อมอเตอร์

ภาพประกอบ 5.33 ขนาดขั้วต่อ D8h พร้อมอุปกรณ์เสริมเซอร์กิตเบรคเกอร์ (ด้านหน้า)

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

5



1	ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก	3	ขั้วต่อมอเตอร์
2	ขั้วต่อเบรค	–	–

ภาพประกอบ 5.34 ขนาดขั้วต่อ D8h พร้อมอุปกรณ์เสริมเซอร์กิตเบรคเกอร์ (ด้านข้าง)

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

5.9 การเดินสายควบคุม

ขั้วต่อทั้งหมดที่ต่อกับสายเคเบิลควบคุมจะอยู่ข้างในชุดขับ-ข้างใต้ LCP หากต้องการเข้าถึงขั้วต่อควบคุม เปิดฝา (D1h/D2h/D5h/D6h/D7h/D8h) หรือถอดแผงด้านหน้าออก (D3h/D4h)

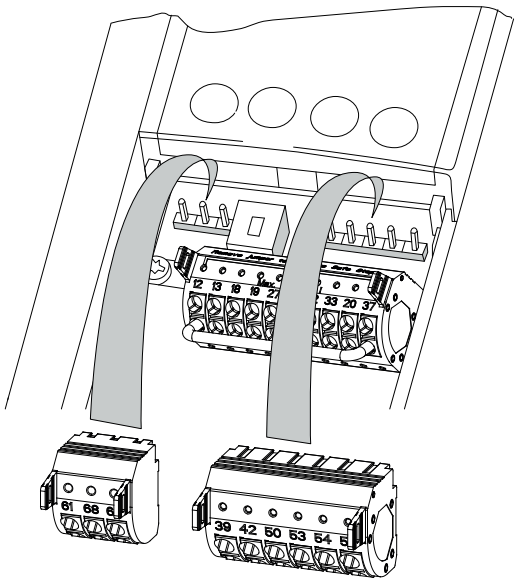
5.9.1 การวางสายเคเบิลควบคุม

- แยกการเดินสายควบคุมจากส่วนประกอบกำลังไฟสูง-ในชุดขับ
- มัดสายไฟควบคุมทั้งหมดรวมกันหลังจากวางสาย-สำเร็จ
- เชื่อมต่อชีลด์เพื่อให้แน่ใจถึงการป้องกันทางไฟฟ้า-สูงสุด
- เมื่อชุดขับเชื่อมต่ออยู่กับเทอร์มิสเตอร์ ตรวจสอบ-ว่าการเดินสายควบคุมเทอร์มิสเตอร์มีชีลด์และเสริม-กำลัง/ป้องกันด้วยฉนวนสองชั้น แนะนำแรงดันแหล่ง-จ่ายไฟ 24 V DC

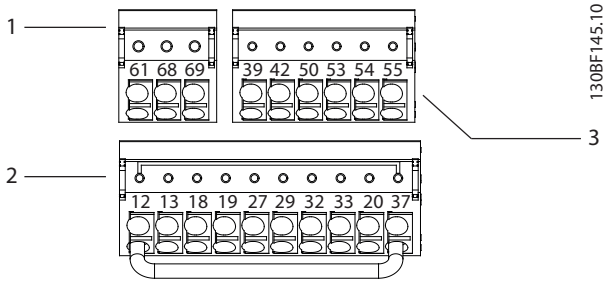
การเชื่อมต่อฟิลด์บัส
การเชื่อมต่อเกิดขึ้นกับอุปกรณ์เสริมที่เกี่ยวข้องบนการ์ดควบคุม สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติม ดูคำแนะนำฟิลด์บัสที่เกี่ยวข้อง โดยต้องรวบสายเคเบิลไว้ด้วยกันและเดินสายข้างสายควบคุม-อื่นที่อยู่ด้านในตัวเครื่อง

5.9.2 ประเภทขั้วต่อส่วนควบคุม

ภาพประกอบ 5.35 แสดงช่องเสียบชุดขับแบบถอดออกได้ การ-ทำงานของขั้วและการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงานได้สรุปไว้ใน *ตาราง 5.1 – ตาราง 5.3*



ภาพประกอบ 5.35 ตำแหน่งขั้วต่อส่วนควบคุม



1	ขั้วต่อการสื่อสารแบบอนุกรม
2	ขั้วต่ออินพุท/เอาท์พุทดิจิตัล
3	ขั้วต่ออินพุท/เอาท์พุทอนาล็อก

ภาพประกอบ 5.36 หมายเลขขั้วต่อที่อยู่บนช่องเสียบ

ขั้วต่อ	พารามิเตอร์	การตั้งค่า-มาตราฐาน จากโรงงาน	คำอธิบาย
61	–	–	วงจรกรอง RC ในตัว-สำหรับชีลด์สายเคเบิล ใช้สำหรับเชื่อมต่อชีลด์-เพื่อแก้ไขปัญหา EMC เท่านั้น
68 (+)	*กลุ่มพารามิเตอร์ 8-3* ตั้งค่า-พอร์ต FC*	–	อินเตอร์เฟซ RS485 สวิตช์ (BUS TER.) มีให้บนการ์ดควบคุม-เพื่อต่อตัวต้านทานขั้ว-ต่อบัส ดู*ภาพ-ประกอบ 5.40*
69 (-)	*กลุ่มพารามิเตอร์ 8-3* ตั้งค่า-พอร์ต FC*	–	

ตาราง 5.1 คำอธิบายขั้วต่อการสื่อสารแบบอนุกรม

ขั้วต่ออินพุท/เอาท์พุทดิจิตัล			
ขั้วต่อ	**พารามิเตอร์**	**การตั้งค่า-มาตราฐาน จากโรงงาน**	**คำอธิบาย**
12, 13	–	+24 V DC	แรงดันจ่าย 24 V DC สำหรับอินพุทดิจิตัล-และทรานสดิวเซอร์-ภายนอก กระแสเอาท์-พุทสูงสุดคือ 200 mA สำหรับโหลด 24 V ทั้งหมด

ขั้วต่ออินพุท/เอาท์พุทดิจิตัล			
ขั้วต่อ	พารามิเตอร์	การตั้งค่า-มาตราฐานจากโรงงาน	คำอธิบาย
18	*พารามิเตอร์ 5-10 Terminal 18 Digital Input*	*[8] สตาร์ท*	อินพุทดิจิตัล
19	*พารามิเตอร์ 5-11 Terminal 19 Digital Input*	*[10] กลับทิศทาง*	
32	*พารามิเตอร์ 5-14 Terminal 32 Digital Input*	*[0] ไม่ใช้งาน*	
33	*พารามิเตอร์ 5-15 Terminal 33 Digital Input*	*[0] ไม่ใช้งาน*	
27	*พารามิเตอร์ 5-12 Terminal 27 Digital Input*	*[2] สิ้นไหลผกผัน*	สำหรับอินพุทหรือเอาท์พุทดิจิตัล ค่ามาตรฐานที่ตั้งจากโรงงานคืออินพุท
29	*พารามิเตอร์ 5-13 Terminal 29 Digital Input*	*[14] การ jog*	
20	–	–	ใช้สำหรับจุดร่วมอินพุทดิจิตัลและค่าต่างศักย์ 0 V สำหรับแหล่งจ่ายไฟ 24 V
37	–	STO	เมื่อไม่ได้ใช้คุณสมบัติ STO เสริม อาจต้องใช้สายจัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อ 12 (หรือ 13) และขั้วต่อ 37 การตั้งค่านี้ช่วยให้ชุดขับทำงานโดยใช้ค่าการโปรแกรมมาตรฐานจากโรงงาน

ตาราง 5.2 คำอธิบายขั้วต่ออินพุท/เอาท์พุทดิจิตัล

ขั้วต่ออินพุท/เอาท์พุทอนาล็อก			
ขั้วต่อ	พารามิเตอร์	การตั้งค่า-มาตราฐานจากโรงงาน	คำอธิบาย
39	–	–	ช่องทั่วไปสำหรับเอาท์พุทอนาล็อก
42	*พารามิเตอร์ 6-50 Terminal 42 Output*	*[0] ไม่ใช้งาน*	เอาท์พุทอนาล็อกที่สามารถตั้งโปรแกรมได้ 0–20 mA หรือ 4–20 mA ที่สูงสุดของ 500 Ω

ขั้วต่ออินพุท/เอาท์พุทอนาล็อก			
ขั้วต่อ	พารามิเตอร์	การตั้งค่า-มาตราฐานจากโรงงาน	คำอธิบาย
50	–	+10 V DC	แรงดันแหล่งจ่ายไฟอนาล็อก 10 V DC สำหรับโพเทนชิโอมิเตอร์หรือเทอร์มิสเตอร์ สูงสุด 15 mA
53	*กลุ่มพารามิเตอร์ 6-1* อินพุทอนาล็อก 1*	ค่าอ้างอิง	อินพุทอนาล็อกสำหรับแรงดันหรือกระแส สวิตช์ A53 และ A54 เลือก mA หรือ V
54	*กลุ่มพารามิเตอร์ 6-2* อินพุทอนาล็อก 2*	การป้อนกลับ	
55	–	–	จุดร่วมสำหรับอินพุทอนาล็อก

ตาราง 5.3 คำอธิบายขั้วต่ออินพุท/เอาท์พุทอนาล็อก

5.9.3 การเดินสายไปยังขั้วต่อส่วนควบคุม

ขั้วต่อส่วนควบคุมอยู่ใกล้กับ LCP ช่องเสียบขั้วต่อส่วนควบคุมสามารถถอดออกจากชุดขับได้เพื่อความสะดวกในระหว่างการเดินสาย ตามที่แสดงใน *ภาพประกอบ 5.35* ขั้วต่อส่วนควบคุมนี้เชื่อมต่อได้ทั้งสายไฟแบบอ่อนและแบบแข็ง ใช้ขั้นตอนต่อไปนี้สำหรับการเชื่อมต่อหรือตัดการเชื่อมต่อสายควบคุม

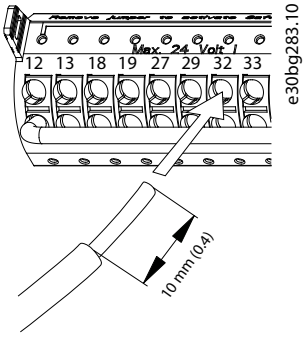
ประกาศ

ลดการรบกวนโดยพยายามให้สายไฟควบคุมสั้นที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ และแยกออกจากสายเคเบิลกำลังไฟสูง

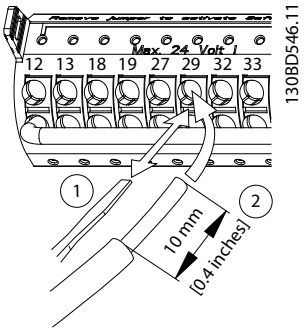
การเชื่อมต่อสายไฟเข้ากับขั้วต่อส่วนควบคุม

1. ปอกชั้นพลาสติกด้านนอกของสาย 10 มม. (0.4 นิ้ว) จากด้านปลายสายไฟ
2. เสียบสายไฟควบคุมเข้าไปที่ขั้วต่อ
   - สำหรับสายชนิดแข็ง ให้ดันสายไฟเปลือยเข้าไปที่หน้าสัมผัส ดู*ภาพประกอบ 5.37*
   - สำหรับสายไฟชนิดอ่อน เปิดหน้าสัมผัสโดยเสียบไขควงขนาดเล็กเข้าไปในช่องระหว่างช่องขั้วต่อนั้น และดันไขควงเข้าด้านใน ดู*ภาพประกอบ 5.38* แล้วเสียบสายไฟเปลือยเข้าไปที่หน้าสัมผัส และเอาไขควงออก
3. ดึงสายไฟอย่างเบามือเพื่อให้แน่ใจว่าหน้าสัมผัสแน่นหนาดี การเดินสายควบคุมไว้หลวมๆ เป็นสาเหตุให้อุปกรณ์ทำงานบกพร่องหรือด้อยประสิทธิภาพลง

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



ภาพประกอบ 5.37 การเชื่อมต่อสายไฟควบคุมชนิดแข็ง



ภาพประกอบ 5.38 การเชื่อมต่อสายไฟควบคุมชนิดอ่อน

การตัดการเชื่อมต่อสายไฟออกจากขั้วต่อควบคุม

1. หากต้องการเปิดหน้าสัมผัส เสียบไขควงขนาดเล็กเข้าไปในช่องระหว่างช่องขั้วต่อนั้น และดันไขควงเข้าด้านใน
2. ดึงสายไฟอย่างเบามือเพื่อให้สายหลุดออกจากหน้าสัมผัสของขั้วต่อควบคุม

ดู *บท 10.5 ข้อมูลจำเพาะสายเคเบิล* สำหรับขนาดของการเดินสายขั้วต่อควบคุม และ *บท 8 ตัวอย่างรูปแบบการเดินสาย* สำหรับการเชื่อมต่อการเดินสายควบคุมทั่วไป

5.9.4 การเปิดใช้งานการทำงานมอเตอร์ (ขั้วต่อ 27)

อาจต้องใช้สายจัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อ 12 (หรือ 13) และขั้วต่อ 27 สำหรับชุดขับในการทำงานเมื่อใช้ค่า การตั้งโปรแกรมมาตรฐานจากโรงงาน

- ขั้วต่ออินพุทดิจิตอล 27 ออกแบบให้รับคำสั่งอินเตอร์ล็อคจากภายนอก 24 V DC
- เมื่อไม่ได้ใช้อุปกรณ์อินเตอร์ล็อค ให้ต่อสายจัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อส่วนควบคุม 12 (แนะนำ) หรือ 13 กับขั้วต่อ 27 สายไฟนี้จะให้สัญญาณ 24 V ภายในบนขั้วต่อ 27
- เมื่อบรรทัดแสดงสถานะที่ด้านล่างของ LCP ระบุ *AUTO REMOTE COAST* แสดงว่าเครื่องพร้อมทำงานแต่ไม่มีสัญญาณอินพุทที่ขั้วต่อ 27
- เมื่อต่อสายอุปกรณ์เสริมที่ติดตั้งจากโรงงานเข้ากับขั้วต่อ 27 อย่าถอดสายนั้นออก

ประกาศ

ชุดขับไม่สามารถทำงานหากไม่มีสัญญาณบนขั้วต่อ 27 เว้นแต่ขั้วต่อ 27 จะถูกตั้งโปรแกรมซ้ำโดยใช้ *พารามิเตอร์ 5-12 Terminal 27 Digital Input*

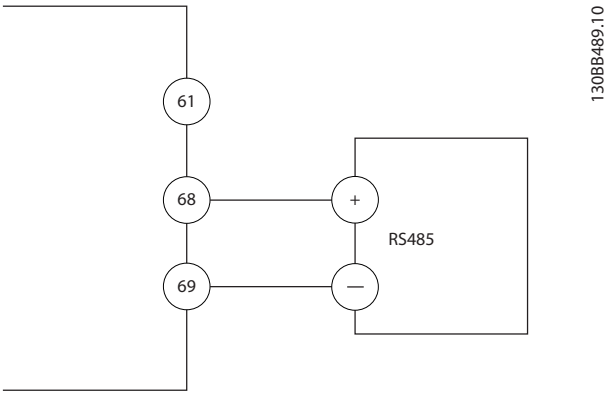
5.9.5 การกำหนดค่าการสื่อสารแบบอนุกรม RS485

RS-485 เป็นการอินเตอร์เฟสบัสแบบใช้สาย 2 เส้นที่เข้ากันได้กับโครงสร้างเครือข่ายแบบส่งข่าวสารหลายจุด และมีคุณสมบัติดังนี้

- ใช้โปรโตคอลการสื่อสารDanfoss FC หรือ Modbus RTU อย่างใดอย่างหนึ่งได้ ซึ่งมีอยู่ภายในชุดขับ
- ฟังก์ชันสามารถตั้งโปรแกรมการทำงานจากระยะไกลโดยใช้ซอฟต์แวร์โปรโตคอลและการเชื่อมต่อ RS485 หรือใน *กลุ่มพารามิเตอร์ 8-** การสื่อสารและตัวเลือก*
- การเลือกโปรโตคอลการสื่อสารเฉพาะด้านจะเปลี่ยนการตั้งค่าพารามิเตอร์ค่ามาตรฐานหลายค่าให้ตรงกับข้อมูลจำเพาะของโปรโตคอลนั้น ทำให้พารามิเตอร์เฉพาะโปรโตคอลเพิ่มเติมสามารถใช้งานได้
- การ์ดอุปกรณ์เสริมสำหรับชุดขับสามารถนำมาใช้เพื่อให้โปรโตคอลการสื่อสารเพิ่มเติม โปรดดูเอกสารของการ์ดอุปกรณ์เสริมนั้นสำหรับการติดตั้งและค่าแนะนำในการใช้งาน
- สวิตช์ (BUS TER) มีให้บนการ์ดควบคุมเพื่อต่อตัวต้านทานขั้วต่อบัส ดู *ภาพประกอบ 5.40*

สำหรับการตั้งค่าการสื่อสารแบบอนุกรมขั้นพื้นฐาน ดำเนินขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เชื่อมต่อสายการสื่อสารแบบอนุกรม RS485 กับขั้วต่อ (+)68 และ (-)69
   - 1a ใช้สายเคเบิลการสื่อสารแบบอนุกรมที่มีชีลด์ (แนะนำ)
   - 1b ดู *บท 5.4 การเชื่อมต่อกับกราวด์* สำหรับการต่อสายดินที่เหมาะสม
2. เลือกการตั้งค่าพารามิเตอร์ต่อไปนี้
   - 2a ประเภทรูปแบบใน *พารามิเตอร์ 8-30 Protocol*
   - 2b ที่อยู่ชุดขับใน *พารามิเตอร์ 8-31 Address*
   - 2c อัตราบอดใน *พารามิเตอร์ 8-32 Baud Rate*



ภาพประกอบ 5.39 แผนผังการเดินสายการสื่อสารแบบอนุกรม

5

5.9.6 การเดินสายไฟ Safe Torque Off (STO)

ฟังก์ชัน Safe Torque Off (STO) เป็นองค์ประกอบในระบบควบคุมความปลอดภัย STO ช่วยป้องกันตัวเครื่องจากการสร้างแรงดันที่จำเป็นต่อการหมุนมอเตอร์

หากต้องการรัน STO ต้องมีการเดินสายเพิ่มเติมสำหรับชุดขับ ดูที่ *คู่มือการใช้งาน Safe Torque Off* สำหรับข้อมูลเพิ่มเติม

5.9.7 การเดินสายฮีทเตอร์ขนาดเล็ก

ฮีทเตอร์ขนาดเล็กเป็นอุปกรณ์เสริมที่ใช้ป้องกันการควบแน่นไม่ให้เกิดขึ้นภายในกรอบหุ้มเมื่อมีการปิดเครื่องแล้ว โดยได้รับการออกแบบให้เดินสายไฟและควบคุมโดยระบบภายนอก

ข้อมูลจำเพาะ

- แรงดันไฟฟ้าที่พิกัด: 100–240
- ขนาดสายไฟ: 12–24 AWG

5.9.8 การเดินสายไฟหน้าสัมผัสเสริมกับตัวตัดการเชื่อมต่อ

ตัวตัดการเชื่อมต่อเป็นอุปกรณ์เสริมที่ติดตั้งมาจากโรงงาน หน้าสัมผัสเสริม ซึ่งส่งสัญญาณอุปกรณ์เสริมที่ใช้กับตัวตัดการเชื่อมต่อ ไม่ได้ติดตั้งมาจากโรงงาน เพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นมากขึ้นในระหว่างการติดตั้ง หน้าสัมผัสสามารถติดตั้งได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือใด

หน้าสัมผัสต้องติดตั้งในที่ตั้งที่เจาะจงบนตัวตัดการเชื่อมต่อ ทั้งนี้ขึ้นกับฟังก์ชันทำงาน ดูเอกสารข้อมูลที่ให้มาในกระเป๋าอุปกรณ์เสริมที่มาพร้อมกับชุดขับ

ข้อมูลจำเพาะ

- U_i/[V]: 690
- U_{imp}/[kV]: 4
- ระดับมลภาวะ: 3
- I_{th}/[A]: 16
- ขนาดสายเคเบิล: 1...2x0.75...2.5 mm^2
- ฟิวส์สูงสุด: 16 A/gG
- NEMA: A600, R300, ขนาดสายไฟ: 18–14 AWG, 1(2)

5.9.9 การเดินสายไฟสวิตช์อุณหภูมิของตัวต้านทานเบรค

บล็อกขั้วต่อตัวต้านทานเบรคมีอยู่ในการ์ดกำลัง และช่วยให้มีการเชื่อมต่อของสวิตช์อุณหภูมิตัวต้านทานเบรคภายนอก สวิตช์ดังกล่าวอาจกำหนดค่าเป็นปกติปิดหรือปกติเปิด หากมีการเปลี่ยนแปลงค่าอินพุท สัญญาณตัดการทำงานชุดขับและแสดง *สัญญาณเตือน 27, ตัวสับเบรคเกิดฟอลต์* บนจอแสดงผล LCP พร้อมกันนั้น ชุดขับหยุดการเบรคและมอเตอร์ลื่นไหล

1. ค้นหาบล็อกขั้วต่อตัวต้านทานเบรค (ขั้วต่อ 104–106) บนการ์ดกำลัง ดู *ภาพประกอบ 3.3*
2. ถอดสกรู M3 ที่ยึดจัมเปอร์เข้ากับการ์ดกำลังออก
3. ถอดจัมเปอร์ออกและเดินสายสวิตช์อุณหภูมิของตัวต้านทานเบรคในการกำหนดค่า 1 แบบต่อไปนี้
   - 3a **ปกติปิด** เชื่อมต่อกับขั้วต่อ 104 และ 106
   - 3b **ปกติเปิด** เชื่อมต่อกับขั้วต่อ 104 และ 105
4. ยึดสายไฟสวิตช์ให้แน่นด้วยสกรู M3 ใช้แรงบิด 0.5–0.6 Nm (5 in-lb)

5.9.10 การเลือกสัญญาณอินพุทแรงดัน/กระแส

ขั้วต่ออินพุทอนาล็อก 53 และ 54 ช่วยให้สามารถตั้งค่าสัญญาณอินพุทเป็นแรงดัน (0 ถึง 10 V) หรือกระแส (0/4-20 mA)

การตั้งค่าพารามิเตอร์จากโรงงาน:

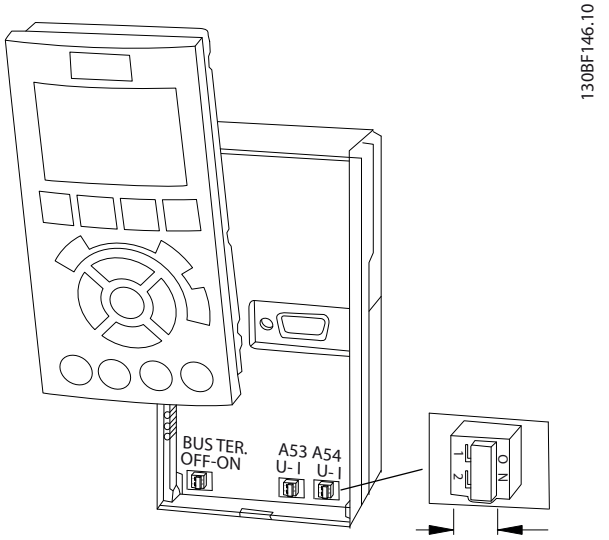
- ขั้วต่อ 53: สัญญาณอ้างอิงความเร็วในวงรอบเปิด (ดู *พารามิเตอร์ 16-61 Terminal 53 Switch Setting*)
- ขั้วต่อ 54: สัญญาณป้อนกลับในวงรอบปิด (ดู *พารามิเตอร์ 16-63 Terminal 54 Switch Setting*)

ประกาศ

ตัดกระแสไฟออกจากชุดขับก่อนที่จะเปลี่ยนตำแหน่งสวิตช์

1. ถอด LCP ดู*ภาพประกอบ 5.40*
2. ถอดอุปกรณ์เสริมที่ครอบสวิตช์ออก
3. ตั้งสวิตช์ A53 และ A54 เพื่อเลือกประเภทสัญญาณ (U = แรงดัน, I = กระแส)

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



ภาพประกอบ 5.40 ตำแหน่งของสวิตช์ขั้วต่อ 53 และ 54

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

6 รายการตรวจสอบก่อนสตาร์ท

ก่อนเสร็จสิ้นการติดตั้งเครื่อง ตรวจสอบการติดตั้งทั้งหมดตามที่อธิบายใน *ตาราง 6.1* ตรวจสอบและทำเครื่องหมายเลือกรายการดังกล่าวเมื่อรายการนั้นเสร็จสิ้น

ตรวจสอบเกี่ยวกับ	คำอธิบาย	☑
มอเตอร์	● ตรวจสอบการทำงานต่อเนื่องของมอเตอร์โดยวัดค่าโอห์มบน U–V (96–97), V–W (97–98) และ W–U (98–96) ● ตรวจสอบว่าแรงดันแหล่งจ่ายไฟตรงกับแรงดันไฟฟ้าของชุดขับและมอเตอร์	
สวิตช์	● ดูให้แน่ใจว่าสวิตช์ทั้งหมดและการตั้งค่าปลดการเชื่อมต่ออยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม	
อุปกรณ์เสริม	● ตรวจดูอุปกรณ์เสริม สวิตช์ การปลดการเชื่อมต่อ หรือฟิวส์อินพุท/เซอร์กิตเบรกเกอร์ ที่อาจตั้งอยู่ด้านกำลังอินพุทของชุดขับหรือด้านเอาท์พุทของมอเตอร์ ตรวจสอบว่าอุปกรณ์ทั้งหมดนี้พร้อมสำหรับการทำงานที่ความเร็วเต็มที่ ● ตรวจสอบการทำงานและการติดตั้งตัวตรวจจับที่ใช้สำหรับการป้อนกลับมายังชุดขับ ● ถอดตัวเก็บประจุแก้ไขตัวประกอบกำลังบนมอเตอร์ออก ● ปรับตั้งตัวเก็บประจุแก้ไขตัวประกอบกำลังใดๆ ที่ด้านแหล่งจ่ายไฟหลักและตรวจสอบว่าได้ถูกลดทอนแล้ว	
การวางสายเคเบิล	● ตรวจสอบว่าการเดินสายมอเตอร์ การเดินสายเบรค (หากมี) และการเดินสายควบคุม แยกกันหรือชีลด์อยู่ หรืออยู่ในท่อร้อยสายโลหะแบบแยก 3 ท่อเพื่อการแยกสัญญาณรบกวนความถี่สูง	
การเดินสายควบคุม	● ตรวจสอบสายและการเชื่อมต่อว่ามีจุดขาดหรือเสียหายหรือไม่ ● ตรวจสอบว่าการเดินสายควบคุมแยกต่างหากจากสายไฟฟ้ากำลังสูงเพื่อการป้องกันสัญญาณรบกวน ● ตรวจสอบแหล่งจ่ายแรงดันของสัญญาณ หากจำเป็น ● ใช้สายเคเบิลแบบชีลด์หรือสายบิดเกลียวคู่ และดูให้แน่ใจว่าตัดชีลด์อย่างถูกต้อง	
การเดินสายไฟอินพุทและเอาท์พุท	● ตรวจสอบว่าการเชื่อมต่อหลวมหลุดหรือไม่ ● ตรวจสอบว่ามอเตอร์และสายหลักมีท่อร้อยสายแยกกันหรืออยู่ในสายเคเบิลแบบชีลด์ที่แยกกัน	
การต่อสายดิน	● ตรวจสอบว่าการเชื่อมต่อกราวด์ถูกต้อง โดยแน่นหนาและปลอดคราบออกซิไดซ์ ● การต่อลงดินกับท่อร้อยสาย หรือการติดตั้งแผงด้านหลังกับแผ่นโลหะ ไม่ใช่การต่อลงดินที่เหมาะสม	
ฟิวส์และเซอร์กิตเบรกเกอร์	● ตรวจสอบฟิวส์หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์ว่าถูกต้อง ● ตรวจสอบฟิวส์ทั้งหมดว่าเสียบแน่นหนาและอยู่ในสภาวะทำงานได้ และเซอร์กิตเบรกเกอร์ทั้งหมดอยู่ในตำแหน่งเปิด (หากใช่)	
ระยะห่างเพื่อระบายความร้อน	● ค้นหาสิ่งกีดขวางในเส้นทางระบายอากาศ ● ตรวจสอบว่ามีการเว้นระยะห่างด้านบนและด้านล่างชุดขับที่เพียงพอเพื่อให้อากาศไหลผ่านอย่างเหมาะสมแก่การระบายความร้อน ดู *บท 4.5 ข้อกำหนดในการติดตั้งและการระบายความร้อน*	
สภาวะแวดล้อม	● ตรวจสอบว่าเป็นไปตามข้อกำหนดของสภาวะแวดล้อม ดู *บท 10.4 สภาวะแวดล้อม*	
ภายในชุดขับ	● ตรวจสอบว่าภายในเครื่องปลอดจากฝุ่น เศษโลหะ ความชื้น และการสึกกร่อน ● ตรวจสอบว่าได้นำเครื่องมือติดตั้งทั้งหมดออกจากด้านในเครื่องแล้ว ● สำหรับกรอบหุ้ม D3h และ D4h ตรวจสอบว่าเครื่องติดตั้งอยู่บนพื้นผิวโลหะที่ไม่ได้ทาสี	
การสั่นสะเทือน	● ตรวจดูว่าเครื่องได้รับการติดตั้งอย่างมั่นคง หรือใช้แท่นรองกันสะเทือนหากจำเป็น ● ดูว่ามีการสั่นผิดปกติใดๆ หรือไม่	

ตาราง 6.1 รายการตรวจสอบก่อนสตาร์ท

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

7 การทดสอบเพื่อใช้งาน

7.1 การจ่ายไฟ

⚠คำเตือน

การสตาร์ทโดยไม่ตั้งใจ

เมื่อชุดขับเชื่อมต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ แหล่งจ่ายไฟตรง หรือการแบ่งรับภาระโหลด มอเตอร์อาจเริ่มต้นทำงานได้ทุกเมื่อ ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิต บาดเจ็บรุนแรง หรือความเสียหายต่อทรัพย์สินหรืออุปกรณ์ได้ มอเตอร์สามารถสตาร์ทโดยการเปิดใช้งานสวิตช์ตัวนอก คำสั่งฟิลด์บัส สัญญาณอ้างอิงอินพุทจาก LCP หรือ LOP ผ่านทางการใช้งานระยะไกลโดยใช้ซอฟต์แวร์ชุดคำสั่ง MCT 10 หรือหลังจากฟอลต์ที่ลบออกแล้ว

เพื่อป้องกันการสตาร์ทมอเตอร์โดยไม่ตั้งใจ:

- **กดปุ่ม [Off] บน LCP ก่อนทำการตั้งโปรแกรมพารามิเตอร์**
- **ตัดการเชื่อมต่อชุดขับจากสายหลัก เมื่อพิจารณาแกี่ยวกับความปลอดภัยส่วนบุคคลแล้วว่าจำเป็นต้องหลีกเลี่ยงการสตาร์ทโดยไม่ได้ตั้งใจ**
- **ตรวจสอบชุดขับ มอเตอร์ และอุปกรณ์ขับเคลื่อนใดๆ ต้องอยู่ในสภาพพร้อมทำงาน**

ประกาศ

สัญญาณหายไป

เมื่อสถานะที่ด้านล่างของ LCP ระบุ AUTO REMOTE COASTING หรือ *สัญญาณเตือน 60 อินเตอร์ล็อคภายนอก* แสดงว่าเครื่องพร้อมทำงาน แต่ไม่มีสัญญาณอินพุทที่ขั้วต่อ 27 เป็นต้น ดู*บท 5.9.4 การเปิดใช้งานการทำงานมอเตอร์ (ขั้วต่อ 27)*

จ่ายไฟเข้าชุดขับโดยใช้ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบว่าแรงดันไฟอินพุทมีระดับสมดุลภายใน 3% หากไม่เป็นเช่นนั้น ให้แก้ไขความไม่สมดุลของแรงดันไฟอินพุทก่อนดำเนินการต่อ ทำตามขั้นตอนนี้ซ้ำอีกครั้งหลังจากแก้ไขแรงดันแล้ว
2. ตรวจสอบว่าการเดินสายอุปกรณ์เสริมตรงกับข้อกำหนดในการติดตั้ง
3. ดูให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ของผู้ใช้ทั้งหมดอยู่ในตำแหน่ง OFF (ปิด)
4. ปิดและยึดฝาครอบและประตูทั้งหมดบนชุดขับให้แน่นหนามั่นคง
5. จ่ายไฟเข้าเครื่อง แต่อย่าสตาร์ทชุดขับ สำหรับชุดที่มีสวิตช์ตัดกระแสไฟ ให้เปิดสวิตช์ไปตำแหน่ง ON (เปิด) เพื่อจ่ายไฟเข้าชุดขับ

7.2 การตั้งโปรแกรมชุดขับ

7.2.1 ภาพรวมพารามิเตอร์

พารามิเตอร์มีการตั้งค่าต่างๆ มากมายที่ใช้ในการกำหนดค่าและใช้งานชุดขับและมอเตอร์ การตั้งค่าพารามิเตอร์เหล่านี้ตั้งโปรแกรมลงในแผงควบคุมหน้าเครื่อง (LCP) ผ่านทางเมนู LCP ต่างๆ สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับพารามิเตอร์ ดู *คู่มือการตั้งโปรแกรม* เฉพาะของผลิตภัณฑ์

การตั้งค่าพารามิเตอร์ได้กำหนดค่าเริ่มต้นมาจากโรงงาน แต่สามารถกำหนดค่าให้กับการใช้งานที่เฉพาะได้ แต่ละพารามิเตอร์มีชื่อและหมายเลข ซึ่งจะเหมือนเดิมไม่ว่าจะอยู่ในโหมดการตั้งโปรแกรมโหมดใด

ในโหมด *เมนูหลัก* พารามิเตอร์จะแบ่งออกเป็นกลุ่มๆ ตัวเลขหลักที่ 1 ของหมายเลขพารามิเตอร์ (จากซ้าย) จะระบุหมายเลขกลุ่มของพารามิเตอร์ จากนั้นกลุ่มพารามิเตอร์จะแบ่งเป็นกลุ่มย่อย หากจำเป็น ตัวอย่างเช่น:

*0-** การทำงาน/จอแสดงผล*	กลุ่มพารามิเตอร์
0-0 การตั้งค่าพื้นฐาน*	กลุ่มย่อยพารามิเตอร์
พารามิเตอร์ 0-01 Language	พารามิเตอร์
พารามิเตอร์ 0-02 Motor Speed Unit	พารามิเตอร์
พารามิเตอร์ 0-03 Regional Settings	พารามิเตอร์

ตาราง 7.1 ตัวอย่างของลำดับชั้นกลุ่มพารามิเตอร์

7.2.2 การเลื่อนตำแหน่งพารามิเตอร์

ใช้ปุ่ม LCP ต่อไปนี้เพื่อเลื่อนระหว่างพารามิเตอร์:

- กด [▲] [▼] เพื่อเลื่อนขึ้นหรือลง
- กด [◄] [►]เพื่อเลื่อนพื้นที่ว่างไปทางซ้ายหรือขวาของจุดทศนิยมขณะแก้ไขค่าพารามิเตอร์ทศนิยม
- กด [OK] เพื่อยอมรับการเปลี่ยนแปลง
- กด [Cancel] เพื่อยกเลิกการเปลี่ยนแปลงและออกจากโหมดแก้ไข
- กด [Back] สองครั้งเพื่อแสดงมุมมองสถานะ
- กด [Main Menu] หนึ่งครั้งเพื่อกลับสู่เมนูหลัก

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

7.2.3 การป้อนข้อมูลระบบ

ประกาศ

การดาวน์โหลดซอฟต์แวร์

สำหรับการทดสอบเพื่อใช้งานผ่านทางพีซี ให้ติดตั้งซอฟต์แวร์การตั้งค่า MCT 10 ซอฟต์แวร์มีให้สำหรับการดาวน์โหลด (เวอร์ชันพื้นฐาน) หรือสำหรับการสั่งซื้อ (เวอร์ชันขั้นสูง, หมายเลขรหัส 130B1000) สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมและการดาวน์โหลด ดู *www.danfoss.com/en/service-and-support/downloads/dds/vlt-motion-control-tool-mct-10/*.

การตั้งค่าต่อไปนี้ใช้เพื่อป้อนข้อมูลระบบเบื้องต้นลงในชุดขับ การตั้งค่าพารามิเตอร์ที่แนะนำมีขึ้นสำหรับการเริ่มต้นและการตรวจสอบ การตั้งค่าการใช้งานแตกต่างจากนี้

ประกาศ

แม้ว่าขั้นตอนเหล่านี้ตั้งสมมติฐานว่าใช้มอเตอร์อะซิงโครนัส แต่สามารถใช้มอเตอร์แม่เหล็กถาวรได้ สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับประเภทมอเตอร์ที่ระบุ ดู *คู่มือการตั้งโปรแกรม* เฉพาะของผลิตภัณฑ์

1. กด [Main Menu] บน LCP
2. เลือก *0-** การทำงาน/แสดงผล* และกด [OK]
3. เลือก *0-0* การตั้งค่าพื้นฐาน* และกด [OK]
4. เลือก *พารามิเตอร์ 0-03 Regional Settings* และกด [OK]
5. เลือก *[0] นานาชาติ* หรือ *[1] อเมริกาเหนือ* ตามความเหมาะสม แล้วกด [OK] (การดำเนินการนี้จะเปลี่ยนการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงานสำหรับพารามิเตอร์พื้นฐานบางตัว)
6. กด [Quick Menus] บน LCP แล้วเลือก *02 ตั้งค่าแบบเร็ว*
7. เปลี่ยนแปลงการตั้งค่าพารามิเตอร์ต่อไปนี้ที่แสดงใน *ตาราง 7.2* หากจำเป็น ข้อมูลมอเตอร์มีอยู่บนแผ่นป้ายชื่อมอเตอร์

พารามิเตอร์	การตั้งค่ามาตรฐาน-จากโรงงาน
พารามิเตอร์ 0-01 Language	อังกฤษ
พารามิเตอร์ 1-20 Motor Power [kW]	4.00 kW
พารามิเตอร์ 1-22 Motor Voltage	400 V
พารามิเตอร์ 1-23 Motor Frequency	50 Hz
พารามิเตอร์ 1-24 Motor Current	9.00 A
พารามิเตอร์ 1-25 Motor Nominal Speed	1420 RPM
พารามิเตอร์ 5-12 Terminal 27 Digital Input	ลื่นไหลผกผัน
พารามิเตอร์ 3-02 Minimum Reference	0.000 RPM
พารามิเตอร์ 3-03 Maximum Reference	1500.000 RPM
พารามิเตอร์ 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time	3.00 s
พารามิเตอร์ 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time	3.00 s
พารามิเตอร์ 3-13 Reference Site	เชื่อมกับการควบคุม-ด้วยมือ/อัตโนมัติ
พารามิเตอร์ 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	ปิด

ตาราง 7.2 การตั้งค่าแบบเร็ว

ประกาศ

สัญญาณอินพุทหายไป

เมื่อ LCP ระบุ AUTO REMOTE COASTING หรือ *สัญญาณเตือน 60 อินเตอร์ล็อคภายนอก* แสดงว่าเครื่องพร้อมทำงาน แต่ไม่มีสัญญาณอินพุท ดู *บท 5.9.4 การเปิดใช้งานการทำงานมอเตอร์ (ขั้วต่อ 27)* สำหรับรายละเอียด

7.2.4 การกำหนดค่าปรับการใช้พลังงานให้เหมาะสมโดยอัตโนมัติ

การปรับการใช้พลังงานให้เหมาะสมโดยอัตโนมัติ (AEO) เป็นขั้นตอนที่ลดแรงดันไปยังมอเตอร์ จึงลดการใช้พลังงาน ความร้อน และเสียงรบกวน

1. กด [Main Menu]
2. เลือก *1-** โหลดและมอเตอร์* และกด [OK]
3. เลือก *1-0* การตั้งค่าทั่วไป* และกด [OK]
4. เลือก *พารามิเตอร์ 1-03 Torque Characteristics* และกด [OK]
5. เลือก *[2] การปรับใช้พลังงานให้เหมาะสมที่สุดโดยอัตโนมัติสำหรับ CT* หรือ *[3] การปรับใช้พลังงานให้เหมาะสมที่สุดโดยอัตโนมัติสำหรับ VT* และกด [OK]

7.2.5 การกำหนดค่าการปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ

การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ เป็นกระบวนการซึ่งปรับเพิ่มความเข้ากันได้สูงสุดระหว่างชุดขับและมอเตอร์

ชุดขับสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์ของมอเตอร์สำหรับควบคุมเอาท์พุทกระแสมอเตอร์ ขั้นตอนนี้ยังจะทดสอบความสมดุลทางเฟสของกำลังไฟฟ้า และเปรียบเทียบคุณลักษณะของมอเตอร์กับข้อมูลที่ป้อนไว้ใน*พารามิเตอร์ 1-20* ถึง *1-25*

ประกาศ

หากมีคำเตือนหรือสัญญาณเตือนเกิดขึ้น โปรดดู *บท 9.5 รายการคำเตือนและสัญญาณเตือน* มอเตอร์บางตัวไม่สามารถทำการทดสอบแบบเต็มได้ ในกรณีนั้น หรือหากฟิลเตอร์เอาท์พุทเชื่อมต่อกับมอเตอร์ เลือก *[2] ใช้ AMA แบบย่อ*

ทำขั้นตอนนี้เมื่อมอเตอร์เย็น เพื่อผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

1. กด [Main Menu]
2. เลือก *1-** โหลดและมอเตอร์* และกด [OK]
3. เลือก *1-2* ข้อมูลมอเตอร์* และกด [OK]
4. เลือก *พารามิเตอร์ 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)* และกด [OK]
5. เลือก *[1] ใช้ AMA สมบูรณ์* และกด [OK]
6. กด [Hand On] แล้วกด [OK]
   การทดสอบจะทำโดยอัตโนมัติและระบุเมื่อเสร็จสิ้น

7.3 การทดสอบก่อนการเริ่มต้นระบบ

⚠คำเตือน

มอเตอร์สตาร์ท

หากไม่ดูให้แน่ใจว่ามอเตอร์ ระบบ และอุปกรณ์ใดๆ ที่ต่ออยู่ พร้อมที่จะสตาร์ท อาจส่งผลให้ได้รับบาดเจ็บหรืออุปกรณ์เสียหายได้ ก่อนการสตาร์ท

- **ตรวจสอบว่าอุปกรณ์มีการทำงานอย่างปลอดภัยภายใต้ทุกสภาวะ**
- **ดูให้แน่ใจว่ามอเตอร์ ระบบ และอุปกรณ์ใดๆ ที่ต่ออยู่ พร้อมที่จะสตาร์ท**

7.3.1 การหมุนของมอเตอร์

ประกาศ

หากมอเตอร์ทำงานในทิศทางที่ผิดพลาด อาจทำให้อุปกรณ์เสียหาย ก่อนการทำงานเครื่อง ให้ตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์โดยลองทำงานมอเตอร์สั้นๆ มอเตอร์จะทำงานสั้นๆ ที่ 5 Hz หรือตามความถี่ต่ำสุดที่ตั้งใน *พารามิเตอร์ 4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]*

1. กด [Hand On]
2. เคลื่อนเคอร์เซอร์ซ้ายไปทางด้านซ้ายของจุดทศนิยมโดยใช้ปุ่มลูกศรซ้าย และป้อน RPM ที่หมุนมอเตอร์อย่างช้าๆ
3. กด [OK]
4. หากการหมุนของมอเตอร์ไม่ถูกต้อง ให้ตั้งค่า *พารามิเตอร์ 1-06 Clockwise Direction* เป็น *[1] ผกผัน*

7.3.2 การหมุนของเอ็นโคดเดอร์

หากใช้การป้อนกลับของเอ็นโคดเดอร์ ดำเนินขั้นตอนดังนี้

1. เลือก *[0] วงรอบเปิด* ใน *พารามิเตอร์ 1-00 Configuration Mode*
2. เลือก *[1] เอ็นโคดเดอร์ 24 V* ใน *พารามิเตอร์ 7-00 Speed PID Feedback Source*
3. กด [Hand On]
4. กด [►] สำหรับค่าอ้างอิงความเร็วบวก (*พารามิเตอร์ 1-06 Clockwise Direction* ที่ *[0]* ปกติ)*
5. ใน *พารามิเตอร์ 16-57 Feedback [RPM]* ตรวจสอบว่าค่าป้อนกลับเป็นค่าบวก

สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับอุปกรณ์เสริมเอ็นโคดเดอร์ ดูที่คู่มือของอุปกรณ์เสริมนั้นๆ

ประกาศ

ค่าป้อนกลับติดลบ

หากการป้อนกลับเป็นค่าลบ แสดงว่าการเชื่อมต่อเอ็นโคดเดอร์ผิด ใช้ *พารามิเตอร์ 5-71 Term 32/33 Encoder Direction* หรือ *พารามิเตอร์ 17-60 Feedback Direction* เพื่อผกผันทิศทาง หรือกลับทิศสายเคเบิลเอ็นโคดเดอร์ *พารามิเตอร์ 17-60 Feedback Direction* มีให้ใช้งานเฉพาะกับอุปกรณ์เสริม VLT® เอ็นโคดเดอร์อินพุทMCB 102 เท่านั้น

7.4 การสตาร์ทระบบ

⚠คำเตือน

มอเตอร์สตาร์ท

หากไม่ดูให้แน่ใจว่ามอเตอร์ ระบบ และอุปกรณ์ใดๆ ที่ต่ออยู่ พร้อมที่จะสตาร์ท อาจส่งผลให้ได้รับบาดเจ็บหรืออุปกรณ์เสียหายได้ ก่อนการสตาร์ท

- **ตรวจสอบว่าอุปกรณ์มีการทำงานอย่างปลอดภัยภายใต้ทุกสภาวะ**
- **ดูให้แน่ใจว่ามอเตอร์ ระบบ และอุปกรณ์ใดๆ ที่ต่ออยู่ พร้อมที่จะสตาร์ท**

ขั้นตอนในส่วนนี้จำเป็นต้องมีการเดินสายโดยผู้ใช้และการตั้งโปรแกรมการใช้งานให้แล้วเสร็จ แนะนำให้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้หลังจากทำการตั้งค่าการใช้งานเรียบร้อยแล้ว

1. กด [Auto On]
2. ใช้คำสั่งทำงานจากภายนอก
   ตัวอย่างของคำสั่งทำงานจากภายนอกได้แก่ สวิตช์ ปุ่ม หรือตัวควบคุมตรรกะที่โปรแกรมได้ (programmable logic controller - PLC)
3. ปรับค่าอ้างอิงความเร็วตลอดช่วงความเร็ว
4. ตรวจสอบว่าระบบกำลังทำงานตามที่ต้องการโดยการตรวจสอบเสียงและระดับการสั่นสะเทือนของมอเตอร์
5. ลบคำสั่งทำงานจากภายนอกออก

หากมีคำเตือนหรือสัญญาณเตือนเกิดขึ้น ดู *บท 9.5 รายการคำเตือนและสัญญาณเตือน*

7.5 การตั้งค่าพารามิเตอร์

ประกาศ

การตั้งค่าตามท้องถิ่น

พารามิเตอร์บางค่ามีการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงานแตกต่างกันสำหรับนานาชาติหรือสำหรับอเมริกาเหนือ สำหรับรายการค่ามาตรฐานจากโรงงานที่แตกต่างกัน ดู *บท 11.2 การตั้งค่าพารามิเตอร์ค่ามาตรฐานสำหรับรุ่นนานาชาติ/อเมริกาเหนือ*

การดำเนินการโปรแกรมที่ถูกต้องสำหรับการใช้งานจำเป็นต้องตั้งค่าการทำงานในพารามิเตอร์หลายตัวที่เกี่ยวข้อง รายละเอียดสำหรับพารามิเตอร์มีอยู่ใน *คู่มือการตั้งโปรแกรม*

การตั้งค่าพารามิเตอร์จะถูกจัดเก็บไว้ภายในชุดขับ ซึ่งมีข้อดีดังนี้

- การตั้งค่าพารามิเตอร์สามารถอัพโหลดไปยังหน่วยความจำของ LCP และจัดเก็บไว้เป็นข้อมูลสำรอง
- การตั้งโปรแกรมหลายเครื่องสามารถทำได้รวดเร็วโดยการเชื่อมต่อ LCP เข้ากับเครื่องเหล่านั้นและดาวน์โหลดการตั้งค่าพารามิเตอร์ที่จัดเก็บไว้
- การตั้งค่าที่จัดเก็บใน LCP ไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเรียกคืนการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน
- การเปลี่ยนแปลงที่ดำเนินการกับการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงานรวมทั้งการโปรแกรมที่ป้อนในพารามิเตอร์จะถูกเก็บไว้และสามารถดูได้ในเมนูด่วน ดู *บท 3.8 เมนู LCP*

7.5.1 การอัพโหลดและการดาวน์โหลดการตั้งค่าพารามิเตอร์

ชุดขับทำงานโดยใช้พารามิเตอร์ที่จัดเก็บในการ์ดควบคุม ซึ่งมีอยู่ภายในชุดขับ ฟังก์ชันอัพโหลดและดาวน์โหลดจะเคลื่อนย้ายพารามิเตอร์ระหว่างการ์ดควบคุมและ LCP

1. กด [Off]
2. ไปที่ *พารามิเตอร์ 0-50 LCP Copy* และกด [OK]
3. เลือกค่าใดค่าหนึ่งต่อไปนี้:
   - 3a หากต้องการอัพโหลดข้อมูลจากการ์ดควบคุมไปยัง LCP เลือก *[1] ทั้งหมดไปยัง LCP*
   - 3b หากต้องการดาวน์โหลดข้อมูลจาก LCP ไปยังการ์ดควบคุม เลือก *[2] ทั้งหมดจาก LCP*
4. กด [OK] แถบแสดงความคืบหน้าจะแสดงกระบวนการอัพโหลดหรือดาวน์โหลด
5. กด [Hand On] หรือ [Auto On]

7.5.2 การเรียกคืนการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน

ประกาศ

การสูญเสียข้อมูล

การสูญเสียข้อมูลการตั้งโปรแกรม ข้อมูลมอเตอร์ การควบคุมหน้าเครื่อง และการตรวจติดตามข้อมูลเกิดขึ้นเมื่อมีการเรียกคืนการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน หากต้องการสำรองข้อมูล ให้อัพโหลดข้อมูลไปยัง LCP ก่อนการเริ่มต้นใช้งาน ดูที่ *บท 7.5.1 การอัพโหลดและการดาวน์โหลดการตั้งค่าพารามิเตอร์*

เรียกคืนการตั้งค่าพารามิเตอร์มาตรฐานจากโรงงานได้โดยการเริ่มต้นใช้งานเครื่อง การเริ่มต้นใช้งานดำเนินการผ่านทาง *พารามิเตอร์ 14-22 Operation Mode* หรือด้วยตนเอง

พารามิเตอร์ 14-22 Operation Mode ไม่รีเซ็ตการตั้งค่าอย่างเช่นค่าต่อไปนี้:

- ชั่วโมงการรัน
- อุปกรณ์เสริมการสื่อสารแบบอนุกรม
- การตั้งค่าเมนูส่วนตัว
- บันทึกการเกิดฟอลต์, บันทึกสัญญาณเตือน และการทำงานตรวจติดตามอื่นๆ

การเริ่มต้นใช้งานที่แนะนำ

1. กด [Main Menu] สองครั้งเพื่อเข้าถึงพารามิเตอร์
2. ไปที่ *พารามิเตอร์ 14-22 Operation Mode* และกด [OK]
3. เลื่อนไปที่ *การเริ่มต้น* และกด [OK]
4. ปลดแหล่งจ่ายไฟออกจากเครื่องและรอจนกระทั่งหน้าจอปิด
5. จ่ายไฟเข้าเครื่อง การตั้งค่าพารามิเตอร์มาตรฐานจะถูกเรียกคืนระหว่างการสตาร์ท การเริ่มต้นอาจใช้เวลานานกว่าปกติเล็กน้อย
6. หลังจาก *สัญญาณเตือน 80, ชุดขับเริ่มต้นเป็นค่ามาตรฐานจากโรงงาน* ปรากฏขึ้น ให้กด [Reset]

การเริ่มต้นด้วยตนเอง

การเริ่มต้นด้วยตนเองจะรีเซ็ตการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงานทั้งหมด ยกเว้นค่าต่อไปนี้

- *พารามิเตอร์ 15-00 Operating hours*.
- *พารามิเตอร์ 15-03 Power Up's*.
- *พารามิเตอร์ 15-04 Over Temp's*.
- *พารามิเตอร์ 15-05 Over Volt's*.

การดำเนินการเริ่มต้นใช้งานด้วยตนเอง:

1. ปลดแหล่งจ่ายไฟออกจากเครื่องและรอจนกระทั่งหน้าจอปิด
2. กด [Status], [Main Menu] และ [OK] ค้างไว้พร้อมกันขณะจ่ายไฟเข้าสู่ตัวเครื่อง (ประมาณ 5 วินาทีหรือจนกว่าได้ยินเสียงคลิกและพัดลมเริ่มทำงาน) การเริ่มต้นอาจใช้เวลานานกว่าปกติเล็กน้อย

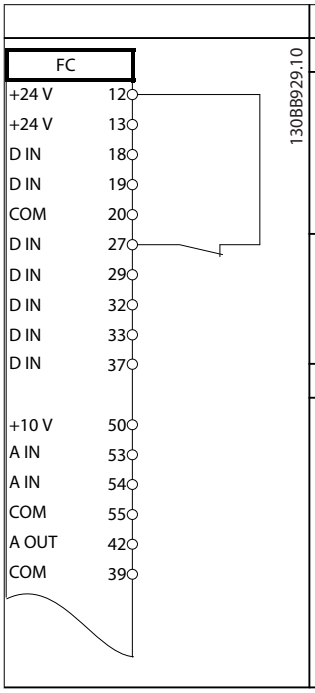
Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

8 ตัวอย่างรูปแบบการเดินสาย

ตัวอย่างในส่วนนี้มีจุดประสงค์เพื่อเป็น ข้อมูลอ้างอิง อย่างรวดเร็วสำหรับการใช้งานทั่วไป

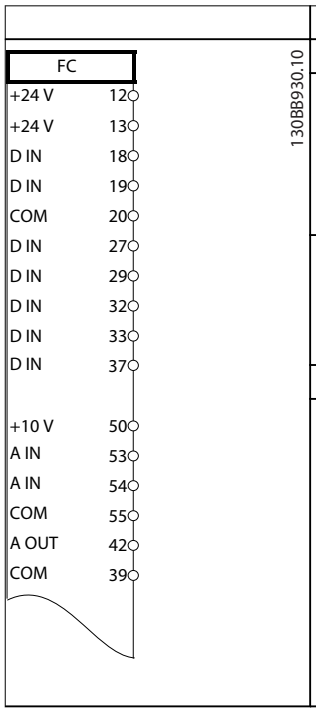
- การตั้งค่าพารามิเตอร์เป็นค่ามาตรฐานตามภูมิภาค เว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่น (ซึ่งเลือกใน *พารามิเตอร์ 0-03 Regional Settings*)
- พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับขั้วต่อและการตั้งค่าของพารามิเตอร์นั้นๆ จะแสดงไว้ถัดจากภาพร่าง
- การตั้งค่าสวิตช์สำหรับขั้วต่ออนาล็อก A53 หรือ A54 จะแสดงไว้เมื่อจำเป็น
- สำหรับ STO อาจต้องใช้สายจัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อ 12 และขั้วต่อ 37 เมื่อใช้ค่าการตั้งโปรแกรมมาตรฐานจากโรงงาน

8.1 รูปแบบการเดินสายสำหรับการปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ (AMA)



	พารามิเตอร์
	ฟังก์ชั่น	**การตั้งค่า**
	พารามิเตอร์ 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	*[1] ใช้ AMA สมบูรณ์*
	พารามิเตอร์ 5-12 Terminal 27 Digital Input	*[2]* ลื่นไหลผกผัน*
	*=ค่ามาตรฐาน	
	หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: ตั้งค่า *กลุ่มพารามิเตอร์ 1-2* ข้อมูลมอเตอร์* ตามแผ่นป้ายชื่อมอเตอร์	

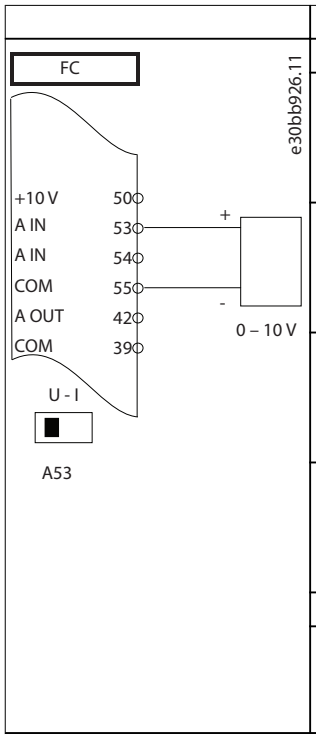
ตาราง 8.1 รูปแบบการเดินสายสำหรับ AMA ที่มี T27 เชื่อมต่ออยู่



	พารามิเตอร์
	ฟังก์ชั่น	**การตั้งค่า**
	พารามิเตอร์ 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	*[1] ใช้ AMA สมบูรณ์*
	พารามิเตอร์ 5-12 Terminal 27 Digital Input	*[0] ไม่ใช้งาน*
	*=ค่ามาตรฐาน	
	หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: ตั้งค่า *กลุ่มพารามิเตอร์ 1-2* ข้อมูลมอเตอร์* ตามแผ่นป้ายชื่อมอเตอร์	

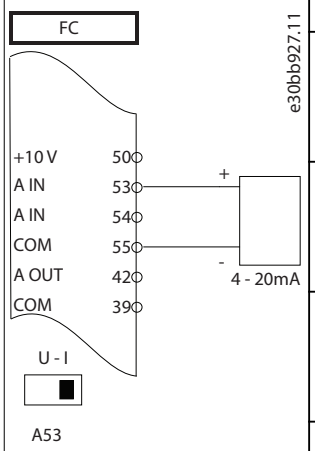
ตาราง 8.2 รูปแบบการเดินสายสำหรับ AMA ที่ไม่มี T27 เชื่อมต่ออยู่

8.2 รูปแบบการเดินสายสำหรับค่าอ้างอิงความเร็วอนาล็อก



	พารามิเตอร์
	ฟังก์ชั่น	**การตั้งค่า**
	พารามิเตอร์ 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0.07 V*
	พารามิเตอร์ 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
	พารามิเตอร์ 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0 RPM
	พารามิเตอร์ 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	1500 RPM
	*=ค่ามาตรฐาน	
	หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:	

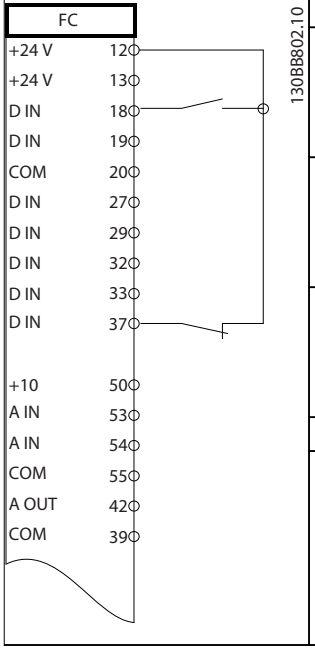
ตาราง 8.3 รูปแบบการเดินสายสำหรับค่าอ้างอิงความเร็วอนาล็อก (แรงดัน)



	พารามิเตอร์
ฟังก์ชั่น	**การตั้งค่า**
พารามิเตอร์ 6-12 Terminal 53 Low Current	4 mA*
พารามิเตอร์ 6-13 Terminal 53 High Current	20 mA*
พารามิเตอร์ 6-14 Terminal 53 Low Ref./ Feedb. Value	0 RPM
พารามิเตอร์ 6-15 Terminal 53 High Ref./ Feedb. Value	1500 RPM
*=ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:	

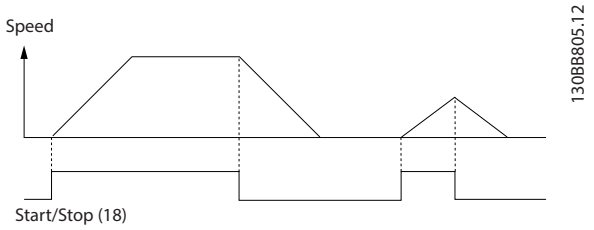
ตาราง 8.4 รูปแบบการเดินสายสำหรับค่าอ้างอิงความเร็วอนาล็อก (กระแส)

8.3 รูปแบบการเดินสายสำหรับการสตาร์ท/หยุด

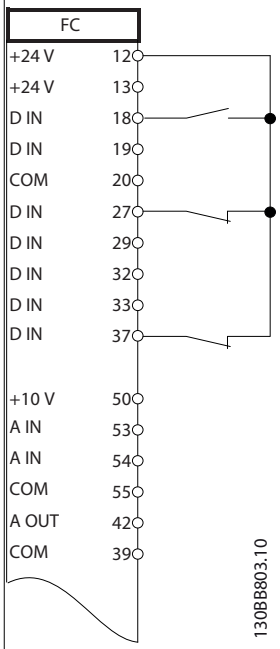


	พารามิเตอร์
ฟังก์ชั่น	**การตั้งค่า**
พารามิเตอร์ 5-10 Terminal 18 Digital Input	*[8] สตาร์ท**
พารามิเตอร์ 5-12 Terminal 27 Digital Input	*[0] ไม่ใช้งาน*
พารามิเตอร์ 5-19 Terminal 37 Digital Input	*[1] สัญญาณเตือน Safe Torque Off*
*=ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: หากตั้ง *พารามิเตอร์ 5-12 Terminal 27 Digital Input* ไว้ที่ *[0] ไม่มีการทำงาน* ไม่ต้องใช้สายจัมเปอร์ต่อกับขั้วต่อ 27	

ตาราง 8.5 รูปแบบการเดินสายสำหรับคำสั่งสตาร์ท/หยุดที่มี Safe Torque Off

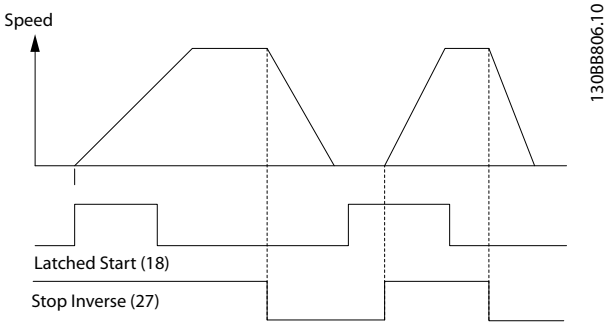


ภาพประกอบ 8.1 การสตาร์ท/หยุดที่มี Safe Torque Off



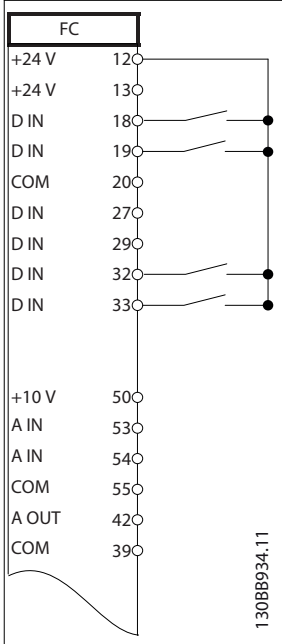
	พารามิเตอร์
ฟังก์ชั่น	**การตั้งค่า**
พารามิเตอร์ 5-10 Terminal 18 Digital Input	*[9] การสตาร์ทค้าง*
พารามิเตอร์ 5-12 Terminal 27 Digital Input	*[6] หยุดผกผัน*
*=ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: หากตั้ง *พารามิเตอร์ 5-12 Terminal 27 Digital Input* ไว้ที่ *[0] ไม่มีการทำงาน* ไม่ต้องใช้สายจัมเปอร์ต่อกับขั้วต่อ 27	

ตาราง 8.6 รูปแบบการเดินสายสำหรับการสตาร์ท/หยุดด้วยพัลส์



ภาพประกอบ 8.2 สตาร์ท/หยุดผกผันค้าง

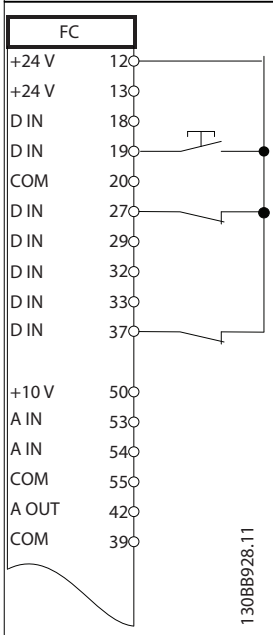
Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



	พารามิเตอร์	
	ฟังก์ชั่น	**การตั้งค่า**
	พารามิเตอร์ 5-10 Terminal 18 Digital Input	*[8] สตาร์ท*
	พารามิเตอร์ 5-11 Terminal 19 Digital Input	*[10] กลับทิศทาง**
	พารามิเตอร์ 5-12 Terminal 27 Digital Input	*[0] ไม่ใช้งาน*
	พารามิเตอร์ 5-14 Terminal 32 Digital Input	*[16] บิตตั้งล่วงหน้า 0*
	พารามิเตอร์ 5-15 Terminal 33 Digital Input	*[17] บิตตั้งล่วงหน้า 1*
	พารามิเตอร์ 3-10 Preset Reference	
	ค่าอ้างอิงที่ตั้งไว้ล่วงหน้า 0 ค่าอ้างอิงที่ตั้งไว้ล่วงหน้า 1 ค่าอ้างอิงที่ตั้งไว้ล่วงหน้า 2 ค่าอ้างอิงที่ตั้งไว้ล่วงหน้า 3	25% 50% 75% 100%
	*=ค่ามาตรฐาน	
	หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:	

ตาราง 8.7 รูปแบบการเดินสายสำหรับการสตาร์ท/หยุดที่มีการผกผัน และความเร็วตั้งล่วงหน้า 4 ระดับ

8.4 รูปแบบการเดินสายสำหรับการรีเซ็ตสัญญาณเตือนจากภายนอก



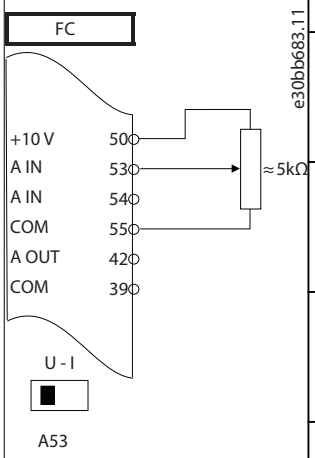
	พารามิเตอร์	
	ฟังก์ชั่น	**การตั้งค่า**
	พารามิเตอร์ 5-11 Terminal 19 Digital Input	*[1] รีเซ็ต*
	*=ค่ามาตรฐาน	
	หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:	

ตาราง 8.8 รูปแบบการเดินสายสำหรับการรีเซ็ตสัญญาณเตือนจากภายนอก

8

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

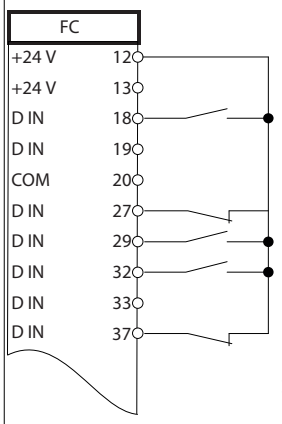
8.5 รูปแบบการเดินสายสำหรับค่าอ้างอิงความเร็วโดยใช้โพเทนชิโอมิเตอร์ด้วยตนเอง



	พารามิเตอร์
ฟังก์ชั่น	**การตั้งค่า**
พารามิเตอร์ 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0.07 V*
พารามิเตอร์ 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
พารามิเตอร์ 6-14 Terminal 53 Low Ref./ Feedb. Value	0 RPM
พารามิเตอร์ 6-15 Terminal 53 High Ref./ Feedb. Value	1500 RPM
*=ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:	

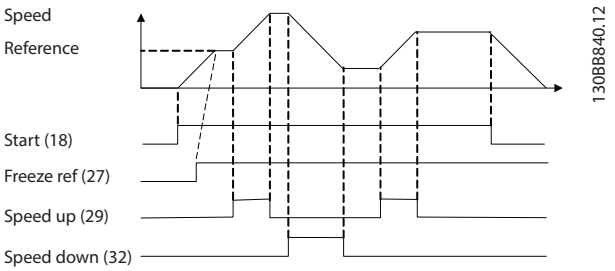
ตาราง 8.9 รูปแบบการเดินสายสำหรับค่าอ้างอิงความเร็ว (โดยใช้โพเทนชิโอมิเตอร์ด้วยตนเอง)

8.6 รูปแบบการเดินสายสำหรับการเพิ่มความเร็ว/การลดความเร็ว



	พารามิเตอร์
ฟังก์ชั่น	**การตั้งค่า**
พารามิเตอร์ 5-10 Terminal 18 Digital Input	*[8] สตาร์ท**
พารามิเตอร์ 5-12 Terminal 27 Digital Input	*[19] ค่าอ้างอิง-ล็อคค้าง*
พารามิเตอร์ 5-13 Terminal 29 Digital Input	*[21] ความเร็ว-เพิ่ม*
พารามิเตอร์ 5-14 Terminal 32 Digital Input	*[22] ความเร็ว-ลด*
*=ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:	

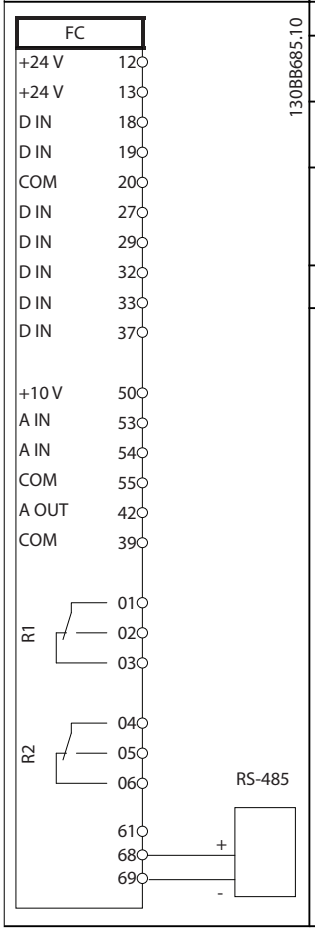
ตาราง 8.10 รูปแบบการเดินสายสำหรับการเพิ่มความเร็ว/การลดความเร็ว



ภาพประกอบ 8.3 เพิ่มความเร็ว/ลดความเร็ว

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

8.7 รูปแบบการเดินสายสำหรับการเชื่อมต่อเครือข่าย RS485



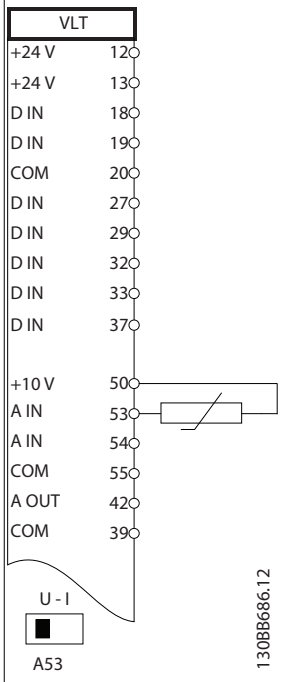
	พารามิเตอร์
	ฟังก์ชั่น	**การตั้งค่า**
	พารามิเตอร์ 8-30 Protocol	FC*
	พารามิเตอร์ 8-31 Address	1*
	พารามิเตอร์ 8-32 Baud Rate	9600*
*=ค่ามาตรฐาน		
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: เลือกโปรโตคอล แอดเดรส และอัตราบอดในพารามิเตอร์		

ตาราง 8.11 รูปแบบการเดินสายสำหรับการเชื่อมต่อเครือข่าย RS-485

8.8 รูปแบบการเดินสายสำหรับเทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์

ประกาศ

ต้องมีการเสริมหรือหุ้มฉนวนสองชั้นสำหรับเทอร์มิสเตอร์- เพื่อให้ตรงตามข้อกำหนดการหุ้มฉนวนของ PELV



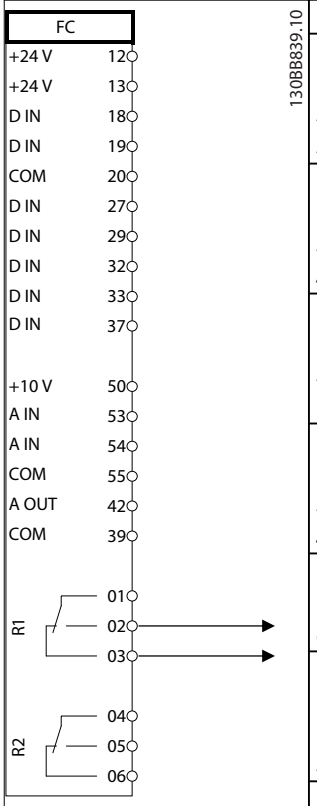
	พารามิเตอร์
	ฟังก์ชั่น	**การตั้งค่า**
	พารามิเตอร์ 1-90 Motor Thermal Protection	*[2] ตัดการทำงานเทอร์มิสเตอร์*
	พารามิเตอร์ 1-93 Thermistor Source	*[1] อินพุทอนาล็อก 53*
*=ค่ามาตรฐาน		
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: ถ้าต้องการเฉพาะค่าเตือนเท่านั้น ควรตั้งค่า *พารามิเตอร์ 1-90 Motor Thermal Protection* เป็น *[1] เตือนเทอร์มิสฯ*		

ตาราง 8.12 รูปแบบการเดินสายสำหรับเทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์

8

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

8.9 รูปแบบการเดินสายสำหรับชุดคำสั่งรีเลย์ที่มีการควบคุม Smart Logic



	พารามิเตอร์	
	ฟังก์ชั่น	การตั้งค่า
	พารามิเตอร์ 4-30 Motor Feedback Loss Function	*[1] การเตือน*
	พารามิเตอร์ 4-31 Motor Feedback Speed Error	100 RPM
	พารามิเตอร์ 4-32 Motor Feedback Loss Timeout	5 s
	พารามิเตอร์ 7-00 Speed PID Feedback Source	*[2] MCB 102*
	พารามิเตอร์ 17-11 Resolution (PPR)	1024*
	พารามิเตอร์ 13-00 SL Controller Mode	*[1] เปิด*
	พารามิเตอร์ 13-01 Start Event	*[19] การเตือน*
	พารามิเตอร์ 13-02 Stop Event	*[44] ปุ่มรีเซ็ต*
	พารามิเตอร์ 13-10 Comparator Operand	*[21] หมายเลขคำเตือน*
	พารามิเตอร์ 13-11 Comparator Operator	*[1] ≈ (เท่ากัน)**
	พารามิเตอร์ 13-12 Comparator Value	90
	พารามิเตอร์ 13-51 SL Controller Event	*[22] ตัวเปรียบเทียบ 0*
	พารามิเตอร์ 13-52 SL Controller Action	*[32] เอาท์พุทดิจิตัล A ต่ำ*
	พารามิเตอร์ 5-40 Function Relay	*[80] SLเอาท์พุทดิจิฯA*
	*=ค่ามาตรฐาน	

หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:
หากการตรวจสอบการป้อนกลับพบค่าเกินขีดจำกัด *คำเตือน 90, ตรวจค่าป้อนกลับ* จะแสดงขึ้น SLC จะตรวจสอบ *คำเตือน 90, ตรวจค่าป้อนกลับ* และในกรณีที่คำเตือนเป็นค่าจริง รีเลย์ 1 จะทริกเกอร์ อุปกรณ์ภายนอกอาจต้องการรับการบริการ หากข้อผิดพลาดการป้อนกลับมีค่าต่ำกว่าขีดจำกัดอีกครั้งภายใน 5 วินาที ชุดขับจะทำงานต่อไปและคำเตือนจะหายไป รีเซ็ตรีเลย์ 1 โดยการกด [Reset] บน LCP

ตาราง 8.13 รูปแบบการเดินสายสำหรับชุดคำสั่งรีเลย์ที่มีการควบคุม Smart Logic

8.10 รูปแบบการเดินสายสำหรับปั๊มจุ่ม

ระบบดังกล่าวประกอบด้วยปั๊มจุ่มที่ควบคุมโดย Danfoss VLT® AQUA Drive และตัวส่งความดัน ตัวส่งให้สัญญาณป้อนกลับ 4-20 mA ไปยังชุดขับ ซึ่งจะรักษาความดันคงที่โดยการควบคุมความเร็วของปั๊ม ในการออกแบบชุดขับสำหรับการใช้ปั๊มจุ่ม มีประเด็นสำคัญบางอย่างที่ต้องพิจารณา เลือกชุดขับตามกระแสของมอเตอร์

- มอเตอร์ CAN นี้เป็นมอเตอร์ที่มีกระป๋องสแตนเลสสตีลอยู่ระหว่างโรเตอร์กับสเตเตอร์ ซึ่งมีมีช่องอากาศที่ต้านทานคลื่นแม่เหล็กใหญ่และมากกว่ามอเตอร์ปกติ ดังนั้น สนามกำลังที่อ่อนแอนี้ส่งผลต่อมอเตอร์ที่ถูกออกแบบมาโดยมีกระแสที่มีค่าพิกัดสูงกว่ามอเตอร์ปกติที่มีกำลังที่พิกัดเหมือนกัน
- ปั๊มมีลูกปืนกันรุนที่จะเสียหายเมื่อรันที่ความเร็วต่ำกว่าความเร็วต่ำสุด ซึ่งปกติแล้วจะอยู่ที่ 30 Hz
- รีแอ็คแตนซ์ของมอเตอร์ไม่ได้อยู่ในแนวเส้นตรงในมอเตอร์ปั๊มจุ่ม ดังนั้น การปรับมอเตอร์อัตโนมัติ (AMA) จึงอาจเป็นไปไม่ได้ โดยปกติแล้วปั๊มจุ่มจะทำงานกับสายเคเบิลมอเตอร์ขนาดยาว ซึ่งอาจลดรีแอ็คแตนซ์ของมอเตอร์ที่ไม่ได้วางเป็นเส้นตรง และทำให้ชุดขับดำเนินการ AMA หาก AMA ไม่ทำงาน ข้อมูลมอเตอร์จะถูกตั้งค่าจาก*กลุ่มพารามิเตอร์ 1-3* ข้อมูลมอเตอร์ขั้นสูง* (ดูเอกสารข้อมูลมอเตอร์) หากการดำเนินการ AMA สำเร็จ ชุดขับจะชดเชยให้กับแรงดันไฟฟ้าที่ตกลงในสายเคเบิลมอเตอร์ที่มีความยาว หากมีการตั้งค่าข้อมูลมอเตอร์ขั้นสูงด้วยตนเอง จะต้องพิจารณาความยาวของสายเคเบิลมอเตอร์เพื่อประสิทธิภาพระบบสูงสุด
- สิ่งสำคัญคือ ระบบทำงานร่วมกับปั๊มและมอเตอร์ที่ชำรุดและเสียหายในระดับต่ำสุด วงจรกรอง Danfoss sine-wave สามารถทำให้แรงกดดันของฉนวนมอเตอร์ลดลง และเพิ่มอายุใช้งาน (ตรวจสอบฉนวนของมอเตอร์ที่แท้จริงและข้อมูลจำเพาะ dU/dt ของชุดขับ) ผู้ผลิตปั๊มจุ่มโดยส่วนใหญ่ต้องการใช้ตัวกรองเอาท์พุท
- EMC อาจทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพเนื่องจากโดยปกติแล้วสายเคเบิลปั๊มพิเศษ ที่สามารถต้านทาน-

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

สภาพความเปียกชื้นได้มักเป็นสายแบบไม่มีฉนวนหุ้ม วิธีแก้อาจเป็นการใช้สายเคเบิลแบบมีฉนวนหุ้มเหนือบ่อ และติดฉนวนหุ้มที่ท่อน้ำของบ่อหากท่อนั้นทำด้วยเหล็ก นอกจากนี้ วงจรกรอง Sine-Wave ยังจะลด EMI จากสายเคเบิลมอเตอร์แบบไม่มีฉนวนหุ้ม

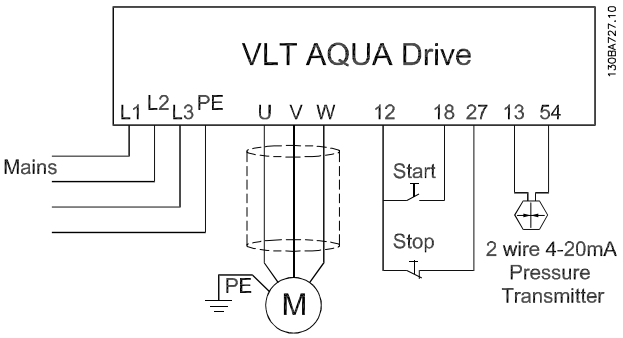
มอเตอร์ CAN ชนิดพิเศษถูกนำมาใช้เนื่องจากสภาพการติดตั้งที่เปียก การออกแบบระบบสอดคล้องตามกระแสเอาท์พุทเพื่อให้สามารถรันมอเตอร์ตามกำลังที่ระบุ

เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดกับลูกปืนกันรุนของปั๊ม และให้แน่ใจถึงการระบายความร้อนของปั๊มโดยเร็วที่สุด สิ่งสำคัญคือเปลี่ยนความเร็วของปั๊มจากหยุดเป็นความเร็วต่ำสุดโดยเร็วที่สุดเท่าที่ทำได้ ผู้ผลิตปั๊มจุ่มส่วนใหญ่แนะนำให้เปลี่ยนความเร็วของปั๊มเป็นความเร็วต่ำสุด (30 Hz) ในเวลาสูงสุด 2 -3 วินาที VLT® AQUA Drive FC 202 ได้รับการออกแบบมาพร้อมการเปลี่ยนความเร็วเริ่มต้นและสุดท้ายสำหรับการใช้งานเหล่านี้ การเปลี่ยนความเร็วเริ่มต้นและสุดท้ายเป็นการเปลี่ยนความเร็ว 2 ชุดที่ต่างกัน โดยที่การเปลี่ยนความเร็วเริ่มต้นหากใช้ จะเปลี่ยนความเร็วมอเตอร์จากหยุดเป็นความเร็วต่ำสุดและสลับเป็นการเปลี่ยนความเร็วปกติโดยอัตโนมัติเมื่อถึงความเร็วต่ำสุด การเปลี่ยนความเร็วสุดท้ายจะกระทำในทางตรงข้ามจากความเร็วต่ำสุดเป็นหยุดในสถานการณ์ที่หยุด ลองพิจารณาการเปิดใช้งานการตรวจสอบความเร็วต่ำสุดขั้นสูงด้วยตามที่อธิบายใน *คู่มือการออกแบบ*

เพื่อการปกป้องปั๊มเป็นพิเศษ ใช้ฟังก์ชันตรวจจับการทำงานแบบแห้ง สำหรับข้อมูลเพิ่มเติม ดู*คู่มือการโปรแกรม*

สามารถใช้โหมดเติมน้ำเข้าท่อได้เพื่อป้องกันแรงดันของน้ำ ชุดขับ Danfoss สามารถเติมน้ำเข้าท่อแนวดิ่งโดยใช้ตัวควบคุม PID เพื่อให้ความดันชะลอความเร็วลงตามอัตราที่ผู้ใช้ระบุ (หน่วย/วินาที) หากเปิดใช้งาน ชุดขับจะเข้าสู่โหมดเติมน้ำเข้าท่อเมื่อถึงระดับความเร็วต่ำสุดหลังเริ่มใช้งาน ความดันจะเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ จนถึง Filled Setpoint ที่ผู้ใช้ระบุ ซึ่งชุดขับจะยกเลิกการใช้โหมดเติมน้ำเข้าท่อโดยอัตโนมัติ และทำงานต่อในการทำงานวงรอบปิดตามปกติ

การเดินสายไฟ



ภาพประกอบ 8.4 การเดินสายไฟสำหรับการใช้งานปั๊มจุ่ม

ประกาศ

ตั้งค่ารูปแบบอินพุทอนาล็อก 2, (ขั้วต่อ 54) เป็น mA. (switch 202)

การตั้งค่าพารามิเตอร์

พารามิเตอร์
พารามิเตอร์ 1-20 Motor Power [kW]/*พารามิเตอร์ 1-21 Motor Power [HP]*
พารามิเตอร์ 1-22 Motor Voltage
พารามิเตอร์ 1-24 Motor Current
พารามิเตอร์ 1-28 Motor Rotation Check
ตรวจสอบว่า *พารามิเตอร์ 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)* ตั้งค่าเป็น *[2] ใช้ AMA แบบย่อ*

ตาราง 8.14 พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องสำหรับปั๊มจุ่ม การใช้งาน

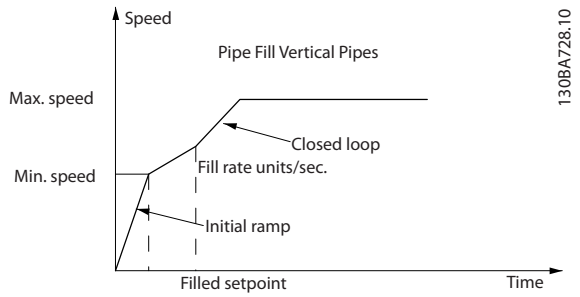
พารามิเตอร์	การตั้งค่า
พารามิเตอร์ 3-02 Minimum Reference	หน่วยค่าอ้างอิงต่ำสุดจะตรงกับหน่วยใน *พารามิเตอร์ 20-12 Reference/ Feedback Unit*
พารามิเตอร์ 3-03 Maximum Reference	หน่วยค่าอ้างอิงสูงสุดจะตรงกับหน่วยใน *พารามิเตอร์ 20-12 Reference/ Feedback Unit*
พารามิเตอร์ 3-84 Initial Ramp Time	(2 วินาที)
พารามิเตอร์ 3-88 Final Ramp Time	(2 วินาที)
พารามิเตอร์ 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time	(8 วินาที ขึ้นอยู่กับขนาด)
พารามิเตอร์ 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time	(8 วินาที ขึ้นอยู่กับขนาด)
พารามิเตอร์ 4-11 Motor Speed Low Limit [RPM]	(30 Hz)
พารามิเตอร์ 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]	(50/60 Hz)
ใช้ *วิซาร์ดวงรอบปิด* ภายใต้ *เมนูด่วน⇒การตั้งค่าการทำงาน* เพื่อให้ง่ายต่อการตั้งค่าการป้อนกลับในตัวควบคุม PID	

ตาราง 8.15 ตัวอย่างของการตั้งค่าสำหรับปั๊มจุ่ม การใช้งาน

พารามิเตอร์	การตั้งค่า
พารามิเตอร์ 29-00 Pipe Fill Enable	ยกเลิกการใช้
พารามิเตอร์ 29-04 Pipe Fill Rate	(ค่าป้อนกลับ หน่วย)
พารามิเตอร์ 29-05 Filled Setpoint	(ค่าป้อนกลับ หน่วย)

ตาราง 8.16 ตัวอย่างของการตั้งค่าสำหรับโหมดเติมน้ำเข้าท่อ

สมรรถนะ



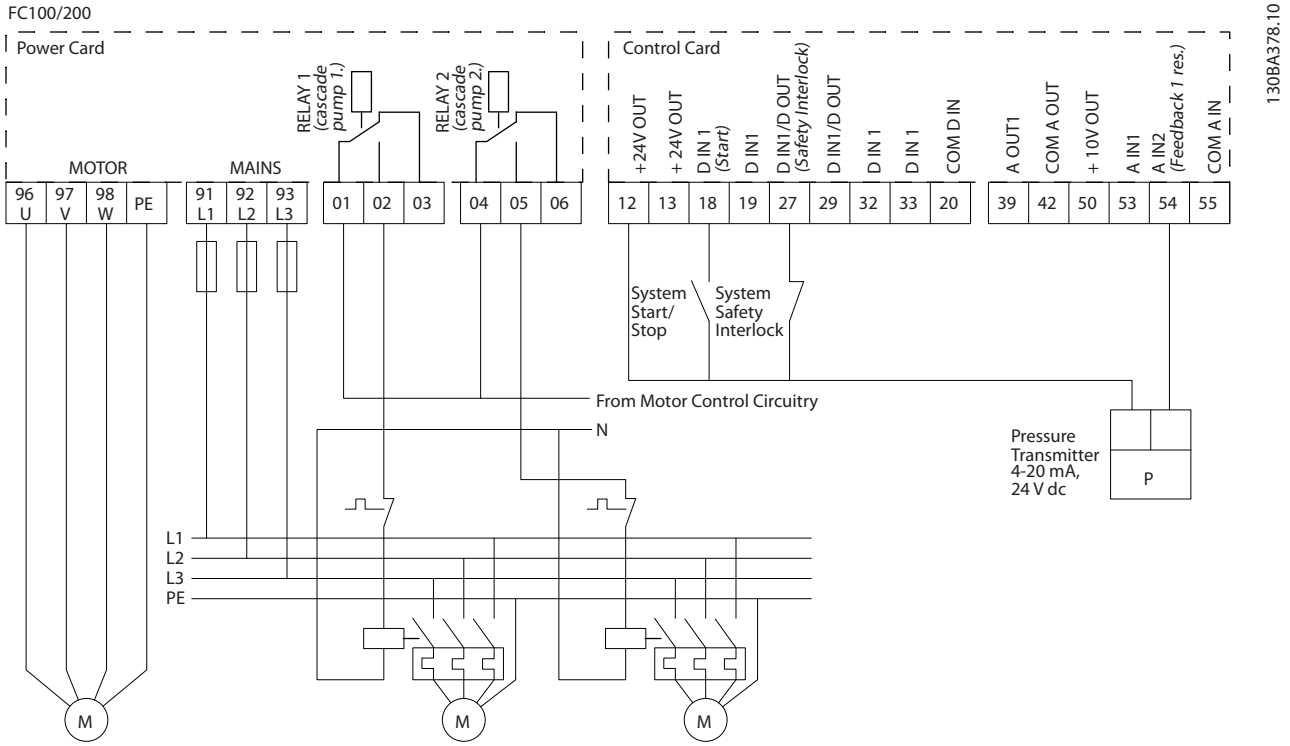
ภาพประกอบ 8.5 กราฟแสดงสมรรถนะของโหมดเติมน้ำเข้าท่อ

8

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

8.11 รูปแบบการเดินสายสำหรับตัวควบคุมคาสเคด

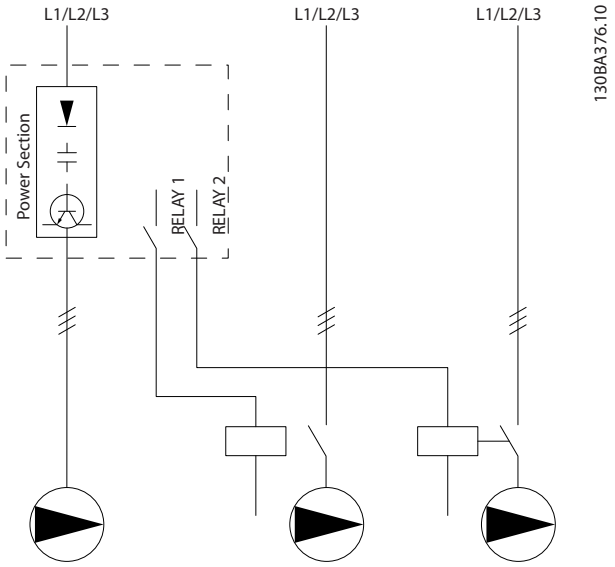
ภาพประกอบ 8.6 แสดงตัวอย่างด้วยตัวควบคุมคาสเคดพื้นฐานภายในที่มีปั๊มที่สามารถปรับความเร็วได้ (นำ) 1 เครื่อง และปั๊มที่มีความเร็วคงที่ 2 เครื่อง ตัวส่ง 4–20 mA และอินเตอร์ล็อคนิรภัยของระบบ



ภาพประกอบ 8.6 ไดอะแกรมการเดินสายตัวควบคุมคาสเคด

8

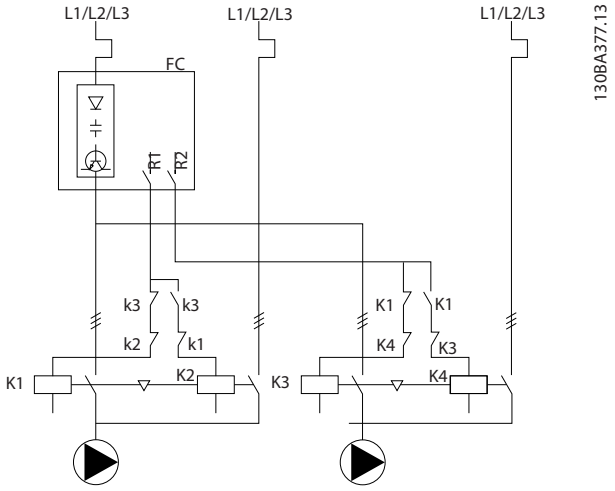
8.12 รูปแบบการเดินสายสำหรับปั๊มที่ปรับเปลี่ยนความเร็วได้ที่มีความเร็วคงที่



ภาพประกอบ 8.7 แผนผังการเดินสายปั๊มปั๊มที่ปรับเปลี่ยนความเร็วได้ที่มีความเร็วคงที่

8

8.13 รูปแบบการเดินสายสำหรับการสลับปั๊มนำ



ภาพประกอบ 8.8 แผนผังการเดินสายการสลับปั๊มนำ

ปั๊มทุกเครื่องต้องเชื่อมต่อกับคอนแทคเตอร์ 2 ตัว (K1/K2 และ K3/K4) ด้วยอินเตอร์ล็อคเชิงกล ต้องใช้รีเลย์ความร้อนหรืออุปกรณ์ป้องกันโหลดเกินมอเตอร์อื่นๆ ตามกฎระเบียบข้อบังคับท้องถิ่น และ/หรือความต้องการเป็นกรณีไป

- รีเลย์ 1 (R1) และรีเลย์ 2 (R2) เป็นรีเลย์ในตัวในชุดขับ
- เมื่อรีเลย์ทั้งหมดถูกปลดจากการจ่ายไฟ รีเลย์ในตัวตัวที่หนึ่งที่ได้รับการจ่ายไฟจะตัดเข้าในคอนแทคเตอร์ที่สัมพันธ์กับปั๊มที่ควบคุมโดยรีเลย์ ตัวอย่างเช่น รีเลย์ 1 ตัดเข้าในคอนแทคเตอร์ K1 ซึ่งกลายเป็นปั๊มนำ
- K1 บล็อคสำหรับ K2 ผ่านอินเตอร์ล็อคเชิงกล ป้องกันแหล่งจ่ายไฟหลักจากการเชื่อมต่อกับเอาท์พุทของชุดขับ (ผ่าน K1)
- หน้าสัมผัสเบรคเสริมบน K1 ป้องกัน K3 จากการตัดเข้า
- รีเลย์ 2 ควบคุมคอนแทคเตอร์ K4 สำหรับการเปิด/ปิดการควบคุมของปั๊มความเร็วคงที่
- ในการสลับ รีเลย์ทั้งหมดจะถูกปลดจากการจ่ายไฟ และรีเลย์ 2 ได้รับการจ่ายไฟเนื่องจากกลายเป็นรีเลย์แรก

สำหรับคำอธิบายโดยละเอียดของการทดสอบเพื่อใช้งานสำหรับระบบปั๊มผสมและระบบปั๊มหลัก/ปั๊มรอง ดูที่ *คู่มือการใช้งาน VLT® Cascade Controller Options MCO 101/102*

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

9 การบำรุงรักษา การวินิจฉัย และการแก้ไขปัญหา

บทนี้ประกอบด้วย

- คำแนะนำในการบำรุงรักษาและการบริการ
- ข้อความแสดงสถานะ
- คำเตือนและสัญญาณเตือน
- การแก้ไขปัญหาขั้นพื้นฐาน

9.1 การบำรุงรักษาและการบริการ

ภายใต้สภาวะการทำงานปกติและลักษณะการโหลด ชุดขับไม่ต้องมีการบำรุงรักษาใดๆ ตลอดอายุการใช้งานที่กำหนด เพื่อป้องกันการขัดข้อง อันตราย และความเสียหาย ให้ตรวจสอบชุดขับเป็นระยะๆ อย่างสม่ำเสมอ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาวะการทำงาน เปลี่ยนแทนชิ้นส่วนที่ชำรุดหรือเสียหายด้วยชิ้นส่วนอะไหล่หรือชิ้นส่วนมาตรฐานของแท้ สำหรับบริการและการสนับสนุน ดูที่ *www.danfoss.com/en/contact-us/contacts-list/?filter=type%3Adanfoss-sales-service-center%2Csegments%3ADDS*.

⚠คำเตือน

การสตาร์ทโดยไม่ตั้งใจ

เมื่อชุดขับเชื่อมต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ แหล่งจ่ายไฟตรง หรือการแบ่งรับภาระโหลด มอเตอร์อาจเริ่มต้นทำงานได้ทุกเมื่อ การสตาร์ทโดยไม่ตั้งใจในระหว่างการตั้งโปรแกรม การบริการ หรือการซ่อมแซมอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิต บาดเจ็บรุนแรง หรือความเสียหายต่อทรัพย์สินได้ มอเตอร์สามารถสตาร์ทผ่านทางสวิตช์ตัวนอก คำสั่งฟิลด์บัส สัญญาณอ้างอิงอินพุทจาก LCP หรือ LOP ผ่านทางการใช้งานระยะไกลโดยใช้ซอฟต์แวร์การตั้งค่า MCT 10 หรือหลังจากเงื่อนไขฟอลต์ที่ลบออกแล้ว

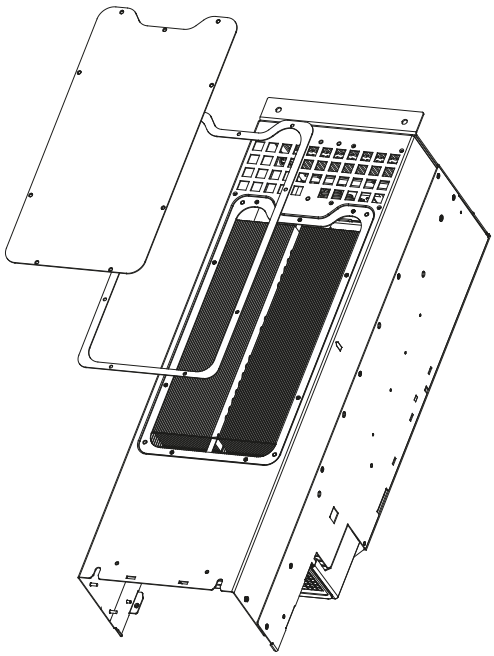
เพื่อป้องกันการสตาร์ทมอเตอร์โดยไม่ตั้งใจ:

- **กดปุ่ม [Off/Reset] บน LCP ก่อนทำการตั้งโปรแกรมพารามิเตอร์**
- **ปลดการเชื่อมต่อชุดขับออกจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลัก**
- **ดำเนินการเดินสายไฟและประกอบชิ้นส่วนชุดขับมอเตอร์ และอุปกรณ์ชุดขับใดๆ ให้เสร็จสิ้นสมบูรณ์ก่อนเชื่อมต่อชุดขับกับแหล่งไฟฟ้ากระแสสลับ แหล่งจ่ายไฟตรง หรือการแบ่งรับภาระโหลด**

9.2 แผงเข้าใช้แผ่นระบายความร้อน

9.2.1 การถอดแผงเข้าใช้แผ่นระบายความร้อน

ชุดขับสามารถสั่งซื้อพร้อมกับแผงเข้าใช้ที่เป็นอุปกรณ์เสริมที่ด้านหลังของตัวเครื่อง แผงนี้ช่วยให้สามารถเข้าใช้แผ่นระบายความร้อน และช่วยให้สามารถเช็ดฝุ่นสะสมที่แผ่นระบายความร้อนได้



ภาพประกอบ 9.1 แผงเข้าใช้แผ่นระบายความร้อน

ประกาศ

ความเสียหายต่อแผ่นระบายความร้อน

การใช้ตัวยึดที่ยาวกว่าตัวยึดดั้งเดิมที่ให้มาพร้อมกับแผงของแผ่นระบายความร้อน อาจทำให้ครีบระบายความร้อนของแผ่นระบายความร้อนเสียหายได้

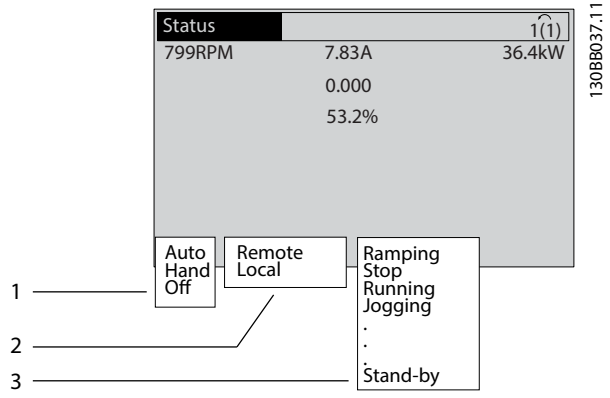
1. ปลดแหล่งจ่ายไฟออกจากชุดขับและรอประมาณ 20 นาทีเพื่อให้คาปาซิเตอร์คายประจุจนเกลี้ยง ดูที่ *บท 2 ความปลอดภัย*
2. จัดวางชุดขับในตำแหน่งที่เข้าถึงด้านหลังของชุดขับได้
3. ถอดสกรู (หกเหลี่ยมด้านใน 3 มม. [0.12 นิ้ว]) ที่เชื่อมต่อแผงเข้าใช้กับด้านหลังของกรอบหุ้ม โดยสกรูอาจมี 5 หรือ 9 ตัวขึ้นกับขนาดของชุดขับ
4. ตรวจสอบการชำรุดหรือการสะสมของฝุ่นบนแผ่นระบายความร้อน
5. ใช้เครื่องดูดฝุ่นขจัดฝุ่นและเศษสิ่งสกปรกออก
6. ใส่แผงกลับเข้าที่และยึดเข้ากับด้านหลังของกรอบหุ้มให้แน่นด้วยสกรูที่ถอดออกก่อนหน้า ขันตัวยึดให้แน่นโดยสอดคล้องตาม *บท 10.8 แรงบิดขันแน่น*

9

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

9.3 ข้อความแสดงสถานะ

เมื่อชุดขับอยู่ในโหมดสถานะ ข้อความแสดงสถานะจะปรากฏขึ้นโดยอัตโนมัติที่บรรทัดล่างสุดของหน้าจอ LCP ดูที่ *ภาพประกอบ 9.2* ข้อความแสดงสถานะกำหนดใน *ตาราง 9.1 – ตาราง 9.3*



1	ตำแหน่งที่แสดงค่าสั่งหยุด/สตาร์ท ดูที่ *ตาราง 9.1*
2	ตำแหน่งที่แสดงการควบคุมความเร็ว ดูที่ *ตาราง 9.2*
3	แสดงสถานะชุดขับ ดูที่ *ตาราง 9.3*

ภาพประกอบ 9.2 จอแสดงสถานะ

ประกาศ

ในโหมดอัตโนมัติ/ระยะไกล ชุดขับต้องใช้คำสั่งจากภายนอกเพื่อรับคำสั่งการทำงาน

ตาราง 9.1 ถึง *ตาราง 9.3* ระบุความหมายของข้อความแสดงสถานะที่แสดง

ปิด	ชุดขับไม่โต้ตอบกับส่วนสัญญาณการควบคุม จนกว่าจะมีการกด [Auto On] หรือ [Hand On]
อัตโนมัติ	ค่าสั่งสตาร์ท/หยุดถูกส่งผ่านทางขั้วต่อส่วนควบคุม และ/หรือการสื่อสารแบบอนุกรม
Hand (มือ)	คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งบน LCP สามารถใช้เพื่อควบคุมชุดขับ ค่าสั่งหยุด รีเซ็ต การกลับทางหมุน เบรคกระแสตรง และสัญญาณอื่นๆ ที่ใช้กับขั้วต่อส่วนควบคุมมีผลเหนือการควบคุมหน้าเครื่อง

ตาราง 9.1 โหมดการทำงาน

ระยะไกล	ค่าอ้างอิงความเร็วระบุจาก: ● สัญญาณภายนอก ● การสื่อสารแบบอนุกรม ● ค่าอ้างอิงภายในที่ตั้งไว้ล่วงหน้า
หน้าเครื่อง	ชุดขับใช้ค่าอ้างอิงจาก LCP

ตาราง 9.2 จุดที่ใช้อ้างอิง

เบรคกระแสสลับ	เบรคกระแสสลับถูกเลือกใน *พารามิเตอร์ 2-10 Brake Function* เบรคกระแสสลับเพิ่มกำลังแม่เหล็กมอเตอร์เพื่อให้ชะลอลงตามที่ควบคุม
จบ AMA	การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ (AMA) ดำเนินการสำเร็จ
AMA พร้อม	AMA พร้อมเริ่มต้น หากต้องการเริ่ม กด [Hand On]
AMA กำลังรัน	ขั้นตอน AMA กำลังทำงาน
การเบรค	สวิตช์คายพลังงานเบรคกำลังทำงาน ตัวต้านทานเบรคดูดซับพลังงานที่เกิดขึ้น
การเบรคสูงสุด	สวิตช์คายพลังงานเบรคกำลังทำงาน ขีดจำกัดกำลังสำหรับตัวต้านทานเบรคที่ระบุไว้ใน *พารามิเตอร์ 2-12 Brake Power Limit (kW)* ถึงระดับแล้ว
ลื่นไหล	● *[2] การลื่นไหลผกผัน* ถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัล (*กลุ่มพารามิเตอร์ 5-1* อินพุทดิจิตัล*) ขั้วต่อที่เกี่ยวข้องจะไม่ได้รับการเชื่อมต่อ ● การลื่นไหลถูกเปิดใช้งานจากการสื่อสารแบบอนุกรม
การลดความเร็วแบบควบคุม	*[1] การคุมลดความเร็ว* ถูกเลือกใน *พารามิเตอร์ 14-10 Mains Failure* ● แรงดันไฟฟ้าสายหลักต่ำกว่าค่าที่ตั้งใน *พารามิเตอร์ 14-11 Mains Fault Voltage Level* ที่เกิดฟอลต์สายหลัก ● ชุดขับลดความเร็วมอเตอร์โดยใช้การลดลงที่ถูกควบคุม
กระแสสูง	กระแสเอาท์พุทชุดขับสูงเกินขีดจำกัดที่ตั้งไว้ใน *พารามิเตอร์ 4-51 Warning Current High*
กระแสต่ำ	กระแสเอาท์พุทชุดขับต่ำกว่าขีดจำกัดที่ตั้งไว้ใน *พารามิเตอร์ 4-52 Warning Speed Low*
DC ค้าง	DC ค้างถูกเลือกใน *พารามิเตอร์ 1-80 Function at Stop* และคำสั่งหยุดถูกสั่งทำงาน มอเตอร์ค้างตามค่ากระแส DC ที่ตั้งไว้ใน *พารามิเตอร์ 2-00 DC Hold/Preheat Current*
DC หยุด	มอเตอร์ค้างตามค่ากระแส DC (*พารามิเตอร์ 2-01 DC Brake Current*) ตามระยะเวลาที่ระบุ (*พารามิเตอร์ 2-02 DC Braking Time*) ● เบรค DC ถูกเปิดทำงานใน *พารามิเตอร์ 2-03 DC Brake Cut In Speed [RPM]* และคำสั่งหยุดถูกสั่งทำงาน ● เบรค DC (ผกผัน) ถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัล (*กลุ่มพารามิเตอร์ 5-1* ดิจิตัลอิน*) ขั้วต่อที่เกี่ยวข้องไม่ทำงาน ● เบรค DC ถูกเปิดทำงานผ่านการสื่อสารแบบอนุกรม
การป้อนกลับสูง	ผลรวมของการป้อนกลับทั้งหมดที่ทำงานสูงกว่าขีดจำกัดการป้อนกลับที่ตั้งไว้ใน *พารามิเตอร์ 4-57 Warning Feedback High*

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

ค่าป้อนกลับต่ำ	ผลรวมของการป้อนกลับทั้งหมดที่ทำงานต่ำกว่าขีดจำกัดการป้อนกลับที่ตั้งไว้ใน *พารามิเตอร์ 4-56 Warning Feedback Low*
การค้างค่าเอาท์พุท	ค่าอ้างอิงระยะไกลซึ่งค้างที่ความเร็วปัจจุบันทำงานอยู่ ● *[20] การค้างค่าเอาท์พุท* ถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัล (*กลุ่มพารามิเตอร์ 5-1* อินพุทดิจิตัล*) ขั้วต่อที่เกี่ยวข้องทำงาน การควบคุมความเร็วสามารถทำได้ผ่านทางขั้วต่อที่ทำงานคุมการเพิ่มความเร็วและลดความเร็วเท่านั้น ● การค้างการเปลี่ยนความเร็วถูกเปิดทำงานผ่านทางการสื่อสารแบบอนุกรม
คำขอการค้างค่าเอาท์พุท	มีการให้คำสั่งค้างค่าเอาท์พุท แต่มอเตอร์จะยังหยุดอยู่จนกว่าจะได้รับสัญญาณอนุญาตให้รัน
ค้างค่าอ้างอิง	*[19] การค้างค่าอ้างอิง* ถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัล (*กลุ่มพารามิเตอร์ 5-1* อินพุทดิจิตัล*) ขั้วต่อที่เกี่ยวข้องทำงาน ชุดขับบันทึกค่าอ้างอิงที่แท้จริง ในตอนนี้การเปลี่ยนค่าอ้างอิงสามารถทำได้ผ่านทางขั้วต่อที่ทำงานคุมการเพิ่มความเร็วและลดความเร็วเท่านั้น
คำขอ Jog	มีการส่งคำสั่ง jog แต่มอเตอร์จะยังหยุดอยู่จนกว่าจะได้รับสัญญาณอนุญาตให้รันผ่านทางอินพุทดิจิตัล
การ Jog	มอเตอร์กำลังทำงานตามการโปรแกรมใน *พารามิเตอร์ 3-19 Jog Speed [RPM]* ● *[14] Jog* ถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัล (*กลุ่มพารามิเตอร์ 5-1* อินพุทดิจิตัล*) ขั้วต่อที่เกี่ยวข้อง (เช่น ขั้วต่อ 29) ทำงาน ● การทำงาน Jog ถูกเปิดทำงานผ่านทางการสื่อสารแบบอนุกรม ● การทำงาน Jog ถูกเลือกเป็นการตอบสนองสำหรับการทำงานตรวจสอบ (เช่น ไม่มีสัญญาณ) การทำงานตรวจติดตามทำงาน
ตรวจสอบมอเตอร์	ใน *พารามิเตอร์ 1-80 Function at Stop [2] ตรวจสอบมอเตอร์* ถูกเลือกไว้ คำสั่งหยุดทำงานเพื่อให้แน่ใจว่ามอเตอร์เชื่อมต่ออยู่กับชุดขับ กระแสทดสอบถาวรจะถูกจ่ายให้กับมอเตอร์
ควบคุม OVC	การควบคุมแรงดันเกิน ถูกเปิดทำงานใน *พารามิเตอร์ 2-17 Over-voltage Control [2] เปิดใช้* มอเตอร์ที่เชื่อมต่ออยู่กำลังจ่ายพลังงานที่สร้างให้กับชุดขับ การควบคุมแรงดันเกินจะปรับอัตราส่วน V/Hz เพื่อรันมอเตอร์ในโหมดแบบควบคุม และเพื่อป้องกันการตัดการทำงานของชุดขับ
ปิดเครื่อง	(สำหรับชุดขับที่มีแหล่งจ่ายไฟ 24 V DC ภายนอกติดตั้งอยู่เท่านั้น) แหล่งจ่ายไฟสายหลักให้ชุดขับถูกถอดออก แต่การ์ดควบคุมได้รับการจ่ายไฟ 24 V DC จากภายนอก
โหมดป้องกัน	โหมดป้องกันทำงาน เครื่องตรวจพบสถานะวิกฤต (กระแสเกินหรือแรงดันเกิน) ● เพื่อหลีกเลี่ยงการตัดการทำงาน ความถี่การสวิตชิ่งจะลดเหลือ 1500 kHz หาก *พารามิเตอร์ 14-55 Output Filter* ตั้งค่าเป็น *[2] ตัวกรองคลื่นไซน์คงที่* ไม่เช่นนั้น ความถี่การสวิตชิ่งจะลดเหลือ 1000 Hz ● หากเป็นไปได้ โหมดป้องกันจะสิ้นสุดหลังจากนั้นประมาณ 10 วินาที ● โหมดป้องกันสามารถถูกจำกัดใน *พารามิเตอร์ 14-26 Trip Delay at Inverter Fault*
QStop	มอเตอร์ถูกลดความเร็วลงโดยใช้ *พารามิเตอร์ 3-81 Quick Stop Ramp Time* ● *[4] หยุดด่วนผกผัน* ถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัล (*กลุ่มพารามิเตอร์ 5-1* อินพุทดิจิตัล*) ขั้วต่อที่เกี่ยวข้องไม่ทำงาน ● การทำงานหยุดด่วนถูกเปิดทำงานผ่านทางการสื่อสารแบบอนุกรม
การเปลี่ยนความเร็ว	มอเตอร์กำลังเร่งความเร็ว/ชะลอความเร็วโดยใช้ความเร็วขาขึ้น/ลงที่ใช้อยู่ โดยยังไม่ถึงระดับค่าอ้างอิง ค่าจำกัด หรือค่าหยุดนิ่ง
ค่าอ้างอิงสูง	ผลรวมของค่าอ้างอิงทั้งหมดที่ทำงาน สูงกว่าขีดจำกัดอ้างอิงที่ตั้งไว้ใน *พารามิเตอร์ 4-55 Warning Reference High*
ค่าอ้างอิงต่ำ	ผลรวมของค่าอ้างอิงทั้งหมดที่ทำงาน ต่ำกว่าขีดจำกัดอ้างอิงที่ตั้งไว้ใน *พารามิเตอร์ 4-54 Warning Reference Low*
รันตามค่าอ้างอิง	ชุดขับกำลังรันอยู่ในช่วงอ้างอิง ค่าป้อนกลับตรงกับค่าเซ็ตพอยต์
คำขอให้ทำงาน	มีการส่งคำสั่งสตาร์ท แต่มอเตอร์หยุดอยู่จนกว่าจะได้รับสัญญาณอนุญาตให้รันผ่านทางอินพุทดิจิตัล
ขณะรัน	ชุดขับกำลังขับเคลื่อนมอเตอร์
โหมดการหลับ	การทำงานประหยัดพลังงานถูกเปิดใช้งาน ฟังก์ชันนี้เปิดใช้งานหมายถึงปัจจุบันมอเตอร์หยุดทำงาน แต่จะสตาร์ทอีกครั้งโดยอัตโนมัติเมื่อจำเป็น
ความเร็วสูง	ความเร็วมอเตอร์สูงกว่าค่าที่ตั้งใน *พารามิเตอร์ 4-53 Warning Speed High*
ความเร็วต่ำ	ความเร็วมอเตอร์ต่ำกว่าค่าที่ตั้งใน *พารามิเตอร์ 4-52 Warning Speed Low*
สแตนด์บาย	ในโหมดเปิดอัตโนมัติ ชุดขับจะสตาร์ทมอเตอร์ด้วยสัญญาณการสตาร์ทจากอินพุทดิจิตัลหรือการสื่อสารแบบอนุกรม
หน่วงเวลาสตาร์ท	ใน *พารามิเตอร์ 1-71 Start Delay* เวลาหน่วงการสตาร์ทถูกกำหนดไว้ คำสั่งสตาร์ททำงาน และมอเตอร์จะสตาร์ทหลังจากครบเวลาการหน่วงสตาร์ทที่กำหนด
การสตาร์ทเดินหน้า/กลับการสตาร์ท	*[12] ใช้สตาร์ทไปหน้า* และ *[13] ใช้สตาร์ทกลับทิศ* ถูกเลือกเป็นตัวเลือกสำหรับอินพุทดิจิตัลต่างกัน 2 ตัว (*กลุ่มพารามิเตอร์ 5-1* อินพุทดิจิตัล*) มอเตอร์สตาร์ทโดยเดินหน้าหรือกลับหลัง ขึ้นอยู่กับขั้วต่อที่ถูกเรียกใช้งาน

9

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

หยุด	ชุดขับได้รับคำสั่งหยุดจากค่าใดค่าหนึ่งต่อไปนี้: ● LCP ● อินพุทดิจิตัล ● การสื่อสารแบบอนุกรม
ตัดการทำงาน	เมื่อมีสัญญาณเตือนเกิดขึ้นและมอเตอร์จะหยุด เมื่อแก้ไขสาเหตุของสัญญาณเตือนได้แล้ว รีเซ็ตชุดขับโดยใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งต่อไปนี้: ● การกดปุ่ม [Reset] ● การใช้ขั้วต่อควบคุมจากระยะไกล ● ผ่านการสื่อสารแบบอนุกรม การกด [Reset] หรือสั่งจากระยะไกลทางขั้วต่อส่วนควบคุมหรือทางการสื่อสารแบบอนุกรม
ตัดการทำงานแบบล็อค	เมื่อมีสัญญาณเตือนเกิดขึ้นและมอเตอร์จะหยุด เมื่อแก้ไขสาเหตุของสัญญาณเตือนได้แล้ว ปิดและเปิดไฟเข้าชุดขับ รีเซ็ตชุดขับด้วยตนเองโดยใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งต่อไปนี้: ● การกดปุ่ม [Reset] ● การใช้ขั้วต่อควบคุมจากระยะไกล ● ผ่านการสื่อสารแบบอนุกรม

ตาราง 9.3 สถานะการทำงาน

9

9.4 ประเภทคำเตือนและสัญญาณเตือน

ซอฟต์แวร์ชุดขับส่งคำเตือนและสัญญาณเตือนเพื่อช่วยวินิจฉัยปัญหา หมายเลขคำเตือนหรือสัญญาณเตือนจะปรากฏใน LCP

การเตือน
คำเตือนบ่งบอกว่าชุดขับพบเงื่อนไขการทำงานผิดปกติที่นำไปสู่การเกิดสัญญาณเตือน คำเตือนจะหยุดเองเมื่อลบหรือแก้ไขเงื่อนไขผิดปกติดังกล่าวแล้ว

สัญญาณเตือน
คำเตือนแสดงถึงฟอลต์ที่ต้องจัดการทันที ฟอลต์ทำให้เกิดการตัดการทำงานหรือตัดการทำงานแบบล็อคเสมอ รีเซ็ตชุดขับหลังจากเกิดสัญญาณเตือน
รีเซ็ตชุดขับด้วยหนึ่งใน 4 วิธีต่อไปนี้

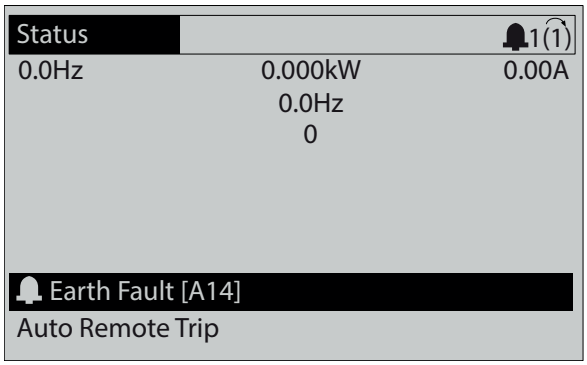
- กด [Reset]/[Off/Reset]
- คำสั่งอินพุทรีเซ็ตดิจิตัล
- คำสั่งอินพุทรีเซ็ตทางการสื่อสารแบบอนุกรม
- รีเซ็ตอัตโนมัติ

ตัดการทำงาน
เมื่อตัดการทำงาน ชุดขับจะระงับการทำงานเพื่อป้องกันความเสียหายต่อชุดขับหรืออุปกรณ์อื่น เมื่อการตัดการทำงานเกิดขึ้น มอเตอร์ลื่นไหลไปจนหยุด ตรรกะชุดขับยังคงทำงานและตรวจติดตามสถานะของชุดขับ หลังจากแก้ไขเงื่อนไขฟอลต์แล้ว ชุดขับพร้อมสำหรับการรีเซ็ต

ตัดการทำงานแบบล็อค
เมื่อตัดการทำงานแบบล็อค ชุดขับจะระงับการทำงานเพื่อป้องกันความเสียหายต่อชุดขับหรืออุปกรณ์อื่น เมื่อการตัดการทำงานแบบล็อคเกิดขึ้น มอเตอร์ลื่นไหลไปจนหยุด ตรรกะชุดขับยังคงทำงานและตรวจติดตามสถานะของชุดขับ ชุดขับเริ่มต้นตัดการทำงานแบบล็อคเฉพาะเมื่อมีฟอลต์ร้ายแรงเกิดขึ้น ซึ่งอาจสร้างความเสียหายให้กับชุดขับหรืออุปกรณ์อื่น หลังจากแก้ไขฟอลต์นั้นแล้ว ปิดและเปิดการจ่ายไฟเข้าก่อนที่จะรีเซ็ตชุดขับ

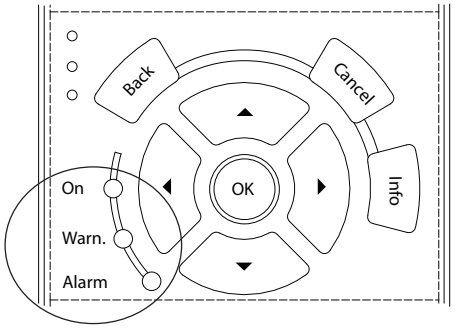
จอแสดงผลการเตือนและสัญญาณเตือน

- สัญญาณเตือนแสดงใน LCP พร้อมกับตัวเลขสัญญาณเตือน
- สัญญาณเตือนจะกะพริบบนหน้าจอพร้อมกับตัวเลขสัญญาณเตือน



ภาพประกอบ 9.3 ตัวอย่างสัญญาณเตือน

นอกจากข้อความและรหัสสัญญาณเตือนบน LCP แล้ว ยังมีไฟแสดงสถานะอีก 3 ดวง



	ไฟแสดงสถานะคำเตือน	ไฟแสดงสถานะ-สัญญาณเตือน
การเตือน	เปิด	ปิด
สัญญาณเตือน	ปิด	เปิด (กะพริบ)
ตัดการทำงานแบบล็อค	เปิด	เปิด (กะพริบ)

ภาพประกอบ 9.4 ไฟแสดงสถานะ

9.5 รายการคำเตือนและสัญญาณเตือน

ข้อมูลคำเตือนและสัญญาณเตือนด้านล่างระบุเงื่อนไขของคำเตือนหรือสัญญาณเตือนแต่ละรายการ แจ้งสาเหตุที่เป็นไปได้ของเงื่อนไข และรายละเอียดการแก้ไขหรือขั้นตอนการแก้ปัญหา

คำเตือน 1, แรงดันไฟ 10 V ต่ำ
แรงดันไฟของการ์ดควบคุมต่ำกว่า 10 V จากขั้วต่อ 50 ปลดโหลดบางส่วนออกจากขั้วต่อ 50 เนื่องจากแหล่งจ่ายไฟ 10 V กำลังจ่ายโหลดเกิน ค่าสูงสุด 15 mA หรือค่าต่ำสุด 590 Ω

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

การลัดวงจรในโพเทนชิโอมิเตอร์ที่เชื่อมต่อ หรือการต่อสายโพเทนชิโอมิเตอร์ไม่ถูกต้อง สามารถทำให้เกิดสภาวะนี้

การแก้ไขปัญหา

- ถอดสายไฟจากขั้วต่อ 50 หากคำเตือนหายไป ปัญหาน่าจะมาจากการเดินสายไฟ หากคำเตือนไม่ได้หายไป ให้เปลี่ยนการ์ดควบคุม

คำเตือน/สัญญาณเตือน 2, ข้อผิดพลาดสัญญาณต่ำเกินไป

คำเตือนหรือสัญญาณเตือนนี้จะปรากฏต่อเมื่อถูกตั้งค่าใน *พารามิเตอร์ 6-01 Live Zero Timeout Function* สัญญาณบนอินพุทอนาล็อกตัวหนึ่งต่ำกว่า 50% ของค่าต่ำสุดที่ตั้งโปรแกรมไว้สำหรับอินพุทนั้น สภาพนี้อาจเกิดขึ้นจากสายไฟชำรุดหรืออุปกรณ์ส่งสัญญาณผิดพลาด

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบการเชื่อมต่อบนขั้วต่อหลักอนาล็อกทั้งหมด
  - การ์ดควบคุมใช้ขั้วต่อ 53 และ 54 สำหรับสัญญาณ, ขั้วต่อร่วม 55
  - I/O เพื่อการใช้งานทั่วไป VLT® MCB 101ใช้ขั้วต่อ 11 และ 12 สำหรับสัญญาณ, ขั้วต่อร่วม 10
  - อุปกรณ์เสริม I/O อนาล็อก VLT® MCB 109 ใช้ขั้วต่อ 1, 3 และ 5 สำหรับสัญญาณ, ขั้วต่อร่วม 2, 4 และ 6
- ตรวจสอบว่าการตั้งค่าชุดขับเคลื่อนและการตั้งค่าสวิตช์เหมาะสมกับประเภทสัญญาณอนาล็อก
- ดำเนินการทดสอบสัญญาณขั้วต่ออินพุท

คำเตือน/สัญญาณเตือน 3, ไม่มีมอเตอร์

ไม่มีมอเตอร์ต่ออยู่ที่เอาท์พุตของชุดขับ คำเตือนหรือสัญญาณเตือนนี้จะปรากฏต่อเมื่อถูกตั้งโปรแกรมใน *พารามิเตอร์ 1-80 Function at Stop* เท่านั้น

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบการเชื่อมต่อระหว่างชุดขับเคลื่อนกับมอเตอร์

คำเตือน/สัญญาณเตือน 4, แหล่งจ่ายไฟหลักหายไปบางเฟส

เฟสหนึ่งด้านแหล่งจ่ายไฟหายไป หรือแรงดันไฟฟ้าหลักมีความไม่สมดุลสูงเกินไป ข้อความนี้จะปรากฏเช่นกันในกรณีที่เกิดฟอลต์ขึ้นที่วงจรเรียงกระแสด้านอินพุท ตัวเลือกถูกตั้งโปรแกรมไว้ที่ *พารามิเตอร์ 14-12 Function at Mains Imbalance*

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบแรงดันแหล่งจ่ายไฟและกระแสแหล่งจ่ายไฟไปยังชุดขับ

คำเตือน 5, แรงดัน DC สูง

แรงดันดีซีลิงค์ (DC) สูงกว่าขีดจำกัดคำเตือนแรงดันสูง ขีดจำกัดขึ้นกับพิกัดแรงดันของชุดขับ เครื่องยังคงทำงานอยู่

คำเตือน 6, แรงดัน DC ต่ำ

แรงดันดีซีลิงค์ (DC) ต่ำกว่าขีดจำกัดคำเตือนแรงดันต่ำ ขีดจำกัดขึ้นกับพิกัดแรงดันของชุดขับ เครื่องยังคงทำงานอยู่

คำเตือน/สัญญาณเตือน 7, แรงดันกระแสตรงเกิน

หากแรงดันดีซีลิงค์เกินขีดจำกัด ชุดขับจะตัดการทำงานหลังจากเวลาหนึ่ง

การแก้ไขปัญหา

- เชื่อมต่อตัวต้านทานเบรก
- ขยายเวลาในการเปลี่ยนความเร็ว
- เปลี่ยนประเภทความเร็ว
- เปิดทำงานฟังก์ชันต่างๆ ใน *พารามิเตอร์ 2-10 Brake Function*
- เพิ่ม *พารามิเตอร์ 14-26 Trip Delay at Inverter Fault*
- ถ้าคำเตือน/สัญญาณเตือนเกิดขึ้นในระหว่างไฟฟ้าตก ใช้การสำรองพลังงานจลน์ (*พารามิเตอร์ 14-10 Mains Failure*)

คำเตือน/สัญญาณเตือน 8, แรงดัน DC ต่ำ

หากแรงดันไฟฟ้าดีซีลิงค์ลดลงต่ำกว่าขีดจำกัดแรงดันต่ำกว่าเกณฑ์ ชุดขับจะตรวจสอบหาการจ่ายไฟสำรอง 24 V DC ถ้าไม่มีแหล่งจ่ายไฟสำรอง 24 V DC ต่ออยู่ ชุดขับจะตัดการทำงานหลังการหน่วงเวลาที่กำหนด การหน่วงเวลาจะแตกต่างกันไปตามขนาดของเครื่อง

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบว่าแรงดันแหล่งจ่ายไฟตรงกับแรงดันไฟฟ้าของชุดขับ
- ดำเนินการทดสอบแรงดันอินพุท
- ดำเนินการทดสอบวงจรการชาร์จกระแสไฟต่ำ

คำเตือน/สัญญาณเตือน 9, อินเวอร์เตอร์โหลดเกิน

ชุดขับรันโดยจ่ายโหลดเกิน 100% เป็นระยะเวลานานเกินไปและกำลังจะตัดการทำงาน ตัวนับสำหรับการป้องกันความร้อนสะสมของอินเวอร์เตอร์ด้วยการคำนวณแบบอิเล็กทรอนิกจะแจ้งค่าเตือนที่ 98% และตัดการทำงานที่ 100% โดยมีสัญญาณเตือน โดยไม่สามารถรีเซ็ตชุดขับจนกระทั่งตัวนับอยู่ต่ำกว่า 90%

การแก้ไขปัญหา

- เปรียบเทียบกระแสเอาท์พุทที่แสดงบนปุ่ม LCP กับกระแสที่พิกัดของชุดขับ
- เปรียบเทียบกระแสเอาท์พุทที่แสดงบน LCP กับกระแสมอเตอร์ที่วัดได้
- แสดงโหลดชุดขับความร้อนบน LCP และตรวจสอบค่าขณะรันสูงกว่าพิกัดกระแสต่อเนื่องของชุดขับ ตัวนับจะเพิ่ม ขณะรันต่ำกว่าพิกัดกระแสต่อเนื่องของชุดขับ ตัวนับจะลด

คำเตือน/สัญญาณเตือน 10, มอเตอร์มีอุณหภูมิสูงเกิน

จากการทำงานของรีเลย์ความร้อนแบบอิเล็กทรอนิกส์ (ETR) พบว่ามอเตอร์มีความร้อนเกินไป

เลือก 1 ในตัวเลือกเหล่านี้:

- ชุดขับส่งคำเตือนหรือส่งสัญญาณเตือนเมื่อตัวนับ >90% หาก *พารามิเตอร์ 1-90 Motor Thermal Protection* ตั้งค่าเป็นตัวเลือกคำเตือน
- ชุดขับตัดการทำงานเมื่อตัวนับถึง 100% หาก *พารามิเตอร์ 1-90 Motor Thermal Protection* ตั้งค่าเป็นตัวเลือกตัดการทำงาน

ข้อผิดพลาดนี้เกิดขึ้นเมื่อมอเตอร์รับภาระเกิน 100% เป็นเวลานานเกินไป

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบว่ามอเตอร์ร้อนเกินไปหรือไม่
- ตรวจสอบว่ามอเตอร์จ่ายโหลดเกินในเชิงกลหรือไม่
- ตรวจสอบว่ากระแสมอเตอร์ที่ตั้งใน *พารามิเตอร์ 1-24 Motor Current* ถูกต้อง
- ตรวจดูว่าข้อมูลมอเตอร์ใน *พารามิเตอร์ 1-20 ถึง 1-25* ได้รับการตั้งค่าถูกต้อง
- หากใช้พัดลมภายนอก ตรวจสอบว่าถูกเลือกไว้ใน *พารามิเตอร์ 1-91 Motor External Fan*
- การทำ AMA ใน *พารามิเตอร์ 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)* จะปรับชุดขับให้ควบคุมมอเตอร์ได้แม่นยำมากขึ้นและลดภาระความร้อนสะสม

คำเตือน/สัญญาณเตือน 11, เทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์มีความร้อนเกิน

ตรวจสอบว่าเทอร์มิสเตอร์อาจถูกปลดการเชื่อมต่อหรือไม่ เลือกว่าจะให้ชุดขับส่งคำเตือนหรือส่งสัญญาณเตือนใน *พารามิเตอร์ 1-90 Motor Thermal Protection*

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบว่ามอเตอร์ร้อนเกินไปหรือไม่
- ตรวจสอบว่ามอเตอร์จ่ายโหลดเกินในเชิงกลหรือไม่
- เมื่อใช้ขั้วต่อ 53 หรือ 54 ตรวจสอบว่าเทอร์มิสเตอร์ต่ออยู่อย่างถูกต้องระหว่างขั้วต่อ 53 หรือ 54 (อินพุทแรงดันแบบอนาล็อก) และขั้วต่อ 50 (แหล่งจ่าย +10 V) รวมทั้งตรวจสอบว่าสวิตช์ขั้วต่อสำหรับ 53 หรือ 54 ตั้งไว้สำหรับแรงดัน ตรวจสอบว่า *พารามิเตอร์ 1-93 Thermistor Source* เลือกขั้วต่อ 53 หรือ 54
- เมื่อใช้ขั้วต่อ 18, 19, 31, 32 หรือ 33 (อินพุทดิจิตัล) ตรวจสอบว่าเทอร์มิสเตอร์ต่ออยู่อย่างถูกต้องระหว่างขั้วต่ออินพุทดิจิตัลที่ใช้ (อินพุทดิจิตัล PNP เท่านั้น) กับขั้วต่อ 50 เลือกขั้วต่อที่จะใช้ใน *พารามิเตอร์ 1-93 Thermistor Source*

คำเตือน/สัญญาณเตือน 12, ขีดจำกัดแรงบิด

แรงบิดมีค่าสูงกว่าค่าใน *พารามิเตอร์ 4-16 Torque Limit Motor Mode* หรือค่าใน *พารามิเตอร์ 4-17 Torque Limit Generator Mode พารามิเตอร์ 14-25 Trip Delay at Torque Limit* สามารถเปลี่ยนแปลงคำเตือนนี้จากเงื่อนไขคำเตือนอย่างเดียวเท่านั้นเป็นคำเตือนที่ตามด้วยสัญญาณเตือน

การแก้ไขปัญหา

- หากเกินขีดจำกัดแรงบิดมอเตอร์ระหว่างเปลี่ยนความเร็วขึ้น ให้ขยายเวลาเปลี่ยนความเร็วขึ้น
- หากเกินขีดจำกัดแรงบิดเจเนอเรเตอร์ระหว่างเปลี่ยนความเร็วลง ให้ขยายเวลาเปลี่ยนความเร็วลง
- หากขีดจำกัดแรงบิดเกิดขึ้นขณะทำงาน ให้เพิ่มขีดจำกัดแรงบิด โปรดตรวจดูให้แน่ใจว่าระบบสามารถทำงานอย่างปลอดภัยที่แรงบิดสูงขึ้น
- ตรวจสอบการใช้งานสำหรับการดึงกระแสมากเกินไปในมอเตอร์

คำเตือน/สัญญาณเตือน 13, กระแสเกิน

อินเวอร์เตอร์เกินขีดจำกัดกระแสสูงสุด (ประมาณ 200% ของกระแสที่กำหนด) คำเตือนจะแสดงค้างไว้ประมาณ 1.5 วินาที หลังจากนั้นชุดขับจะตัดการทำงานและแสดงคำเตือน การโหลดที่มีไฟฟ้าช็อคหรือการเร่งความเร็วด้วยโหลดความเฉื่อยสูงสามารถทำให้เกิดข้อผิดพลาดนี้ ข้อผิดพลาดนี้ยังปรากฏหลังจากการสำรองพลังงานจลน์ หากมีการเร่งความเร็วอย่างรวดเร็วในระหว่างเวลาเปลี่ยนความเร็วขาขึ้น
ถ้ามีการเลือกการควบคุมเบรคเชิงกลส่วนขยาย การตัดการทำงานจะสามารถรีเซ็ตจากภายนอกได้

การแก้ไขปัญหา

- ตัดกระแสไฟและตรวจสอบว่าเพลามอเตอร์หมุนได้หรือไม่
- ตรวจสอบว่าขนาดมอเตอร์เหมาะสมกับชุดขับหรือไม่
- ตรวจสอบว่าข้อมูลมอเตอร์ใน *พารามิเตอร์ 1-20* ถึง *1-25* ถูกต้องหรือไม่

ALARM (สัญญาณเตือน) 14, ต่อลงดิน (พื้น) ผิด

มีกระแสจากเฟสเอาท์พุทลงกราวด์ ทั้งจากในสายเคเบิลระหว่างชุดขับและมอเตอร์ หรือภายในตัวมอเตอร์เอง ทรานสดิวเซอร์กระแสตรวจพบข้อผิดพลาดกราวด์ได้โดยการวัดกระแสที่กำลังไหลจากชุดขับและกระแสที่กำลังไหลเข้าสู่ชุดขับจากมอเตอร์ ฟอลต์กราวด์จะแสดงขึ้นหากการเบี่ยงเบนของกระแส 2 กระแสสูงเกินไป กระแสที่ไหลออกจากชุดขับจำเป็นต้องเท่ากับกระแสที่ไหลเข้าสู่ชุดขับ

การแก้ไขปัญหา

- ตัดไฟที่จ่ายไปยังชุดขับและแก้ไขฟอลต์ต่อลงกราวด์
- ตรวจสอบฟอลต์กราวด์ในมอเตอร์โดยวัดความต้านทานลงกราวด์ของสายไฟมอเตอร์ และมอเตอร์ด้วยเครื่องมือวัดความเป็นฉนวน
- รีเซ็ตออฟเซ็ตค่าความต่างศักย์ในทรานสดิวเซอร์กระแส 3 ตัวในชุดขับ ดำเนินการเริ่มต้นใช้งานด้วยมือหรือดำเนินการ AMA แบบสมบูรณ์ วิธีการนี้เกี่ยวข้องสูงสุดหลังการเปลี่ยนการ์ดกำลัง

ALARM (สัญญาณเตือน) 15, ฮาร์ดแวร์ไม่ตรงกัน

อุปกรณ์เสริมติดตั้งถาวรไม่ได้รับการจัดการจากฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์การ์ดควบคุมปัจจุบัน

บันทึกค่าพารามิเตอร์ต่อไปนี้และติดต่อ Danfoss

- *พารามิเตอร์ 15-40 FC Type*.
- *พารามิเตอร์ 15-41 Power Section*.
- *พารามิเตอร์ 15-42 Voltage*.
- *พารามิเตอร์ 15-43 Software Version*.
- *พารามิเตอร์ 15-45 Actual Typecode String*.
- *พารามิเตอร์ 15-49 SW ID Control Card*.
- *พารามิเตอร์ 15-50 SW ID Power Card*.
- *พารามิเตอร์ 15-60 Option Mounted*.
- *พารามิเตอร์ 15-61 Option SW Version* (สำหรับช่องอุปกรณ์เสริมแต่ละช่อง)

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

ALARM (สัญญาณเตือน) 16, ลัดวงจร
มีการลัดวงจรในมอเตอร์หรือการเดินสายไฟของมอเตอร์

⚠คำเตือน

แรงดันสูง
ชุดขับมีแรงดันสูงเมื่อเชื่อมต่อกับแหล่งไฟฟ้ากระแสสลับทางอินพุท แหล่งจ่ายไฟตรง หรือการแบ่งรับภาระโหลด หากการติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษาไม่ได้ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

การแก้ไขปัญหา
- ตัดกระแสไฟที่จ่ายไปยังชุดขับ และแก้ไขการลัดวงจร
- ตรวจสอบว่าชุดขับมีการ์ดการสเกลกระแสที่ถูกต้องและหมายเลขที่ถูกต้องของการ์ดการสเกลกระแสของระบบ

คำเตือน/สัญญาณเตือน 17, คำสั่งควบคุมหมดเวลา
ไม่มีการสื่อสารไปยังชุดขับ
คำเตือนจะทำงานเมื่อ *พารามิเตอร์ 8-04 Control Timeout Function* ไม่ได้ตั้งไว้ที่ *[0] ปิด*
หาก *พารามิเตอร์ 8-04 Control Timeout Function* ถูกตั้งค่าเป็น *[5] หยุดและตัดการทำงาน* คำเตือนจะแสดงขึ้น และชุดขับเปลี่ยนความเร็วลงชะลอจนกว่าจะหยุด แล้วจึงแสดงสัญญาณเตือน

การแก้ไขปัญหา
- ตรวจสอบการเชื่อมต่อบนสายการสื่อสารแบบอนุกรม
- เพิ่ม *พารามิเตอร์ 8-03 Control Timeout Time*
- ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์การสื่อสาร
- ตรวจสอบว่าได้ดำเนินการติดตั้ง EMC ที่เหมาะสม

คำเตือน/สัญญาณเตือน 20, อินพุทอุณหภูมิผิดพลาด
ตัวตรวจอุณหภูมิไม่ได้เชื่อมต่ออยู่

คำเตือน/สัญญาณเตือน 21, พารามิเตอร์ผิดพลาด
พารามิเตอร์นอกช่วง เลขพารามิเตอร์มีปรากฏอยู่ในจอแสดงผล

การแก้ไขปัญหา
- ตั้งค่าพารามิเตอร์ที่ได้รับผลกระทบให้เป็นค่าที่ถูกต้อง

คำเตือน/สัญญาณเตือน 22, เบรคเชิงกลสำหรับการชักรอก
ค่าของคำเตือน/สัญญาณเตือนนี้ระบุสาเหตุ:
0 = ไม่ถึงค่าอ้างอิงแรงบิดก่อนหมดเวลา
(*พารามิเตอร์ 2-27 Torque Ramp Time*)
1 = ไม่ได้รับค่าป้อนกลับเบรคที่คาดหวังก่อนหมดเวลา
(*พารามิเตอร์ 2-23 Activate Brake Delay*, *พารามิเตอร์ 2-25 Brake Release Time*)

คำเตือน 23, พัดลมภายในไม่ทำงาน
ฟังก์ชันคำเตือนของพัดลมเป็นฟังก์ชันการป้องกันที่ตรวจสอบว่าพัดลมกำลังทำงาน/ถูกติดตั้งอยู่หรือไม่ สามารถยกเลิกการใช้คำเตือนพัดลมได้ใน *พารามิเตอร์ 14-53 Fan Monitor* (*[0] ยกเลิกการใช้*)

สำหรับชุดขับที่มีพัดลม DC มีเซนเซอร์ค่าตอบกลับติดตั้งอยู่ในพัดลม หากพัดลมได้รับคำสั่งให้ทำงาน และไม่มีค่าตอบกลับจากเซนเซอร์ สัญญาณเตือนนี้จะปรากฏ สำหรับชุดขับที่มีพัดลม AC จะมีการตรวจสอบแรงดันไปยังพัดลม

การแก้ไขปัญหา
- ตรวจสอบว่าการทำงานของพัดลมเหมาะสม
- จ่ายไฟเข้าชุดขับ และตรวจสอบว่าพัดลงทำงานช่วงสั้นๆ เมื่อเริ่มเดินเครื่อง
- ตรวจสอบเซนเซอร์บนการ์ดควบคุม

คำเตือน 24, พัดลมภายนอกไม่ทำงาน
ฟังก์ชันคำเตือนของพัดลมเป็นฟังก์ชันการป้องกันที่ตรวจสอบว่าพัดลมกำลังทำงาน/ถูกติดตั้งอยู่หรือไม่ สามารถยกเลิกการใช้คำเตือนพัดลมได้ใน *พารามิเตอร์ 14-53 Fan Monitor* (*[0] ยกเลิกการใช้*)

เซนเซอร์ค่าตอบกลับติดตั้งอยู่ในพัดลม หากพัดลมได้รับคำสั่งให้ทำงาน และไม่มีค่าตอบกลับจากเซนเซอร์ สัญญาณเตือนนี้จะปรากฏ สัญญาณเตือนนี้ยังแสดงว่ามีข้อผิดพลาดในการสื่อสารระหว่างการ์ดกำลังกับการ์ดควบคุมหรือไม่

ตรวจสอบบันทึกสัญญาณเตือนสำหรับค่ารายงานที่เชื่อมโยงกับคำเตือนนี้

หากค่าที่รายงานเป็น 1 มีปัญหาด้านฮาร์ดแวร์กับพัดลมตัวใดตัวหนึ่ง หากค่าที่รายงานเป็น 11 แสดงว่ามีข้อผิดพลาดในการสื่อสารระหว่างการ์ดกำลังกับการ์ดควบคุม

การแก้ปัญหาพัดลม
- จ่ายไฟเข้าชุดขับ และตรวจสอบว่าพัดลงทำงานช่วงสั้นๆ เมื่อเริ่มเดินเครื่อง
- ตรวจสอบว่าการทำงานของพัดลมเหมาะสม ใช้ *กลุ่มพารามิเตอร์ 43-** หน่วยของค่าที่อ่านได้* เพื่อแสดงความเร็วของพัดลมแต่ละตัว

การแก้ปัญหาการ์ดกำลัง
- ตรวจสอบการเดินสายระหว่างการ์ดกำลังและการ์ดควบคุม
- อาจต้องเปลี่ยนการ์ดกำลังใหม่
- อาจต้องเปลี่ยนการ์ดควบคุมใหม่

คำเตือน 25, ตัวต้านทานเบรคลัดวงจร
ตัวต้านทานเบรคได้รับการตรวจระหว่างการทำงาน ถ้าเกิดลัดวงจรขึ้น ฟังก์ชันเบรคจะถูกยกเลิกใช้งาน และมีการแสดงคำเตือน ชุดขับจะยังคงทำงานอยู่ แต่ไม่มีฟังก์ชันเบรค

การแก้ไขปัญหา
- ตัดการจ่ายไฟเข้าชุดขับและเปลี่ยนตัวต้านทานเบรค (ดู *พารามิเตอร์ 2-15 Brake Check*)

คำเตือน/สัญญาณเตือน 26, ขีดจำกัดกำลังของตัวต้านทานเบรค
กำลังที่ส่งไปให้ตัวต้านทานเบรคภายนอกจะถูกคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยมาตรฐานสำหรับช่วง 120 วินาทีที่ผ่านมาของเวลาทำงาน การคำนวณพิจารณาจากแรงดันดีซีลิงค์และค่าความต้านทานเบรคที่ตั้งใน *พารามิเตอร์ 2-16 AC brake Max. Current* คำเตือนจะแสดงเมื่อกำลังเบรคที่ตัวต้านทานต้องดูดซับเข้าไปมีค่าสูงกว่า 90% ของกำลังตัวต้านทานเบรค หากมีการเลือก *[2] ตัดการทำงาน* ใน *พารามิเตอร์ 2-13 Brake Power Monitoring* ชุดขับจะตัดการทำงานเมื่อกำลังเบรคที่ตัวต้านทานต้องดูดซับเข้าไปมีค่าถึง 100%

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

คำเตือน/สัญญาณเตือน 27, ตัวสับเบรคเกิดฟอลต์
ตัวต้านทานเบรคถูกตรวจดูระหว่างการทำงาน และถ้ามีการลัดวงจร ฟังก์ชันเบรคจะถูกตัดการทำงาน และคำเตือนจะแสดงขึ้น ชุดขับยังสามารถทำงานได้แต่เนื่องจากตัวต้านทานเบรคได้เกิดการลัดวงจรไปแล้ว กำลังจำนวนมากจะยังคงถูกส่งไปยังตัวต้านทานเบรคถึงแม้ว่าตัวต้านทานจะไม่ทำงานแล้วก็ตาม

⚠คำเตือน

ความเสี่ยงของการร้อนเกินไป

การกระชากของกระแสไฟอาจทำให้ตัวต้านทานเบรคร้อนเกินไปและอาจทำให้เกิดไฟไหม้ได้ การไม่สามารถตัดการจ่ายไฟเข้าชุดขับและนำตัวต้านทานเบรคออก อาจทำให้อุปกรณ์เสียหาย

การแก้ไขปัญหา

- ตัดการจ่ายไฟเข้าชุดขับ
- นำตัวต้านทานเบรคออก
- แก้ปัญหาการลัดวงจร

คำเตือน/สัญญาณเตือน 28, ตรวจเบรคล้มเหลว
ตัวต้านทานเบรคไม่ได้ถูกต่อเอาไว้หรือไม่ทำงาน

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบ *พารามิเตอร์ 2-15 Brake Check*

ALARM (สัญญาณเตือน) 29, อุณหภูมิแผ่นระบายความร้อน
อุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อนเกินอุณหภูมิสูงสุดที่กำหนด ฟอลต์อุณหภูมิจะไม่ถูกรีเซ็ตจนกระทั่งอุณหภูมิลดลงต่ำกว่าอุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อนที่กำหนด การตัดการทำงานและจุดรีเซ็ตแตกต่างกัน ขึ้นกับขนาดกำลังของชุดขับ

การแก้ไขปัญหา
ตรวจสอบเงื่อนไขต่อไปนี้

- อุณหภูมิแวดล้อมมีค่าสูงเกินไป
- สายเคเบิลมอเตอร์ยาวเกินไป
- พื้นที่ว่างระบายอากาศด้านบนและด้านล่างของชุดขับไม่ถูกต้อง
- การระบายอากาศถูกปิดกั้นรอบชุดขับ
- พัดลมแผ่นระบายความร้อนชำรุด
- แผ่นระบายความร้อนสกปรก

สำหรับชุดขับในขนาดกรอบหุ้ม D และ E สัญญาณเตือนนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่วัดโดยตัวตรวจจับของแผ่นระบายความร้อนที่ติดตั้งไว้ภายในโมดูล IGBT

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบความต้านทานของพัดลม
- ตรวจสอบฟิวส์การชาร์จด้วยกระแสต่ำ
- ตรวจสอบความร้อน IGBT

ALARM (สัญญาณเตือน) 30, กระแสมอเตอร์เฟส U หายไป
เฟสมอเตอร์ U ระหว่างชุดขับและมอเตอร์หายไป

⚠คำเตือน

แรงดันสูง

ชุดขับมีแรงดันสูงเมื่อเชื่อมต่อกับแหล่งไฟฟ้ากระแสสลับทางอินพุท แหล่งจ่ายไฟตรง หรือการแบ่งรับภาระโหลด หากการติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษาไม่ได้ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

- **การติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษาต้องดูแลจัดการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการเท่านั้น**
- **ก่อนการดำเนินบริการหรืองานซ่อมแซมใดๆ ใช้อุปกรณ์วัดแรงดันไฟฟ้าที่เหมาะสมเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีแรงดันไฟฟ้าเหลือในชุดขับ**

การแก้ไขปัญหา

- ตัดการจ่ายไฟจากชุดขับ และตรวจสอบเฟส U ของมอเตอร์

ALARM (สัญญาณเตือน) 31, กระแสมอเตอร์เฟส V หายไป
เฟสมอเตอร์ V ระหว่างชุดขับและมอเตอร์หายไป

⚠คำเตือน

แรงดันสูง

ชุดขับมีแรงดันสูงเมื่อเชื่อมต่อกับแหล่งไฟฟ้ากระแสสลับทางอินพุท แหล่งจ่ายไฟตรง หรือการแบ่งรับภาระโหลด หากการติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษาไม่ได้ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

- **การติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษาต้องดูแลจัดการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการเท่านั้น**
- **ก่อนการดำเนินบริการหรืองานซ่อมแซมใดๆ ใช้อุปกรณ์วัดแรงดันไฟฟ้าที่เหมาะสมเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีแรงดันไฟฟ้าเหลือในชุดขับ**

การแก้ไขปัญหา

- ตัดการจ่ายไฟจากชุดขับ และตรวจสอบเฟส V ของมอเตอร์

ALARM (สัญญาณเตือน) 32, กระแสมอเตอร์เฟส W หายไป
เฟสมอเตอร์ W ระหว่างชุดขับและมอเตอร์หายไป

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

⚠คำเตือน

แรงดันสูง

ชุดขับมีแรงดันสูงเมื่อเชื่อมต่อกับแหล่งไฟฟ้ากระแสสลับทางอินพุท แหล่งจ่ายไฟตรง หรือการแบ่งรับภาระโหลด หากการติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษาไม่ได้ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

- **การติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษาต้องดูแลจัดการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการเท่านั้น**
- **ก่อนการดำเนินบริการหรืองานซ่อมแซมใดๆ ใช้อุปกรณ์วัดแรงดันไฟฟ้าที่เหมาะสมเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีแรงดันไฟฟ้าเหลือในชุดขับ**

การแก้ไขปัญหา

- ตัดการจ่ายไฟจากชุดขับ และตรวจสอบเฟส W ของมอเตอร์

ALARM (สัญญาณเตือน) 33, ฟอลต์แบบกระชาก
มีการเปิดเครื่องเกิดขึ้นหลายครั้งเกินไปภายในช่วงระยะเวลาสั้น

การแก้ไขปัญหา

- ปล่อยให้เครื่องเย็นลงถึงระดับอุณหภูมิในการทำงาน
- ตรวจสอบฟอลต์ดีซีลิงค์ความต่างศักย์ต่อกราวด์

คำเตือน/สัญญาณเตือน 34, ฟิลด์บัสฟอลต์
ฟิวด์บัสที่การ์ดอุปกรณ์เสริมสำหรับการสื่อสารไม่ทำงาน

คำเตือน/สัญญาณเตือน 35, ฟอลต์อุปกรณ์เสริม
ได้รับสัญญาณเตือนจากอุปกรณ์เสริม สัญญาณเตือนระบุตามอุปกรณ์เสริม สาเหตุเป็นไปได้มากที่สุดคือฟอลต์เวลาเปิดเครื่องหรือฟอลต์การสื่อสาร

คำเตือน/สัญญาณเตือน 36, ไฟหลักล้มเหลว
คำเตือนและสัญญาณเตือนนี้จะทำงานเมื่อแรงดันแหล่งจ่ายไฟที่จ่ายให้กับระบบชุดขับหายไปและ *พารามิเตอร์ 14-10 Mains Failure* ไม่ได้ตั้งค่าไว้ที่ *[0] ไม่มีการทำงาน*

- ตรวจสอบฟิวส์ที่ต่อกับระบบขับเคลื่อนและแหล่งจ่ายไฟหลักที่ต่อกับเครื่อง
- ตรวจสอบแรงดันหลักว่าตรงกับข้อมูลจำเพาะของผลิตภัณฑ์
- ตรวจสอบว่าเงื่อนไขต่อไปนี้ไม่ปรากฏขึ้น: *สัญญาณเตือน 307, THD เกิน (V)*, *สัญญาณเตือน 321, ความไม่สมดุลของแรงดัน*, *คำเตือน 417, แรงดันไฟฟ้าสายหลักต่ำเกินไป* หรือ *คำเตือน 418, แรงดันไฟฟ้าสายหลักเกิน* ถูกรายงานหากมีเงื่อนไขที่แสดงรายการใดรายการหนึ่งเป็นจริง:
  - ขนาดแรงดันไฟฟ้า 3 เฟสตกต่ำกว่า 25% ของแรงดันไฟฟ้าสายหลักที่ระบุ
  - แรงดันไฟฟ้าเฟสเดียวเกิน 10% ของแรงดันไฟฟ้าสายหลักที่ระบุ
  - เปอร์เซ็นต์ของความไม่สมดุลเฟสหรือขนาดเกิน 8%
  - THD แรงดันไฟฟ้าเกิน 10%

ALARM (สัญญาณเตือน) 37, เฟสไม่สมดุล
มีความไม่สมดุลของกระแสระหว่างชุดกำลังไฟ

ALARM (สัญญาณเตือน) 38, ฟอลต์ภายใน
เมื่อเกิดฟอลต์ภายใน หมายเลขรหัสที่ระบุใน *ตาราง 9.4* จะแสดงขึ้น

การแก้ไขปัญหา

- ปิด-เปิด แหล่งจ่ายไฟ
- ตรวจสอบว่าอุปกรณ์เสริมติดตั้งอย่างถูกต้อง
- ตรวจหาการเดินสายไฟไม่ครบหรือหลวม

อาจจำเป็นต้องติดต่อตัวแทนจำหน่ายหรือแผนกบริการของ Danfoss จดหมายเลขรหัสเพื่อคำแนะนำในการแก้ปัญหาต่อไป

หมายเลข	ข้อความ
0	พอร์ตอนุกรมไม่สามารถเริ่มใช้งานได้ ติดต่อตัวแทนจำหน่าย Danfoss หรือแผนกบริการ Danfoss
256–258	ข้อมูล EEPROM ของแหล่งจ่ายไฟมีข้อบกพร่องหรือเก่าเกินไป เปลี่ยนการ์ดกำลังใหม่
512–519	ฟอลต์ภายใน ติดต่อตัวแทนจำหน่าย Danfoss หรือแผนกบริการ Danfoss
783	ค่าพารามิเตอร์เกินขีดจำกัดต่ำสุด/สูงสุดที่ระบุไว้
1024–1284	ฟอลต์ภายใน ติดต่อตัวแทนจำหน่าย Danfoss หรือแผนกบริการ Danfoss
1299	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต A เก่าเกินไป
1300	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต B เก่าเกินไป
1302	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต C1 เก่าเกินไป
1315	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต A ไม่ได้รับการรองรับ/ไม่อนุญาต
1316	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต B ไม่ได้รับการรองรับ/ไม่อนุญาต
1318	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต C1 ไม่ได้รับการรองรับ/ไม่อนุญาต
1379–2819	ฟอลต์ภายใน ติดต่อตัวแทนจำหน่าย Danfoss หรือแผนกบริการ Danfoss
1792	รีเซ็ตฮาร์ดแวร์ของตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตัล
1793	พารามิเตอร์ที่รับมาจากมอเตอร์ไม่โอนอย่างถูกต้องไปยังตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตัล
1794	เมื่อเปิดเครื่อง ข้อมูลกำลังไม่โอนอย่างถูกต้องไปยังตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตัล
1795	ตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตัลได้รับข้อความ SPI ที่ไม่รู้จักมากเกินไป ชุดขับ AC ยังใช้รหัสฟอลต์นี้หาก MCO ไม่เปิดเครื่องอย่างถูกต้อง สถานการณ์นี้เกิดขึ้นได้เนื่องจากการป้องกัน EMC ไม่ดีหรือการต่อสายกราวด์ไม่เหมาะสม
1796	ข้อผิดพลาดการคัดลอก RAM
1798	ซอฟต์แวร์เวอร์ชัน 48.3X หรือใหม่กว่าใช้กับการ์ดควบคุม MK1 เปลี่ยนการ์ดควบคุมใหม่ด้วยการ์ด MKII issue 8
2561	เปลี่ยนการ์ดควบคุมใหม่
2820	สแตกข้อมูล LCP มีสถานะเต็ม
2821	พอร์ตอนุกรมมีสถานะเต็ม
2822	พอร์ต USB มีสถานะเต็ม
3072–5122	ค่าพารามิเตอร์เกินขีดจำกัดที่ระบุไว้
5123	อุปกรณ์เสริมในสล็อต A: ฮาร์ดแวร์ไม่สามารถใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ของบอร์ดควบคุม

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

หมายเลข	ข้อความ
5124	อุปกรณ์เสริมในสล็อต B: ฮาร์ดแวร์ไม่สามารถใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ของบอร์ดควบคุม
5125	อุปกรณ์เสริมในสล็อต C0: ฮาร์ดแวร์ไม่สามารถใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ของบอร์ดควบคุม
5126	อุปกรณ์เสริมในสล็อต C1: ฮาร์ดแวร์ไม่สามารถใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ของบอร์ดควบคุม
5376–6231	ฟอลต์ภายใน ติดต่อตัวแทนจำหน่าย Danfoss หรือแผนกบริการ Danfoss

ตาราง 9.4 รหัสฟอลต์ภายใน

ALARM (สัญญาณเตือน) 39, เซนเซอร์แผ่นระบายความร้อน
ไม่มีการป้อนกลับจากเซนเซอร์อุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อน

สัญญาณจากตัวตรวจจับอุณหภูมิ IGBT ไม่ปรากฏในการ์ดกำลัง

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบสายเคเบิลริบบิ้นระหว่างการ์ดกำลังและการ์ดชุดขับเกต
- ตรวจสอบการ์ดกำลังว่าบกพร่องหรือไม่
- ตรวจสอบการ์ดชุดขับเกตว่าบกพร่องหรือไม่

คำเตือน 40, โหลดเกินของเอาท์พุทดิจิตัล ขั้วต่อ 27
ตรวจสอบโหลดที่เชื่อมต่ออยู่กับขั้วต่อ 27 หรือถอดสายที่ลัดวงจรออก ตรวจสอบ *พารามิเตอร์ 5-00 Digital I/O Mode* และ *พารามิเตอร์ 5-01 Terminal 27 Mode*

คำเตือน 41, โหลดเกินของเอาท์พุทดิจิตัล ขั้วต่อ 29
ตรวจสอบโหลดที่เชื่อมต่ออยู่กับขั้วต่อ 29 หรือถอดสายที่ลัดวงจรออก รวมทั้งตรวจสอบ *พารามิเตอร์ 5-00 Digital I/O Mode* และ *พารามิเตอร์ 5-02 Terminal 29 Mode* ด้วย

คำเตือน 42, โหลดเกินของเอาท์พุทดิจิตัล บน X30/6 หรือโหลดเกินของเอาท์พุทดิจิตัลบน X30/7
สำหรับขั้วต่อ X30/6 ตรวจสอบโหลดที่เชื่อมต่ออยู่กับขั้วต่อ X30/6 หรือถอดสายที่ลัดวงจรออก ตรวจสอบ *พารามิเตอร์ 5-32 Term X30/6 Digi Out (MCB 101)* (VLT® General Purpose I/O MCB 101) ด้วย

สำหรับขั้วต่อ X30/7 ตรวจสอบโหลดที่เชื่อมต่ออยู่กับขั้วต่อ X30/7 หรือถอดสายที่ลัดวงจรออก ตรวจสอบ *พารามิเตอร์ 5-33 Term X30/7 Digi Out (MCB 101)* (VLT® General Purpose I/O MCB 101) ด้วย

ALARM (สัญญาณเตือน) 43, แหล่งจ่ายไฟภายนอก
VLT® Extended Relay Option MCB 113 ถูกติดตั้งโดยไม่มี 24 V DC ภายนอก เชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟ 24 V DC ภายนอก หรือระบุว่าไม่มีการใช้แหล่งจ่ายไฟภายนอกทาง *พารามิเตอร์ 14-80 Option Supplied by External 24VDC [0] ไม่มี* การเปลี่ยนแปลงใน *พารามิเตอร์ 14-80 Option Supplied by External 24VDC* ต้องปิด-เปิดไฟใหม่

ALARM (สัญญาณเตือน) 45, ฟอลต์ลงดิน 2
ต่อกราวด์ผิด

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบการต่อลงกราวด์ที่เหมาะสมและการเชื่อมต่อที่อาจหลวมหลุด
- ตรวจสอบขนาดสายไฟที่เหมาะสม
- ตรวจสอบสายเคเบิลมอเตอร์เพื่อหาการลัดวงจรหรือกระแสรั่วไหล

ALARM (สัญญาณเตือน) 46, แหล่งจ่ายไฟของเพาเวอร์การ์ด
แหล่งจ่ายไฟบนการ์ดกำลังอยู่นอกช่วง

มีแหล่งจ่ายไฟ 4 แหล่งที่มาจากแหล่งจ่ายไฟโหมดสวิตช์บนการ์ดกำลัง ได้แก่

- 48 V
- 24 V
- 5 V
- ±18 V

เมื่อจ่ายไฟด้วยแหล่งจ่ายไฟ VLT® 24 V DC SupplyMCB 107 ตรวจพบเพียงไฟ 24 V และ 5 V เท่านั้น เมื่อจ่ายไฟด้วยแรงดันไฟฟ้าสายหลัก 3 เฟส ตรวจพบไฟทั้ง 4 เฟส

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบการ์ดกำลังว่าบกพร่องหรือไม่
- ตรวจสอบการ์ดควบคุมว่าบกพร่องหรือไม่
- ตรวจสอบการ์ดอุปกรณ์เสริมว่าบกพร่องหรือไม่
- หากใช้แหล่งจ่ายไฟ 24 V DC ตรวจว่าแหล่งจ่ายไฟถูกต้อง
- ตรวจสอบชุดขับขนาด D สำหรับพัดลมแผ่นระบายความร้อน พัดลมด้านบน หรือพัดลมที่ประตูว่าชำรุดหรือไม่
- ตรวจสอบชุดขับขนาด E สำหรับพัดลมแบบมิกซ์ว่าชำรุดหรือไม่

คำเตือน 47, แหล่งจ่ายไฟ 24 V มีค่าต่ำ
แหล่งจ่ายไฟบนการ์ดกำลังอยู่นอกช่วง

มีแหล่งจ่ายไฟ 4 แหล่งที่มาจากแหล่งจ่ายไฟโหมดสวิตช์ (SMPS) บนการ์ดกำลัง ได้แก่

- 48 V
- 24 V
- 5 V
- ±18 V

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบการ์ดกำลังว่าบกพร่องหรือไม่

คำเตือน 48, แหล่งจ่ายไฟ 1.8 V มีค่าต่ำ
แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง 1.8 V ที่ใช้บนการ์ดควบคุมอยู่นอกขีดจำกัดที่ได้รับอนุญาต แหล่งจ่ายไฟถูกตรวจวัดบนการ์ดควบคุม

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบการ์ดควบคุมว่าบกพร่องหรือไม่
- หากมีการ์ดอุปกรณ์เสริม ให้ตรวจสอบแรงดันเกิน

คำเตือน 49, ขีดจำกัดความเร็ว
คำเตือนจะปรากฏเมื่อความเร็วอยู่นอกช่วงที่ระบุใน *พารามิเตอร์ 4-11 Motor Speed Low Limit [RPM]* และ *พารามิเตอร์ 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]* เมื่อความเร็วต่ำกว่าขีดจำกัดที่ระบุไว้ใน *พารามิเตอร์ 1-86 Trip Speed Low [RPM]* (ยกเว้นเมื่อสตาร์ทหรือหยุด) ชุดขับจะตัดการทำงาน

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

ALARM (สัญญาณเตือน) 50, การปรับเทียบ AMA ล้มเหลว
ติดต่อตัวแทนจำหน่าย Danfoss หรือแผนกบริการ Danfoss

ALARM (สัญญาณเตือน) 51, AMA ตรวจสอบ U_{nom} และ I_{nom}
การตั้งค่าสำหรับแรงดันมอเตอร์, กระแสมอเตอร์ และ กำลังมอเตอร์ ผิด

การแก้ไขปัญหา
- ตรวจสอบการตั้งค่าใน *พารามิเตอร์ 1-20 ถึง 1-25*

ALARM (สัญญาณเตือน) 52, AMA ต่ำ I_{nom}
กระแสมอเตอร์มีค่าต่ำเกินไป

การแก้ไขปัญหา
- ตรวจสอบการตั้งค่าใน *พารามิเตอร์ 1-24 Motor Current*

ALARM (สัญญาณเตือน) 53, AMA มอเตอร์ใหญ่เกินไป
มอเตอร์ใหญ่เกินไปสำหรับ AMA จะทำงานได้

ALARM (สัญญาณเตือน) 54, AMA มอเตอร์เล็กเกินไป
มอเตอร์มีขนาดเล็กเกินไปสำหรับ AMA จะทำงานได้

ALARM (สัญญาณเตือน) 55, พารามิเตอร์ AMA เกินช่วงที่กำหนด
AMA ไม่สามารถทำงานเนื่องจากค่าพารามิเตอร์จากมอเตอร์อยู่นอกช่วงที่รับได้

ALARM (สัญญาณเตือน) 56, AMA ขัดจังหวะการทำงานโดยผู้ใช้
AMA ขัดจังหวะการทำงานด้วยตนเอง

ALARM (สัญญาณเตือน) 57, AMA ฟอลต์ภายใน
พยายามรีสตาร์ท AMA การรีสตาร์ทซ้ำๆ สามารถทำให้มอเตอร์ร้อนเกินไป

ALARM (สัญญาณเตือน) 58, ฟอลต์ภายใน AMA
ติดต่อตัวแทนจำหน่ายของ Danfoss

คำเตือน 59, ขีดจำกัดกระแส
กระแสมีค่าสูงกว่าที่ระบุไว้ใน*พารามิเตอร์ 4-18 Current Limit* ตรวจดูว่าข้อมูลมอเตอร์ใน *พารามิเตอร์ 1-20 ถึง 1-25* ได้รับการตั้งค่าถูกต้อง เพิ่มขีดจำกัดกระแสหากจำเป็น ตรวจสอบว่าระบบสามารถทำงานได้อย่างปลอดภัยที่ขีดจำกัดสูงขึ้น

คำเตือน 60, อินเตอร์ล็อคภายนอก
สัญญาณอินพุทดิจิตัลระบุเงื่อนไขฟอลต์ภายนอกให้กับชุดขับ อินเตอร์ล็อกภายนอกสั่งชุดขับให้ตัดการทำงาน ลบเงื่อนไขฟอลต์ภายนอกออก เพื่อให้กลับมาทำงานโดยปกติอีกครั้ง ให้จ่ายแรงดันไฟตรง 24 V ที่ขั้วต่อที่ตั้งโปรแกรมไว้สำหรับอินเตอร์ล็อกภายนอก จากนั้นรีเซ็ตชุดขับ

คำเตือน/สัญญาณเตือน 61, ค่าป้อนกลับผิด
ความผิดพลาดถูกตรวจพบระหว่างความเร็วที่คำนวณได้กับเครื่องวัดความเร็วด้วยอุปกรณ์ตรวจสอบผลสะท้อนกลับ

การแก้ไขปัญหา
- ตรวจสอบการตั้งค่าของคำเตือน/สัญญาณเตือน/การปิดใช้งานใน *พารามิเตอร์ 4-30 Motor Feedback Loss Function*
- ตั้งค่าข้อผิดพลาดที่ยอมรับได้ใน *พารามิเตอร์ 4-31 Motor Feedback Speed Error*
- ตั้งค่าเวลาสูญเสียการป้อนกลับที่ยอมรับได้ใน *พารามิเตอร์ 4-32 Motor Feedback Loss Timeout*

คำเตือน 62, ความถี่เอาท์พุทที่ขีดจำกัดสูงสุด
หากความถี่เอาท์พุทถึงค่าที่กำหนดใน *พารามิเตอร์ 4-19 Max Output Frequency* ชุดขับจะส่งคำเตือน คำเตือนจะหายไปเมื่อเอาท์พุทลดต่ำกว่าขีดจำกัดสูงสุด หากชุดขับไม่สามารถจำกัดความถี่ได้ ชุดขับจะตัดการทำงานและแจ้งสัญญาณเตือน ส่วนหลังนี้อาจเกิดขึ้นในโหมดฟลักซ์ หากชุดขับสูญเสียการควบคุมมอเตอร์

การแก้ไขปัญหา
- ตรวจสอบการใช้งานเพื่อหาสาเหตุที่เป็นไปได้
- เพิ่มขีดจำกัดความถี่เอาท์พุท ตรวจดูให้แน่ใจว่าระบบสามารถทำงานอย่างปลอดภัยที่ความถี่เอาท์พุทสูงขึ้น

ALARM (สัญญาณเตือน) 63, เบรคเชิงกลมีค่าต่ำ
กระแสมอเตอร์ที่แท้จริงไม่เกินกระแสปล่อยเบรคภายในกรอบเวลาหน่วงการสตาร์ท

คำเตือน 64, ขีดจำกัดแรงดัน
ค่าร่วมกันของโหลดและความเร็วนี้ต้องการแรงดันไฟฟ้าของมอเตอร์ที่มีค่าสูงกว่าแรงดันดีซีลิงค์ที่มีอยู่

คำเตือน/สัญญาณเตือน 65, การ์ดควบคุมอุณหภูมิสูงเกิน
การตัดอุณหภูมิของการ์ดควบคุมอยู่ที่ 85 °C (185 °F)

การแก้ไขปัญหา
- ตรวจสอบว่าอุณหภูมิแวดล้อมสูงสุดของการทำงานอยู่ภายในขีดจำกัด
- ตรวจสอบการอุดตันของตัวกรอง
- ตรวจสอบการทำงานของพัดลม
- ตรวจสอบการ์ดควบคุม

คำเตือน 66, แผ่นระบายความร้อนอุณหภูมิต่ำ
ชุดขับเย็นเกินกว่าจะทำงานได้ คำเตือนนี้ขึ้นกับตัวเซนเซอร์อุณหภูมิในโมดูล IGBT เพิ่มอุณหภูมิแวดล้อมของเครื่อง นอกจากนี้ ปริมาณทริกเกิลของกระแสสามารถจ่ายให้กับชุดขับเมื่อใดก็ตามที่มอเตอร์ถูกหยุดโดยการตั้งค่า *พารามิเตอร์ 2-00 DC Hold/Preheat Current* ที่ 5% และ *พารามิเตอร์ 1-80 Function at Stop*

ALARM (สัญญาณเตือน) 67, การกำหนดค่าโมดูลอุปกรณ์เสริมถูกเปลี่ยน
อุปกรณ์เสริมหนึ่งหรือสองชนิดได้ถูกติดตั้งเพิ่มเข้ามาหรือถอดออกไป ตั้งแต่การตัดการจ่ายไฟครั้งล่าสุด ตรวจสอบว่าตั้งใจเปลี่ยนแปลงการกำหนดรูปแบบนี้ และรีเซ็ตเครื่อง

ALARM (สัญญาณเตือน) 68, หยุดแบบปลอดภัยทำงาน
Safe Torque Off (STO) ทำงานแล้ว เพื่อให้กลับมาทำงานโดยปกติอีกครั้ง ให้จ่ายแรงดันไฟกระแสตรง 24 V DC ที่ขั้วต่อ 37 จากนั้นส่งสัญญาณรีเซ็ต (ผ่านบัส, I/O ดิจิตัล หรือโดยการกด [Reset])

ALARM (สัญญาณเตือน) 69, อุณหภูมิของเพาเวอร์การ์ด
เซนเซอร์อุณหภูมิบนการ์ดกำลังร้อนหรือเย็นเกินไป

การแก้ไขปัญหา
- ตรวจสอบว่าอุณหภูมิแวดล้อมสูงสุดของการทำงานอยู่ภายในขีดจำกัด
- ตรวจสอบการอุดตันของตัวกรอง
- ตรวจสอบการทำงานของพัดลม
- ตรวจสอบการ์ดกำลัง

9

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

ALARM (สัญญาณเตือน) 70, การกำหนดรูปแบบ FC ไม่ถูกต้อง
การ์ดควบคุมและการ์ดกำลังไม่สามารถใช้งานร่วมกันได้ ติดต่อตัวแทนจำหน่าย Danfoss พร้อมรหัสประเภทของเครื่องจากป้ายชื่อและหมายเลขชิ้นส่วนของการ์ดเพื่อตรวจสอบความสามารถใช้งานร่วมกัน

คำเตือน/สัญญาณเตือน 71, PTC 1 หยุดแบบปลอดภัย
Safe Torque Off (STO) จะถูกใช้งานจาก VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 เนื่องจากมอเตอร์ร้อนเกินไป เมื่อมอเตอร์เย็นลงและอินพุทดิจิตัลจาก MCB 112 ถูกปิดใช้งาน การทำงานตามปกติจะกลับมาอีกครั้งเมื่อ MCB 112 จ่ายไฟ 24 V DC เข้าสู่ขั้วต่อ 37 อีกครั้ง เมื่อมอเตอร์พร้อมสำหรับการทำงานตามปกติ สัญญาณรีเซ็ตจะต้องถูกส่งออกไป (ผ่านการสื่อสารแบบอนุกรม, I/O ดิจิตัล หรือโดยกดปุ่ม [Reset] บน LCP) หากเปิดใช้การรีสตาร์ทอัตโนมัติ มอเตอร์สามารถสตาร์ทเมื่อฟอลต์ถูกลบออกแล้ว

ALARM (สัญญาณเตือน) 72, ล้มเหลวอันตราย

STO พร้อมตัดการทำงานแบบล็อค คำสั่ง STO ร่วมที่ไม่ได้คาดไว้เกิดขึ้น:

- VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 เปิดใช้งาน X44/10 แต่ไม่เปิดใช้งาน STO
- MCB 112 เป็นเพียงอุปกรณ์เดียวที่ใช้ STO (ระบุโดยการเลือก *[4] PTC 1 สัญญาณเตือน* หรือ *[5] PTC 1 คำเตือน* ใน *พารามิเตอร์ 5-19 Terminal 37 Digital Input*) โดยเปิดใช้งาน STO แต่ไม่เปิดใช้งาน X44/10

คำเตือน 73, รีสตาร์ทการหยุดแบบปลอดภัยอัตโนมัติ
Safe Torque Off (STO) ทำงานแล้ว ด้วยการเปิดใช้การรีสตาร์ทอัตโนมัติ มอเตอร์สามารถสตาร์ทเมื่อฟอลต์ถูกลบออกแล้ว

ALARM (สัญญาณเตือน) 74, เทอร์มิสเตอร์ PTC
สัญญาณเตือนเกี่ยวกับ VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 PTC ไม่ทำงาน

ALARM (สัญญาณเตือน) 75, เลือกโปรไฟล์ไม่ถูกต้อง
ไม่ต้องเขียนค่าพารามิเตอร์ขณะมอเตอร์กำลังทำงานอยู่ หยุดมอเตอร์ก่อนเขียนรูปแบบ MCO ไปยัง *พารามิเตอร์ 8-10 Control Profile*

คำเตือน 76, ตั้งค่าหน่วยกำลัง
จำนวนหน่วยกำลังที่ต้องการไม่ตรงกับจำนวนหน่วยกำลังที่ใช้งานอยู่ที่ตรวจวัดได้ เมื่อแทนที่โมดูลของกรอบหุ้มขนาด F คำเตือนนี้เกิดขึ้นหากข้อมูลกำลังเฉพาะในการ์ดกำลังโมดูลไม่ตรงกับส่วนที่เหลือของชุดขับ หากการเชื่อมต่อการ์ดกำลังหายไป เครื่องยังเรียกคำเตือนนี้ด้วย

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบว่าชิ้นส่วนอะไหล่และสายไฟของอะไหล่เป็นหมายเลขชิ้นส่วนที่ถูกต้อง
- ตรวจสอบว่าสายเคเบิล 44 พินระหว่าง MDCIC และการ์ดกำลังติดตั้งอย่างถูกต้อง

คำเตือน 77, โหมดกำลังที่ลด
สัญญาณเตือนนี้ใช้กับระบบหลายชุดขับเท่านั้น ระบบกำลังทำงานในโหมดกำลังที่ลดลง (ต่ำกว่าจำนวนของโมดูลชุดขับที่อนุญาต) คำเตือนนี้เกิดขึ้นบนรอบการจ่ายไฟเมื่อระบบถูกตั้งให้รันด้วยโมดูลชุดขับจำนวนน้อยลงและยังรันอยู่

ALARM (สัญญาณเตือน) 78, การตรวจสอบผิดพลาด
ความแตกต่างระหว่างค่าเซ็ตพอยต์และค่าจริงเกินค่าใน *พารามิเตอร์ 4-35 Tracking Error*

การแก้ไขปัญหา

- ยกเลิกฟังก์ชันหรือเลือกสัญญาณเตือน/คำเตือนใน *พารามิเตอร์ 4-34 Tracking Error Function*
- ตรวจสอบกลไกรอบๆ โหลดและมอเตอร์ ตรวจสอบการเชื่อมต่อการป้อนกลับจากเอ็นโคดเดอร์ของมอเตอร์มายังชุดขับ
- เลือกฟังก์ชันการป้อนกลับของมอเตอร์ใน *พารามิเตอร์ 4-30 Motor Feedback Loss Function*
- ปรับช่วงการตรวจสอบข้อผิดพลาดใน *พารามิเตอร์ 4-35 Tracking Error* และ *พารามิเตอร์ 4-37 Tracking Error Ramping*

ALARM (สัญญาณเตือน) 79, การกำหนดค่าส่วนกำลังไม่ถูกต้อง
การ์ดการสเกลมีหมายเลขชิ้นส่วนที่ไม่ถูกต้องหรือไม่ได้ติดตั้งไว้ นอกจากนี้ ยังไม่สามารถติดตั้งตัวเชื่อมต่อ MK101 บนการ์ดกำลังได้

ALARM (สัญญาณเตือน) 80, ชุดขับใช้ค่าเริ่มต้นตามค่ามาตรฐาน
การตั้งค่าพารามิเตอร์จะทำการตั้งค่าเริ่มต้นเป็นค่ามาตรฐานจากโรงงาน ภายหลังทำการรีเซ็ตด้วยตนเอง หากต้องการลบสัญญาณเตือน ให้รีเซ็ตเครื่อง

ALARM (สัญญาณเตือน) 81, CSIV ผิดปกติ
ไฟล์ CSIV มีข้อผิดพลาดไวยากรณ์

ALARM (สัญญาณเตือน) 82, ข้อผิดพลาดในพารามิเตอร์ CSIV
CSIV ล้มเหลวในการเริ่มพารามิเตอร์

ALARM (สัญญาณเตือน) 83, การรวมอุปกรณ์เสริมไม่ถูกต้อง
อุปกรณ์เสริมที่ติดตั้งไม่สามารถทำงานร่วมกันได้

ALARM (สัญญาณเตือน) 84, ไม่มีอุปกรณ์เสริมนิรภัย
อุปกรณ์นิรภัยเสริมถูกถอดออกโดยไม่มีการใช้การรีเซ็ตทั่วไป เชื่อมต่ออุปกรณ์เสริมนิรภัยอีกครั้ง

ALARM (สัญญาณเตือน) 88, การตรวจพบอุปกรณ์เสริม
ตรวจพบการเปลี่ยนแปลงในโครงแบบอุปกรณ์เสริม *พารามิเตอร์ 14-89 Option Detection* ตั้งค่าเป็น *[0] การกำหนดรูปแบบค้าง* และโครงแบบอุปกรณ์เสริมมีการเปลี่ยนแปลง

- หากต้องการใช้การเปลี่ยนแปลง เปิดใช้งานการเปลี่ยนแปลงโครงแบบอุปกรณ์เสริมใน *พารามิเตอร์ 14-89 Option Detection*
- หรืออีกทางเลือกหนึ่ง เรียกคืนการกำหนดรูปแบบอุปกรณ์เสริมที่ถูกต้อง

คำเตือน 89, การเลื่อนเบรคเชิงกล
การตรวจจับเบรคชักรอกพบความเร็วมอเตอร์เกินกว่า 10 RPM

ALARM (สัญญาณเตือน) 90, ตรวจสอบการป้อนกลับ
ตรวจสอบการเชื่อมต่อกับตัวเลือกเอ็นโคดเดอร์/รีโซฟเวอร์และแทนที่เอ็นโคดเดอร์ขาเข้า ของ VLT® Encoder Input MCB 102 หรือรีโซฟเวอร์ขาเข้า VLT® Resolver Input MCB 103 หากจำเป็น

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

ALARM (สัญญาณเตือน) 91, อินพุทอนาล็อก 54 การตั้งค่าผิด
ตั้งค่าสวิตช์ S202 ในตำแหน่ง OFF (อินพุทแรงดัน) เมื่อเซนเซอร์ KTY ถูกต่อเข้ากับอินพุทอนาล็อกขั้วต่อ 54

ALARM (สัญญาณเตือน) 96, หน่วงเวลาสตาร์ท
การสตาร์ทมอเตอร์มีการหน่วงเวลาเพราะการป้องกันการลัดวงจร *พารามิเตอร์ 22-76 Interval between Starts* ถูกเปิดใช้งาน

การแก้ไขปัญหา

- แก้ปัญหาระบบและรีเซ็ตชุดขับหลังจากเคลียร์ค่าฟอลต์แล้ว

คำเตือน 97, หน่วงการหยุด
การหยุดมอเตอร์มีการหน่วงเวลาเนื่องจากมอเตอร์ถูกรันน้อยกว่าเวลาทำงานต่ำสุดที่ระบุใน *พารามิเตอร์ 22-77 Minimum Run Time*

คำเตือน 98, ฟอลต์นาฬิกา
ไม่มีการตั้งเวลา หรือนาฬิกา RTC ล้มเหลว รีเซ็ตนาฬิกาใน *พารามิเตอร์ 0-70 Date and Time*

ALARM (สัญญาณเตือน) 99, ล็อคโรเตอร์
โรเตอร์ถูกบล็อค

คำเตือน/สัญญาณเตือน 104, ฟอลต์พัดลม
พัดลมไม่ทำงาน การตรวจสอบพัดลมจะตรวจสอบว่าพัดลมหมุนเมื่อเปิดเครื่องหรือเมื่อเปิดพัดลมหรือไม่ ฟอลต์พัดลมอาจกำหนดค่าเป็นตัดการทำงานเมื่อมีคำเตือนหรือสัญญาณเตือนใน *พารามิเตอร์ 14-53 Fan Monitor*

การแก้ไขปัญหา

- จ่ายไฟเข้าชุดขับเพื่อพิจารณาว่ามีคำเตือน/สัญญาณเตือนแสดงหรือไม่

คำเตือน/สัญญาณเตือน 122, มอเตอร์หมุนโดยไม่คาดไว้
ชุดขับดำเนินฟังก์ชันที่ต้องการให้มอเตอร์ต้องหยุดนิ่ง เช่น DC ค้างสำหรับมอเตอร์ PM

สัญญาณเตือน 144, แหล่งจ่ายไฟกระชาก
แรงดันจ่ายไฟบนการ์ดกระชากอยู่นอกช่วง ดูค่ารายงานผลลัพธ์ฟิลด์บิตสำหรับรายละเอียดเพิ่มเติม

- บิต 2: Vcc สูง
- บิต 3: Vcc ต่ำ
- บิต 4: Vdd สูง
- บิต 5: Vdd ต่ำ

สัญญาณเตือน 145, SCR ภายนอกปิดใช้งาน
สัญญาณเตือนระบุชุดของแรงดันตัวเก็บประจุดีซีลิงค์ไม่สมดุล

คำเตือน/สัญญาณเตือน 146, แรงดันไฟฟ้าสายหลัก
แรงดันไฟฟ้าสายหลักอยู่นอกช่วงการทำงานที่ถูกต้อง ค่าที่รายงานต่อไปนี้ให้รายละเอียดเพิ่มเติม

- แรงดันต่ำเกินไป: 0=R-S, 1=S-T, 2=T-R
- แรงดันสูงเกินไป: 3=R-S, 4=S-T, 5=T-R

คำเตือน/สัญญาณเตือน 147, ความถี่หลัก
ความถี่หลักอยู่นอกช่วงการทำงานที่ถูกต้อง ค่าที่รายงานให้รายละเอียดเพิ่มเติม

- 0: ความถี่ต่ำเกินไป
- 1: ความถี่สูงเกินไป

คำเตือน/สัญญาณเตือน 148, อุณหภูมิระบบ
การวัดค่าอุณหภูมิระบบตั้งแต่หนึ่งค่าสูงเกินไป

คำเตือน 163, คำเตือนขีดจำกัดกระแส ATEX ETR
ชุดขับรันสูงกว่าเส้นโค้งที่กำหนดลักษณะเป็นเวลานานกว่า 50 วินาที คำเตือนนี้จะทำงานที่ระดับ 83% และยกเลิกทำงานที่ระดับ 65% ของระดับความร้อนโอเวอร์โหลดที่ยินยอม

ALARM (สัญญาณเตือน) 164, สัญญาณเตือนขีดจำกัดกระแส ATEX ETR
การทำงานสูงกว่าเส้นโค้งที่กำหนดลักษณะเป็นเวลานานกว่า 60 วินาทีภายในช่วงเวลา 600 วินาที จะทำให้เกิดสัญญาณเตือน และชุดขับตัดการทำงาน

คำเตือน 165, คำเตือนขีดจำกัดความถี่ ATEX ETR
ชุดขับกำลังทำงานมากกว่า 50 วินาที โดยต่ำกว่าความถี่ขั้นต่ำที่ยินยอม (*พารามิเตอร์ 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*)

ALARM (สัญญาณเตือน) 166, สัญญาณเตือนขีดจำกัดความถี่ ATEX ETR
ชุดขับทำงานมากกว่า 60 วินาที (ในช่วงเวลา 600 วินาที) โดยต่ำกว่าความถี่ขั้นต่ำที่ยินยอม (*พารามิเตอร์ 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*)

คำเตือน 200, โหมดไฟไหม้
ชุดขับกำลังทำงานในโหมดไฟไหม้ คำเตือนจะลบออกเมื่อลบโหมดไฟไหม้ ดูข้อมูลโหมดไฟไหม้ในบันทึกสัญญาณเตือน

คำเตือน 201, โหมดไฟไหม้ทำงาน
ชุดขับเข้าสู่โหมดไฟไหม้ จ่ายไฟเข้าเครื่องเพื่อลบคำเตือน ดูข้อมูลโหมดไฟไหม้ในบันทึกสัญญาณเตือน

คำเตือน 202, เกินขีดจำกัดโหมดไฟไหม้
ขณะทำงานในโหมดไฟไหม้ เงื่อนไขสัญญาณเตือนหนึ่งข้อขึ้นไปถูกละเลย ซึ่งปกติจะตัดการทำงานเครื่อง การทำงานในเงื่อนไขนี้จะทำให้การรับประกันเครื่องเป็นโมฆะ จ่ายไฟเข้าเครื่องเพื่อลบคำเตือน ดูข้อมูลโหมดไฟไหม้ในบันทึกสัญญาณเตือน

คำเตือน 203, มอเตอร์ขาดหาย
เมื่อชุดขับทำงานด้วยมอเตอร์หลายตัว เงื่อนไขโหลดต่ำถูกตรวจพบ เงื่อนไขนี้อาจบ่งชี้ถึงมอเตอร์ขาดหาย ตรวจสอบระบบเพื่อดูการทำงานที่เหมาะสม

คำเตือน 204, โรเตอร์ถูกล็อค
เมื่อชุดขับทำงานด้วยมอเตอร์หลายตัว เงื่อนไขโหลดเกินถูกตรวจพบ เงื่อนไขนี้อาจบ่งชี้ว่าโรเตอร์ถูกล็อค ตรวจสอบมอเตอร์ว่าทำงานถูกต้อง

คำเตือน 219, Compressor Interlock (อินเตอร์ล็อคคอมเพรสเซอร์)
คอมเพรสเซอร์อย่างน้อย 1 ตัวอินเตอร์ล็อคสวนทางกันผ่านทางอินพุทดิจิตัล โดยดูคอมเพรสเซอร์อินเตอร์ล็อคได้ใน *พารามิเตอร์ 25-87 Inverse Interlock*

ALARM (สัญญาณเตือน) 243, เบรค IGBT
สัญญาณเตือนนี้มีสำหรับระบบหลายชุดขับเท่านั้น ซึ่งเท่ากับ *สัญญาณเตือน 27, ตัวสับเบรคเกิดฟอลต์* ค่าที่รายงานในบันทึกสัญญาณเตือน บ่งชี้ว่าโมดูลชุดขับตัวใดที่ทำให้เกิดสัญญาณเตือน ฟอลต์ IGBT นี้อาจเกิดจากข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้

- ฟิวส์ DC ขาด
- จัมเปอร์เบรคไม่อยู่ในตำแหน่ง

9

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

- สวิตช์ Klixon เปิดเนื่องจากเงื่อนไขอุณหภูมิสูงเกินไปในตัวต้านทานเบรค

ค่ารายงานในบันทึกสัญญาณเตือนบ่งชี้ว่าโมดูลชุดขับตัวใดที่ทำให้เกิดสัญญาณเตือน

1 = โมดูลชุดขับซ้าย

2 = โมดูลชุดขับที่สองจากซ้าย

3 = โมดูลชุดขับที่สามจากซ้าย (ในระบบโมดูล 4 โมดูล)

4 = โมดูลชุดขับที่สี่จากซ้าย (ในระบบโมดูล 4 โมดูล)

ALARM (สัญญาณเตือน) 245, เซนเซอร์แผ่นระบายความร้อน
ไม่มีการป้อนกลับจากเซนเซอร์อุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อน สัญญาณจากตัวตรวจจับอุณหภูมิ IGBT ไม่ปรากฏในการ์ดกำลัง สัญญาณเตือนนี้เทียบเท่า*สัญญาณเตือน 39, เซนเซอร์แผ่นระบายความร้อน* ค่ารายงานในบันทึกสัญญาณเตือนบ่งชี้ว่าโมดูลชุดขับตัวใดที่ทำให้เกิดสัญญาณเตือน

1 = โมดูลชุดขับซ้าย

2 = โมดูลชุดขับที่สองจากซ้าย

3 = โมดูลชุดขับที่สามจากซ้าย (ในระบบโมดูล 4 โมดูล)

4 = โมดูลชุดขับที่สี่จากซ้าย (ในระบบโมดูล 4 โมดูล)

การแก้ไขปัญหา
ตรวจสอบดังต่อไปนี้

- การ์ดกำลัง
- การ์ดชุดขับเกต
- สายเคเบิลริบบิ้นระหว่างการ์ดกำลังและการ์ดชุดขับเกต

ALARM (สัญญาณเตือน) 246, แหล่งจ่ายไฟของเพาเวอร์การ์ด
สัญญาณเตือนนี้มีสำหรับระบบหลายชุดขับเท่านั้น ซึ่งเท่ากับ *สัญญาณเตือน 46, แหล่งจ่ายไฟการ์ดกำลัง* ค่ารายงานในบันทึกสัญญาณเตือนบ่งชี้ว่าโมดูลชุดขับตัวใดที่ทำให้เกิดสัญญาณเตือน

1 = โมดูลชุดขับซ้าย

2 = โมดูลชุดขับที่สองจากซ้าย

3 = โมดูลชุดขับที่สามจากซ้าย (ในระบบโมดูล 4 โมดูล)

4 = โมดูลชุดขับที่สี่จากซ้าย (ในระบบโมดูล 4 โมดูล)

ALARM (สัญญาณเตือน) 247, อุณหภูมิของเพาเวอร์การ์ด
สัญญาณเตือนนี้มีสำหรับระบบหลายชุดขับเท่านั้น ซึ่งเท่ากับ *สัญญาณเตือน 69, อุณหภูมิการ์ดกำลัง* ค่ารายงานในบันทึกสัญญาณเตือนบ่งชี้ว่าโมดูลชุดขับตัวใดที่ทำให้เกิดสัญญาณเตือน

1 = โมดูลชุดขับซ้าย

2 = โมดูลชุดขับที่สองจากซ้าย

3 = โมดูลชุดขับที่สามจากซ้าย (ในระบบโมดูล 4 โมดูล)

4 = โมดูลชุดขับที่สี่จากซ้าย (ในระบบโมดูล 4 โมดูล)

ALARM (สัญญาณเตือน) 248, การกำหนดค่าส่วนกำลังไม่ถูกต้อง
สัญญาณเตือนนี้มีสำหรับระบบหลายชุดขับเท่านั้น ซึ่งเท่ากับ *สัญญาณเตือน 79, การกำหนดค่าส่วนกำลังไม่ถูกต้อง* ค่ารายงานในบันทึกสัญญาณเตือนบ่งชี้ว่าโมดูลชุดขับตัวใดที่ทำให้เกิดสัญญาณเตือน

1 = โมดูลชุดขับซ้าย

2 = โมดูลชุดขับที่สองจากซ้าย

3 = โมดูลชุดขับที่สามจากซ้าย (ในระบบโมดูล 4 โมดูล)

4 = โมดูลชุดขับที่สี่จากซ้าย (ในระบบโมดูล 4 โมดูล)

การแก้ไขปัญหา
ตรวจสอบดังต่อไปนี้

- การ์ดการสเกลกระแสบน MDCIC

คำเตือน 250, ชิ้นส่วนใหม่
แหล่งจ่ายไฟหรือแหล่งจ่ายไฟของโหมดสวิตช์ถูกสับเปลี่ยน เรียกคืนรหัสประเภทชุดขับใน EEPROM เลือกรหัสประเภทที่ถูกต้องใน *พารามิเตอร์ 14-23 Typecode Setting* ตามฉลากบนชุดขับ โปรดจำไว้ว่าต้องเลือก บันทึกลง EEPROM เมื่อเสร็จสิ้น

คำเตือน 251, รหัสประเภทใหม่
มีการเปลี่ยนการ์ดกำลังหรือส่วนประกอบอื่นๆ และรหัสประเภทเปลี่ยนไป

การแก้ไขปัญหา

- รีเซ็ตเพื่อลบคำเตือนและกลับมาทำงานโดยปกติ

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

9.6 การแก้ไขปัญหา

อาการ	สาเหตุที่เป็นไปได้	การทดสอบ	ทางแก้
จอมืด / ไม่มีการทำงาน	กระแสไฟอินพุทขาดหาย	ดู*ตาราง 6.1*	ตรวจสอบแหล่งกระแสไฟอินพุท
	ฟิวส์ขาดหรือไม่ครบ	ดูข้อมูล *ฟิวส์ขาด* ในตารางนี้เพื่อหาสาเหตุที่เป็นไปได้	ทำตามคำแนะนำที่ให้ไว้
	ไม่มีกระแสไฟไปที่ LCP	ตรวจสอบสายเคเบิล LCP เพื่อดูว่าการเชื่อมต่อถูกต้องหรือเสียหาย	เปลี่ยน LCP ที่เสีย หรือสายเคเบิลเชื่อมต่อ
	ลัดวงจรบนแรงดันควบคุม (ขั้วต่อ 12 หรือ 50) หรือที่ขั้วต่อส่วนควบคุม	ตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟแรงดันควบคุม 24 V ของขั้วต่อ 12/13 ถึง 20-39 หรือแหล่งจ่ายไฟ 10 V ของขั้วต่อ 50 ถึง 55	ต่อสายขั้วต่อต่างๆ อย่างเหมาะสม
	LCP (LCP จาก VLT® 2800 หรือ 5000/6000/8000/ FCD หรือ FCM) ใช้งานร่วมกันไม่ได้	–	ใช้เฉพาะ LCP 101 (P/N 130B1124) หรือ LCP 102 (P/N 130B1107)
	การตั้งค่าความคมชัดผิด	–	กด [Status] + [▲]/[▼] เพื่อปรับความคมชัด
	จอแสดงผล (LCP) บกพร่อง	ทดสอบโดยใช้ LCP ที่ต่างไป	เปลี่ยน LCP ที่เสีย หรือสายเคเบิลเชื่อมต่อ
	แหล่งจ่ายไฟแรงดันภายในขัดข้องหรือ SMPS บกพร่อง	–	ติดต่อซัพพลายเออร์
จอแสดงผลติดๆ ดับๆ	แหล่งจ่ายไฟจ่ายโหลดเกิน (SMPS) เนื่องจากการเดินสายควบคุมไม่ถูกต้องหรือเกิดฟอลต์ภายในชุดขับ AC	เพื่อตัดปัญหาในการเดินสายควบคุม ให้ตัดการเชื่อมต่อการเดินสายควบคุมทั้งหมดโดยถอดชุดขั้วต่อออก	หากจอแสดงผลยังสว่าง แสดงว่าปัญหาอยู่ในการเดินสายควบคุม ตรวจสอบการเดินสายเพื่อหาการลัดวงจรหรือการเชื่อมต่อไม่ถูกต้อง หากจอแสดงผลยังคงไม่ติด ให้ทำตามขั้นตอนสำหรับกรณี *จอมืด/ไม่มีการทำงาน*
มอเตอร์ไม่ทำงาน	สวิตช์บริการเปิดอยู่หรือการเชื่อมต่อกับมอเตอร์ขาดหาย	ตรวจสอบว่ามอเตอร์เชื่อมต่ออยู่และการเชื่อมต่อไม่หยุดชะงักเพราะสวิตช์บริการหรืออุปกรณ์อื่น	เชื่อมต่อมอเตอร์และตรวจสอบสวิตช์บริการ
	ไม่มีแหล่งจ่ายไฟหลักในการ์ดอุปกรณ์เสริม 24 V DC กระแสตรง	หากจอแสดงผลทำงานแต่ไม่มีเอาท์พุท ตรวจสอบว่าแหล่งจ่ายไฟหลักจ่ายไฟให้ชุดขับ AC	จ่ายไฟหลัก
	LCP หยุด	ตรวจสอบว่ามีการกด [Off] หรือไม่	กด [Auto On] หรือ [Hand On] (ขึ้นอยู่กับโหมดการทำงาน)
	สัญญาณเริ่มต้นขาดหาย (สแตนด์บาย)	ตรวจสอบ *พารามิเตอร์ 5-10 Terminal 18 Digital Input* เพื่อดูการตั้งค่าที่ถูกต้องสำหรับขั้วต่อ 18 ใช้ค่ามาตรฐานจากโรงงาน	ใช้สัญญาณสตาร์ทที่ถูกต้อง
	สัญญาณมอเตอร์ลื่นไหลทำงาน (ลื่นไหล)	ตรวจสอบ *พารามิเตอร์ 5-12 Terminal 27 Digital Input* เพื่อดูการตั้งค่าที่ถูกต้องสำหรับขั้วต่อ 27 (ใช้การตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน)	จ่ายไฟ 24 V บนขั้วต่อ 27 หรือตั้งโปรแกรมขั้วต่อนี้เป็น *[0] ไม่มีการทำงาน*
	แหล่งสัญญาณอ้างอิงผิด	ตรวจสอบสัญญาณอ้างอิง: ● หน้าเครื่อง ● ค่าอ้างอิงจากระยะไกล หรือบัส? ● ค่าอ้างอิงที่กำหนดล่วงหน้าทำงาน? ● การเชื่อมต่อขั้วต่อถูกต้อง? ● การสเกลของขั้วต่อถูกต้อง? ● สัญญาณอ้างอิงสามารถใช้ได้?	ตั้งค่าโปรแกรมให้ถูกต้อง ตรวจสอบ *พารามิเตอร์ 3-13 Reference Site* ตั้งค่าอ้างอิงที่กำหนดล่วงหน้าให้ทำงานใน *กลุ่มพารามิเตอร์ 3-1* ค่าอ้างอิง* ตรวจสอบว่าการเดินสายไฟให้ถูกต้อง ตรวจสอบการสเกลของขั้วต่อ ตรวจสอบสัญญาณอ้างอิง
มอเตอร์หมุนผิดทิศทาง	จำกัดทิศทางการหมุนของมอเตอร์	ตรวจสอบว่า *พารามิเตอร์ 4-10 Motor Speed Direction* ได้รับการโปรแกรมอย่างถูกต้อง	ตั้งค่าโปรแกรมให้ถูกต้อง
	สัญญาณการผกผันทำงาน	ตรวจสอบว่าคำสั่งการผกผันถูกโปรแกรมสำหรับขั้วต่อใน *กลุ่มพารามิเตอร์ 5-1* อินพุทดิจิตัล*	สัญญาณการผกผันถูกยกเลิกทำงาน
	การเชื่อมต่อเฟสมอเตอร์ผิด	–	ดู *บท 7.3.1 คำเตือน - การสตาร์ทมอเตอร์*

9

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

อาการ	สาเหตุที่เป็นไปได้	การทดสอบ	ทางแก้
มอเตอร์-ทำงานไม่ถึง-ความเร็วสูงสุด	ตั้งขีดจำกัดความถี่ผิด	ตรวจสอบขีดจำกัดเอาท์พุทใน *พารามิเตอร์ 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]*, *พารามิเตอร์ 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]* และ *พารามิเตอร์ 4-19 Max Output Frequency*	ตั้งโปรแกรมขีดจำกัดให้ถูกต้อง
	สัญญาณอินพุทค่าอ้างอิงไม่ได้-สเกลอย่างถูกต้อง	ตรวจสอบการสเกลสัญญาณอินพุทค่าอ้างอิงใน *กลุ่มพารามิเตอร์ 6-0* อิน/เอาท์พุทอนา* และ *กลุ่มพารามิเตอร์ 3-1* ค่าอ้างอิง*	ตั้งค่าโปรแกรมให้ถูกต้อง
ความเร็ว-มอเตอร์ไม่-คงที่	อาจเป็นที่การตั้งค่าพารามิเตอร์-ไม่ถูกต้อง	ตรวจสอบการตั้งค่าของพารามิเตอร์ของมอเตอร์-ทั้งหมด รวมถึงการตั้งค่าการชดเชยมอเตอร์-ทั้งหมด สำหรับการทำงานแบบวงรอบปิด ตรวจ-สอบการตั้งค่า PID	ตรวจสอบการตั้งค่าใน *กลุ่มพารามิเตอร์ 1-6* การตั้งค่าตาม โหลด* สำหรับการทำงานแบบ-วงรอบปิด ตรวจสอบการตั้งค่าใน *กลุ่ม-พารามิเตอร์ 20-0* การป้อนกลับ*
มอเตอร์-ทำงานไม่ราบ-เรียบ	อาจเป็นเพราะสร้างสนามแม่เหล็ก-มากเกินไป	ตรวจสอบว่ามีการตั้งค่ามอเตอร์ไม่ถูกต้องหรือไม่-ในพารามิเตอร์ของมอเตอร์ทั้งหมด	ตรวจสอบการตั้งค่ามอเตอร์ใน *กลุ่ม-พารามิเตอร์ 1-2* ข้อมูลมอเตอร์, 1-3* ข้อมูลมอเตอร์ขั้นสูง* และ *1-5* การตั้งค่าไม่-ขึ้นกับโหลด**
มอเตอร์ไม่-เบรค	อาจเป็นที่การตั้งค่าไม่ถูกต้องใน-พารามิเตอร์เบรค เวลาที่ใช้ใน-การลดความเร็วอาจสั้นเกินไป	ตรวจสอบพารามิเตอร์ของเบรค ตรวจสอบการตั้ง-ค่าเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนความเร็ว	ตรวจสอบ *กลุ่มพารามิเตอร์ 2-0* คุมเบรค DC* และ *3-0* ขีดอ้างอิง**
ฟิวส์กำลังไฟ-ขาด	ลัดวงจรระหว่างเฟส	มอเตอร์หรือแผงควบคุมมีการลัดวงจรระหว่างเฟส ตรวจสอบมอเตอร์และแผงเฟสเพื่อหาจุดลัดวงจร	แก้ไขการลัดวงจรใดๆ ที่ตรวจพบ
	มอเตอร์รับโหลดเกิน	มอเตอร์มีการรับโหลดเกินสำหรับการใช้งาน	สตาร์ทเครื่องและตรวจสอบกระแสของ-มอเตอร์ว่าอยู่ภายในค่าจำเพาะหรือไม่ หาก-กระแสของมอเตอร์เกินค่ากระแสโหลดเต็มที่-บนข้อมูลป้ายชื่อ มอเตอร์สามารถทำงานได้-ต่อเมื่อโหลดถูกลดลงเท่านั้น อ่านข้อมูล-จำเพาะสำหรับการใช้งาน
	การเชื่อมต่อหลวม	ดำเนินการตรวจสอบก่อนสตาร์ท เพื่อหาส่วนที่-เชื่อมต่อหลวม	ขันการเชื่อมต่อที่หลวมให้แน่น
กระแสไฟ-หลักไม่สมดุล-เกินกว่า 3%	ปัญหากับแหล่งจ่ายไฟหลัก (ดูรายละเอียดใน *สัญญาณเตือน 4, เฟสหลักหายไป*)	สลับสายกำลังอินพุท 1 ตำแหน่ง: A ไป B, B ไป C, C ไป A	หากขาที่เกิดความไม่สมดุลเวียนตามสายนั้น-ไปด้วย แสดงว่าเป็นปัญหาของกำลังไฟ ตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟหลัก
	ปัญหากับชุดขับ AC	หมุนเวียนสายกำลังอินพุทไปยังชุดขับ AC 1 ตำแหน่ง: A ไป B, B ไป C, C ไป A	หากขาที่เกิดความไม่สมดุลยังอยู่ที่ขั้วต่ออิน-พุทเดิม แสดงว่าเป็นปัญหาที่ชุดขับ AC ติดต่อซัพพลายเออร์
ความไม่-สมดุลของ-กระแส-มอเตอร์เกิน-กว่า 3%	ปัญหาของมอเตอร์หรือการเดิน-สายไฟมอเตอร์	สลับสายเอาท์พุทมอเตอร์ 1 ตำแหน่ง: U ไป V, V ไป W, W ไป U	หากขาที่เกิดความไม่สมดุลเวียนตามสายไฟ-ด้วย แสดงว่าเป็นปัญหาของมอเตอร์หรือการ-เดินสายไฟมอเตอร์ ตรวจสอบมอเตอร์และ-การเดินสายมอเตอร์
	ปัญหากับชุดขับ AC	สลับสายเอาท์พุทมอเตอร์ 1 ตำแหน่ง: U ไป V, V ไป W, W ไป U	หากขาที่เกิดความไม่สมดุลยังอยู่ที่ขั้วต่อเอา-ท์พุทเดียวกัน แสดงว่าเป็นปัญหาที่เครื่อง ติดต่อซัพพลายเออร์
ปัญหาในการ-เร่งความเร็ว-ชุดขับ AC	ป้อนข้อมูลมอเตอร์ไม่ถูกต้อง	หากมีคำเตือนหรือสัญญาณเตือนเกิดขึ้น ดู *บท 9.5 รายการคำเตือนและสัญญาณเตือน* ตรวจสอบว่าป้อนข้อมูลมอเตอร์ถูกต้อง	เพิ่มเวลาที่ใช้ในการเพิ่มความเร็วใน *พารามิเตอร์ 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time* เพิ่มขีดจำกัดกระแสใน *พารามิเตอร์ 4-18 Current Limit* เพิ่มขีด-จำกัดแรงบิดใน *พารามิเตอร์ 4-16 Torque Limit Motor Mode*
ปัญหาในการ-ลดความเร็ว-ชุดขับ AC	ป้อนข้อมูลมอเตอร์ไม่ถูกต้อง	หากมีคำเตือนหรือสัญญาณเตือนเกิดขึ้น ดู *บท 9.5 รายการคำเตือนและสัญญาณเตือน* ตรวจสอบว่าป้อนข้อมูลมอเตอร์ถูกต้อง	เพิ่มเวลาที่ใช้เปลี่ยนความเร็วลงใน *พารามิเตอร์ 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time* เปิดใช้งานการควบคุมแรงดันเกินใน *พารามิเตอร์ 2-17 Over-voltage Control*

ตาราง 9.5 การแก้ไขปัญหา

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

10 ข้อมูลจำเพาะ

10.1 ข้อมูลทางไฟฟ้า

10.1.1 ข้อมูลไฟฟ้าสำหรับกรอบหุ้ม D1h–D4h, 3x200–240 V

VLT® AQUA Drive FC 202	**N55K**		**N75K**	
โหลดเกินปกติ/สูง (โหลดเกินสูง = 150%ของกระแสในช่วง 60 วินาที โหลดเกินปกติ = 110%ของกระแสในช่วง 60 วินาที)	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไปที่ 230 V [kW]	45	55	55	75
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไปที่ 230 V [hp]	60	75	75	100
ขนาดกรอบหุ้ม	**D1h/D3h**			
กระแสเอาท์พุท (3 เฟส)				
ต่อเนื่อง (ที่ 230 V) [A]	160	190	190	240
ชั่วขณะ (โหลดเกิน 60 วินาที) (ที่ 230 V) [A]	240	209	285	264
ต่อเนื่อง kVA (ที่ 230 V) [kVA]	64	76	76	96
กระแสอินพุทสูงสุด				
ต่อเนื่อง (ที่ 230V) [A]	154	183	183	231
จำนวนและขนาดสายเคเบิลสูงสุดต่อเฟส				
สายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งโหลด [mm^2 (AWG)]	2x95 (2x3/0)		2x95 (2x3/0)	
ฟิวส์หลักภายนอกสูงสุด [A][1)]	315		350	
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่ 230 V [W][2), 3)]	1482	1505	1794	2398
ประสิทธิภาพ[3)]	0.97		0.97	
ความถี่เอาท์พุท [Hz]	0–590		0–590	
ตัดการทำงานแผ่นระบายความร้อนร้อนเกิน [°C (°F)]	110 (230)		110 (230)	
ตัดการทำงานการ์ดควบคุมร้อนเกิน [°C (°F)]	75 (167)		75 (167)	

ตาราง 10.1 ข้อมูลไฟฟ้าสำหรับกรอบหุ้ม D1h/D3h, แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x200–240 V AC

1) สำหรับพิกัดฟิวส์ ดู บท 10.7 ฟิวส์และเซอร์กิตเบรกเกอร์

2) กำลังสูญเสียทั่วไปคือที่สภาวะโหลดปกติและคาดว่าจะอยู่ภายในช่วง ±15% (ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้สัมพันธ์กับแรงดันและสภาพสายเคเบิลที่ต่างกัน) ค่าต่างๆ เหล่านี้ขึ้นอ้างอิงกับมอเตอร์ประสิทธิภาพทั่วไป (IE/IE3 border line) มอเตอร์ที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าจะเพิ่มกำลังสูญเสียในชุดขับ ใช้สำหรับการกำหนดขนาดของตัวระบายความร้อนชุดขับ หากความถี่การสวิตชิ่งสูงกว่าการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน การสูญเสียกำลังเพิ่มขึ้น LCP และการสิ้นเปลืองพลังงานการ์ดควบคุมทั่วไปจะถูกรวมไว้ด้วย สำหรับข้อมูลการสูญเสียกำลังตาม EN 50598-2 ดูที่ www.danfoss.com/vltenergyefficiency. อุปกรณ์เสริมและโหลดของลูกค้าอาจเพิ่มถึง 30 W ในการสูญเสียนี้ แม้ว่าโดยทั่วไปการ์ดควบคุมโหลดเต็มกำลังและอุปกรณ์เสริมสำหรับสล็อต A และ B แต่ละสล็อต จะเพิ่มเพียง 4 W

3) วัดโดยใช้สายเคเบิลมอเตอร์ 5 ม. (16.4 ฟุต) แบบชีลด์ ที่โหลดที่พิกัดและความถี่ที่พิกัด ประสิทธิภาพวัดที่กระแสปกติ สำหรับชั้นประสิทธิภาพด้านพลังงาน ดู บท 10.4 สภาวะแวดล้อม. สำหรับการสูญเสียโหลดบางส่วน ดู www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

VLT® AQUA Drive FC 202	N90K		N110		N150		N160	
โหลดเกินปกติ/สูง (โหลดเกินสูง = 150%ของกระแสในช่วง 60 วินาที โหลดเกินปกติ = 110%ของกระแสในช่วง 60 วินาที)	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไปที่ 230 V [kW]	75	90	90	110	110	150	150	160
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไปที่ 230 V [hp]	100	120	120	150	150	200	200	215
ขนาดกรอบหุ้ม	**D2h/D4h**							
กระแสเอาท์พุท (3 เฟส)								
ต่อเนื่อง (ที่ 230 V) [A]	240	302	302	361	361	443	443	535
ชั่วขณะ (โหลดเกิน 60 วินาที) (ที่ 230 V) [A]	360	332	453	397	542	487	665	589
ต่อเนื่อง kVA (ที่ 230 V) [kVA]	96	120	120	144	144	176	176	213
กระแสอินพุทสูงสุด								
ต่อเนื่อง (ที่ 230 V) [A]	231	291	291	348	348	427	427	516
จำนวนและขนาดสายเคเบิลสูงสุดต่อเฟส								
- สายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งโหลด [mm^2 (AWG)]	2x185 (2x400 mcm)		2x185 (2x400 mcm)		2x185 (2x400 mcm)		2x185 (2x400 mcm)	
ฟิวส์หลักภายนอกสูงสุด [A][1)]	400		550		630		800	
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่ 230 V [W][2), 3)]	1990	2623	2613	3284	3195	4117	4103	5209
ประสิทธิภาพ[3)]	0.97		0.97		0.97		0.97	
ความถี่เอาท์พุท [Hz]	0–590		0–590		0–590		0–590	
ตัดการทำงานแผ่นระบายความร้อนร้อนเกิน [°C (°F)]	110 (230)		110 (230)		110 (230)		110 (230)	
ตัดการทำงานการ์ดควบคุมร้อนเกิน [°C (°F)]	75 (167)		80 (176)		80 (176)		80 (176)	

ตาราง 10.2 ข้อมูลไฟฟ้าสำหรับกรอบหุ้ม D2h/D4h, แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x200–240 V AC

1) สำหรับพิกัดฟิวส์ ดู บท 10.7 ฟิวส์และเซอร์กิตเบรกเกอร์

2) กำลังสูญเสียทั่วไปคือที่สภาวะโหลดปกติและคาดว่าจะอยู่ภายในช่วง ±15% (ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้สัมพันธ์กับแรงดันและสภาพสายเคเบิลที่ต่างกัน) ค่าต่างๆ เหล่านี้ขึ้นอ้างอิงกับมอเตอร์ประสิทธิภาพทั่วไป (IE/IE3 border line) มอเตอร์ที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าจะเพิ่มกำลังสูญเสียในชุดขับใช้สำหรับการกำหนดขนาดของตัวระบายความร้อนชุดขับ หากความถี่การสวิตชิ่งสูงกว่าการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน การสูญเสียกำลังเพิ่มขึ้น LCP และการสิ้นเปลืองพลังงานการ์ดควบคุมทั่วไปจะถูกรวมไว้ด้วย สำหรับข้อมูลการสูญเสียกำลังตาม EN 50598-2 ดูที่ www.danfoss.com/vltenergyefficiency. อุปกรณ์เสริมและโหลดของลูกค้าอาจเพิ่มถึง 30 W ในการสูญเสียนี้ แม้ว่าโดยทั่วไปการ์ดควบคุมโหลดเต็มกำลังและอุปกรณ์เสริมสำหรับสล็อต A และ B แต่ละสล็อต จะเพิ่มเพียง 4 W

3) วัดโดยใช้สายเคเบิลมอเตอร์ 5 ม. (16.4 ฟุต) แบบชีลด์ ที่โหลดที่พิกัดและความถี่ที่พิกัด ประสิทธิภาพวัดที่กระแสปกติ สำหรับชั้นประสิทธิภาพด้านพลังงาน ดู บท 10.4 สภาวะแวดล้อม. สำหรับการสูญเสียโหลดบางส่วน ดู www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

10

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

10.1.2 ข้อมูลไฟฟ้าสำหรับกรอบหุ้ม D1h–D8h, 3x380–480 V

VLT® AQUA Drive FC 202	N110		N132		N160	
โหลดสูง/ปกติ (โหลดเกินสูง = 150%ของกระแสในช่วง 60 วินาที โหลดเกินปกติ = 110%ของกระแสในช่วง 60 วินาที)	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไปที่ 400 V [kW]	90	110	110	132	132	160
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไปที่ 460 V [hp]	125	150	150	200	200	250
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไปที่ 480 V [kW]	110	132	132	160	160	200
ขนาดกรอบหุ้ม	**D1h/D3h/D5h/D6h**					
กระแสเอาท์พุท (3 เฟส)						
ต่อเนื่อง (ที่ 400 V) [A]	177	212	212	260	260	315
ชั่วขณะ (โหลดเกิน 60 วินาที) (ที่ 400 V) [A]	266	233	318	286	390	347
ต่อเนื่อง (ที่ 460/480 V) [A]	160	190	190	240	240	302
ชั่วขณะ (โหลดเกิน 60 วินาที) (ที่ 460/480 V) [kVA]	240	209	285	264	360	332
ต่อเนื่อง kVA (ที่ 400 V) [kVA]	123	147	147	180	180	218
ต่อเนื่อง kVA (ที่ 460 V) [kVA]	127	151	151	191	191	241
ต่อเนื่อง kVA (ที่ 480 V) [kVA]	139	165	165	208	208	262
กระแสอินพุทสูงสุด						
ต่อเนื่อง (ที่ 400 V) [A]	171	204	204	251	251	304
ต่อเนื่อง (ที่ 460/480 V) [A]	154	183	183	231	231	291
จำนวนและขนาดสายเคเบิลสูงสุดต่อเฟส						
- สายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งโหลด [mm^2 (AWG)]	2x95 (2x3/0)		2x95 (2x3/0)		2x95 (2x3/0)	
ฟิวส์หลักภายนอกสูงสุด [A][1)]	315		350		400	
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่ 400 V [W][2), 3)]	2031	2559	2289	2954	2923	3770
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่ 460 V [W][2), 3)]	1828	2261	2051	2724	2689	3628
ประสิทธิภาพ[3)]	0.98		0.98		0.98	
ความถี่เอาท์พุท [Hz]	0–590		0–590		0–590	
ตัดการทำงานแผ่นระบายความร้อนร้อนเกิน [°C (°F)]	110 (230)		110 (230)		110 (230)	
ตัดการทำงานการ์ดควบคุมร้อนเกิน [°C (°F)]	75 (167)		75 (167)		75 (167)	

ตาราง 10.3 ข้อมูลไฟฟ้าสำหรับกรอบหุ้ม D1h/D3h/D5h/D6h, แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x380–480 V AC

1) สำหรับพิกัดฟิวส์ ดู บท 10.7 ฟิวส์และเซอร์กิตเบรกเกอร์

2) กำลังสูญเสียทั่วไปคือที่สภาวะโหลดปกติและคาดว่าจะอยู่ภายในช่วง ±15% (ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้สัมพันธ์กับแรงดันและสภาพสายเคเบิลที่ต่างกัน) ค่าต่างๆ เหล่านี้ขึ้นอ้างอิงกับมอเตอร์ประสิทธิภาพทั่วไป (IE/IE3 border line) มอเตอร์ที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าจะเพิ่มกำลังสูญเสียในชุดขับใช้สำหรับการกำหนดขนาดของตัวระบายความร้อนชุดขับ หากความถี่การสวิตชิ่งสูงกว่าการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน การสูญเสียกำลังเพิ่มขึ้น LCP และการสิ้นเปลืองพลังงานการ์ดควบคุมทั่วไปจะถูกรวมไว้ด้วย สำหรับข้อมูลการสูญเสียกำลังตาม EN 50598-2 ดูที่ www.danfoss.com/vltenergyefficiency. อุปกรณ์เสริมและโหลดของลูกค้าอาจเพิ่มถึง 30 W ในการสูญเสียนี้ แม้ว่าโดยทั่วไปการ์ดควบคุมโหลดเต็มกำลังและอุปกรณ์เสริมสำหรับสล็อต A และ B แต่ละสล็อต จะเพิ่มเพียง 4 W

3) วัดโดยใช้สายเคเบิลมอเตอร์ 5 ม. (16.4 ฟุต) แบบชีลด์ ที่โหลดที่พิกัดและความถี่ที่พิกัด ประสิทธิภาพวัดที่กระแสปกติ สำหรับชั้นประสิทธิภาพด้านพลังงาน ดู บท 10.4 สภาวะแวดล้อม. สำหรับการสูญเสียโหลดบางส่วน ดู www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

VLT® AQUA Drive FC 202	N200		N250		N315	
โหลดสูง/ปกติ (โหลดเกินสูง = 150%ของกระแสในช่วง 60 วินาที โหลดเกินปกติ = 110%ของกระแสในช่วง 60 วินาที)	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไปที่ 400 V [kW]	160	200	200	250	250	315
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไปที่ 460 V [hp]	250	300	300	350	350	450
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไปที่ 480 V [kW]	200	250	250	315	315	355
ขนาดกรอบหุ้ม	**D2h/D4h/D7h/D8h**					
กระแสเอาท์พุท (3 เฟส)						
ต่อเนื่อง (ที่ 400 V) [A]	315	395	395	480	480	588
ชั่วขณะ (โหลดเกิน 60 วินาที) (ที่ 400 V) [A]	473	435	593	528	720	647
ต่อเนื่อง (ที่ 460/480 V) [A]	302	361	361	443	443	535
ชั่วขณะ (โหลดเกิน 60 วินาที) (ที่ 460/480 V) [kVA]	453	397	542	487	665	589
ต่อเนื่อง kVA (ที่ 400 V) [kVA]	218	274	274	333	333	407
ต่อเนื่อง kVA (ที่ 460 V) [kVA]	241	288	288	353	353	426
ต่อเนื่อง kVA (ที่ 480 V) [kVA]	262	313	313	384	384	463
กระแสอินพุทสูงสุด						
ต่อเนื่อง (ที่ 400 V) [A]	304	381	381	463	463	567
ต่อเนื่อง (ที่ 460/480 V) [A]	291	348	348	427	427	516
จำนวนและขนาดสายเคเบิลสูงสุดต่อเฟส						
- สายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งโหลด [mm^2 (AWG)]	2x185 (2x400 mcm)		2x185 (2x400 mcm)		2x185 (2x400 mcm)	
ฟิวส์หลักภายนอกสูงสุด [A][1)]	550		630		800	
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่ 400 V [W][2), 3)]	3093	4116	4039	5137	5004	6674
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่ 460 V [W][2), 3)]	2872	3569	3575	4566	4458	5714
ประสิทธิภาพ[3)]	0.98		0.98		0.98	
ความถี่เอาท์พุท [Hz]	0–590		0–590		0–590	
ตัดการทำงานแผ่นระบายความร้อนร้อนเกิน [°C (°F)]	110 (230)		110 (230)		110 (230)	
ตัดการทำงานการ์ดควบคุมร้อนเกิน [°C (°F)]	80 (176)		80 (176)		80 (176)	

ตาราง 10.4 ข้อมูลไฟฟ้าสำหรับกรอบหุ้ม D2h/D4h/D7h/D8h, แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x380–480 V AC

1) สำหรับพิกัดฟิวส์ ดู บท 10.7 ฟิวส์และเซอร์กิตเบรกเกอร์

2) กำลังสูญเสียทั่วไปคือที่สภาวะโหลดปกติและคาดว่าจะอยู่ภายในช่วง ±15% (ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้สัมพันธ์กับแรงดันและสภาพสายเคเบิลที่ต่างกัน) ค่าต่างๆ เหล่านี้ขึ้นอ้างอิงกับมอเตอร์ประสิทธิภาพทั่วไป (IE/IE3 border line) มอเตอร์ที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าจะเพิ่มกำลังสูญเสียในชุดขับ ใช้สำหรับการกำหนดขนาดของตัวระบายความร้อนชุดขับ หากความถี่การสวิตชิ่งสูงกว่าการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน การสูญเสียกำลังเพิ่มขึ้น LCP และการสิ้นเปลืองพลังงานการ์ดควบคุมทั่วไปจะถูกรวมไว้ด้วย สำหรับข้อมูลการสูญเสียกำลังตาม EN 50598-2 ดูที่ www.danfoss.com/vltenergyefficiency. อุปกรณ์เสริมและโหลดของลูกค้าอาจเพิ่มถึง 30 W ในการสูญเสียนี้ แม้ว่าโดยทั่วไปการ์ดควบคุมโหลดเต็มกำลังและอุปกรณ์เสริมสำหรับสล็อต A และ B แต่ละสล็อต จะเพิ่มเพียง 4 W

3) วัดโดยใช้สายเคเบิลมอเตอร์ 5 ม. (16.4 ฟุต) แบบชีลด์ ที่โหลดที่พิกัดและความถี่ที่พิกัด ประสิทธิภาพวัดที่กระแสปกติ สำหรับชั้นประสิทธิภาพด้านพลังงาน ดู บท 10.4 สภาวะแวดล้อม. สำหรับการสูญเสียโหลดบางส่วน ดู www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

10.1.3 ข้อมูลไฟฟ้าสำหรับกรอบหุ้ม D1h–D8h, 3x525–690 V

VLT® AQUA Drive FC 202	N75K		N90K		N110	
โหลดสูง/ปกติ (โหลดเกินสูง = 150%ของกระแสในช่วง 60 วินาที โหลดเกินปกติ = 110%ของกระแสในช่วง 60 วินาที)	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไปที่ 525 V [kW]	45	55	55	75	75	90
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไปที่ 575 V [hp]	60	75	75	100	100	125
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไปที่ 690 V [kW]	55	75	75	90	90	110
ขนาดกรอบหุ้ม	**D1h/D3h/D5h/D6h**					
กระแสเอาท์พุท (3 เฟส)						
ต่อเนื่อง (ที่ 525 V) [A]	76	90	90	113	113	137
ขั้วขณะ (โหลดเกิน 60 วินาที) (ที่ 525 V) [A]	114	99	135	124	170	151
ต่อเนื่อง (ที่ 575/690 V) [A]	73	86	86	108	108	131
ขั้วขณะ (โหลดเกิน 60 วินาที)(ที่ 575/690 V) [A]	110	95	129	119	162	144
ต่อเนื่อง kVA (ที่ 525 V) [kVA]	69	82	82	103	103	125
ต่อเนื่อง kVA (ที่ 575 V) [kVA]	73	86	86	108	108	131
ต่อเนื่อง kVA (ที่ 690 V) [kVA]	87	103	103	129	129	157
กระแสอินพุทสูงสุด						
ต่อเนื่อง (ที่ 525 V) [A]	74	87	87	109	109	132
ต่อเนื่อง (ที่ 575/690 V)	70	83	83	104	104	126
จำนวนและขนาดสายเคเบิลสูงสุดต่อเฟส						
- สายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งโหลด [mm^2 (AWG)]	2x95 (2x3/0)		2x95 (2x3/0)		2x95 (2x3/0)	
ฟิวส์หลักภายนอกสูงสุด [A][1)]	160		315		315	
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่ 575 V [W][2), 3)]	1098	1162	1162	1428	1430	1740
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่ 690 V [W][2), 3)]	1057	1204	1205	1477	1480	1798
ประสิทธิภาพ[3)]	0.98		0.98		0.98	
ความถี่เอาท์พุท [Hz]	0–590		0–590		0–590	
ตัดการทำงานแผ่นระบายความร้อนร้อนเกิน [°C (°F)]	110 (230)		110 (230)		110 (230)	
ตัดการทำงานการ์ดควบคุมร้อนเกิน [°C (°F)]	75 (167)		75 (167)		75 (167)	

ตาราง 10.5 ข้อมูลไฟฟ้าสำหรับกรอบหุ้ม D1h/D3h/D5h/D6h, แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x525–690 V AC

1) สำหรับพิกัดฟิวส์ ดู บท 10.7 ฟิวส์และเซอร์กิตเบรกเกอร์

2) กำลังสูญเสียทั่วไปคือที่สภาวะโหลดปกติและคาดว่าจะอยู่ภายในช่วง ±15% (ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้สัมพันธ์กับแรงดันและสภาพสายเคเบิลที่ต่างกัน) ค่าต่างๆ เหล่านี้ขึ้นอ้างอิงกับมอเตอร์ประสิทธิภาพทั่วไป (IE/IE3 border line) มอเตอร์ที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าจะเพิ่มกำลังสูญเสียในชุดขับใช้สำหรับการกำหนดขนาดของตัวระบายความร้อนชุดขับ หากความถี่การสวิตชิ่งสูงกว่าการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน การสูญเสียกำลังเพิ่มขึ้น LCP และการสิ้นเปลืองพลังงานการ์ดควบคุมทั่วไปจะถูกรวมไว้ด้วย สำหรับข้อมูลการสูญเสียกำลังตาม EN 50598-2 ดูที่ www.danfoss.com/vltenergyefficiency. อุปกรณ์เสริมและโหลดของลูกค้าอาจเพิ่มถึง 30 W ในการสูญเสียนี้ แม้ว่าโดยทั่วไปการ์ดควบคุมโหลดเต็มกำลังและอุปกรณ์เสริมสำหรับสล็อต A และ B แต่ละสล็อต จะเพิ่มเพียง 4 W

3) วัดโดยใช้สายเคเบิลมอเตอร์ 5 ม. (16.4 ฟุต) แบบชีลด์ ที่โหลดที่พิกัดและความถี่ที่พิกัด ประสิทธิภาพวัดที่กระแสปกติ สำหรับชั้นประสิทธิภาพด้านพลังงาน ดู บท 10.4 สภาวะแวดล้อม. สำหรับการสูญเสียโหลดบางส่วน ดู www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

VLT® AQUA Drive FC 202	N132		N160	
โหลดสูง/ปกติ (โหลดเกินสูง = 150%ของกระแสในช่วง 60 วินาที โหลดเกินปกติ = 110%ของกระแสในช่วง 60 วินาที)	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไปที่ 525 V [kW]	90	110	110	132
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไปที่ 575 V [hp]	125	150	150	200
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไปที่ 690 V [kW]	110	132	132	160
ขนาดกรอบหุ้ม	**D1h/D3h/D5h/D6h**			
กระแสเอาท์พุท (3 เฟส)				
ต่อเนื่อง (ที่ 525 V) [A]	137	162	162	201
ชั่วขณะ (โหลดเกิน 60 วินาที) (ที่ 525 V) [A]	206	178	243	221
ต่อเนื่อง (ที่ 575/690 V) [A]	131	155	155	192
ชั่วขณะ (โหลดเกิน 60 วินาที)(ที่ 575/690 V) [A]	197	171	233	211
ต่อเนื่อง kVA (ที่ 525 V) [kVA]	125	147	147	183
ต่อเนื่อง kVA (ที่ 575 V) [kVA]	131	154	154	191
ต่อเนื่อง kVA (ที่ 690 V) [kVA]	157	185	185	230
กระแสอินพุทสูงสุด				
ต่อเนื่อง (ที่ 525 V) [A]	132	156	156	193
ต่อเนื่อง (ที่ 575/690 V)	126	149	149	185
จำนวนและขนาดสายเคเบิลสูงสุดต่อเฟส				
- สายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งโหลด [mm^2 (AWG)]	2x95 (2x3/0)		2x95 (2x3/0)	
ฟิวส์หลักภายนอกสูงสุด [A][1)]	160		315	
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่ 575 V [W][2), 3)]	1742	2101	2080	2649
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่ 690 V [W][2), 3)]	1800	2167	2159	2740
ประสิทธิภาพ[3)]	0.98		0.98	
ความถี่เอาท์พุท [Hz]	0–590		0–590	
ตัดการทำงานแผ่นระบายความร้อนร้อนเกิน [°C (°F)]	110 (230)		110 (230)	
ตัดการทำงานการ์ดควบคุมร้อนเกิน [°C (°F)]	75 (167)		75 (167)	

ตาราง 10.6 ข้อมูลไฟฟ้าสำหรับกรอบหุ้ม D1h/D3h/D5h/D6h, แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x525–690 V AC

1) สำหรับพิกัดฟิวส์ ดู บท 10.7 ฟิวส์และเซอร์กิตเบรกเกอร์

2) กำลังสูญเสียทั่วไปคือที่สภาวะโหลดปกติและคาดว่าจะอยู่ภายในช่วง ±15% (ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้สัมพันธ์กับแรงดันและสภาพสายเคเบิลที่ต่างกัน) ค่าต่างๆ เหล่านี้ขึ้นอ้างอิงกับมอเตอร์ประสิทธิภาพทั่วไป (IE/IE3 border line) มอเตอร์ที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าจะเพิ่มกำลังสูญเสียในชุดขับ ใช้สำหรับการกำหนดขนาดของตัวระบายความร้อนชุดขับ หากความถี่การสวิตชิ่งสูงกว่าการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน การสูญเสียกำลังเพิ่มขึ้น LCP และการสิ้นเปลืองพลังงานการ์ดควบคุมทั่วไปจะถูกรวมไว้ด้วย สำหรับข้อมูลการสูญเสียกำลังตาม EN 50598-2 ดูที่ www.danfoss.com/vltenergyefficiency. อุปกรณ์เสริมและโหลดของลูกค้าอาจเพิ่มถึง 30 W ในการสูญเสียนี้ แม้ว่าโดยทั่วไปการ์ดควบคุมโหลดเต็มกำลังและอุปกรณ์เสริมสำหรับสล็อต A และ B แต่ละสล็อต จะเพิ่มเพียง 4 W

3) วัดโดยใช้สายเคเบิลมอเตอร์ 5 ม. (16.4 ฟุต) แบบชีลด์ ที่โหลดที่พิกัดและความถี่ที่พิกัด ประสิทธิภาพวัดที่กระแสปกติ สำหรับชั้นประสิทธิภาพด้านพลังงาน ดู บท 10.4 สภาวะแวดล้อม. สำหรับการสูญเสียโหลดบางส่วน ดู www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

VLT® AQUA Drive FC 202	N200		N250	
โหลดเกินปกติ/สูง (โหลดเกินสูง = 150%ของกระแสในช่วง 60 วินาที โหลดเกินปกติ = 110%ของกระแสในช่วง 60 วินาที)	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไปที่ 525 V [kW]	132	160	160	200
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไปที่ 575 V [hp]	200	250	250	300
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไปที่ 690 V [kW]	160	200	200	250
ขนาดกรอบหุ้ม	**D2h/D4h/D7h/D8h**			
กระแสเอาท์พุท (3 เฟส)				
ต่อเนื่อง (ที่ 525 V) [A]	201	253	253	303
ชั่วขณะ (โหลดเกิน 60 วินาที) (ที่ 525 V) [A]	301	278	380	333
ต่อเนื่อง (ที่ 575/690 V) [A]	192	242	242	290
ชั่วขณะ (โหลดเกิน 60 วินาที) (ที่ 575/690 V) [A]	288	266	363	319
ต่อเนื่อง kVA (ที่ 525 V) [kVA]	183	230	230	276
ต่อเนื่อง kVA (ที่ 575 V) [kVA]	191	241	241	289
ต่อเนื่อง kVA (ที่ 690 V) [kVA]	229	289	289	347
กระแสอินพุทสูงสุด				
ต่อเนื่อง (ที่ 525 V) [A]	193	244	244	292
ต่อเนื่อง (ที่ 575/690 V)	185	233	233	279
จำนวนและขนาดสายเคเบิลสูงสุดต่อเฟส				
- สายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งโหลด [mm^2 (AWG)]	2x185 (2x400)		2x185 (2x400)	
ฟิวส์หลักภายนอกสูงสุด [A][1)]	550		550	
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่ 575 V [W][2), 3)]	2361	3074	3012	3723
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่ 690 V [W][2), 3)]	2446	3175	3123	3851
ประสิทธิภาพ[3)]	0.98		0.98	
ความถี่เอาท์พุท [Hz]	0–590		0–590	
ตัดการทำงานแผ่นระบายความร้อนร้อนเกิน [°C (°F)]	110 (230)		110 (230)	
ตัดการทำงานการ์ดควบคุมร้อนเกิน [°C (°F)]	80 (176)		80 (176)	

ตาราง 10.7 ข้อมูลไฟฟ้าสำหรับกรอบหุ้ม D2h/D4h/D7h/D8h, แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x525–690 V AC

1) สำหรับพิกัดฟิวส์ ดู บท 10.7 ฟิวส์และเซอร์กิตเบรกเกอร์

2) กำลังสูญเสียทั่วไปคือที่สภาวะโหลดปกติและคาดว่าจะอยู่ภายในช่วง ±15% (ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้สัมพันธ์กับแรงดันและสภาพสายเคเบิลที่ต่างกัน) ค่าต่างๆ เหล่านี้ขึ้นอ้างอิงกับมอเตอร์ประสิทธิภาพทั่วไป (IE/IE3 border line) มอเตอร์ที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าจะเพิ่มกำลังสูญเสียในชุดขับ ใช้สำหรับการกำหนดขนาดของตัวระบายความร้อนชุดขับ หากความถี่การสวิตชิ่งสูงกว่าการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน การสูญเสียกำลังเพิ่มขึ้น LCP และการสิ้นเปลืองพลังงานการ์ดควบคุมทั่วไปจะถูกรวมไว้ด้วย สำหรับข้อมูลการสูญเสียกำลังตาม EN 50598-2 ดูที่ www.danfoss.com/vltenergyefficiency. อุปกรณ์เสริมและโหลดของลูกค้าอาจเพิ่มถึง 30 W ในการสูญเสียนี้ แม้ว่าโดยทั่วไปการ์ดควบคุมโหลดเต็มกำลังและอุปกรณ์เสริมสำหรับสล็อต A และ B แต่ละสล็อต จะเพิ่มเพียง 4 W

3) วัดโดยใช้สายเคเบิลมอเตอร์ 5 ม. (16.4 ฟุต) แบบชีลด์ ที่โหลดที่พิกัดและความถี่ที่พิกัด ประสิทธิภาพวัดที่กระแสปกติ สำหรับชั้นประสิทธิภาพด้านพลังงาน ดู บท 10.4 สภาวะแวดล้อม. สำหรับการสูญเสียโหลดบางส่วน ดู www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

10

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

VLT® AQUA Drive FC 202	N315		N400	
โหลดเกินปกติ/สูง (โหลดเกินสูง = 150%ของกระแสในช่วง 60 วินาที โหลดเกินปกติ = 110%ของกระแสในช่วง 60 วินาที)	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไปที่ 525 V [kW]	200	250	250	315
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไปที่ 575 V [hp]	300	350	350	400
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไปที่ 690 V [kW]	250	315	315	400
ขนาดกรอบหุ้ม	**D2h/D4h/D7h/D8h**			
กระแสเอาท์พุท (3 เฟส)				
ต่อเนื่อง (ที่ 525 V) [A]	303	360	360	418
ชั่วขณะ (โหลดเกิน 60 วินาที) (ที่ 525 V) [A]	455	396	540	460
ต่อเนื่อง (ที่ 575/690 V) [A]	290	344	344	400
ชั่วขณะ (โหลดเกิน 60 วินาที) (ที่ 575/690 V) [A]	435	378	516	440
ต่อเนื่อง kVA (ที่ 525 V) [kVA]	276	327	327	380
ต่อเนื่อง kVA (ที่ 575 V) [kVA]	289	343	343	398
ต่อเนื่อง kVA (ที่ 690 V) [kVA]	347	411	411	478
กระแสอินพุทสูงสุด				
ต่อเนื่อง (ที่ 525 V) [A]	292	347	347	403
ต่อเนื่อง (ที่ 575/690 V)	279	332	332	385
จำนวนและขนาดสายเคเบิลสูงสุดต่อเฟส				
- สายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งโหลด [mm^2 (AWG)]	2x185 (2x400)		2x185 (2x400)	
ฟิวส์หลักภายนอกสูงสุด [A][1)]	550		550	
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่ 575 V [W][2), 3)]	3642	4465	4146	5028
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่ 690 V [W][2), 3)]	3771	4614	4258	5155
ประสิทธิภาพ[3)]	0.98		0.98	
ความถี่เอาท์พุท [Hz]	0–590		0–590	
ตัดการทำงานแผ่นระบายความร้อนร้อนเกิน [°C (°F)]	110 (230)		110 (230)	
ตัดการทำงานการ์ดควบคุมร้อนเกิน [°C (°F)]	80 (176)		80 (176)	

ตาราง 10.8 ข้อมูลไฟฟ้าสำหรับกรอบหุ้ม D2h/D4h/D7h/D8h, แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x525–690 V AC

1) สำหรับพิกัดฟิวส์ ดู บท 10.7 ฟิวส์และเซอร์กิตเบรกเกอร์

2) กำลังสูญเสียทั่วไปคือที่สภาวะโหลดปกติและคาดว่าจะอยู่ภายในช่วง ±15% (ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้สัมพันธ์กับแรงดันและสภาพสายเคเบิลที่ต่างกัน) ค่าต่างๆ เหล่านี้ขึ้นอ้างอิงกับมอเตอร์ประสิทธิภาพทั่วไป (IE/IE3 border line) มอเตอร์ที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าจะเพิ่มกำลังสูญเสียในชุดขับ ใช้สำหรับการกำหนดขนาดของตัวระบายความร้อนชุดขับ หากความถี่การสวิตชิ่งสูงกว่าการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน การสูญเสียกำลังเพิ่มขึ้น LCP และการสิ้นเปลืองพลังงานการ์ดควบคุมทั่วไปจะถูกรวมไว้ด้วย สำหรับข้อมูลการสูญเสียกำลังตาม EN 50598-2 ดูที่ www.danfoss.com/vltenergyefficiency. อุปกรณ์เสริมและโหลดของลูกค้าอาจเพิ่มถึง 30 W ในการสูญเสียนี้ แม้ว่าโดยทั่วไปการ์ดควบคุมโหลดเต็มกำลังและอุปกรณ์เสริมสำหรับสล็อต A และ B แต่ละสล็อต จะเพิ่มเพียง 4 W

3) วัดโดยใช้สายเคเบิลมอเตอร์ 5 ม. (16.4 ฟุต) แบบชีลด์ ที่โหลดที่พิกัดและความถี่ที่พิกัด ประสิทธิภาพวัดที่กระแสปกติ สำหรับชั้นประสิทธิภาพด้านพลังงาน ดู บท 10.4 สภาวะแวดล้อม. สำหรับการสูญเสียโหลดบางส่วน ดู www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

10.2 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก

แหล่งจ่ายไฟสายหลัก (L1, L2, L3)	
แรงดันแหล่งจ่ายไฟ	200–240 V, 380–480 V ±10%, 525–690 V ±10%

แรงดันไฟฟ้าสายหลักต่ำ/การลดลงของแรงดันไฟฟ้าสายหลัก (สำหรับ 380–480 V และ 525–690 V เท่านั้น): ระหว่างแรงดันไฟฟ้าสายหลักต่ำหรือการลดลงของแรงดันไฟฟ้าสายหลัก ชุดขับจะทำงานต่อไปจนกระทั่งแรงดันดีซีลิงค์ลดต่ำกว่าระดับหยุดต่ำสุด ระดับต่ำสุดโดยปกติจะมีค่าต่ำลง 15% จากค่าแรงดันจ่ายที่พิกัดต่ำสุดของชุดขับ การเปิดเครื่องและแรงบิดเต็มกำลังไม่สามารถทำได้เมื่อแรงดันไฟฟ้าสายหลักต่ำกว่า 10% จากแรงดันไฟฟ้าที่พิกัดไว้ต่ำสุดของชุดขับ

ความถี่ของแหล่งจ่ายไฟ	50/60 Hz ±5%
ความไม่สมดุลสูงสุดชั่วคราวระหว่างเฟสหลัก	3.0% ของแรงดันไฟฟ้าพิกัดของแหล่งจ่ายไฟ[1)]
ค่าตัวประกอบกำลังแท้จริง (λ)	≥0.9 ค่าที่ระบุที่โหลดพิกัด
แฟคเตอร์กำลังการเข้าแทนที่ (cos φ) เกือบเข้ากัน	(>0.98)
การเปิดปิดแหล่งจ่ายไฟด้านเข้า L1, L2, L3 (การเปิดเครื่อง)	สูงสุด 1 ครั้ง/2 นาที
สภาพแวดล้อมตามมาตรฐาน EN60664-1	หมวดแรงดันไฟฟ้าเกิน III/ระดับมลภาวะ 2

ชุดขับนี้เหมาะสำหรับใช้ในวงจรที่มีความสามารถในการจ่ายกระแสไม่มากกว่า 100 kA พิกัดกระแสลัดวงจร (SCCR) ที่ 240/480/600 V

1) การคำนวณอ้างอิงจาก UL/IEC61800-3

10.3 เอาท์พุทมอเตอร์และข้อมูลแรงบิด

เอาท์พุทมอเตอร์ (U, V, W)	
แรงดันเอาท์พุท	0 - 100% ของแรงดันแหล่งจ่ายไฟ
ความถี่เอาท์พุท	0–590 Hz[1)]
ความถี่เอาท์พุทในโหมดฟลักซ์	0–300 Hz
การเปิดของเอาท์พุท	ไม่จำกัด
เวลาที่ใช้เปลี่ยนความเร็ว	0.01–3600 s

1) ขึ้นอยู่กับแรงดันไฟและไฟจ่าย

คุณลักษณะแรงบิด	
แรงบิดเริ่มต้น (แรงบิดคงที่)	สูงสุด 150% สำหรับ 60 s[1), 2)]
แรงบิดโอเวอร์โหลด (แรงบิดคงที่)	สูงสุด 150% สำหรับ 60 s[1), 2)]

1) เปอร์เซ็นต์เทียบกับกระแสที่ระบุของชุดขับ

2) หนึ่งครั้งทุก 10 นาที

10.4 สภาวะแวดล้อม

สภาพแวดล้อม	
กรอบหุ้ม D1h/D2h/D5h/D6h/D7h/D8h	IP21/ประเภท 1, IP54/ประเภท 12
กรอบหุ้ม D3h/D4h	IP20/โครงเครื่อง
การทดสอบการสั่น (มาตรฐาน/ทนทาน)	0.7 g/1.0 g
ความชื้นสัมพัทธ์	5–95% (IEC 721-3-3; คลาส 3K3 (ไม่ควบแน่น) ระหว่างการทำงาน)
สภาพแวดล้อมที่รุนแรง (IEC 60068-2-43) การทดสอบ H_2S	คลาส Kd
ก๊าซที่รุนแรง (IEC 60721-3-3)	คลาส 3C3
วิธีการทดสอบตาม IEC 60068-2-43	H2S (10 วัน)
อุณหภูมิแวดล้อม (ที่โหมดสวิตชิง SFAVM)	
- ที่มีการลดพิกัด	สูงสุด 55 °C (131 °F)[1)]
- ที่มีกำลังเอาท์พุทเต็มที่ของมอเตอร์ EFF2 แบบทั่วไป (กระแสเอาท์พุทได้ถึง 90%)	สูงสุด 50 °C (122 °F)[1)]
- ที่กระแสเอาท์พุท FC ต่อเนื่องเต็มพิกัด	สูงสุด 45 °C (113 °F)[1)]
อุณหภูมิแวดล้อมต่ำสุดสำหรับการทำงานเต็มที่	0 °C (32 °F)
อุณหภูมิแวดล้อมต่ำสุดสำหรับการทำงานแบบลดสมรรถนะลง	-10 °C (14 °F)
อุณหภูมิระหว่างการเก็บ/ขนส่ง	-25 ถึง +65/70 °C (13 ถึง 149/158 °F)
ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลสูงสุดโดยไม่มีการลดพิกัด	1000 ม. (3281 ฟุต)
ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลสูงสุดโดยมีการลดพิกัด	3000 ม. (9842 ฟุต)

1) สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการลดพิกัด ดูคู่มือการออกแบบ

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

มาตรฐาน EMC, การแพร่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	EN 61800-3
มาตรฐาน EMC, ภูมิคุ้มกันสัญญาณ	EN 61800-3
ชั้นประสิทธิภาพด้านพลังงาน[1)]	IE2

1) กำหนดตาม EN 50598-2 ที่:

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

10.5 ข้อมูลจำเพาะสายเคเบิล

ความยาวและขนาดหน้าตัดของสายเคเบิลควบคุม[1)]	
ความยาวของสายเคเบิลมอเตอร์สูงสุด, แบบชีลด์/ปลอกโลหะ	150 ม. (492 ฟุต)
ความยาวของสายเคเบิลมอเตอร์สูงสุด, แบบไม่ชีลด์/ไม่มีปลอกโลหะ	300 ม. (984 ฟุต)
ขนาดพื้นที่หน้าตัดสูงสุดของมอเตอร์ แหล่งจ่ายไฟหลัก, การแบ่งรับภาระโหลด และเบรค	*ดู บท 10.1 ข้อมูลทางไฟฟ้า*
ขนาดพื้นที่หน้าตัดสูงสุดของขั้วต่อส่วนควบคุม, สายแข็ง	1.5 มม.^{2}/16 AWG (2x0.75 มม.^{2})
ขนาดพื้นที่หน้าตัดสูงสุดของขั้วต่อสำหรับสายเคเบิลควบคุม, สายอ่อน	1 มม.^{2}/18 AWG
ขนาดพื้นที่หน้าตัดสูงสุดของขั้วต่อควบคุม, สายเคเบิลที่มีปลอกหุ้มแกน	0.5 มม.^{2}/20 AWG
ขนาดพื้นที่หน้าตัดต่ำสุดสำหรับขั้วต่อควบคุม	0.25 มม.^{2}/23 AWG

1) สำหรับสายเคเบิลไฟฟ้า โปรดดูตารางข้อมูลทางไฟฟ้าใน บท 10.1 ข้อมูลทางไฟฟ้า

10.6 อินพุท/เอาท์พุทส่วนควบคุมและข้อมูลควบคุม

10

อินพุทดิจิตัล	
อินพุทดิจิตัลที่สามารถตั้งโปรแกรมได้	4 (6)
หมายเลขขั้วต่อ	18, 19, 27[1)], 29[1)], 32, 33
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

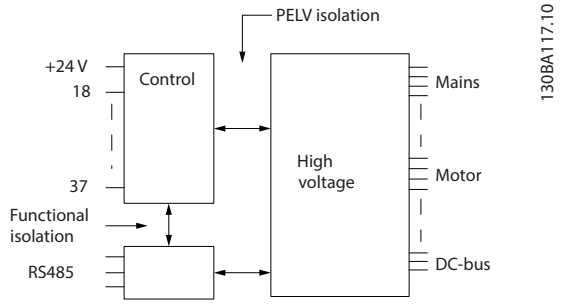
อินพุทดิจิตัลทั้งหมดถูกแยกส่วนทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันสูงอื่นๆ
1) สามารถตั้งโปรแกรมขั้วต่อ 27 และ 29 เป็นเอาท์พุทได้ด้วย

อินพุทอนาล็อก	
จำนวนอินพุทอนาล็อก	2
หมายเลขขั้วต่อ	53, 54
โหมด	แรงดันหรือกระแส
เลือกโหมด	สวิตช์ A53 และ A54
โหมดแรงดัน	สวิตช์ A53/A54 = (U)
ระดับแรงดันไฟฟ้า	-10 V ถึง +10 V (เปลี่ยนสเกลได้)
ความต้านทานอินพุท, R_i	ประมาณ 10 kΩ
แรงดันไฟฟ้าสูงสุด	±20 V
โหมดกระแส	สวิตช์ A53/A54 = (I)
ระดับกระแส	0/4 ถึง 20 mA (เปลี่ยนสเกลได้)
ความต้านทานอินพุท, R_i	ประมาณ 200 Ω Ω
กระแสสูงสุด	30 mA
ความละเอียดของอินพุทอนาล็อก	10 บิต (เครื่องหมาย +)
ความแม่นยำของอินพุทอนาล็อก	ความผิดพลาดสูงสุด 0.5% ของค่าเต็มสเกล

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

แบนวิดท์	100 Hz

อินพุทอนาล็อกถูกแยกส่วนทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันสูงอื่นๆ



ภาพประกอบ 10.1 การแยกโดด PELV

อินพุทแบบพัลส์	
อินพุทแบบพัลส์ที่สามารถตั้งโปรแกรมได้	2
หมายเลขขั้วต่อแบบพัลส์	29, 33
ความถี่สูงสุดที่ขั้วต่อ 29, 33 (ขับแบบพุช-พูล)	110 kHz
ความถี่สูงสุดที่ขั้วต่อ 29, 33 (โอเพนคอลเลคเตอร์)	5 kHz
ความถี่ต่ำสุดที่ขั้วต่อ 29, 33	4 Hz
ระดับแรงดันไฟฟ้า	ดู *อินพุทดิจิตัล* ใน *บท 10.6 อินพุท/เอาท์พุทส่วนควบคุมและข้อมูลควบคุม*
แรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่อินพุท	28 V DC
ความต้านทานอินพุท, R_i	ประมาณ 4 kΩ
ความแม่นยำของอินพุทแบบพัลส์ (0.1 - 1 kHz)	ข้อผิดพลาดสูงสุด: 0.1 % ของค่าเต็มสเกล

เอาท์พุทอนาล็อก	
จำนวนเอาท์พุทอนาล็อกที่โปรแกรมได้	1
หมายเลขขั้วต่อ	42
ช่วงกระแสที่เอาท์พุทอนาล็อก	0/4–20 mA
โหลดสูงสุดของตัวต้านทานที่สามารถต่อร่วมที่เอาท์พุทอนาล็อก	500 Ω
ความแม่นยำที่เอาท์พุทอนาล็อก	ข้อผิดพลาดสูงสุด: 0.8% ของค่าเต็มสเกล
ความละเอียดของเอาท์พุทอนาล็อก	8 บิต

เอาท์พุทอนาล็อกถูกแยกทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันสูงอื่นๆ

การ์ดควบคุม, การสื่อสารแบบอนุกรม RS485	
หมายเลขขั้วต่อ	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
หมายเลขขั้วต่อ 61	จุดต่อร่วมสำหรับขั้วต่อ 68 และ 69

วงจรการสื่อสารแบบอนุกรม RS485 ทำงานแยกต่างหากจากวงจรส่วนกลางอื่นๆ และถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV)

เอาท์พุทดิจิตัล	
เอาท์พุทดิจิตัล/เอาท์พุทพัลส์ที่สามารถตั้งโปรแกรมได้	2
หมายเลขขั้วต่อ	27, 29[1)]
ระดับแรงดันที่เอาท์พุทดิจิตัล/ความถี่	0–24 V
กระแสเอาท์พุทสูงสุด (รับหรือจ่ายกระแส)	40 mA
โหลดสูงสุดที่ความถี่เอาท์พุท	1 kΩ
โหลดแบบตัวเก็บประจุสูงสุดที่ความถี่เอาท์พุท	10 nF
ความถี่เอาท์พุทต่ำสุดที่ความถี่เอาท์พุท	0 Hz
ความถี่เอาท์พุทสูงสุดที่ความถี่เอาท์พุท	32 kHz
ความแม่นยำของความถี่เอาท์พุท	ข้อผิดพลาดสูงสุด: 0.1 % ของค่าเต็มสเกล
ความละเอียดของความถี่เอาท์พุท	12 บิต

1) ขั้วต่อ 27 และ 29 ยังสามารถตั้งโปรแกรมเป็นอินพุทได้

เอาท์พุทดิจิตัลถูกแยกส่วนทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันสูงอื่นๆ

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

การ์ดควบคุม, เอาท์พุท 24 V DC	
หมายเลขขั้วต่อ	12, 13
โหลดสูงสุด	200 mA

แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง 24 V DC ถูกแยกส่วนทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) แต่มีความต่างศักย์เท่ากับอินพุทและเอาท์พุททั้งอนาล็อกและดิจิตัล

เอาท์พุทรีเลย์	
เอาท์พุทรีเลย์ที่สามารถตั้งโปรแกรมได้	2
ขนาดพื้นที่หน้าตัดสูงสุดสำหรับขั้วต่อรีเลย์	2.5 มม.^{2} (12 AWG)
ขนาดพื้นที่หน้าตัดต่ำสุดสำหรับขั้วต่อรีเลย์	0.2 มม.^{2} (30 AWG)
ความยาวของสายไฟที่ปอกออก	8 มม. (0.3 นิ้ว)
หมายเลขขั้วต่อของรีเลย์ 01	1-3 (เบรค), 1-2 (ทำ)
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-1)[1] บน 1–2 (NO) (โหลดตัวต้านทาน)[2), 3)]	400 V AC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-15)[1] บน 1–2 (NO) (โหลดตัวเหนี่ยวนำ @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-1)[1] บน 1–2 (NO) (โหลดตัวต้านทาน)	80 V DC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-13)[1] บน 1–2 (NO) (โหลดเหนี่ยวนำ)	24 V DC, 0.1 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-1)[1] บน 1–3 (NC) (โหลดตัวต้านทาน)	240 V AC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-15)[1] บน 1–3 (NC) (โหลดตัวเหนี่ยวนำ @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-1)[1] บน 1–3 (NC) (โหลดตัวต้านทาน)	50 V DC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-13)[1] บน 1–3 (NC) (โหลดเหนี่ยวนำ)	24 V DC, 0.1 A
โหลดต่ำสุดที่ขั้วต่อบน 1–3 (NC), 1–2 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 2 mA
สิ่งแวดล้อมตาม EN 60664-1	หมวดแรงดันไฟฟ้าเกิน III/ระดับมลภาวะ 2
หมายเลขขั้วต่อของรีเลย์ 02	4-6 (เบรค), 4-5 (ทำ)
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-1)[1] บน 4–5 (NO) (โหลดตัวต้านทาน)[2), 3)]	400 V AC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-15)[1] บน 4–5 (NO) (โหลดตัวเหนี่ยวนำ @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-1)[1] บน 4–5 (NO) (โหลดตัวต้านทาน)	80 V DC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-13)[1] บน 4–5 (NO) (โหลดเหนี่ยวนำ)	24 V DC, 0.1 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-1)[1] บน 4–6 (NC) (โหลดตัวต้านทาน)	240 V AC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-15)[1] บน 4–6 (NC) (โหลดตัวเหนี่ยวนำ @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-1)[1] บน 4–6 (NC) (โหลดตัวต้านทาน)	50 V DC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-13)[1] บน 4–6 (NC) (โหลดเหนี่ยวนำ)	24 V DC, 0.1 A
โหลดต่ำสุดที่ขั้วต่อบน 4–6 (NC), 4–5 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 2 mA
สิ่งแวดล้อมตาม EN 60664-1	หมวดแรงดันไฟฟ้าเกิน III/ระดับมลภาวะ 2

หน้าสัมผัสรีเลย์ถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากส่วนที่เหลือของวงจรโดยฉนวนเสริม(PELV)
1) IEC 60947 ส่วน 4 และ 5
2) หมวดแรงดันไฟฟ้าเกิน II
3) การประยุกต์ใช้งาน UL 300 V AC 2 A

การ์ดควบคุม, เอาท์พุท +10 V DC	
หมายเลขขั้วต่อ	50
แรงดันเอาท์พุท	10.5 V ±0.5 V
โหลดสูงสุด	25 mA

แหล่งจ่ายไฟ DC 10 V ถูกแยกส่วนทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันสูงอื่นๆ

คุณลักษณะการควบคุม	
ความละเอียดในการจำแนกของความถี่เอาท์พุทที่ 0 - 1000 Hz	±0.003 Hz
เวลาตอบสนองของระบบ (ขั้วต่อ 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤2 m/s
ช่วงควบคุมความเร็ว (วงรอบเปิด)	1:100 ของความเร็วซิงโครนัส
ความแม่นยำของความเร็ว (วงรอบเปิด)	30–4000 RPM: ความคลาดเคลื่อนสูงสุด ±8 RPM

คุณลักษณะการควบคุมทั้งหมดอ้างอิงกับมอเตอร์อะซิงโครนัส 4 ขั้ว

สมรรถนะการ์ดควบคุม	
ช่วงเวลาการสแกน	5 M/S

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

การ์ดควบคุม, การสื่อสารแบบอนุกรม USB	
มาตรฐาน USB	1.1 (ความเร็วสูงสุด)
ปลั๊ก USB	ปลั๊กอุปกรณ์ USB ประเภท B

ประกาศ

การเชื่อมต่อกับพีซีดำเนินการโดยผ่านทางแม่ข่ายมาตรฐาน/อุปกรณ์สายเคเบิล USB
การเชื่อมต่อ USB ถูกแยกส่วนทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันไฟฟ้าแรงสูงอื่นๆ
การเชื่อมต่อ USB ไม่ได้ถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากกราวด์ ใช้แลปท็อป/PC ที่แยกต่างหากเท่านั้นเพื่อเชื่อมต่อกับขั้วต่อ USB บนชุดขับหรือสายเคเบิล/ตัวแปลงสัญญาณ USB ที่แยกส่วนทางไฟฟ้า

10.7 ฟิวส์และเซอร์กิตเบรกเกอร์

10.7.1 การเลือกฟิวส์

การติดตั้งฟิวส์ที่ด้านจ่ายไฟ ช่วยให้แน่ใจว่าความเสียหายจากความต่างศักย์จะถูกกักไว้ภายในกรอบหุ้มชุดขับหากมีส่วนประกอบเสีย-หายภายในชุดขับ (ฟอลต์แรก) ใช้ฟิวส์ที่แนะนำเพื่อให้แน่ใจถึงความสอดคล้องกับมาตรฐาน EN 50178 ดูที่ *ตาราง 10.9*, *ตาราง 10.10* และ *ตาราง 10.11*

ประกาศ

การใช้ฟิวส์ที่ด้านจ่ายไฟจำเป็นสำหรับการติดตั้งที่สอดคล้องตามมาตรฐาน IEC 60364 (CE) และ NEC 2009 (UL)

ฟิวส์ที่แนะนำ D1h–D8h

รุ่น	หมายเลขชิ้นส่วน Bussmann
N55K	170M2620
N75K	170M2621
N90K	170M4015
N110	170M4015
N150	170M4016
N160	170M4018

ตาราง 10.9 ตัวเลือกฟิวส์เซมิคอนดักเตอร์/กำลัง D1h–D8h, 200–240 V

รุ่น	หมายเลขชิ้นส่วน Bussmann
N90K	170M2619
N110	170M2620
N132	170M2621
N160	170M4015
N200	170M4016
N250	170M4018

ตาราง 10.10 ตัวเลือกฟิวส์เซมิคอนดักเตอร์/กำลัง D1h–D8h, 380–480 V

รุ่น	หมายเลขชิ้นส่วน Bussmann
N55K	170M2616
N75K	170M2619
N90K	170M2619
N110	170M2619
N132	170M2619
N160	170M4015
N200	170M4015
N250	170M4015
N315	170M4015

ตาราง 10.11 ตัวเลือกฟิวส์เซมิคอนดักเตอร์/กำลัง D1h–D8h, 525–690 V

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

ฟิวส์ประเภท aR แนะนำสำหรับชุดขับในขนาดกรอบหุ้ม D3h–D4h ดู*ตาราง 10.12*

รุ่น	200–240 V	380–480 V	525–690 V
N45K	ar-350	–	–
N55K	ar-400	–	ar-160
N75K	ar-500	–	ar-315
N90K	ar-500	ar-315	ar-315
N110	ar-630	ar-350	ar-315
N132	–	ar-400	ar-315
N150	ar-800	–	–
N160	–	ar-500	ar-550
N200	–	ar-630	ar-550
N250	–	ar-800	ar-550
N315	–	–	ar-550

ตาราง 10.12 ขนาดฟิวส์เซมิคอนดักเตอร์/กำลัง D3h–D4h

Bussmann	พิกัด
LPJ-21/2SP	2.5 A, 600 V

ตาราง 10.13 คำแนะนำฟิวส์ของฮีทเตอร์ขนาดเล็ก D1h–D8h

เพื่อความสอดคล้องกับ UL ใช้ฟิวส์รุ่น Bussmann 170M สำหรับเครื่องที่มีให้โดยไม่มีตัวตัดการเชื่อมต่อ คอนแทคเตอร์ หรือเซอร์กิตเบรคเกอร์ หากมีอุปกรณ์เสริมประเภทตัวตัดการเชื่อมต่อ คอนแทคเตอร์ หรือเซอร์กิตเบรคเกอร์ให้มาพร้อมกับชุดขับ ดู *ตาราง 10.14* ถึง *ตาราง 10.17* สำหรับพิกัด SCCR และเงื่อนไขฟิวส์ตาม UL

10.7.2 พิกัดกระแสลัดวงจร (SCCR)

10

พิกัดกระแสลัดวงจร (SCCR) แสดงถึงระดับสูงสุดของกระแสลัดวงจรที่ชุดขับสามารถทนทานอย่างปลอดภัย หากชุดขับไม่ได้มีตัวตัดการเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก คอนแทคเตอร์ หรือเซอร์กิตเบรคเกอร์ให้มาด้วย SCCR ของชุดขับจะเป็น 100000 A ที่ทุกระดับแรงดันไฟฟ้า (200–690 V)

หากชุดขับมีตัวตัดการเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลักให้มาเท่านั้น SCCR ของชุดขับจะเป็น 100000 amps ที่ทุกระดับแรงดันไฟฟ้า (200–600 V) ดู*ตาราง 10.14* หากชุดขับมีคอนแทคเตอร์ให้มาเท่านั้น ดู *ตาราง 10.15* สำหรับ SCCR หากชุดขับมีทั้งคอนแทคเตอร์และตัวตัดการเชื่อมต่อ ดู *ตาราง 10.16*

หากชุดขับมีเซอร์กิตเบรคเกอร์ให้มาเท่านั้น SCCR ขึ้นกับแรงดันไฟฟ้า ดูที่ *ตาราง 10.17*

ขนาดกรอบหุ้ม	≤ 600 V IEC/UL
D5h	100000 A[1)]
D7h	100000 A[2)]

ตาราง 10.14 ชุดขับ D5h และ D7h มีตัวตัดการเชื่อมต่อให้มาเท่านั้น

1) มีฟิวส์คลาส J การป้องกันอัพสตรีมย่อยที่มีพิกัดสูงสุด 600 A
2) มีฟิวส์คลาส J การป้องกันอัพสตรีมย่อยที่มีพิกัดสูงสุด 800 A

ขนาดกรอบหุ้ม	415 V IEC[1)]	480 V UL[2)]	600 V UL[2)]	690 V IEC[1)]
D6h	100000 A	100000 A	100000 A	100000 A
D8h (ไม่รวมรุ่น N315 380–480 V)	100000 A	100000 A	100000 A	100000 A
D8h (รุ่น N315 380–480 V เท่านั้น)	100000 A	ติดต่อ Danfoss	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้

ตาราง 10.15 ชุดขับ D6h และ D8h มีคอนแทคเตอร์ให้มาเท่านั้น

1) มีฟิวส์ gL/gG: ขนาดฟิวส์สูงสุด 425 A สำหรับ D6h และขนาดฟิวส์สูงสุด 630 A สำหรับ D8h
2) มีฟิวส์คลาส J อัพสตรีมภายนอก: ขนาดฟิวส์สูงสุด 450 A สำหรับ D6h และขนาดฟิวส์สูงสุด 600 A สำหรับ D8h

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

ขนาดกรอบหุ้ม	415 V IEC[1)]	480 V UL[2)]	600 V UL[2)]
D6h	100000 A	100000 A	100000 A
D8h (ไม่รวมรุ่น N315 380–480 V)	100000 A	100000 A	100000 A
D8h (รุ่น N315 380–480 V เท่านั้น)	100000 A	ติดต่อ Danfoss	ใช้ไม่ได้

ตาราง 10.16 ชุดขับ D6h และ D8h มีตัวตัดการเชื่อมต่อและคอนแทคเตอร์ให้มา

1) มีฟิวส์ gL/gG: ขนาดฟิวส์สูงสุด 425A สำหรับ D6h และขนาดฟิวส์สูงสุด 630A สำหรับ D8h

2) มีฟิวส์คลาส J อัพสตรีมภายนอก: ขนาดฟิวส์สูงสุด 450 A สำหรับ D6h และขนาดฟิวส์สูงสุด 600 A สำหรับ D8h

กรอบหุ้ม	415 V	480 V	600 V	690 V
D6h	120000 A	100000 A	65000 A	70000 A
D8h	100000 A	100000 A	42000 A	30000 A

ตาราง 10.17 D6h และ D8h มีเซอร์กิตเบรคเกอร์ให้มาด้วย

10.8 แรงบิดขันแน่น

ใช้แรงบิดที่เหมาะสมเมื่อขันตัวยึดให้แน่นตามตำแหน่งที่ตั้งที่แสดงใน *ตาราง 10.18* การใช้แรงบิดต่ำเกินไปหรือสูงเกินไปเมื่อขันยึด-ขั้วต่อไฟฟ้า ทำให้การเชื่อมต่อทางไฟฟ้าไม่เหมาะสมได้ ใช้ประแจบิดเพื่อให้แน่ใจถึงแรงบิดที่ถูกต้อง

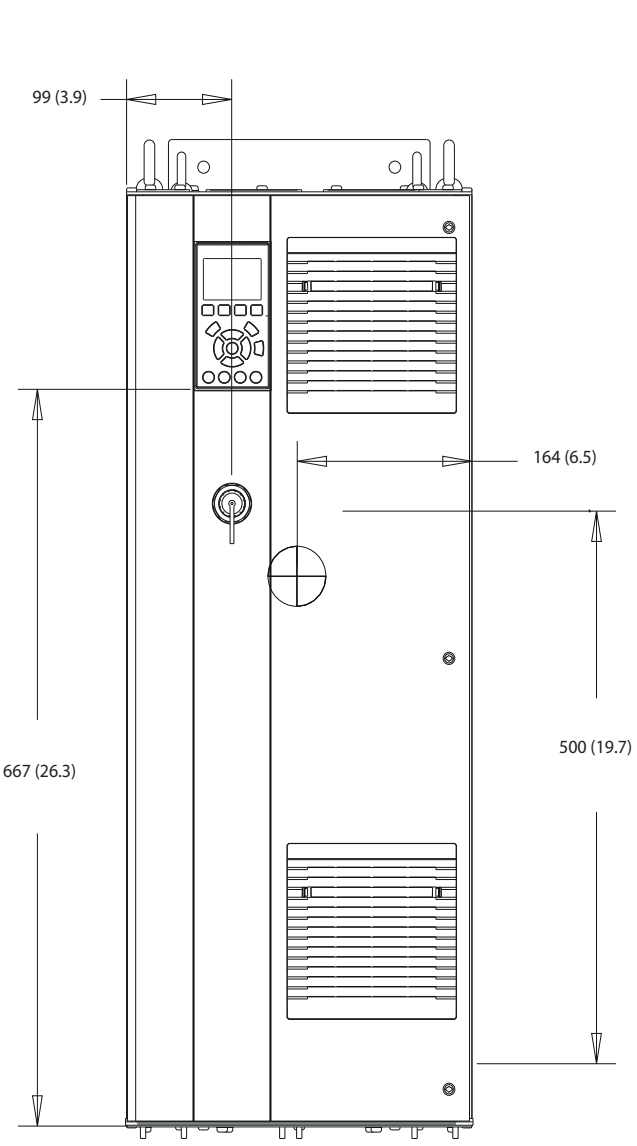
ตำแหน่ง	ขนาดน็อต	แรงบิด [Nm (in-lb)]
ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก	M10/M12	19 (168)/37 (335)
ขั้วต่อมอเตอร์	M10/M12	19 (168)/37 (335)
ขั้วต่อกราวด์	M8/M10	9.6 (84)/19.1 (169)
ขั้วต่อเบรค	M8	9.6 (84)
ขั้วต่อการแบ่งรับภาระโหลด	M10/M12	19 (168)/37 (335)
ขั้วต่อแบบคืนพลังงานกลับ (กรอบหุ้ม D1h/D2h)	M8	9.6 (84)
ขั้วต่อรีเลย์	_	0.5 (4)
ช่อง/ฝาปิดด้านหน้า	M5	2.3 (20)
แผ่นกั้น	M5	2.3 (20)
แผงเข้าใช้แผ่นระบายความร้อน	M5	3.9 (35)
ฝาปิดการสื่อสารแบบอนุกรม	M5	2.3 (20)

ตาราง 10.18 พิกัดแรงบิดของตัวยึด

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

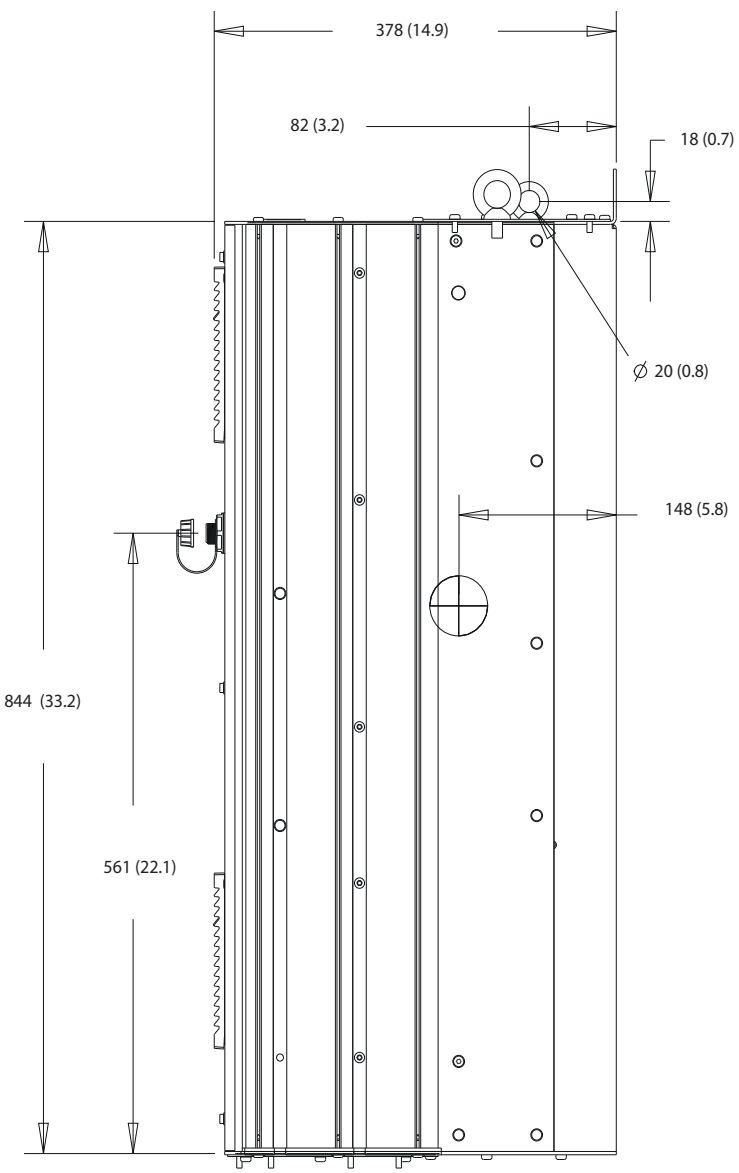
10.9 ขนาดของกรอบหุ้ม

10.9.1 ขนาดภายนอก D1h



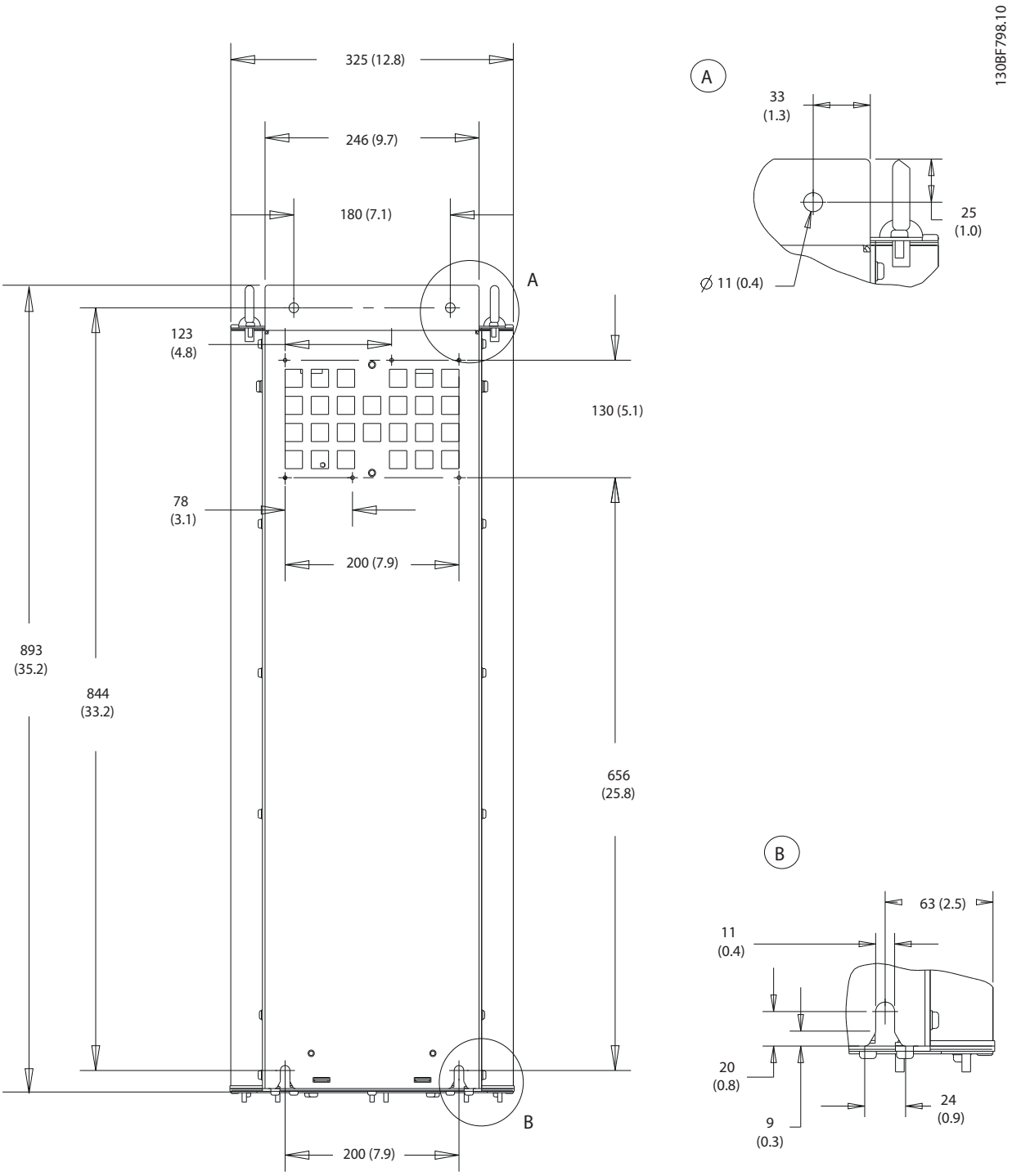
ภาพประกอบ 10.2 ภาพด้านหน้าของ D1h

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



ภาพประกอบ 10.3 ภาพด้านข้างของ D1h

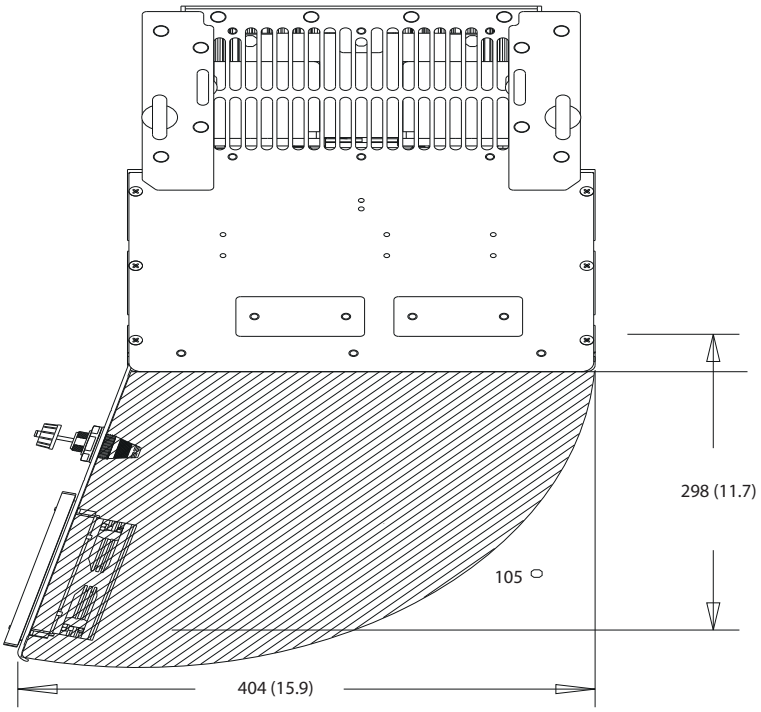
Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



ภาพประกอบ 10.4 ภาพด้านหลังของ D1h

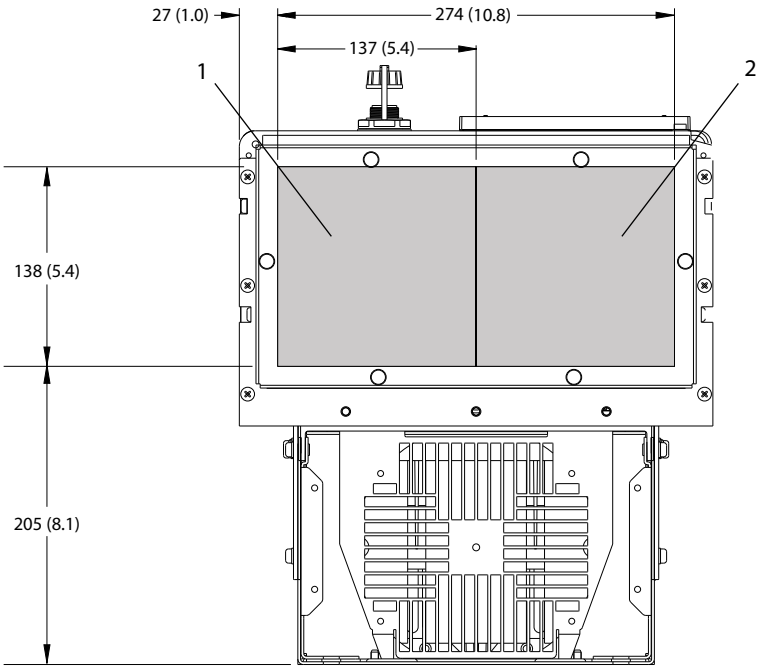
Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

130BF669.10



ภาพประกอบ 10.5 ระยะห่างประตูของ D1h

130BF607.10

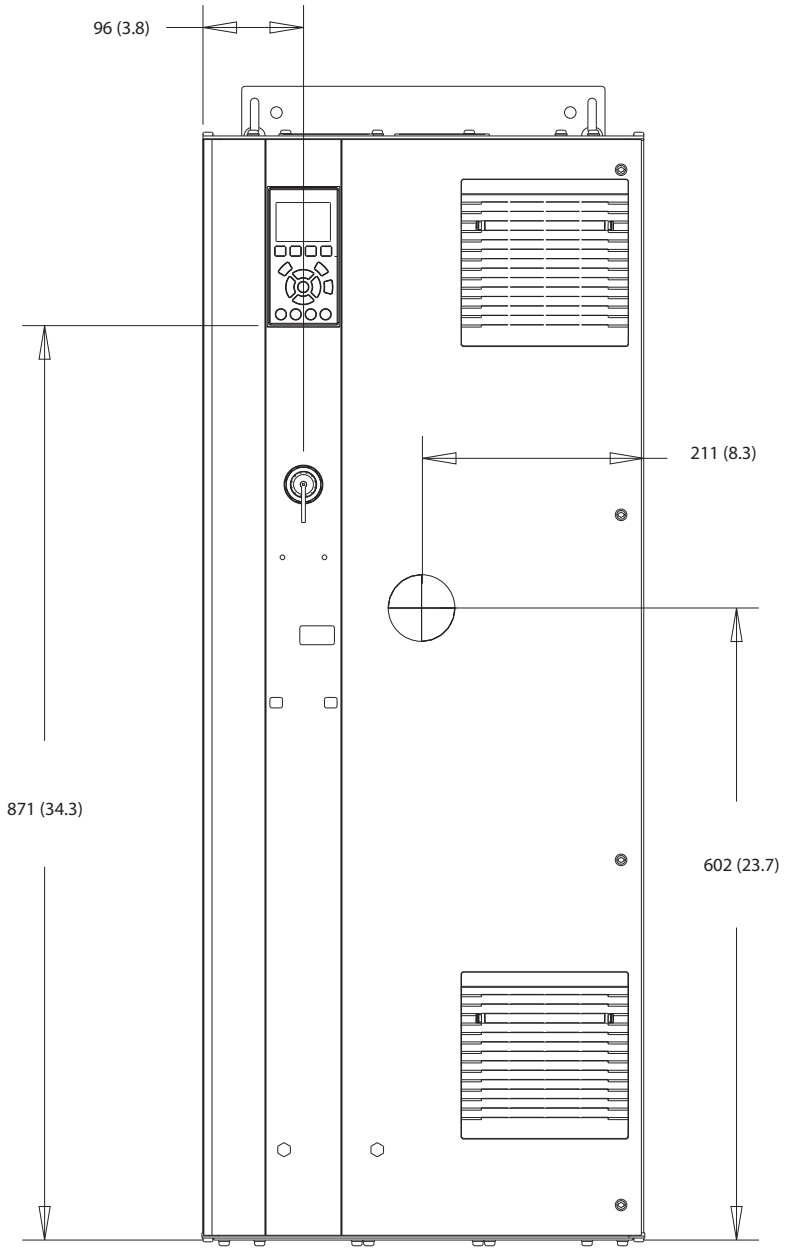


1	ด้านแหล่งจ่ายไฟหลัก	2	ด้านมอเตอร์

ภาพประกอบ 10.6 ขนาดแผ่นกั้นของ D1h

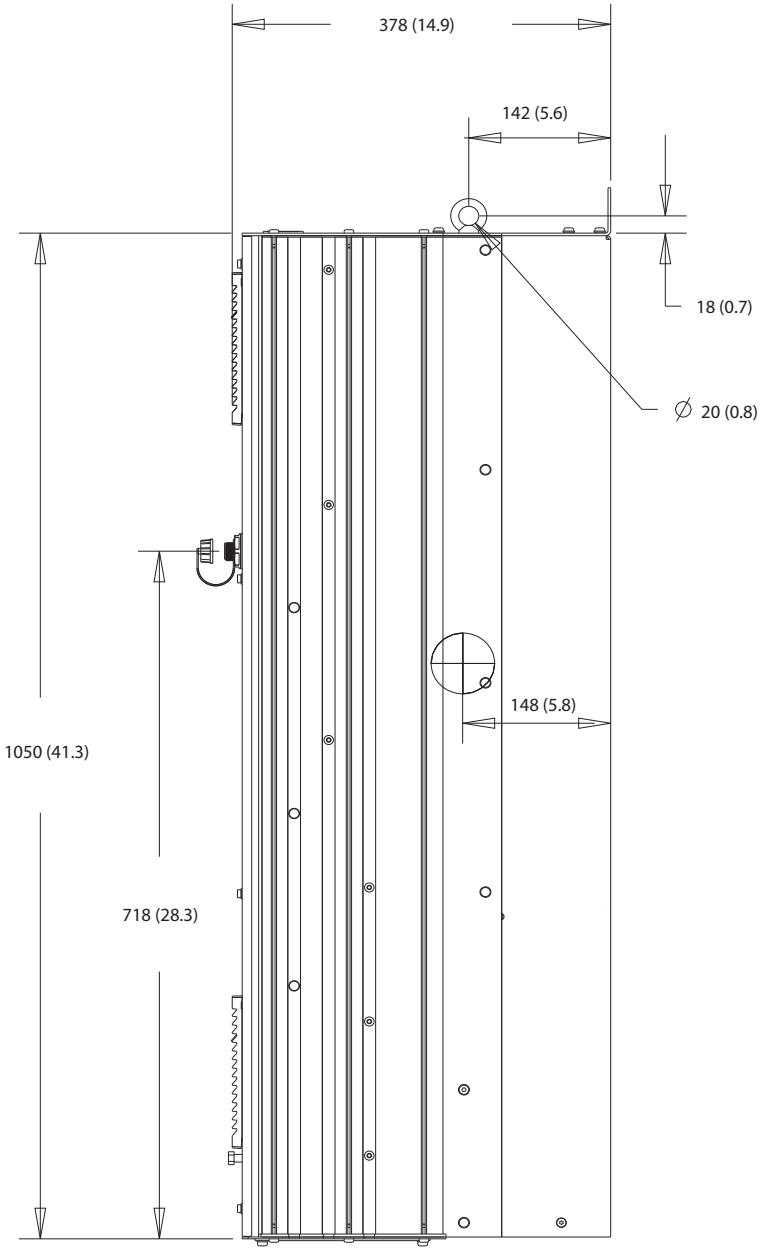
Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

10.9.2 ขนาดภายนอก D2h



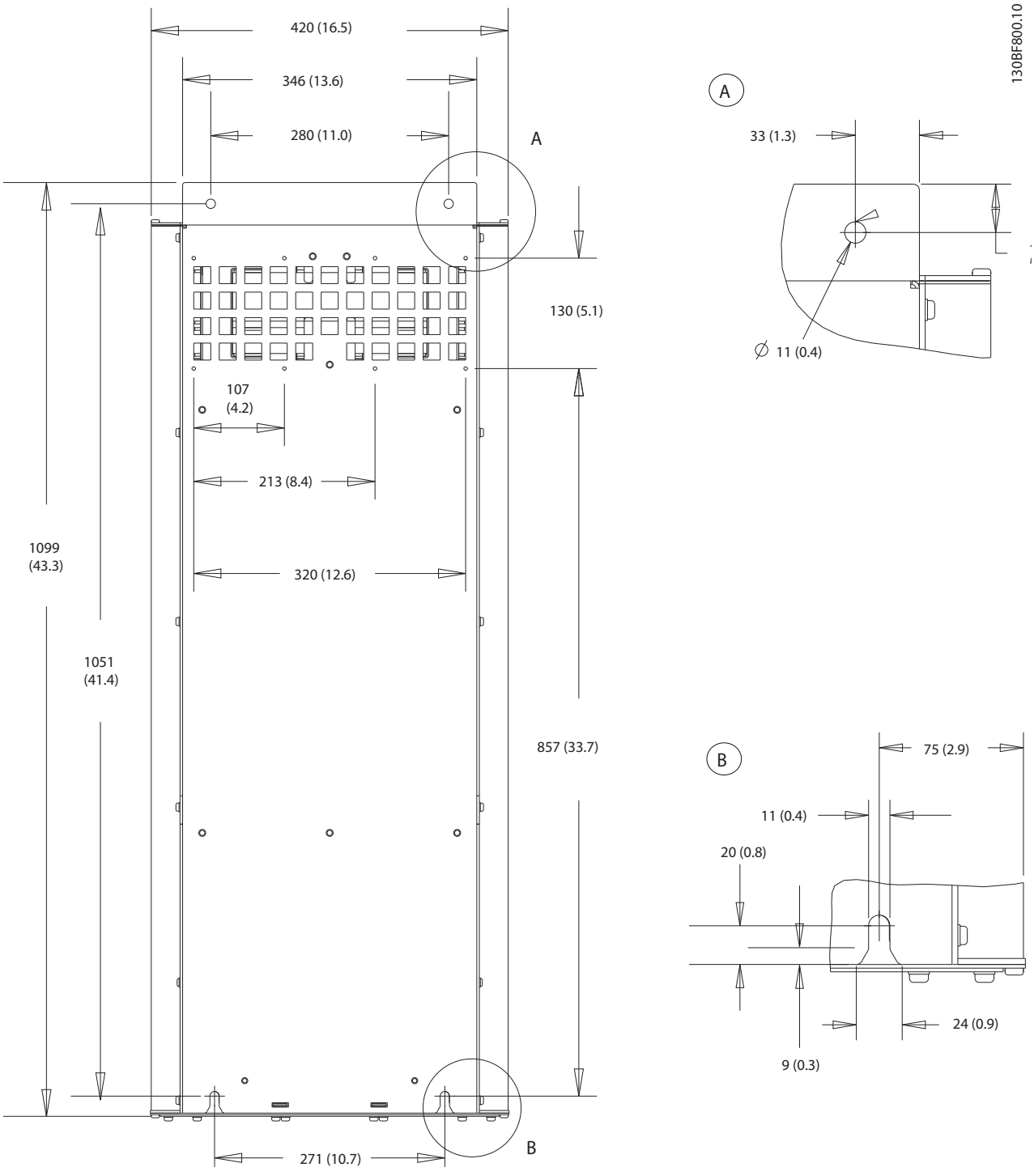
ภาพประกอบ 10.7 ภาพด้านหน้าของ D2h

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



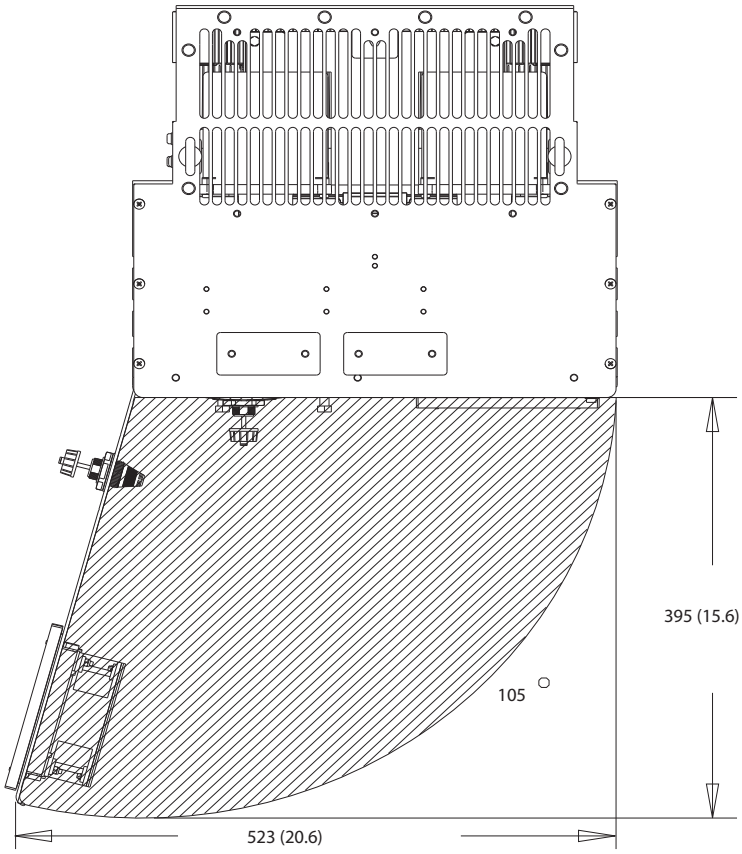
ภาพประกอบ 10.8 ภาพด้านข้างของ D2h

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

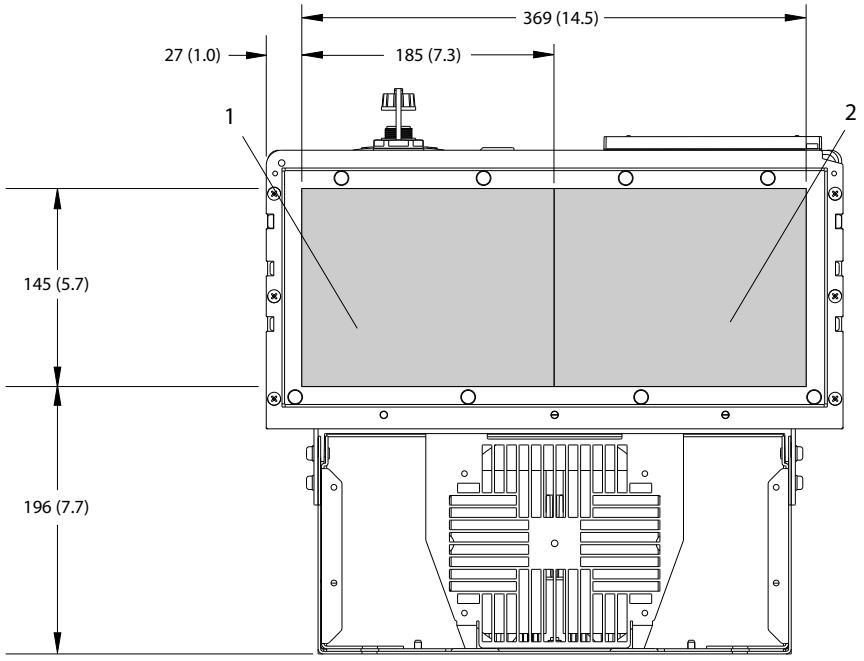


ภาพประกอบ 10.9 ภาพด้านหลังของ D2h

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



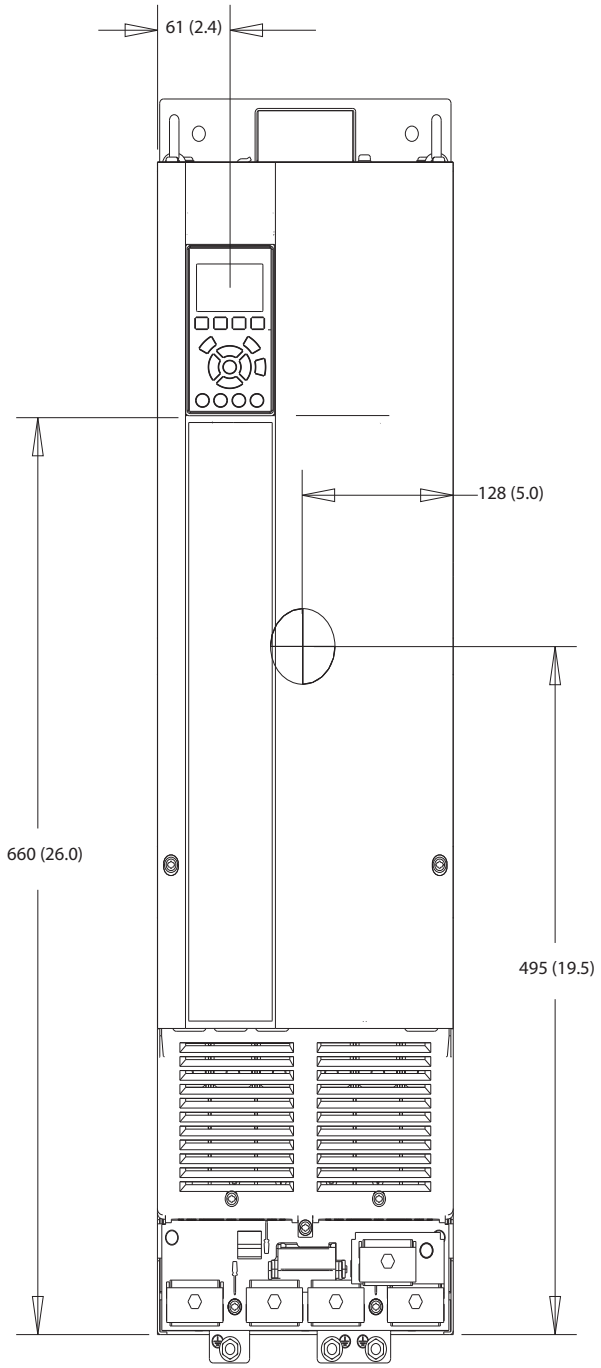
ภาพประกอบ 10.10 ระยะห่างประดูของ D2h



1	ด้านแหล่งจ่ายไฟหลัก	2	ด้านมอเตอร์

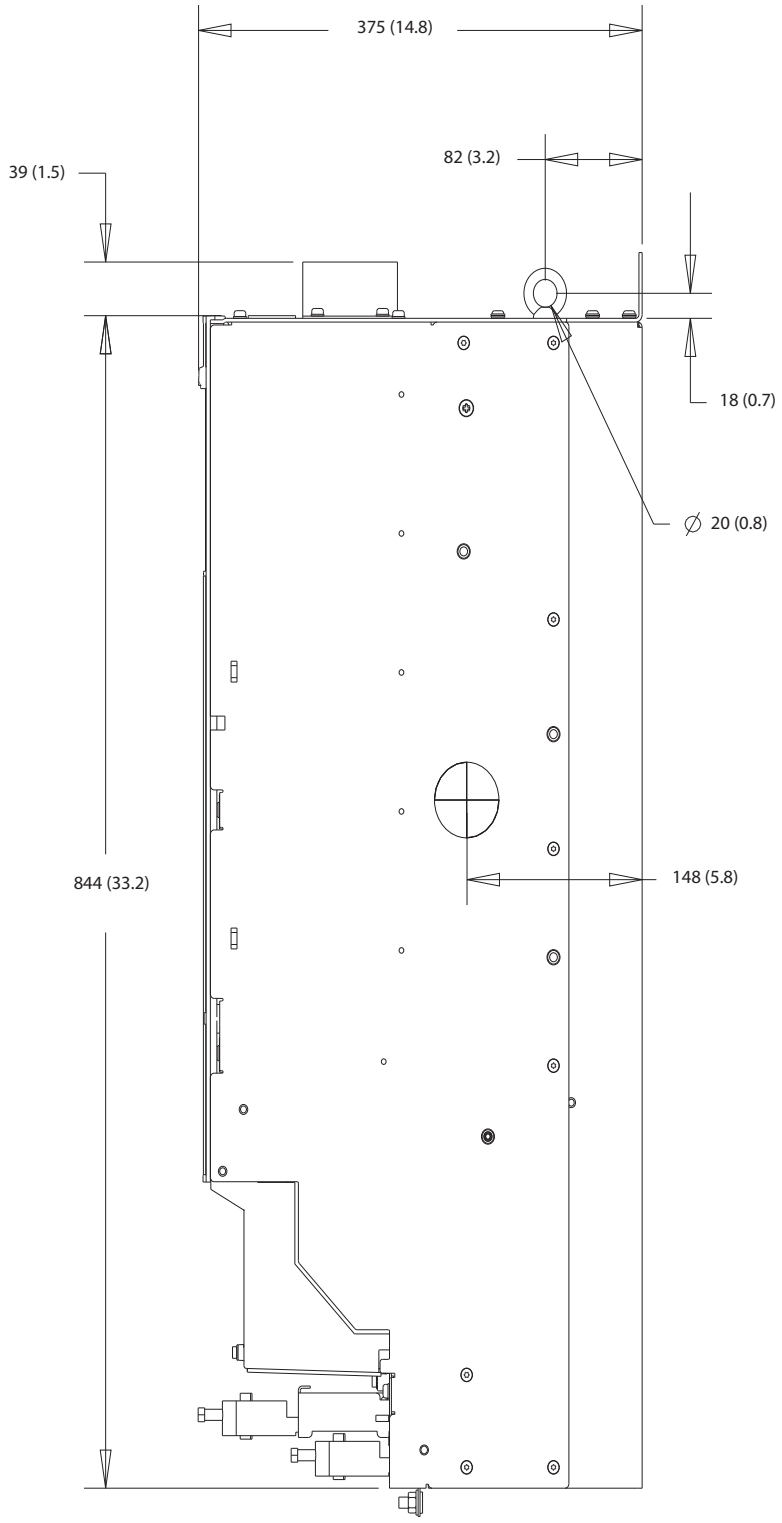
ภาพประกอบ 10.11 ขนาดแผ่นกั้นของ D2h

10.9.3 ขนาดภายนอก D3h



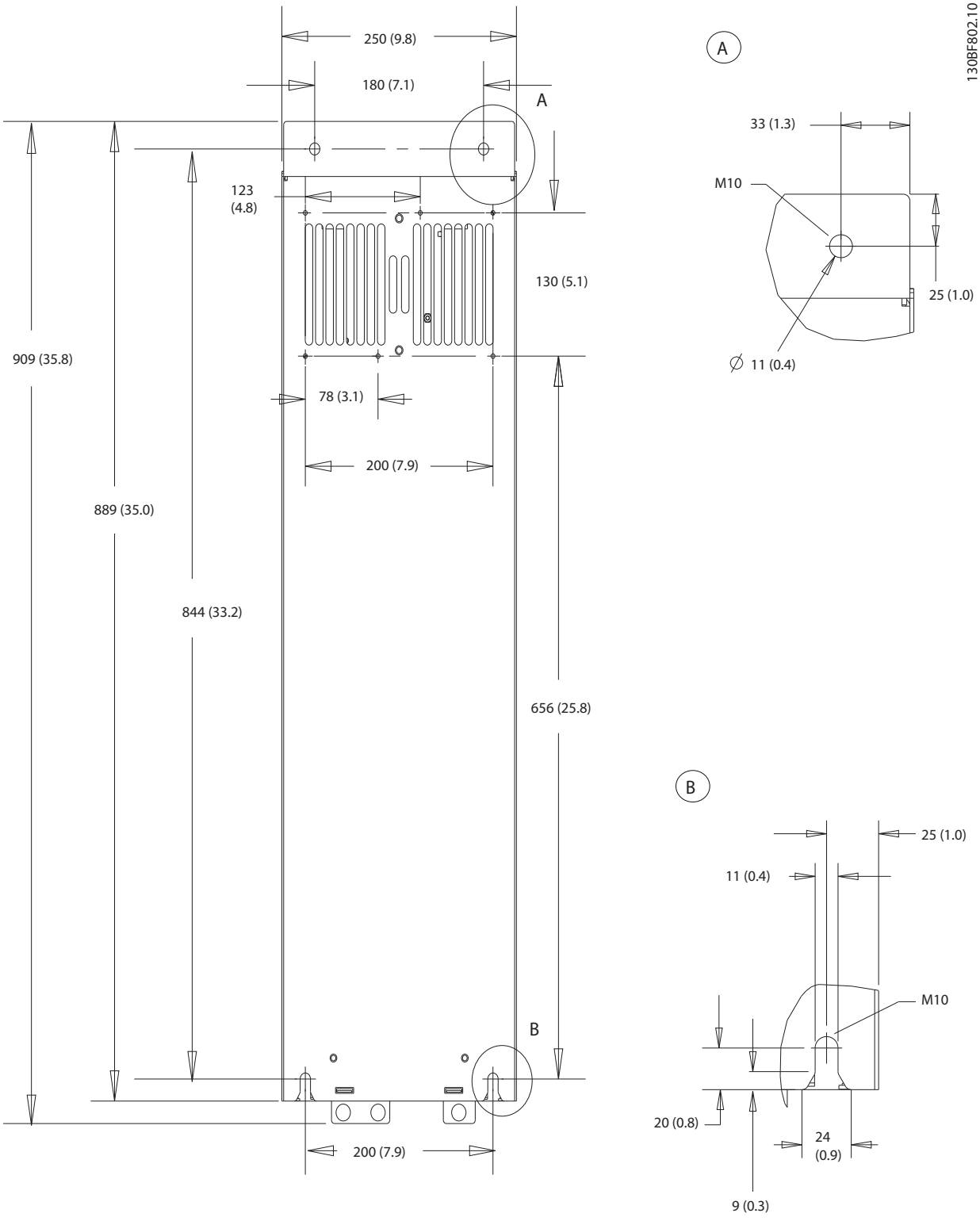
ภาพประกอบ 10.12 ภาพด้านหน้าของ D3h

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



ภาพประกอบ 10.13 ภาพด้านข้างของ D3h

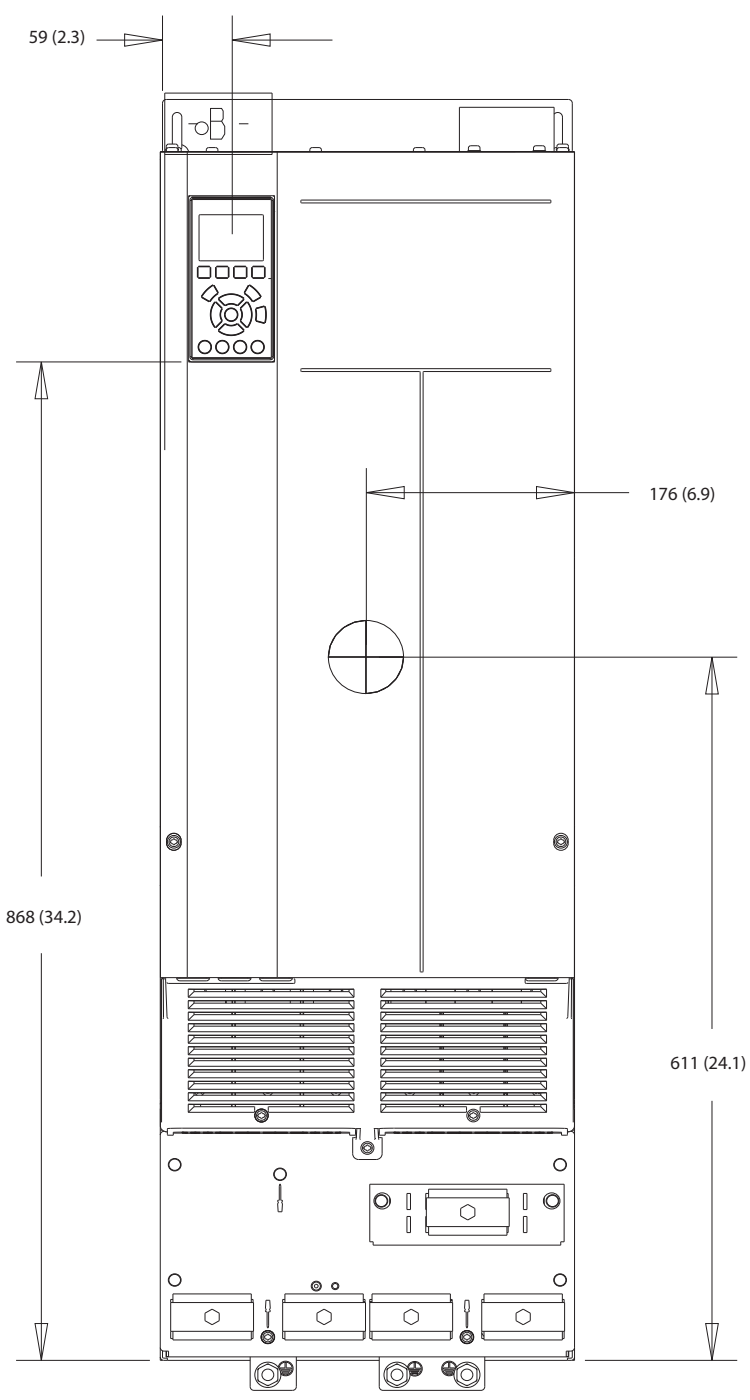
Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



ภาพประกอบ 10.14 ภาพด้านหลังของ D3h

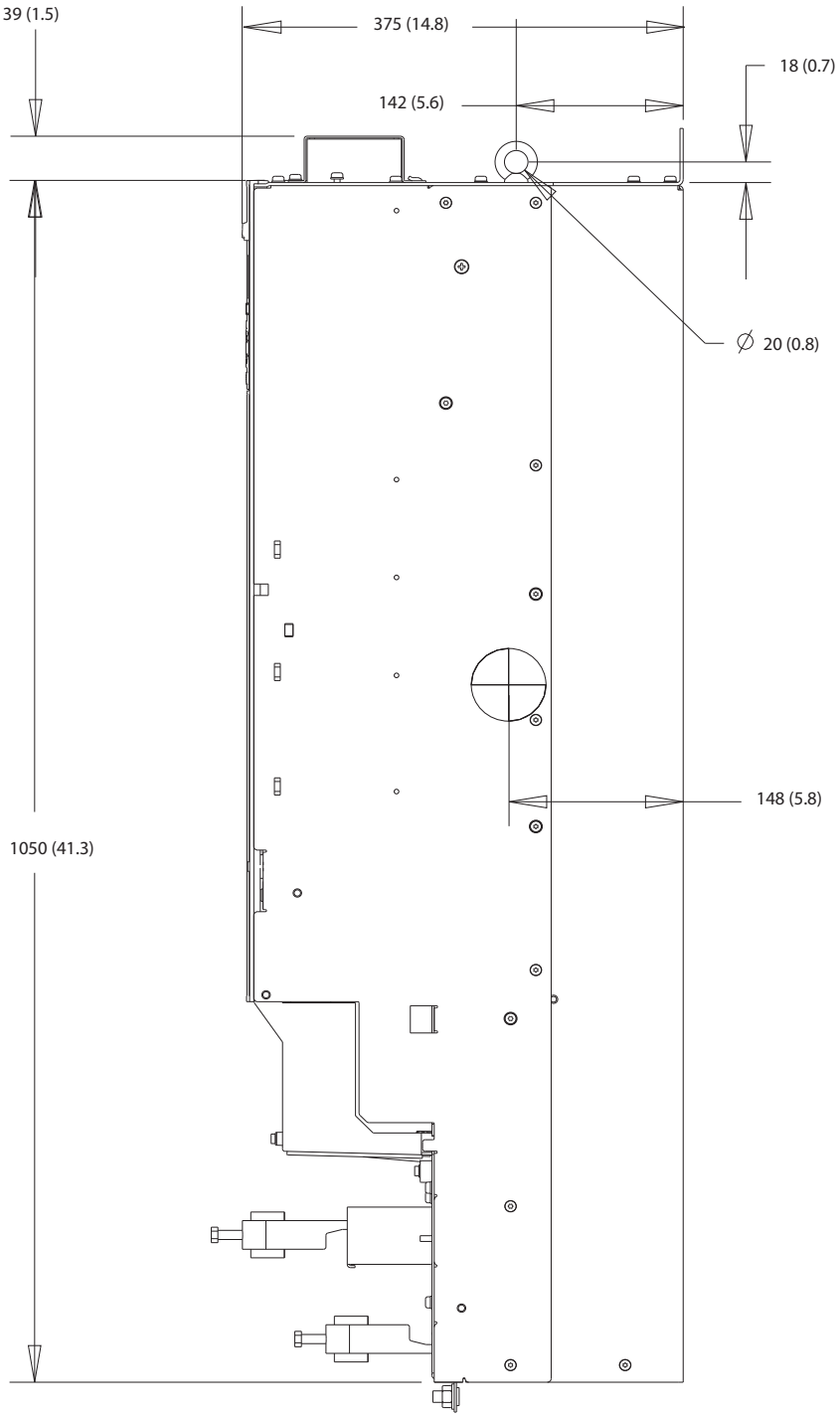
Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

10.9.4 ขนาดกรอบหุ้ม D4h



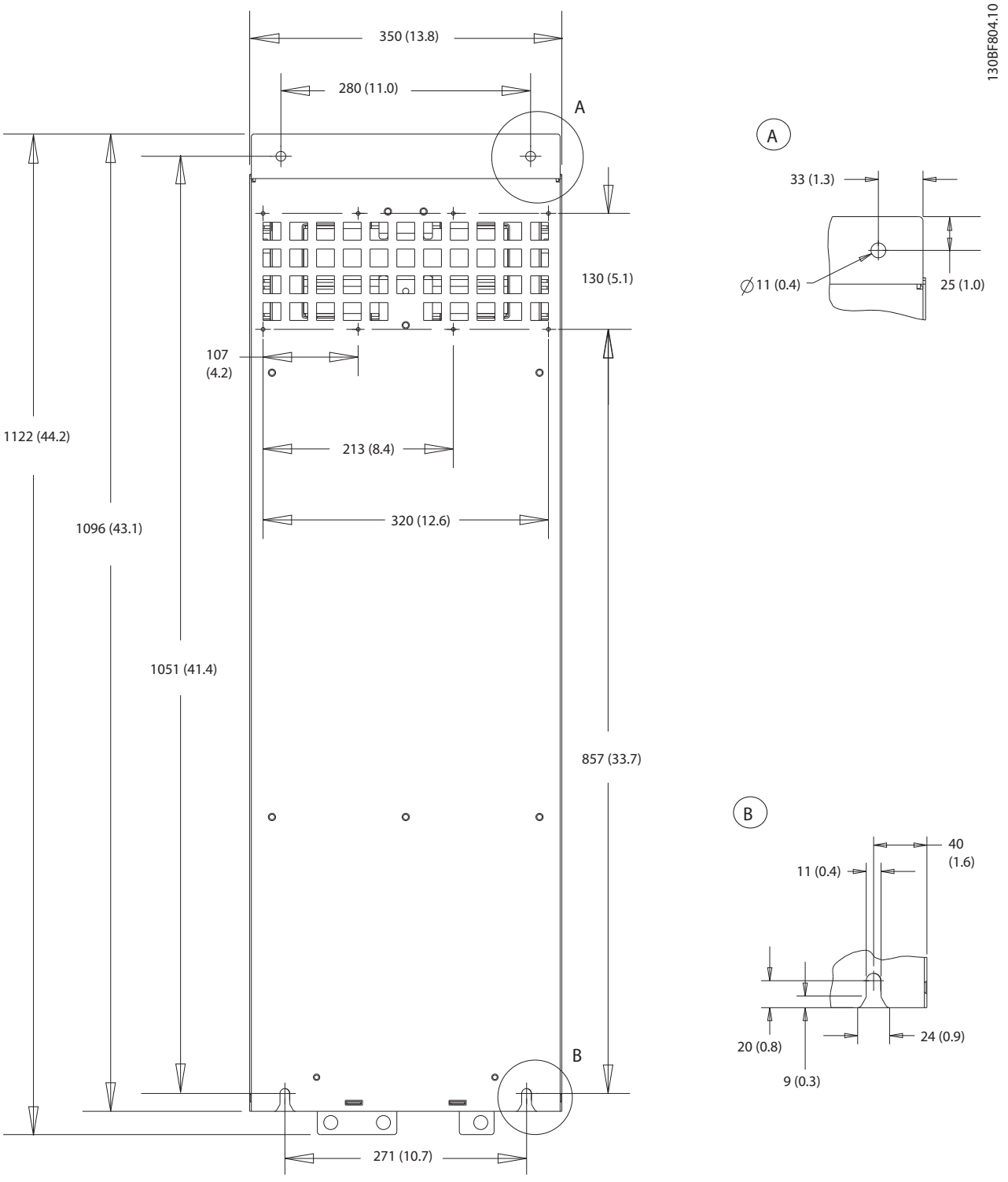
ภาพประกอบ 10.15 ภาพด้านหน้าของ D4h

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



ภาพประกอบ 10.16 ภาพด้านข้างของ D4h

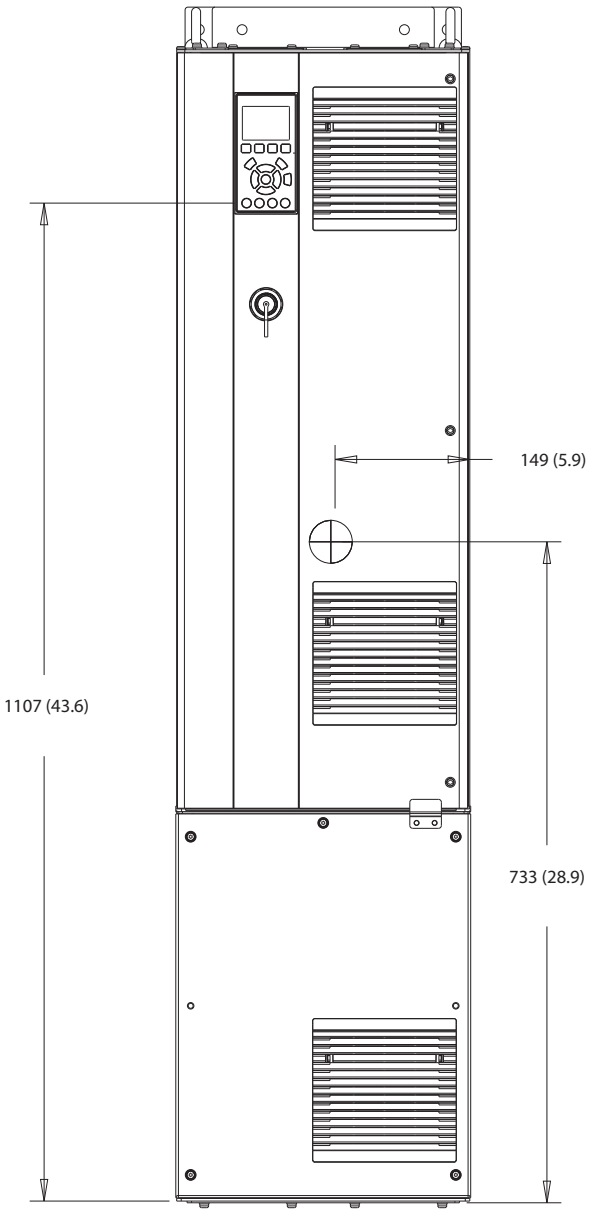
Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



ภาพประกอบ 10.17 ภาพด้านหลังของ D4h

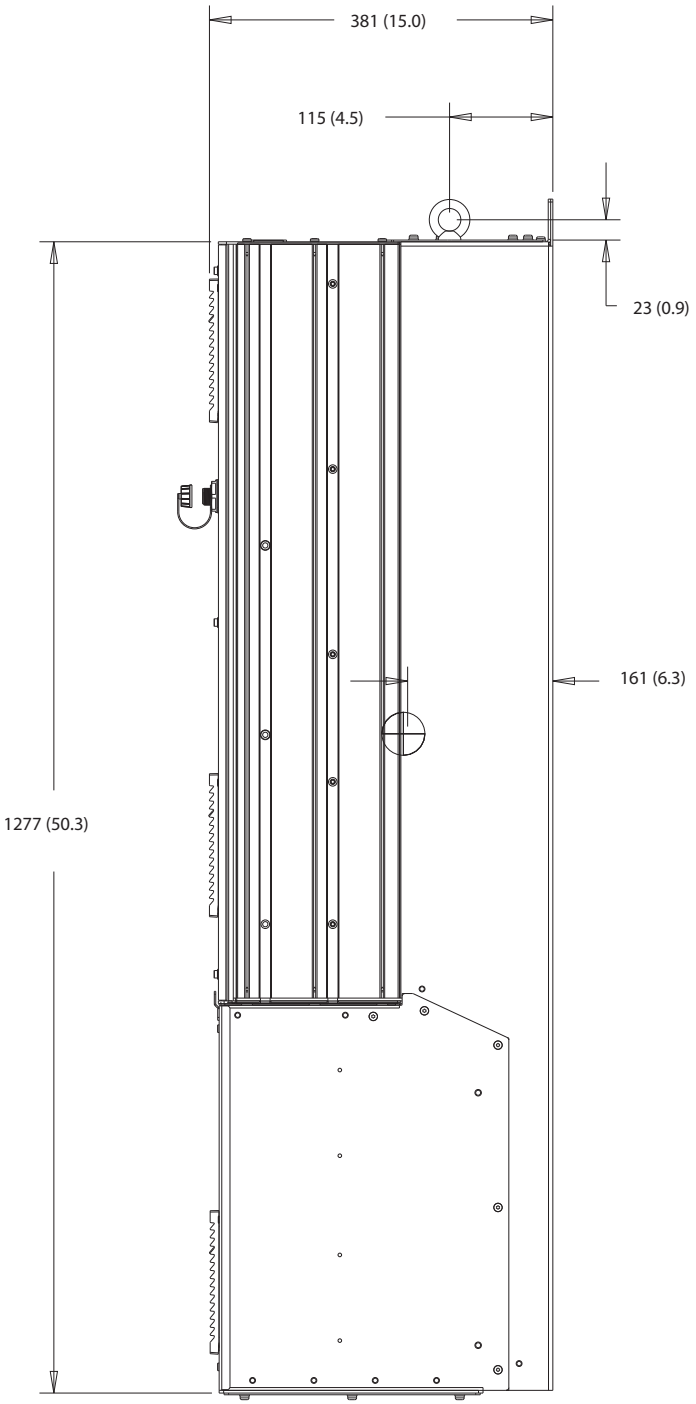
Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

10.9.5 ขนาดภายนอก D5h



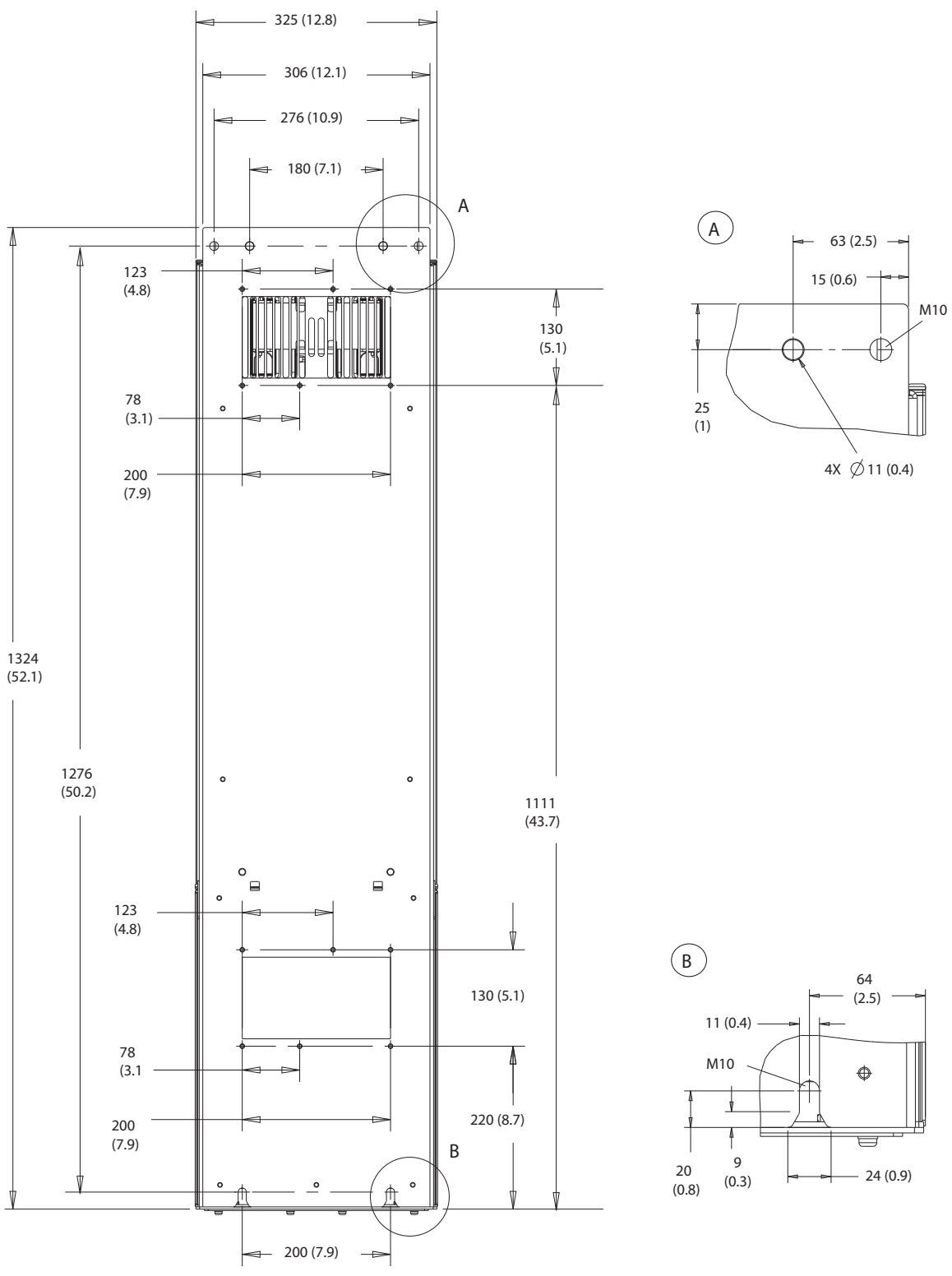
ภาพประกอบ 10.18 ภาพด้านหน้าของ D5h

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



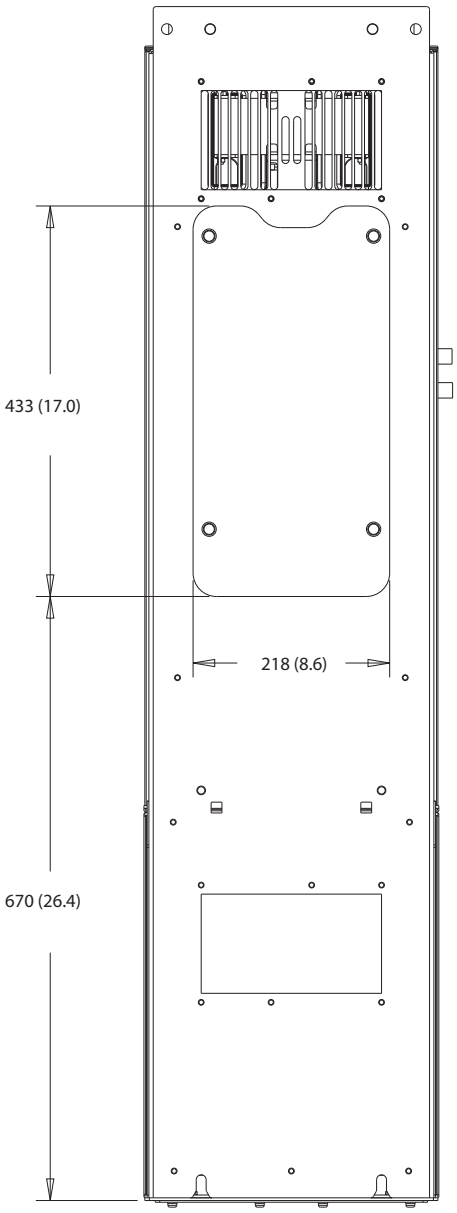
ภาพประกอบ 10.19 ภาพด้านข้างของ D5h

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



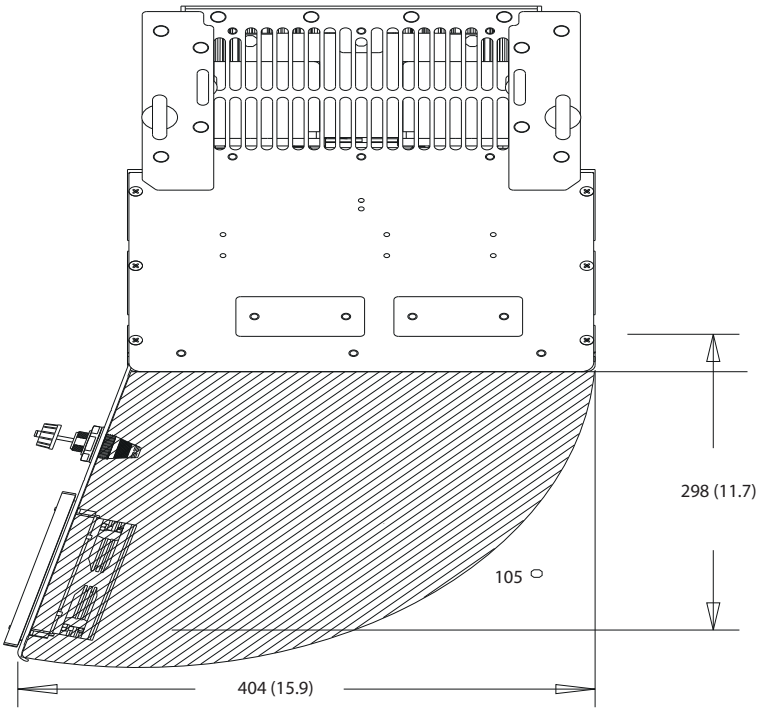
ภาพประกอบ 10.20 ภาพด้านหลังของ D5h

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



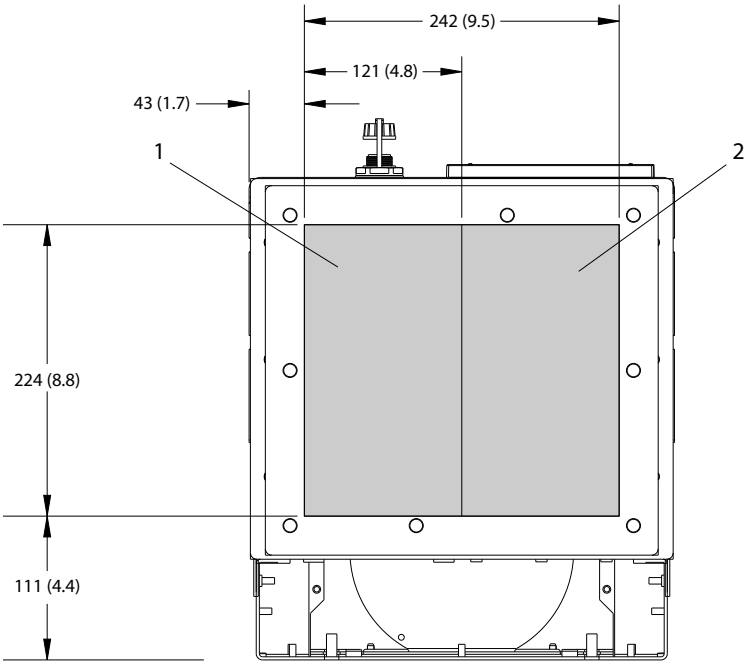
ภาพประกอบ 10.21 ขนาดแผงเข้าใช้แผ่นระบายความร้อนของ D5h

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



ภาพประกอบ 10.22 ระยะห่างประตูของ D5h

10

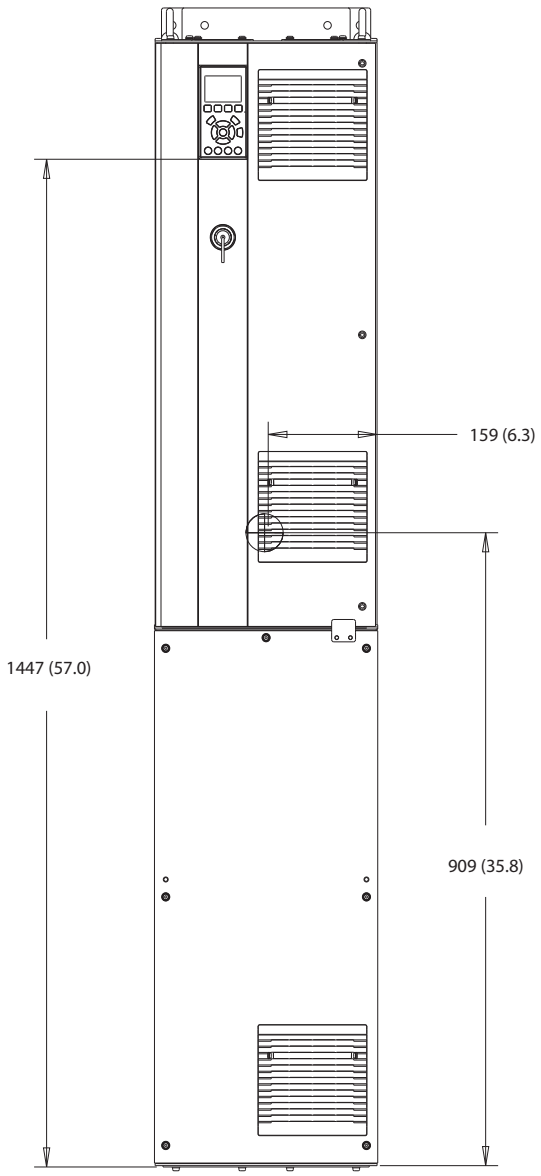


1	ด้านแหล่งจ่ายไฟหลัก	2	ด้านมอเตอร์

ภาพประกอบ 10.23 ขนาดแผ่นกั้นของ D5h

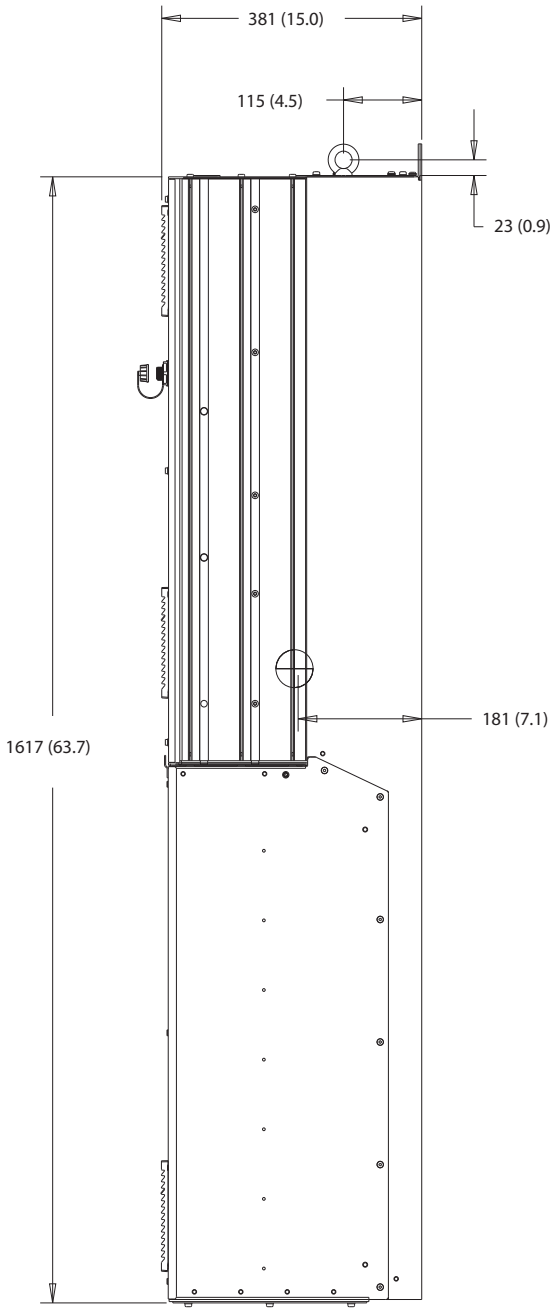
Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

10.9.6 ขนาดภายนอก D6h



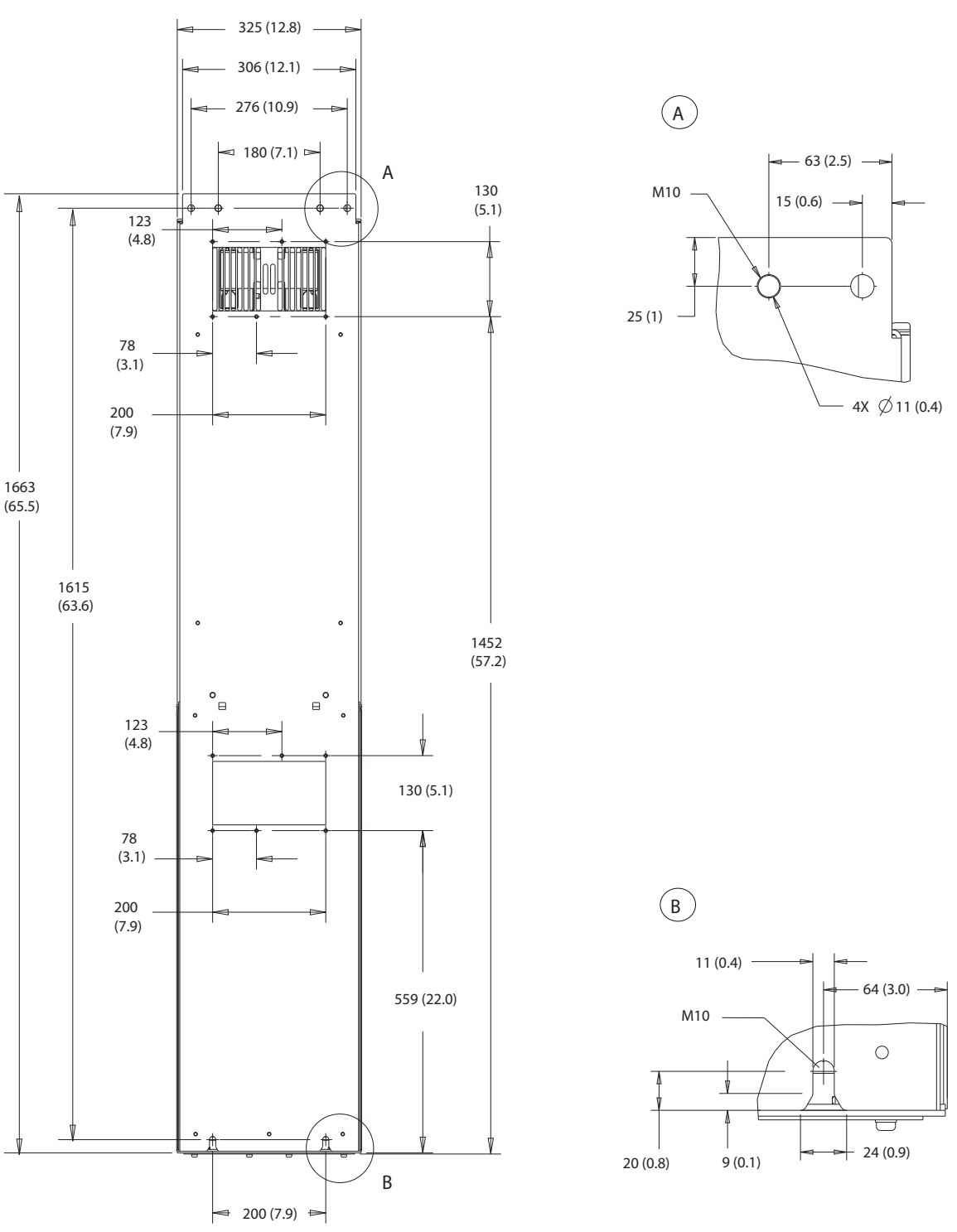
ภาพประกอบ 10.24 ภาพด้านหน้าของ D6h

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



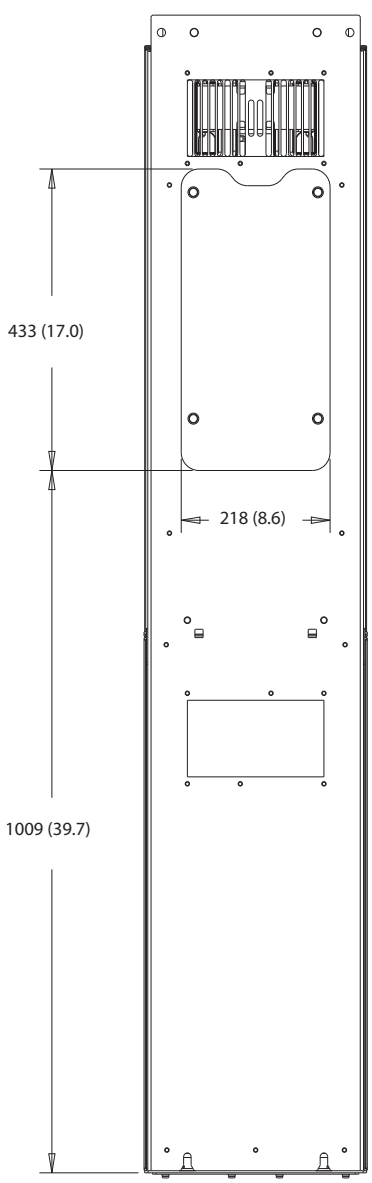
ภาพประกอบ 10.25 ภาพด้านข้างของ D6h

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



ภาพประกอบ 10.26 ภาพด้านหลังของ D6h

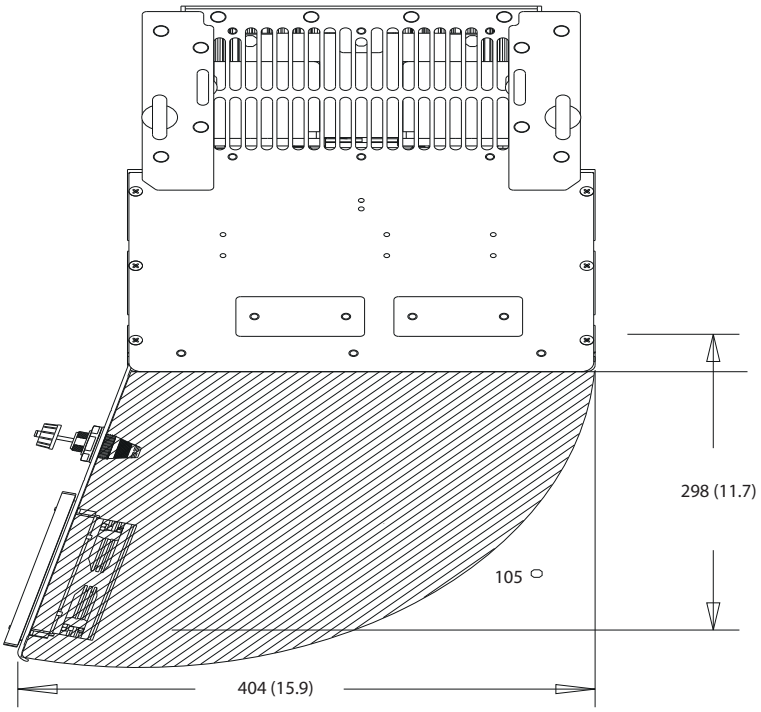
Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



ภาพประกอบ 10.27 ขนาดแผงเข้าใช้แผ่นระบายความร้อนของ D6h

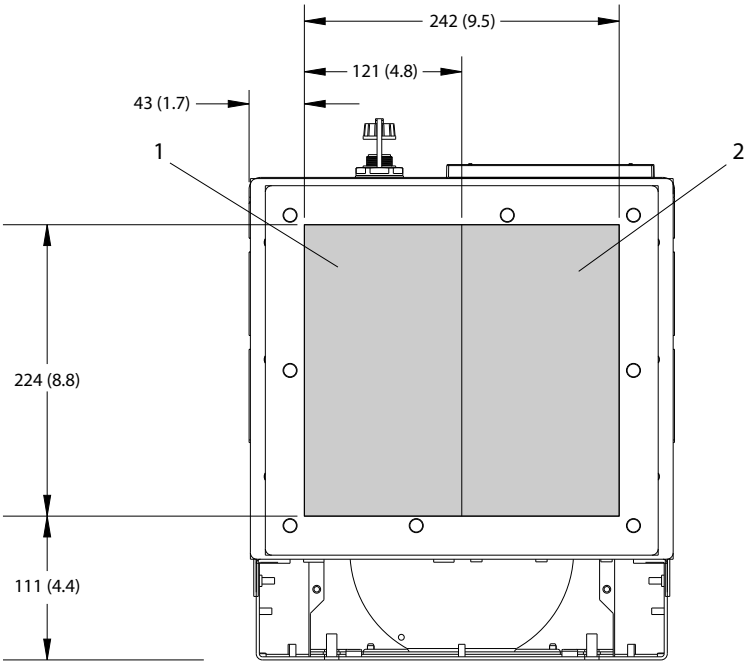
 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

130BF669.10



ภาพประกอบ 10.28 ระยะห่างประตูของ D6h

130BF609.10

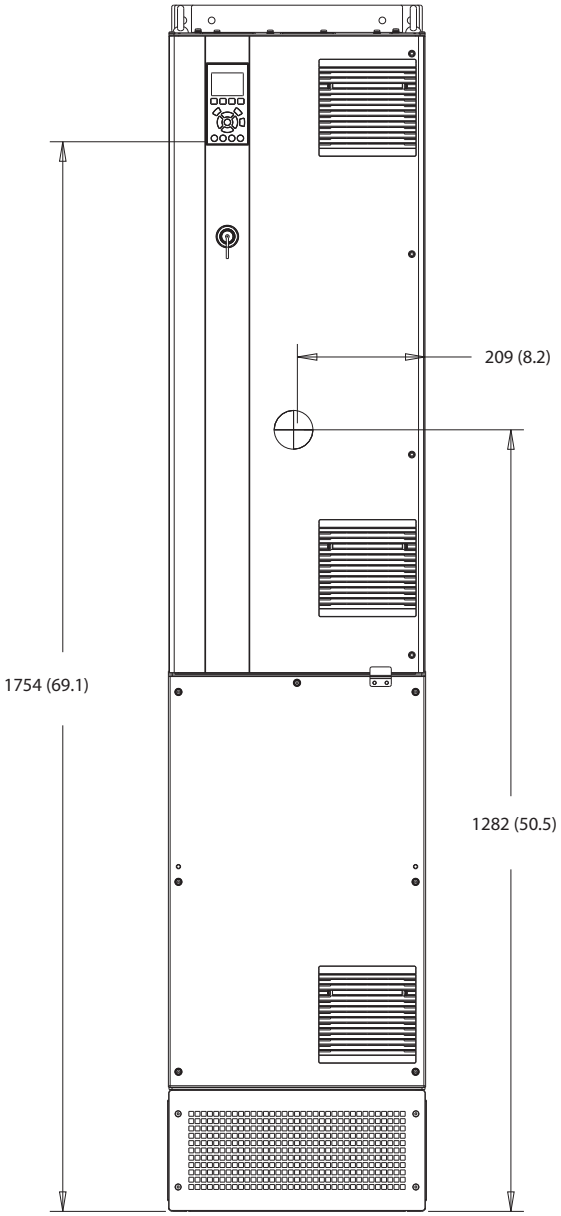


1	ด้านแหล่งจ่ายไฟหลัก	2	ด้านมอเตอร์

ภาพประกอบ 10.29 ขนาดแผ่นกั้นของ D6h

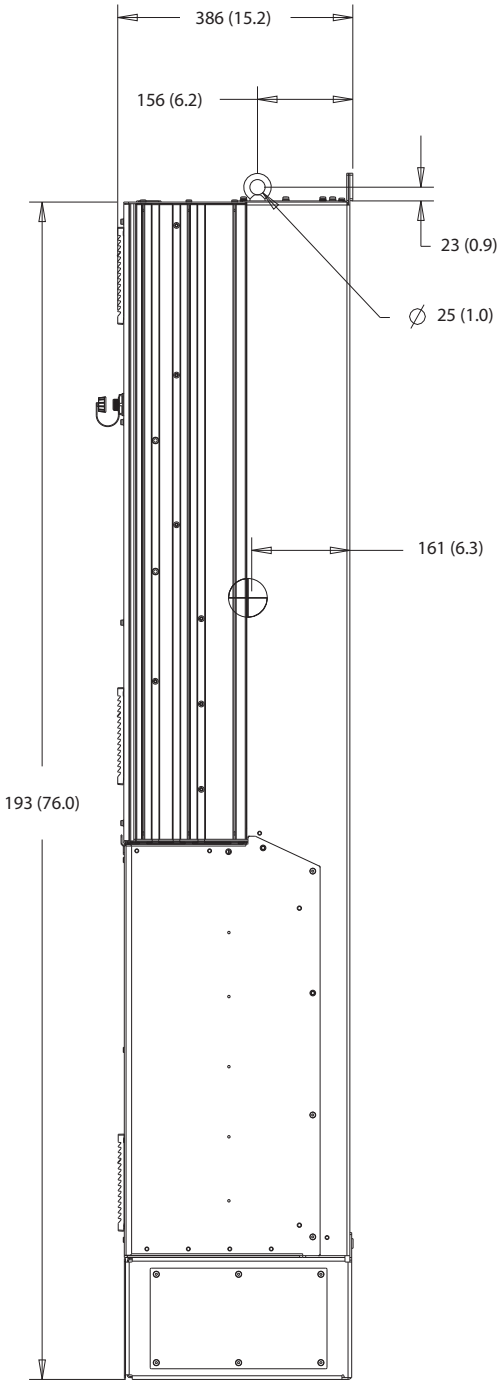
Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

10.9.7 ขนาดภายนอก D7h



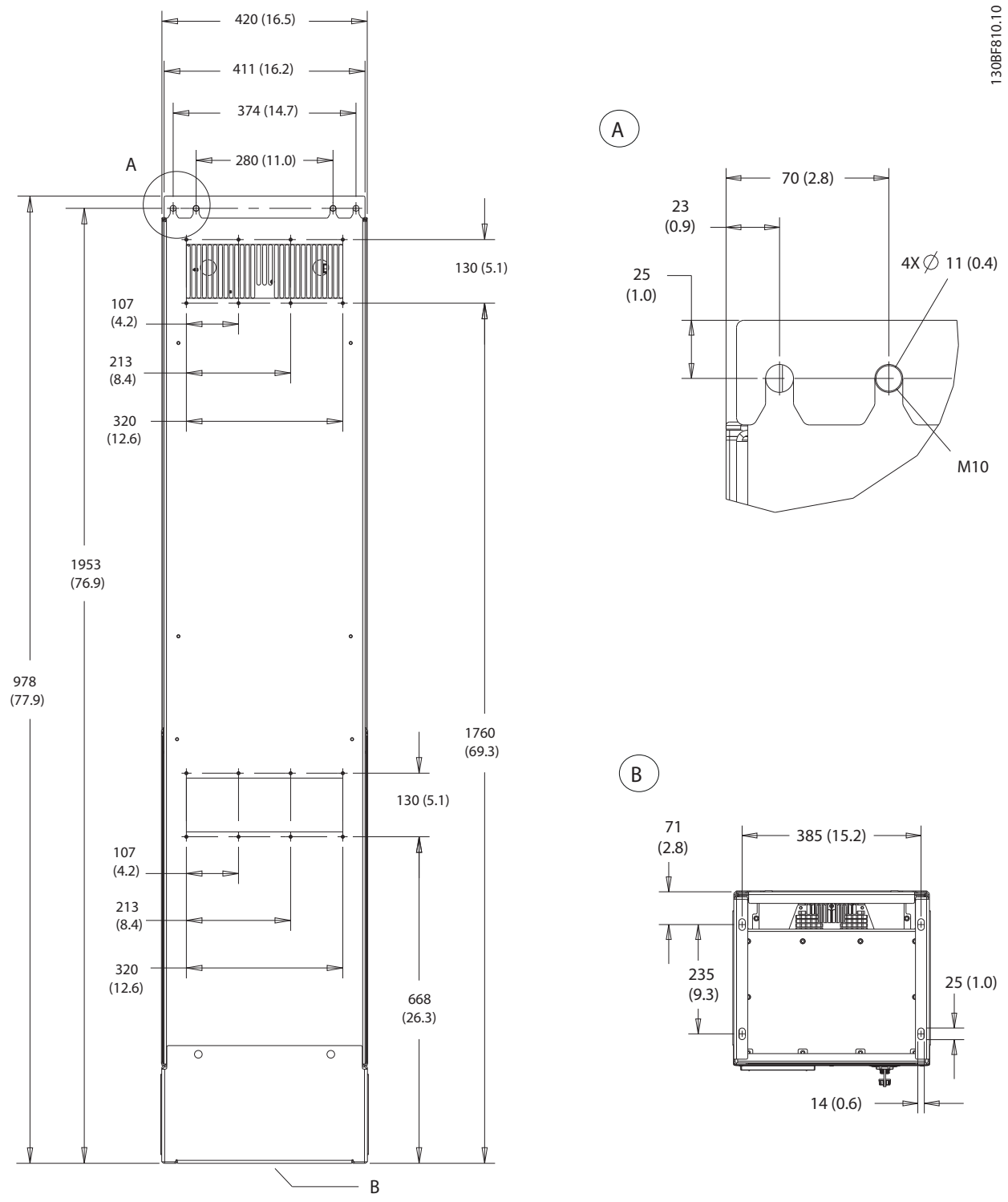
ภาพประกอบ 10.30 ภาพด้านหน้าของ D7h

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



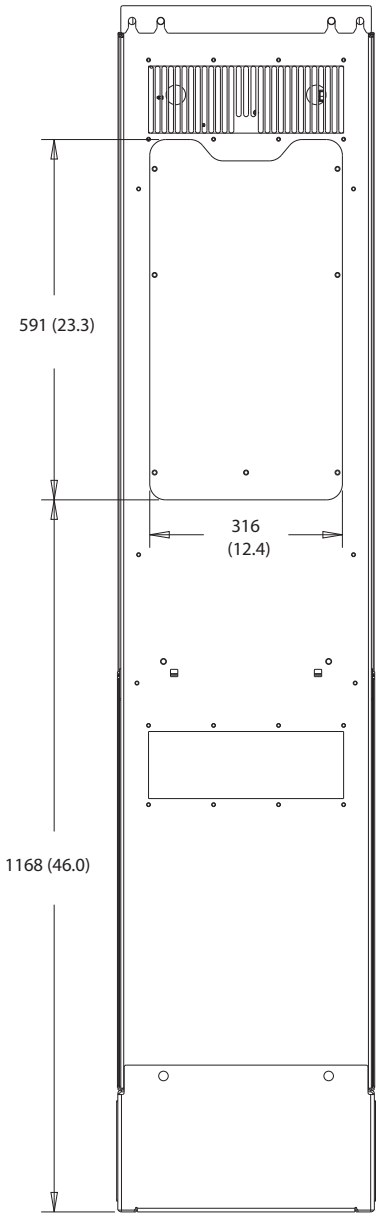
ภาพประกอบ 10.31 ภาพด้านข้างของ D7h

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



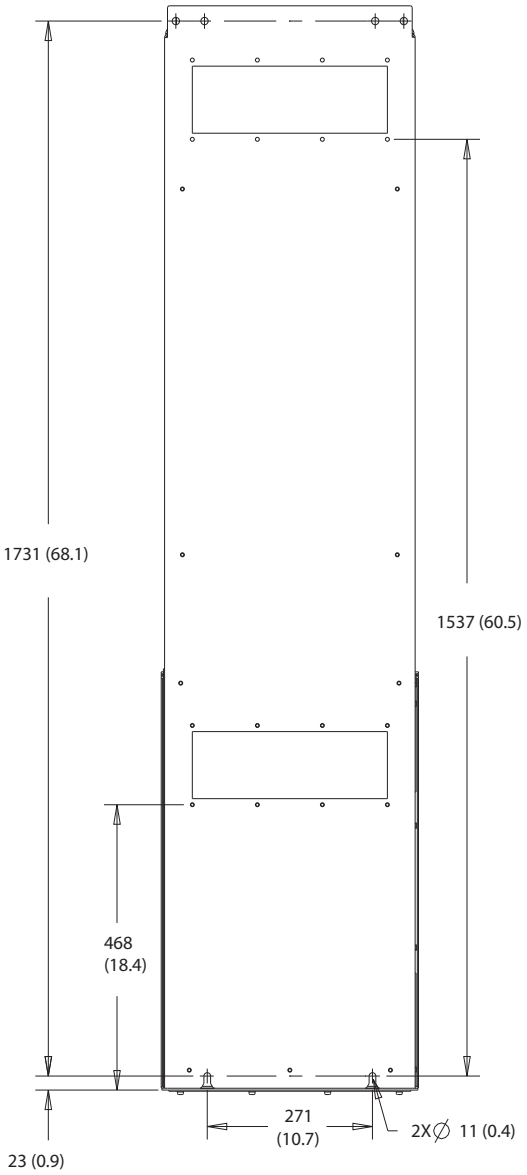
ภาพประกอบ 10.32 ภาพด้านหลังของ D7h

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



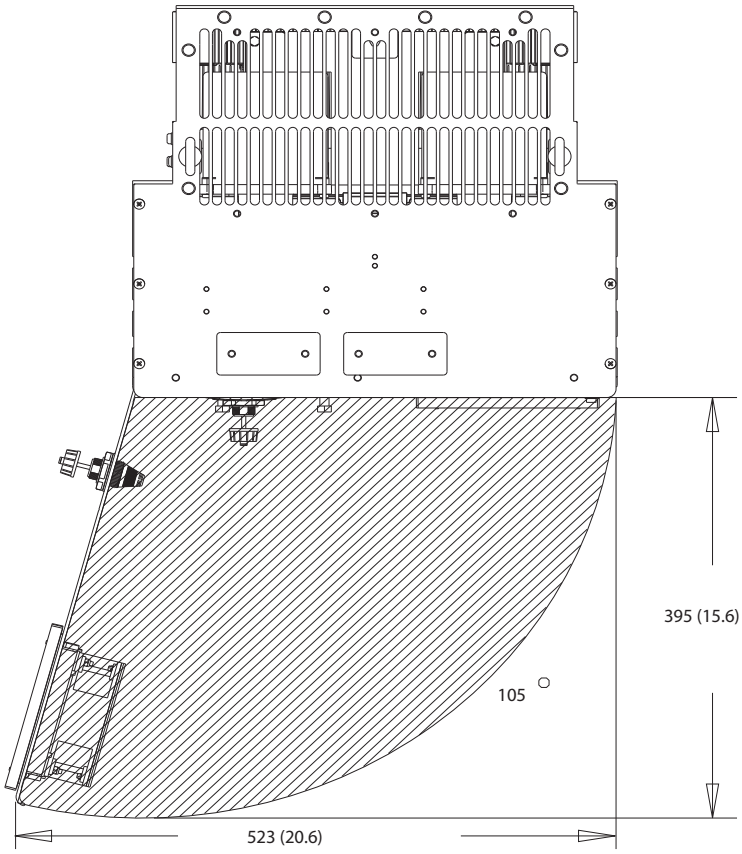
ภาพประกอบ 10.33 ขนาดแผงเข้าใช้แผ่นระบายความร้อนของ D7h

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

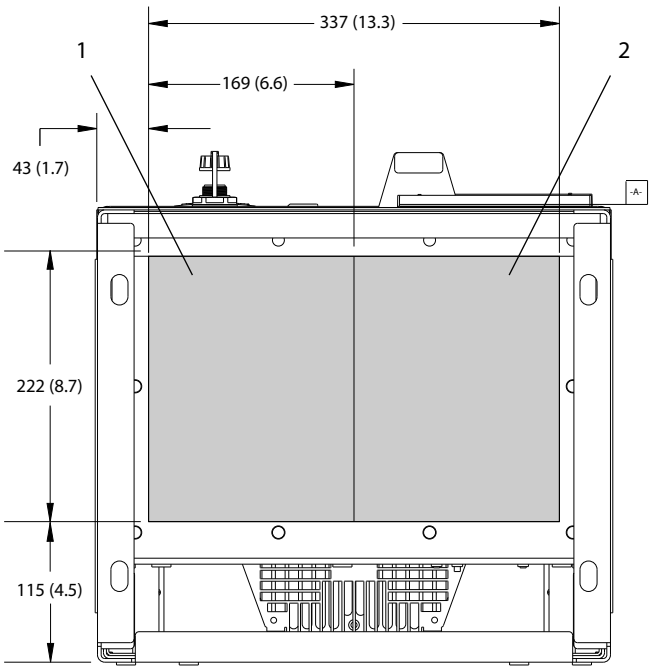


ภาพประกอบ 10.34 ขนาดติดผนังของ D7h

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



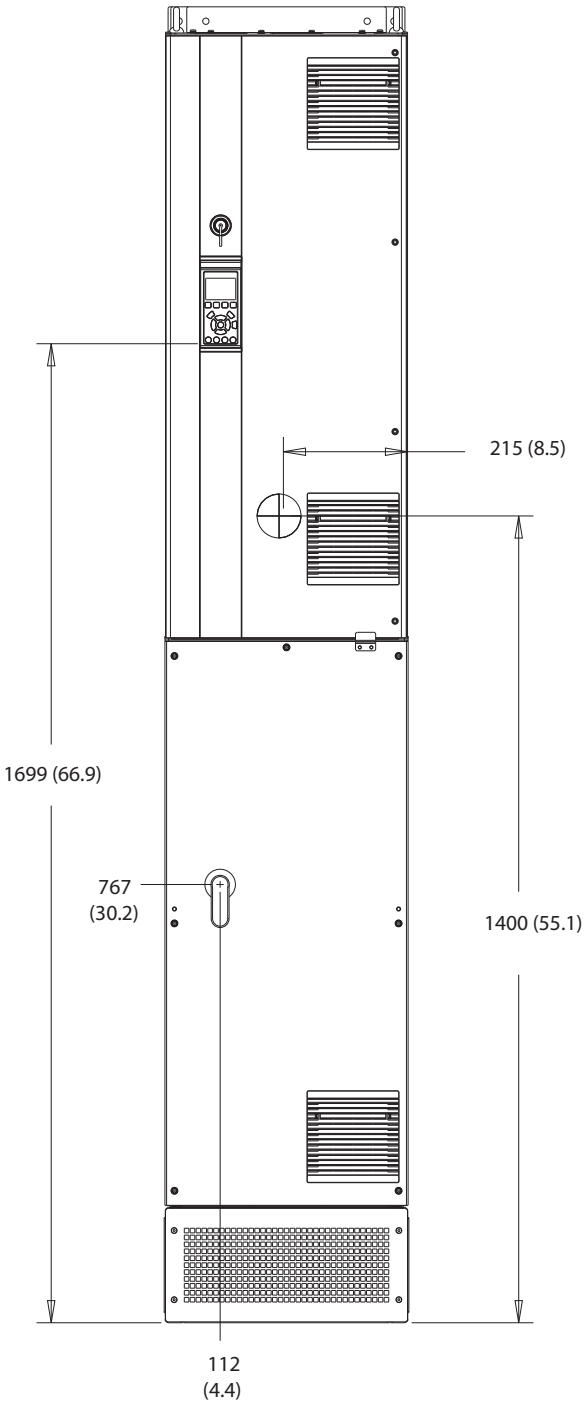
ภาพประกอบ 10.35 ระยะห่างประดูของ D7h



1	ด้านแหล่งจ่ายไฟหลัก	2	ด้านมอเตอร์

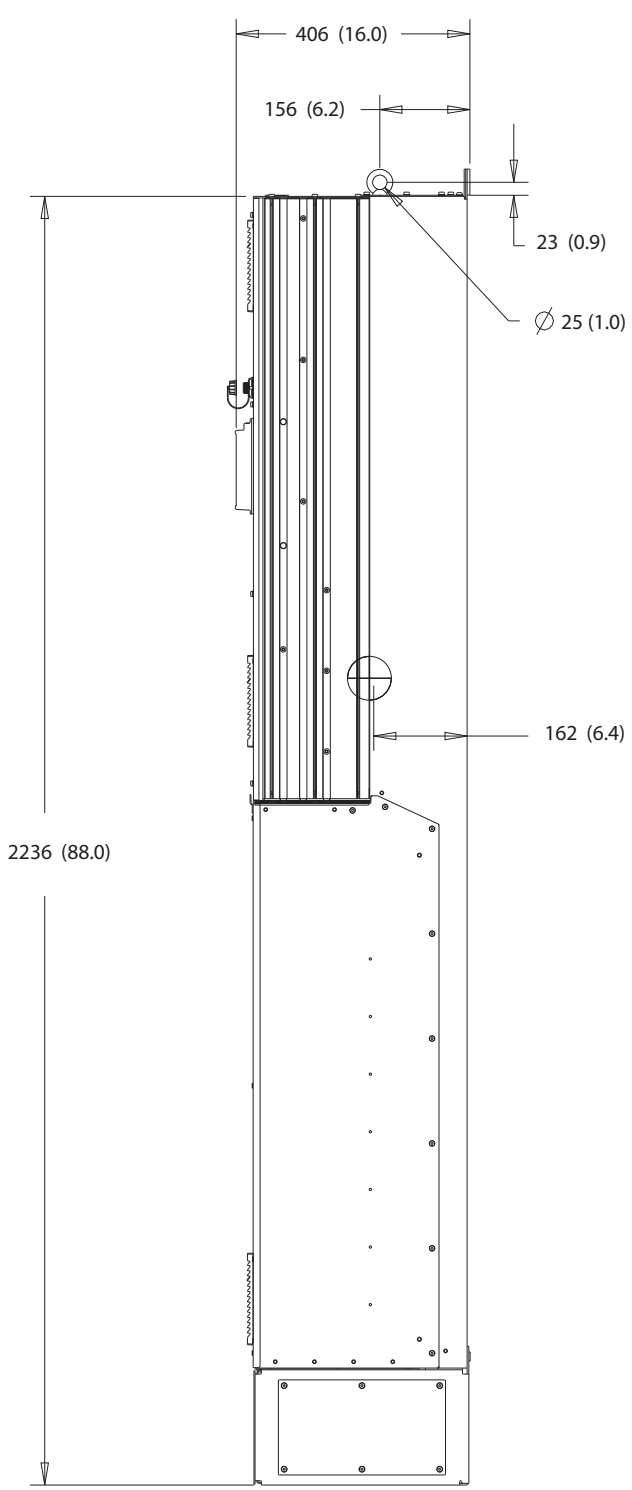
ภาพประกอบ 10.36 ขนาดแผ่นกั้นของ D7h

10.9.8 ขนาดภายนอก D8h



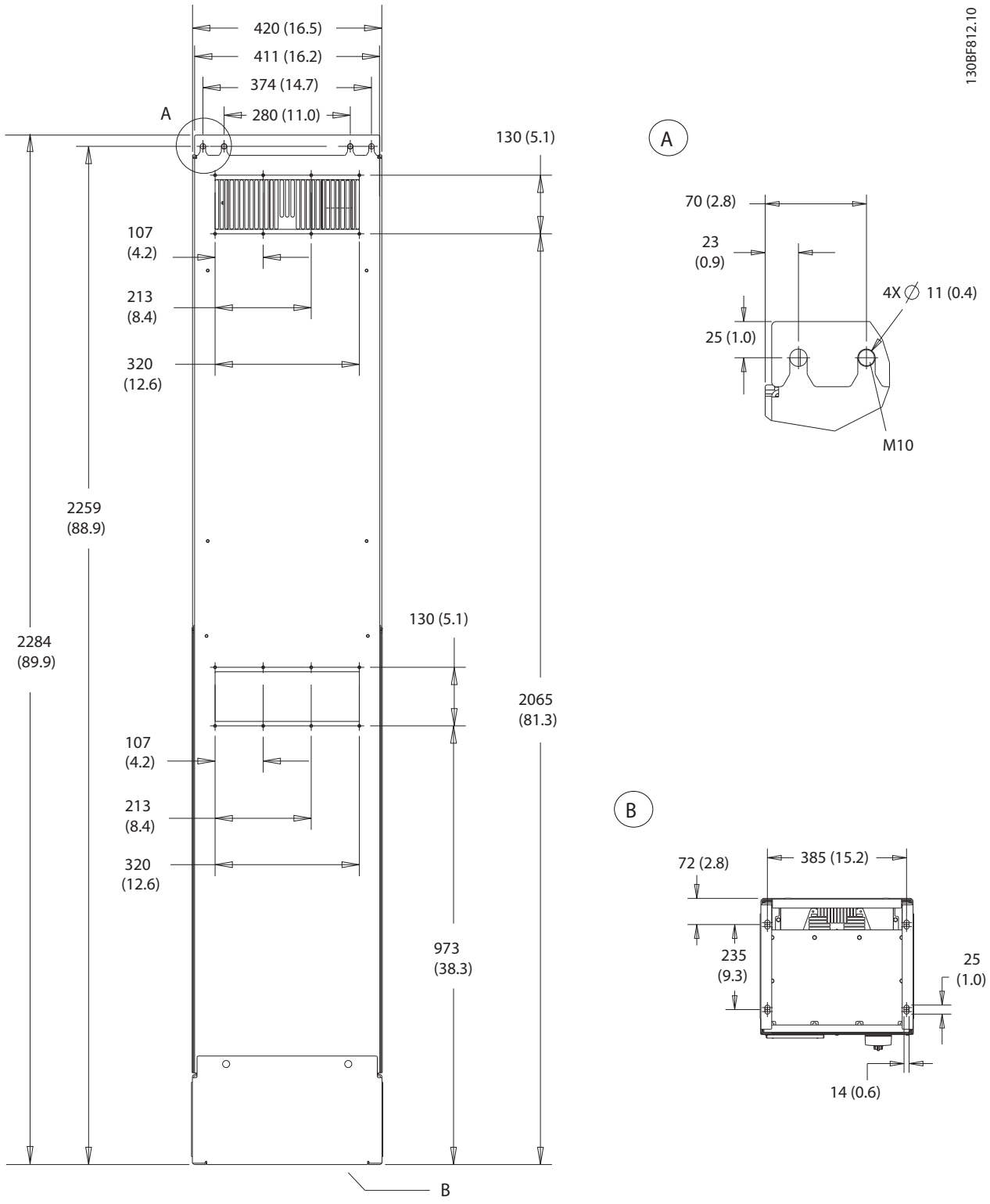
ภาพประกอบ 10.37 ภาพด้านหน้าของ D8h

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



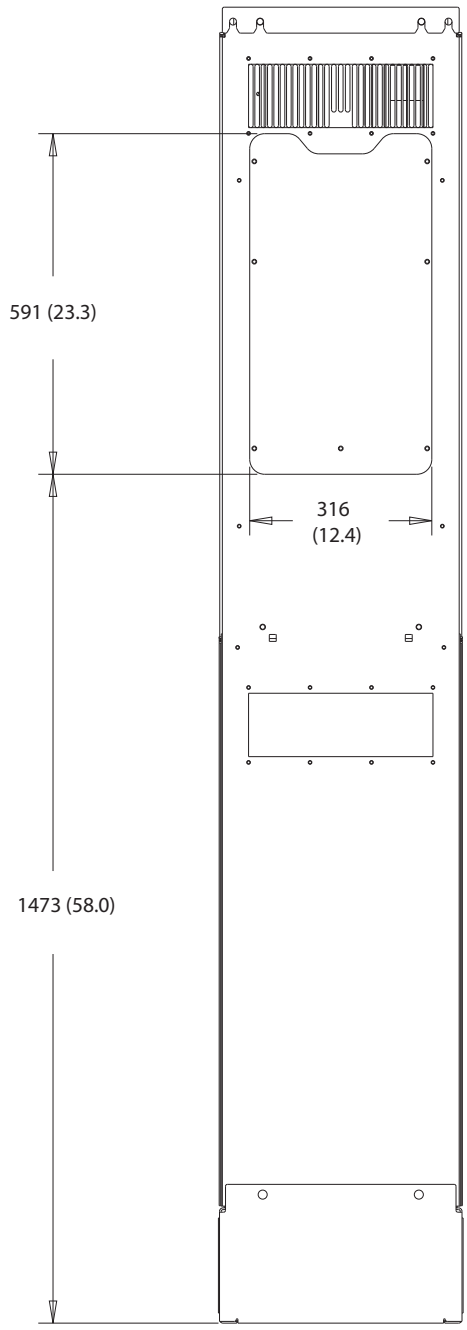
ภาพประกอบ 10.38 ภาพด้านข้างของ D8h

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



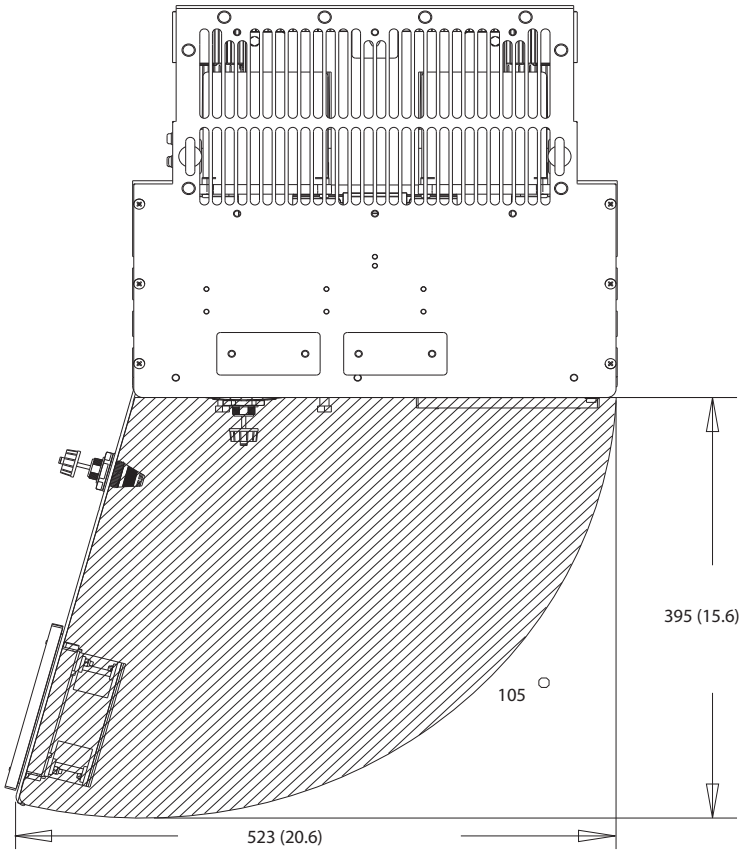
ภาพประกอบ 10.39 ภาพด้านหลังของ D8h

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

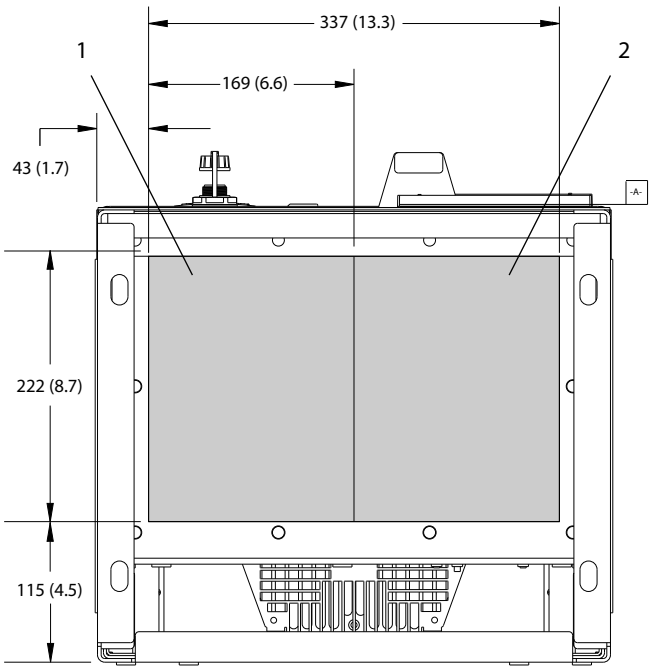


ภาพประกอบ 10.40 ขนาดแผงเข้าใช้แผ่นระบายความร้อนของ D8h

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.



ภาพประกอบ 10.41 ระยะห่างประดูของ D8h



1	ด้านแหล่งจ่ายไฟหลัก	2	ด้านมอเตอร์

ภาพประกอบ 10.42 ขนาดแผ่นกั้นของ D8h

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

11 ภาคผนวก

11.1 คำย่อ และรูปแบบ

°C	องศาเซลเซียส
°F	องศาฟาเรนไฮต์
Ω	โอห์ม
AC	กระแสสลับ
AEO	การปรับการใช้พลังงานให้เหมาะสมโดยอัตโนมัติ
ACP	ตัวประมวลผลควบคุมการใช้งาน
AMA	การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ
AWG	เกจลวดอเมริกัน
CPU	ชุดประมวลผลส่วนกลาง
CSIV	ค่าเริ่มต้นที่เฉพาะลูกค้า
CT	หม้อแปลงกระแส
DC	กระแสตรง
DVM	เครื่องวัดโวลต์ดิจิตัล
EEPROM	หน่วยความจำแบบอ่านอย่างเดียวที่ตั้งโปรแกรมลบได้-ทางไฟฟ้า
EMC	ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า
EMI	การรบกวนแม่เหล็กไฟฟ้า
ESD	การคายประจุไฟฟ้าสถิต
ETR	รีเลย์ความร้อนแบบอิเล็กทรอนิกส์
$f_{M,N}$	ความถี่พิกัดของมอเตอร์
HF	ความถี่สูง
HVAC	อุปกรณ์ทำความร้อน ระบายอากาศ และทำความเย็น
Hz	เฮิรตซ์
I_{LIM}	ขีดจำกัดกระแส
I_{INV}	พิกัดกระแสเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์
$I_{M,N}$	พิกัดกระแสของมอเตอร์
$I_{VLT,MAX}$	กระแสเอาท์พุทสูงสุด
$I_{VLT,N}$	พิกัดกระแสเอาท์พุทที่จ่ายโดยชุดขับ
IEC	มาตรฐานด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ระดับสากล
IGBT	ทรานซิสเตอร์เกตฉนวนสองขั้ว
I/O	อินพุท/เอาท์พุท
IP	การป้องกันทางเข้า
kHz	กิโลเฮิรตซ์
kW	กิโลวัตต์
L_d	ความเหนี่ยวนำแกน d ของมอเตอร์
L_q	ความเหนี่ยวนำแกน q ของมอเตอร์
LC	อินดักเตอร์-ตัวเก็บประจุ
LCP	แผงควบคุมหน้าเครื่อง
LED	ไดโอดเปล่งแสง
LOP	แผงใช้งานหน้าเครื่อง
mA	มิลลิแอมป์
MCB	เซอร์กิตเบรคเกอร์ขนาดเล็ก
MCO	อุปกรณ์เสริมควบคุมการเคลื่อนที่
MCP	ตัวประมวลผลควบคุมมอเตอร์
MCT	เครื่องมือควบคุมการเคลื่อนที่
MDCIC	การ์ดอินเตอร์เฟซควบคุมหลายชุดขับ
mV	มิลลิโวลต์
NEMA	สมาคมผู้ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าแห่งชาติ
NTC	สัมประสิทธิ์อุณหภูมิค่าลบ
$P_{M,N}$	กำลังของมอเตอร์ที่พิกัด
PCB	แผงวงจรแผ่นพิมพ์
PE	สายดินป้องกัน
PELV	การป้องกันแรงดันต่ำพิเศษ
PID	อนุพันธ์อินทิกรัลตามสัดส่วน
PLC	ตัวควบคุมตรรกะแบบโปรแกรมได้
P/N	หมายเลขชิ้นส่วน
PROM	หน่วยความจำแบบอ่านอย่างเดียวที่ตั้งโปรแกรมลบได้
PS	ส่วนกำลัง
PTC	สัมประสิทธิ์อุณหภูมิค่าบวก
PWM	การปรับช่วงกว้างของพัลส์
R_s	ค่าความต้านทานของสเตเตอร์
RAM	หน่วยความจำเข้าใช้งานแบบสุ่ม
RCD	อุปกรณ์ป้องกันไฟดูด
คืนพลังงาน	ขั้วต่อแบบคืนพลังงานกลับ
RFI	การรบกวนความถี่วิทยุ
RMS	ค่าเฉลี่ยกำลังสอง (กระแสไฟฟ้าสลับเป็นระยะ)
RPM	รอบต่อนาที
SCR	ซิลิคอน คอนโทรล เร็คติไฟร์เออร์
SMPS	แหล่งจ่ายไฟโหมดสวิตช์
S/N	หมายเลขซีเรียล
STO	Safe Torque Off
T_{LIM}	ขีดจำกัดแรงบิด
$U_{M,N}$	แรงดันไฟฟ้าของมอเตอร์ที่พิกัด
V	โวลต์
VVC^+	การควบคุมเวกเตอร์แรงดัน
X_h	รีแอกแตนซ์หลักของมอเตอร์

ตาราง 11.1 คำย่อ อักษรย่อ และสัญลักษณ์

รูปแบบ

- รายการที่เป็นตัวเลขแสดงถึงขั้นตอน
- รายการที่เป็นสัญลักษณ์หัวข้อย่อยแสดงถึงข้อมูลอื่น-และคำอธิบายของภาพประกอบ
- ข้อความตัวเอียงแสดงถึง:
  - การอ้างอิงระหว่างกัน
  - ลิงก์
  - เชิงอรรถ
  - ชื่อพารามิเตอร์
  - ชื่อกลุ่มพารามิเตอร์
  - ตัวเลือกพารามิเตอร์
- ขนาดทั้งหมดเป็นมม. (นิ้ว)

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

11.2 การตั้งค่าพารามิเตอร์ค่ามาตรฐานสำหรับรุ่นนานาชาติ/อเมริกาเหนือ

การตั้งค่า *พารามิเตอร์ 0-03 Regional Settings* เป็น *[0] นานาชาติ* หรือ *[1] อเมริกาเหนือ* จะเปลี่ยนการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน- สำหรับพารามิเตอร์บางตัว *ตาราง 11.2* แสดงพารามิเตอร์ที่ได้รับผลกระทบเหล่านั้น

พารามิเตอร์	ค่าพารามิเตอร์รุ่นนานาชาติ/อเมริกาเหนือ	ค่าพารามิเตอร์มาตรฐานจากโรงงานของรุ่น-อเมริกาเหนือ
พารามิเตอร์ 0-03 Regional Settings	นานาชาติ	อเมริกาเหนือ
พารามิเตอร์ 0-71 Date Format	วว-ดด-ปปปป	ดด/วว/ปปปป
พารามิเตอร์ 0-72 Time Format	24 h	12 h
พารามิเตอร์ 1-20 Motor Power [kW]	1)	1)
พารามิเตอร์ 1-21 Motor Power [HP]	2)	2)
พารามิเตอร์ 1-22 Motor Voltage	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
พารามิเตอร์ 1-23 Motor Frequency	50 Hz	60 Hz
พารามิเตอร์ 3-03 Maximum Reference	50 Hz	60 Hz
พารามิเตอร์ 3-04 Reference Function	รวมค่าอ้างอิง	ภายนอก/ค่าล่วงหน้า
*พารามิเตอร์ 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]*3)	1500 RPM	1800 RPM
*พารามิเตอร์ 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]*4)	50 Hz	60 Hz
พารามิเตอร์ 4-19 Max Output Frequency	100 Hz	120 Hz
พารามิเตอร์ 4-53 Warning Speed High	1500 RPM	1800 RPM
พารามิเตอร์ 5-12 Terminal 27 Digital Input	ลื่นไหลผกผัน	อินเตอร์ล็อคภายนอก
พารามิเตอร์ 5-40 Function Relay	สัญญาณเตือน	ไม่มีสัญฯเตือน
พารามิเตอร์ 6-15 Terminal 53 High Ref./ Feedb. Value	50	60
พารามิเตอร์ 6-50 Terminal 42 Output	ความเร็ว 0-ขีดจำกัดสูง	ความเร็ว 4-20 mA
พารามิเตอร์ 14-20 Reset Mode	รีเซ็ตด้วยมือกด	รีเซ็ตออโต้ไม่จบ
*พารามิเตอร์ 22-85 Speed at Design Point [RPM]*3)	1500 RPM	1800 RPM
พารามิเตอร์ 22-86 Speed at Design Point [Hz]	50 Hz	60 Hz
พารามิเตอร์ 24-04 Fire Mode Max Reference	50 Hz	60 Hz

ตาราง 11.2 การตั้งค่าพารามิเตอร์ค่ามาตรฐานสำหรับรุ่นนานาชาติ/อเมริกาเหนือ

1) พารามิเตอร์ 1-20 Motor Power [kW] จะเห็นได้เมื่อ พารามิเตอร์ 0-03 Regional Settings ตั้งเป็น [0] นานาชาติ
2) พารามิเตอร์ 1-21 Motor Power [HP] จะเห็นได้เมื่อตั้ง พารามิเตอร์ 0-03 Regional Settings เป็น [1] อเมริกาเหนือ
3) พารามิเตอร์นี้จะมองเห็นได้เมื่อ พารามิเตอร์ 0-02 Motor Speed Unit ตั้งไว้ที่ [0] RPM
4) พารามิเตอร์นี้จะมองเห็นได้เมื่อ พารามิเตอร์ 0-02 Motor Speed Unit ตั้งไว้ที่ [1] Hz

11.3 โครงสร้า งของเมนูพารามิเตอร์

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

0- การทำงาน/แสดงผล**
0-0* การตั้งค่าพื้นฐาน
0-01 ภาษา
0-02 หน่วยความเร็วมอเตอร์
0-03 การตั้งค่าตามท้องถิ่น
0-04 สถานะการทำงานเมื่อเปิดเครื่อง
0-05 หน่วยของโหมดควบคุมจากหน้าเครื่อง
0-1* การใช้งานชุดคำสั่ง
0-10 เลือกชุดคำสั่งใช้งาน
0-11 การตั้งค่าชุดคำสั่ง
0-12 เชื่อมโยงไปยังชุดคำสั่ง
0-13 อ่านค่าชุดคำสั่งที่เชื่อมโยง
0-14 ข้อมูลที่ได้: โปรแกรม ชุดคำสั่ง / แชนแนล
0-2* ค่าหน้าจอ
0-20 การแสดงค่าบรรทัดที่ 1.1
0-21 การแสดงค่าบรรทัดที่ 1.2
0-22 การแสดงค่าบรรทัดที่ 1.3
0-23 การแสดงค่าบรรทัดที่ 2
0-24 การแสดงค่าบรรทัดที่ 3
0-25 เมนูผู้ใช้กำหนดเอง
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
0-41 การทำงานของปุ่ม Off
0-42 การทำงานของปุ่ม Auto On
0-43 การทำงานของปุ่ม Reset
0-44 ปุ่ม [Off/Reset] บน LCP
0-45 ปุ่ม [Drive Bypass] บน LCP
0-5* เก็บ
0-50 บันทึกและถ่ายโอนข้อมูล
0-51 บันทึกและถ่ายโอนชุดคำสั่ง
0-6* รหัสผ่าน
0-60 รหัสผ่านเมนูหลัก
0-61 ตั้งเข้าเมนูไม่มีรหัสผ่าน
0-65 รหัสผ่านของเมนูส่วนตัว
0-66 การเข้าถึงเมนูส่วนตัวโดยไม่ใช้รหัสผ่าน
0-67 รหัสผ่านการเข้าถึงบัส
0-7* การตั้งค่านาฬิกา
0-70 วันที่และเวลา
0-71 รูปแบบวันที่
0-72 รูปแบบเวลา
0-73 ออฟเซ็ตเขตเวลา
0-74 DST/ ฤดูร้อน
0-76 DST/ เริ่มต้นฤดูร้อน
0-77 DST/ สิ้นสุดฤดูร้อน
0-79 นาฬิกา ผิดพลาด
0-81 วันทำงาน
0-82 วันทำงานเพิ่มเติม
0-83 วันหยุดเพิ่มเติม
0-84 Time for Fieldbus
0-85 Summer Time Start for Fieldbus
0-86 Summer Time End for Fieldbus
0-89 วันที่และเวลา ที่อ่านได้
1- โหลดและมอเตอร์**
1-0* การตั้งค่าทั่วไป
1-00 แบบการควบคุมมอเตอร์
1-01 หลักการควบคุมมอเตอร์
1-03 คุณลักษณะแรงบิด
1-04 โหมดโอเวอร์โหลด
1-06 ทิศทางตามเข็มนาฬิกา
1-1* การเลือกมอเตอร์
1-10 โครงสร้างของมอเตอร์
1-1* VVC+ PM/SYN RM
1-14 อัตราขยายแดมปิ้ง
1-15 เวลาคงที่การกรองความเร็วต่ำ
1-16 เวลาคงที่การกรองความเร็วสูง
1-17 ค่าเวลาคงที่การกรองแรงดัน
1-2* ข้อมูลเมมเพลท
1-20 กำลังมอเตอร์ [kW]
1-21 กำลังมอเตอร์ [HP]
1-22 แรงดันมอเตอร์ (Volt)
1-23 ความถี่มอเตอร์ (Hz)
1-24 กระแสมอเตอร์ (Amp)
1-25 ความเร็วรอบมอเตอร์ (Rpm)
1-26 แรงบิดมอเตอร์ที่ค่าพิกัดแบบคงตัว
1-28 ตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์
1-29 ปรับตามมอเตอร์ออโต้(AMA)
1-3* ข้อมูลมอฯชั้นสูง
1-30 ความต้านทานสเตเตอร์ (Rs)
1-31 ความต้านทานโรเตอร์ (Rr)
1-33 รีแอกแตนซ์รั่วไหลของสเตเตอร์ (X1)
1-34 รีแอคแตนซ์รั่วไหลของโรเตอร์ (X2)
1-35 Main Reactance (Xh)
1-36 Iron Loss Resistance (Rfe)
1-37 ความเหนี่ยวนำแกน-d (Ld)
1-38 q-axis Inductance (Lq)
1-39 Motor Poles
1-40 Back EMF ที่ 1000 RPM
1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat)
1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat)
1-46 ขยายการตรวจจับตำแหน่ง
1-47 Torque Calibration
1-48 Inductance Sat. Point
1-49 q-Axis Inductance Saturation Point
1-5* ตั้งไม่ตามโหลด
1-50 สร้างสนามแม่เหล็กมอเตอร์ที่ความเร็วศูนย์
1-51 ค.เร็วต่ำสุด สร้างสนามแม่เหล็กปกติ[RPM]
1-52 ค.เร็วต่ำสุดที่สร้างสนามแม่เหล็กปกติ[Hz]
1-55 คุณลักษณะ V/f - V
1-56 คุณลักษณะ V/f - F
1-58 กระแสพัลส์การทดสอบฟลายสตาร์ท
1-59 ความถี่พัลส์การทดสอบฟลายสตาร์ท
1-6* ตั้งค่าตามโหลด
1-60 การชดเชยโหลดที่ความเร็วต่ำ
1-61 การชดเชยโหลดที่ความเร็วสูง
1-62 การชดเชยการเลื่อนไหล
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
1-77 ความเร็วสูงสุดสตาร์ทคอมเพรสเซอร์ [RPM]
1-78 ความเร็วสูงสุดสตาร์ทคอมเพรสเซอร์ [Hz]
1-79 เวลาสูงสุดสตาร์ทคอมเพรสเซอร์ถึงตัด
1-8* ปรับตอนหยุด
1-80 การทำงานที่หยุด
1-81 ต่ำสุดทำงานที่หยุด[RPM]
1-82 ความเร็วต่ำสุดสำหรับฟังก์ชันขณะหยุด [Hz]
1-86 ตัดการทำงานที่ความเร็วต่ำ [RPM]
1-87 ตัดการทำงานที่ความเร็วต่ำ [Hz]
1-9* อุณหภูมิมอเตอร์
1-90 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร
1-91 มีพัดลมพิเศษภายนอกมอเตอร์
1-93 แหล่งรับสัญญาณเทอร์มิสเตอร์
1-94 ATEX ETR cur.lim. speed reduction
1-95 ชนิดเซนเซอร์ KTY
1-96 แหล่งเทอร์มิสเตอร์ KTY
1-97 ค่าเริ่มต้น KTY
1-98 ATEX ETR interpol. points freq.
1-99 ATEX ETR interpol points current
2- เบรค**
2-0* คุมเบรค DC
2-00 กระแสไฟ DC ค้าง/อุ่นให้มอเตอร์
2-01 กระแสในการเบรคกระแสตรง
2-02 ระยะเวลาจ่ายไฟเบรค DC
2-03 ความเร็วตัดเข้าของเบรคDC[RPM]
2-04 ความเร็วตัดเข้าของเบรคDC[Hz]
2-06 กระแสการเบรคกระแสตรง
2-07 ระยะเวลาจ่ายไฟเบรค DC
2-1* คุมผ่านเบรครีฯ
2-10 ฟังก์ชั่นของเบรค
2-11 ตัวต้านทานเบรค (โอห์ม)
2-12 ขีดจำกัดกำลัง(kW) เบรครีซีสเตอร์
2-13 การป้องกันเมื่อเกินขีดจำกัด
2-15 การตรวจสอบเบรครีซีสเตอร์
2-16 AC brake Max. Current
2-17 การควบคุมแรงดันเกิน
3- อ้างอิง/เปลี่ยน**
3-0* ขีดอ้างอิง
3-02 ค่าอ้างอิงต่ำสุด
3-03 ค่าอ้างอิงสูงสุด
3-04 ฟังก์ชันค่าอ้างอิง
3-1* ค่าอ้างอิง
3-10 ค่าอ้างอิงที่กำหนดล่วงหน้า
3-11 ความเร็ว Jog [Hz]
3-13 จุดที่ใช้อ้างอิง
3-14 ค่าอ้างอิงสัมพัทธ์ตั้งล่วงหน้า
3-15 ค่าอ้างอิงแหล่ง 1
3-16 ค่าอ้างอิงแหล่ง 2
3-17 ค่าอ้างอิงแหล่ง 3
3-19 ความเร็ว Jog [RPM]
3-4* ขึ้น-ลงชุด1
3-41 กำหนดเวลาความเร็วขาขึ้น ชุด 1
3-42 กำหนดเวลาความเร็วขาลง ชุด 1
3-5* เปลี่ยนเร็ว 2
3-51 กำหนดเวลาความเร็วขาขึ้น ชุด 2
3-52 กำหนดเวลาความเร็วขาลง ชุด 2
3-8* ขึ้น-ลงอื่น
3-80 กำหนดเวลาความเร็วขาขึ้น-ลง Jog
3-81 ตั้งเวลาความเร็วลง หยุดทันที
3-84 Initial Ramp Time
3-85 Check Valve Ramp Time
3-86 Check Valve Ramp End Speed [RPM]
3-87 Check Valve Ramp End Speed [HZ]
3-88 Final Ramp Time
3-9* ดิจิตอลโพเทน
3-90 ขนาดขั้น
3-91 เวลาเปลี่ยนความเร็ว
3-92 การเรียกคืนกำลัง
3-93 ขีดจำกัดสูงสุด
3-94 ขีดจำกัดต่ำสุด
3-95 หน่วงเวลาในการเปลี่ยนความเร็ว
4- ขีดจำกัด/คำเตือน**
4-1* ตั้งค่ามอเตอร์
4-10 กำหนดทิศทางการหมุนมอเตอร์
4-11 กำหนดความเร็วต่ำสุดมอเตอร์
4-12 ขีดจำกัดด้านต่ำของความเร็วมอเตอร์ [Hz]
4-13 กำหนดความเร็วสูงสุดมอเตอร์
4-14 ขีดจำกัดด้านสูงของความเร็วมอเตอร์ [Hz]
4-16 กำหนดค่าแรงบิดมอเตอร์
4-17 กำหนดค่าแรงบิดกรณีไฟย้อนกลับ
4-18 ขีดจำกัดกระแส
4-19 ตั้งความถี่สูงสุดของมอเตอร์
4-5* ค่าเกิดสัญญาณ
4-50 ตั้งเตือนเมื่อกระแสต่ำกว่าระบุ
4-51 ตั้งเตือนเมื่อกระแสสูงกว่าระบุ
4-52 ตั้งค่าเตือนเมื่อเร็วต่ำกว่ากำหนด
4-53 ตั้งค่าเตือนเมื่อเร็วสูงกว่ากำหนด
4-54 ค่าเตือนค่าอ้างอิงต่ำ
4-55 ค่าเตือนค่าอ้างอิงสูง
4-56 ค่าเตือนการป้อนกลับต่ำ
4-57 ค่าเตือนการป้อนกลับสูง
4-58 ตั้งเตือนเมื่อเฟสมอเตอร์หายไป
4-6* ความเร็วข้าม
4-60 ช่วงเริ่มต้นความเร็วกระโดดข้าม
4-61 ข้ามความเร็วจาก [Hz]
4-62 ช่วงจบความเร็วกระโดดข้าม
4-63 ข้ามความเร็วไปยัง [Hz]
4-64 ตั้งค่าบายพาสกึ่งอัตโนมัติ
5- อิน/เอาท์พุตดิจิ฿**
5-0* โหมด I/O ดิจิตอล
5-00 เลือกหมวดสัญฯดิจิตอลอิน-เอาท์
5-01 เลือกสัญญาณดิจิตอล เทอมินอล 27
5-02 เลือกสัญญาณดิจิตอล เทอมินอล 29
5-1* ดิจิตอลอิน
5-10 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 18
5-11 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 19
5-12 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 27
5-13 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 29
5-14 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 32
5-15 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 33
5-16 ขั้ว X30/2 อินพุทดิจิตัล
5-17 ขั้ว X30/3 อินพุทดิจิตัล
5-18 ขั้ว X30/4 อินพุทดิจิตัล
5-19 ขั้วต่อ 37 การหยุดแบบปลอดภัย
5-20 ขั้วต่อ X46/1 อินพุทดิจิตอล
5-21 ขั้วต่อ X46/3 อินพุทดิจิตอล
5-22 ขั้วต่อ X46/5 อินพุทดิจิตอล
5-23 ขั้วต่อ X46/7 อินพุทดิจิตอล
5-24 ขั้วต่อ X46/9 อินพุทดิจิตอล
5-25 ขั้วต่อ X46/11 อินพุทดิจิตอล
5-26 ขั้วต่อ X46/13 อินพุทดิจิตอล
5-3* ดิจิตอลเอาต์
5-30 กำหนดเอาท์พุทของ เทอมินอล 27
5-31 กำหนดเอาท์พุทของ เทอมินอล 29
5-32 ขั้ว X30/6 Digi Out (MCB 101)
5-33 ขั้ว X30/7 Digi Out (MCB 101)
5-4* รีเลย์
5-40 กำหนดการทำงานของรีเลย์
5-41 หน่วงเวลา On Delay ของรีเลย์
5-42 หน่วงเวลา Off Delay ของรีเลย์
5-5* อินพุตพัลส์
5-50 ตั้งรับความถี่พัลส์ต่ำเทอมินอล29
5-51 ตั้งรับความถี่พัลส์ต่ำเทอมินอล29
5-52 ขั้ว29 ค่าอ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ
5-53 ขั้ว 29 ค่าอ้างอิงสูง/ค่าป้อนค่า
5-54 ค่าคงที่เวลาตัวกรองพัลส์ #29
5-55 ตั้งรับความถี่พัลส์ต่ำเทอมินอล33
5-56 ตั้งรับความถี่พัลส์ต่ำเทอมินอล33
5-57 ขั้ว33 ค่าอ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ
5-58 ขั้ว 33 ค่าอ้างอิงสูง/ค่าป้อนค่า
5-59 ค่าคงที่เวลาตัวกรองพัลส์ #33
5-6* ค่าพัลส์ที่อ่านได้
5-60 ขั้ว 27 ตัวแปรเอาท์พุตพัลส์
5-62 เอาท์พุทพัลส์ ความถี่สูงสุด #27
5-63 ขั้ว 29 ตัวแปรเอาท์พุตพัลส์
5-65 เอาท์พุทพัลส์ ความถี่สูงสุด #29
5-66 ขั้ว X30/6 ตัวแปรเอาท์พุทพัลส์
5-68 เอาท์พุทพัลส์ ความถี่สูงสุด #X30/6
5-8* ตัวเลือก I/O
5-80 หน่วงการเชื่อมต่อประจุ AHF ใหม่
5-9* บัสถูกควบคุม
5-90 ควบคุมดิจิตัลเอาท์พุตและรีเลย์ด้วยบัส
5-93 เอาท์พุทพัลส์ #27 ควบคุมบัส
5-94 เอาท์พุทพัลส์ #27 ตั้งค่าหมดเวลาล่วง-หน้า
5-95 เอาท์พุทพัลส์ #29 ควบคุมบัส
5-96 เอาท์พุทพัลส์ #29 ตั้งค่าหมดเวลาล่วง-หน้า
5-97 เอาท์พุทพัลส์ #30/6 ควบคุมบัส
5-98 เอาท์พุทพัลส์ #X30/6 ตั้งค่าหมดเวลา-ล่วงหน้า
6- อิน/เอาท์พุตอนา**
6-0* โหมด I/O อนาล็อก
6-00 เวลาหมดเวลารอสัญญาณ
6-01 ฟังก์ชันหมดเวลารอสัญญาณ
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 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า
6-15 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า
6-16 ขั้ว 53 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
6-17 ขั้ว 53 แรงดันต่ำเกินไป
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
6-25 ขั้ว 54 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง
6-26 ขั้ว 54 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
6-27 ขั้ว 54 แรงดันต่ำเกินไป
6-3* อินพุทอนาล็อก X30/11
6-30 ขั้ว X30/11 แรงดันต่ำ
6-31 ขั้ว X30/11 แรงดันสูง
6-34 ขั้ว X30/11 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ
6-35 ขั้ว X30/11 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง
6-36 ขั้ว X30/11 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
6-37 ขั้ว X30/11 แรงดันต่ำเกินไป
6-4* อินพุทอนาล็อก X30/12
6-40 ขั้ว X30/12 แรงดันต่ำ
6-41 ขั้ว X30/12 แรงดันสูง
6-44 ขั้ว X30/12 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ
6-45 ขั้ว X30/12 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง
6-46 ขั้ว X30/12 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
6-47 ขั้ว X30/12 แรงดันต่ำเกินไป
6-5* เอาท์พุตอนาล็อก 42
6-50 เอาท์พุต ขั้ว 42
6-51 ขั้ว 42 สเกลต่ำสุดของเอาท์พุต
6-52 ขั้ว 42 สเกลสูงสุดของเอาท์พุต
6-53 ขั้ว 42 ควบคุมบัสเอาท์พุท
6-54 ขั้ว 42 ค่าหมดเวลาเอาท์พุทที่ตั้งไว้ล่วงหน้า
6-55 วงจรกรองเอาท์พุทอนาล็อก
6-6* เอาท์พุตอนาล็อก X30/8
6-60 ขั้ว X30/8 เอาท์พุท
6-61 ขั้ว X30/8 สเกลต่ำสุด
6-62 ขั้ว X30/8 สเกลสูงสุด
6-63 ขั้ว X30/8 เอาท์พุตของบัสควบคุม
6-64 ขั้ว X30/8 ค่าหมดเวลาเอาท์พุทที่ตั้งไว้ล่วงหน้า
6-7* เอาท์พุทอนาล็อก 3
6-70 ขั้วต่อ X45/1 เอาท์พุท
6-71 ขั้วต่อ X45/1 สเกลต่ำสุด
6-72 ขั้วต่อ X45/1 สเกลสูงสุด
6-73 ขั้วต่อ X45/1 บัสควบคุม
6-74 ขั้ว X45/1 ค่าหมดเวลาเอาท์พุทตั้งล่วงหน้า
6-8* เอาท์พุทอนาล็อก 4
6-80 ขั้วต่อ X45/3 เอาท์พุท
6-81 ขั้วต่อ X45/3 สเกลต่ำสุด
6-82 ขั้วต่อ X45/3 สเกลสูงสุด
6-83 ขั้วต่อ X45/3 บัสควบคุม
6-84 ขั้ว X45/3 ค่าหมดเวลาเอาท์พุทตั้งล่วงหน้า
8- สื่อสาร**
8-0* การตั้งค่าทั่วไป
8-01 ไซต์ควบคุม
8-02 แหล่งควบคุม
8-03 เวลาของตัวควบคุมเมื่อหมดเวลา
8-04 ฟังก์ชันควบคุมเมื่อหมดเวลา
8-05 ฟังก์ชันสิ้นสุดการหมดเวลา
8-06 การรีเซ็ตตัวควบคุมเมื่อหมดเวลา
8-07 การวินิจฉัยการตัดปิด
8-08 การกรองค่าที่อ่านได้
8-1* การตั้งค่าควบคุม
8-10 โปรไฟล์การควบคุม
8-13 เวิร์ดสถานะที่กำหนดค่าได้ STW
8-14 เวิร์ดควบคุม CTW ที่กำหนดรูปแบบได้
8-17 Configurable Alarm and Warningword
8-3* ตั้งค่าพอร์ต FC
8-30 โปรโตคอล
8-31 ที่อยู่
8-32 Baud rate
8-33 พาริตี้/บิตหยุด
8-35 การหน่วงเวลาตอบรับต่ำสุด
8-36 การหน่วงเวลาตอบรับสูงสุด
8-37 หน่วงเวลา Inter-Char สูงสุด
8-4* ชุดโปรโตคอล FC MC
8-40 การเลือกข้อความที่ส่ง
8-42 การกำหนดรูปแบบการเขียน PCD
8-43 การกำหนดรูปแบบการเขียน PCD
8-5* ดิจิตอล/บัส
8-50 การเลือกลิ่นไหล
8-51 การเลือกหยุดแบบรวดเร็ว
8-52 การเลือกเบรคกระแสตรง
8-53 เลือกการสตาร์ท
8-54 การเลือกกลับทิศทาง
8-55 การเลือกการตั้งค่า
8-56 เลือกค่าอ้างอิงที่กำหนดล่วงหน้า
8-8* การวินิจฉัยพอร์ท FC
8-80 ข้อความการนับ ที่บัส
8-81 การนับความผิดพลาดที่บัส
8-82 ข้อความรองที่ได้รับ
8-83 การนับความผิดพลาดของสเลฟ
8-9* บัสเหยาะ
8-94 ค่าป้อนกลับ ที่บัส1
8-95 ค่าป้อนกลับ ที่บัส2
8-96 ค่าป้อนกลับ ที่บัส3
8-97 Response Error Codes
9- PROFIdrive**
9-00 จุดตั้ง
9-07 ค่าที่แท้จริง
9-15 การกำหนดรูปแบบการเขียน PCD
9-16 การกำหนดรูปแบบการอ่าน PCD
9-18 โหนดแอดเดรส
9-22 การเลือกข้อความ
9-23 พารามิเตอร์สำหรับสัญญาณ
9-27 การแก้ไขพารามิเตอร์
9-28 การควบคุมการประมวล
9-31 ที่อยู่ที่ปลอดภัย
9-44 ตัวนับข้อความแสดงการเกิดฟอลต์
9-45 รหัสฟอลต์
9-47 หมายเลขฟอลต์
9-52 ตัวนับสถานการณ์ฟอลต์
9-53 ค่าเตือน Profibus
9-63 อัตราบอดที่แท้จริง
9-64 การระบุอุปกรณ์
9-65 หมายเลขโปรไฟล์
9-67 คำสั่งควบคุม 1
9-68 ค่าแสดงสถานะ 1
9-70 Programming Set-up
9-71 บันทึกค่า Profibus
9-72 รีเซ็ตชุดขับด้วยProfibus
9-75 การระบุ DO
9-80 พารามิเตอร์ที่ระบุ (1)
9-81 พารามิเตอร์ที่ระบุ (2)
9-82 พารามิเตอร์ที่ระบุ (3)
9-83 พารามิเตอร์ที่ระบุ (4)
9-84 พารามิเตอร์ที่ระบุ (5)
9-85 Defined Parameters (6)
9-90 พารามิเตอร์ที่เปลี่ยนแปลง (1)
9-91 พารามิเตอร์ที่เปลี่ยนแปลง (2)
9-92 พารามิเตอร์ที่เปลี่ยนแปลง (3)
9-93 พารามิเตอร์ที่เปลี่ยนแปลง (4)
9-94 พารามิเตอร์ที่เปลี่ยนแปลง (5)
9-99 ตัวนับชุด Profibus
10- ฟิลด์บัส CAN**
10-0* การตั้งค่าทั่วไป
10-00 โปรโตคอล CAN
10-01 อัตราบอดที่เลือก
10-02 MAC ID
10-05 ค่าที่อ่านได้ ส่งตัวนับข้อผิดพลาด
10-06 ค่าที่อ่านได้ รับตัวนับข้อผิดพลาด
10-07 ค่าข้อมูลที่อ่านได้บัสปิดตัวนับ
10-1* DeviceNet
10-10 การเลือกประเภทข้อมูลการประมวล
10-11 เขียนค่ารูปแบบข้อมูลประมวล
10-12 อ่านค่ารูปแบบข้อมูลประมวล
10-13 พารามิเตอร์ค่าเตือน
10-14 ค่าอ้างอิงเน็ต
10-15 การควบคุมเน็ต
10-2* ตัวกรอง COS
10-20 ตัวกรอง COS 1
10-21 ตัวกรอง COS 2
10-22 ตัวกรอง COS 3
10-23 ตัวกรอง COS 4
10-3* ใช้พารามิเตอร์
10-30 ดัชนีอาร์เรย์
10-31 ค่าข้อมูลจัดเก็บ
10-32 การแก้ไข Devicenet
10-33 จัดเก็บทุกครั้ง
10-34 รหัสผลิตภัณฑ์ DeviceNet
10-39 พารามิเตอร์ Devicenet F
12- อีเทอร์เน็ต**
12-0* การตั้งค่า IP
12-00 การกำหนดไอพีแอดเดรส
12-01 ไอพีแอดเดรส
12-02 Subnet Mask
12-03 เกตเวย์ค่ามาตรฐาน
12-04 เซิร์ฟเวอร์ DHCP
12-05 หมดอายุเช่า
12-06 ชื่อเซิร์ฟเวอร์
12-07 ชื่อโดเมน
12-08 ชื่อโฮสต์
12-09 ฟิสิคัล แอดเดรส
12-1* พารามิเตอร์ลิงก์อีเทอร์เน็ต
12-10 สถานะลิงก์
12-11 ระยะเวลาเชื่อมโยง
12-12 ติดต่ออัตโนมัติ
12-13 ความเร็วการลิงก์
12-14 Link Duplex
12-18 Supervisor MAC
12-19 Supervisor IP Addr.
12-2* ประมวลผลข้อมูล
12-20 ตัวอย่างควบคุม
12-21 เขียนค่ารูปแบบข้อมูลประมวล
12-22 อ่านค่ารูปแบบข้อมูลประมวล
12-27 มาสเตอร์หลัก
12-28 การจัดเก็บค่าข้อมูล
12-29 จัดเก็บทุกครั้ง
12-3* EtherNet/IP
12-30 พารามิเตอร์การเตือน
12-31 ค่าอ้างอิงเน็ต
12-32 การควบคุมเน็ต
12-33 การแก้ไข CIP
12-34 รหัสผลิตภัณฑ์ CIP
12-35 พารามิเตอร์ EDS
12-37 ตัวจับเวลาปิดกั้น COS
12-38 ตัวกรอง COS
12-4* Modbus TCP
12-40 พารามิเตอร์สถานะ
12-41 การนับข้อความของสเลฟ
12-42 นับข้อความยกเว้นของสเลฟ
12-8* บริการอีเทอร์เน็ตอื่นๆ
12-80 เซิร์ฟเวอร์ FTP
12-81 เซิร์ฟเวอร์ HTTP
12-82 บริการ SMTP
12-83 SNMP Agent
12-84 Address Conflict Detection
12-85 ACD Last Conflict
12-89 Transparent Socket Channel Port
12-9* บริการอีเทอร์เน็ตชั้นสูง
12-90 วินิยฉัยสายเคเบิล
12-91 ครอสโอเวอร์อัตโนมัติ
12-92 การตรวจสอบ IGMP
12-93 ความยาวสายผิดพลาด
12-94 ป้องกันการกระจายกลุ่ม
12-95 ตัวกรองการกระจายกลุ่ม
12-96 ค่าพอร์ท
12-97 QoS Priority
12-98 ตัวนับอินเตอร์เฟซ
12-99 ตัวนับมีเดีย
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
13-1* RS Flip Flops
13-15 RS-FF Operand S
13-16 RS-FF Operand R
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
13-9* User Defined Alerts
13-90 Alert Trigger
13-91 Alert Action
13-92 Alert Text
13-9* User Defined Readouts
13-97 Alert Alarm Word
13-98 Alert Warning Word
13-99 Alert Status Word
14- ฟังก์ชันพิเศษ**
14-0* สลับอินเวอร์ฯ
14-00 รูปแบบการสลับ
14-01 ความถี่สลับ
14-03 โอเวอร์โมดูเลชั่น
14-04 PWM สุ่ม
14-1* Mains Failure
14-10 แหล่งจ่ายไฟหลักสัมเหลว
14-11 แรงดันสายหลักเมื่อเกิดข้อผิดสายหลัก (Mains Voltage at Mains Fault)
14-12 ความไม่สมดุลแหล่งจ่ายไฟหลัก
14-16 Kin. Back-up Gain
14-2* ฟังก์ชันการรีเซ็ต
14-20 รีเซ็ตโหมด
14-21 เวลาเริ่มต้นใหม่อัตโนมัติ
14-22 โหมดการทำงาน
14-23 ตั้งค่ารหัสชนิด
14-24 หน่วงตัดการทำงานที่ขีดจำกัดกระแส
14-25 หน่วงการปิดที่ขีดจำกัดทอร์ก
14-26 หน่วงการปิดที่ข้อผิดพลาดอินเวอร์เตอร์
14-28 การตั้งค่าการผลิต
14-29 รหัสบริการ
14-3* คุมขีดกระแส
14-30 ตัวคุมขีดกระแส อัตราขยายตาม
14-31 ตัวคุมขีดกระแส เวลารวม
14-32 เวลาตัวกรองการควบคุมขีดจำกัดกระแส
14-4* ปรับพลังเหมาะสม
14-40 ระดับ VT
14-41 การสร้างสนามแม่เหล็กต่ำสุด AEO
14-42 ความถี่ AEO ต่ำสุด
14-43 ตัวประกอบกำลังของมอเตอร์
14-5* สภาพแวดล้อม
14-50 ตัวกรอง RFI
14-51 การชดเชยดีซีลิงค์
14-52 การควบคุมพัดลม
14-53 การตรวจดูพัดลม
14-55 ตัวกรองเอาท์พุท
14-56 ตัวกรองเอาท์พุทชนิดตัวเก็บประจุ
14-57 ตัวกรองเอาท์พุทแบบตัวเหนี่ยวนำ

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

14-58 Voltage Gain Filter
14-59 จำนวนที่แท้จริงของหน่วยอินเวอร์เตอร์
14-6* ลดพิกัดอัตโนมัติ
14-60 ฟังก์ชันที่อุณหภูมิสูงเกิน
14-61 ฟังก์ชันเมื่อภาระโหลดเกินที่อินเวอร์เตอร์
14-62 ลด พิกัดกระแสโหลดเกินของอินเวอร์เตอร์
14-8* อุปกรณ์เสริม
14-80 อุปกรณ์เสริมใช้ไฟจ่าย 24VDC จากภายนอก
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
15-08 จำนวนการสตาร์ท
15-1* ตั้งค่าบันทึกข้อมูล
15-10 แหล่งสำหรับการบันทึก
15-11 ช่วงการบันทึก
15-12 Event การทริก
15-13 โหมดการบันทึก
15-14 สุ่มเก็บข้อมูลก่อนการทริก
15-2* บันทึกประวัติ
15-20 บันทึกประวัติ:เหตุการณ์
15-21 บันทึกประวัติ:ค่า
15-22 บันทึกประวัติ:เวลา
15-23 บันทึกประวัติ: วันที่และเวลา
15-3* บันทึกสัญญาณเตือน
15-30 บันทึกสัญญาณเตือน: รหัสข้อผิดพลาด
15-31 บันทึกสัญญาณเตือน: ค่า
15-32 บันทึกสัญญาณเตือน: เวลา
15-33 บันทึกสัญญาณเตือน: วันที่และเวลา
15-34 Alarm Log: Setpoint
15-35 Alarm Log: Feedback
15-36 Alarm Log: Current Demand
15-37 Alarm Log: Process Ctrl Unit
15-4* การระบุชุดขับเคลื่อน
15-40 ประเภท FC
15-41 ส่วนกำลัง
15-42 แรงดันไฟฟ้า
15-43 เวอร์ชันของซอฟต์แวร์
15-44 สตริงรหัสชนิดที่สั่ง
15-45 สตริงรหัสชนิดจริง
15-46 หมายเลขสั่งซื้อตัวแปลงความถี่
15-47 หมายเลขสั่งซื้อการ์ดกำลัง
15-48 เลขไอดีของ LCP
15-49 ไอดีซอฟต์แวร์การ์ดควบคุม
15-50 ไอดีซอฟต์แวร์การ์ดกำลัง
15-51 หมายเลขซีเรียลตัวแปลงความถี่
15-53 หมายเลขซีเรียลการ์ดกำลัง
15-54 Config File Name
15-58 ชื่อไฟล์ SmartStart
15-59 ชื่อไฟล์ CSIV

15-6* การระบุตัวเลือก
15-60 ติดตั้งอุปกรณ์เสริม
15-61 เวอร์ชันซอฟต์แวร์ของอุปกรณ์เสริม
15-62 หมายเลขสั่งซื้อของอุปกรณ์เสริม
15-63 หมายเลขเครื่องของอุปกรณ์เสริม
15-70 อุปกรณ์เสริมในสล็อต A
15-71 เวอร์ชันอุปกรณ์เสริมสล็อต A
15-72 อุปกรณ์เสริมในสล็อต B
15-73 เวอร์ชันอุปกรณ์เสริมสล็อต B
15-74 อุปกรณ์เสริมในสล็อต C0
15-75 สล็อต C0 เวอร์ชันซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริม
15-76 อุปกรณ์เสริมในสล็อต C1
15-77 สล็อต C1 เวอร์ชันซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริม
15-8* ข้อมูลการทำงาน II
15-80 ชั่วโมงการรันพัดลม
15-81 ตั้งชั่วโมงรันพัดลมล่วงหน้า
15-9* ข้อมูลพารามิเตอร์
15-92 พารามิเตอร์ที่กำหนด
15-93 พารามิเตอร์ที่แก้ไข
15-98 การระบุชุดขับเคลื่อน
15-99 พารามิเตอร์ Metadata
16- ข้อมูลที่อ่านได้**
16-0* สถานะทั่วไป
16-00 คำสั่งควบคุม
16-01 ค่าอ้างอิง [หน่วย]
16-02 ค่าอ้างอิง %
16-03 คำแสดงสถานะ
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 กระแสมอเตอร์
16-15 ความถี่ [%]
16-16 แรงบิด [Nm]
16-17 ความเร็ว [RPM]
16-18 ความร้อนมอเตอร์
16-19 อุณหภูมิตัวตรวจจับ KTY
16-20 ค่ามุมมอเตอร์
16-22 ทอร์ก [%]
16-23 Motor Shaft Power [kW]
16-24 Calibrated Stator Resistance
16-26 กำลังที่กรอง [kW]
16-27 กำลังที่กรอง [hp]
16-3* สถานะชุดขับเคลื่อน
16-30 แรงดันการเชื่อมโยง DC
16-31 System Temp.
16-32 พลังงานเบรค /s
16-33 พลังงานเบรค /2 นาที
16-34 อุณหภูมิฮีทซิงค์
16-35 ความร้อนอินเวอร์เตอร์
16-36 กระแสอินเวอร์เตอร์ปกติ
16-37 กระแสอินเวอร์เตอร์สูงสุด
16-38 สถานะตัวควบคุม SL
16-39 อุณหภูมิการ์ดควบคุม
16-40 บัฟเฟอร์การบันทึกเต็ม
16-41 บรรทัดสถานะด้านล่าง LCP

16-49 แหล่งฟอลต์กระแส
16-5* อ้างอิง & ป้อนกลับ
16-50 ค่าอ้างอิงภายนอก
16-52 การป้อนกลับ [หน่วย]
16-53 ค่าอ้างอิง Digi Pot
16-54 ค่าป้อนกลับ 1 [หน่วย]
16-55 ค่าป้อนกลับ 2 [หน่วย]
16-56 ค่าป้อนกลับ 3 [หน่วย]
16-58 เอาท์พุท PID [%]
16-59 Adjusted Setpoint
16-6* อินพุต & เอาต์พุท
16-60 อินพุตดิจิตอล
16-61 ขั้ว 53 การตั้งค่าสวิตช์
16-62 อินพุตอนาล็อก 53
16-63 ขั้ว 54 การตั้งค่าสวิตช์
16-64 อินพุตอนาล็อก 54
16-65 เอาท์พุตอนาล็อก 42 [mA]
16-66 เอาท์พุตดิจิตอล [bin]
16-67 อินพุทแบบพัลซ์ #29 [Hz]
16-68 อินพุทแบบพัลซ์ #33 [Hz]
16-69 เอาท์พุตแบบพัลส์ #27 [Hz]
16-70 เอาท์พุตแบบพัลส์ #29 [Hz]
16-71 เอาท์พุทรีเลย์ [bin]
16-72 ตัวนับ A
16-73 ตัวนับ B
16-75 อินพุทอนาล็อก X30/11
16-76 อินพุทอนาล็อก X30/12
16-77 เอาท์พุทอนาล็อก X30/8 [mA]
16-78 เอาท์พุทอนาล็อก X45/1 [mA]
16-79 เอาท์พุทอนาล็อก X45/3 [mA]
16-8* ฟิลด์บัส
16-80 CTW ฟิลด์บัส 1
16-82 REF ฟิลด์บัส 1
16-84 ตัวเลือกสื่อสาร STW
16-85 CTW พอร์ต FC 1
16-86 REF พอร์ต FC 1
16-89 Configurable Alarm/Warning Word
16-9* ค่าที่อ่านได้
16-90 คำสัญญาณเตือน
16-91 คำสัญญาณเตือน 2
16-92 คำเตือน
16-93 คำเตือน 2
16-94 คำแสดงสถานะแบบขยาย
16-95 ภายนอก คำแสดงสถานะ 2
16-96 คำแสดงการบำรุงรักษา
18- ข้อมูล & ค่าข้อมูลที่อ่านได้**
18-0* บันทึกการบำรุงรักษา
18-00 บันทึกการบำรุงรักษา: รายการ
18-01 บันทึกการบำรุงรักษา: การกระทำ
18-02 บันทึกการบำรุงรักษา: เวลา
18-03 บันทึกการบำรุงรักษา: วันที่และเวลา
18-3* อินพุต & เอาต์พุต
18-30 อินพุตอนาล็อก X42/1
18-31 อินพุตอนาล็อก X42/3
18-32 อินพุตอนาล็อก X42/5
18-33 อนาล็อกออก X42/7 [V]
18-34 อนาล็อกออก X42/9 [V]
18-35 อนาล็อกออก X42/11 [V]
18-36 อินพุทอนาล็อก X48/2 [mA]

18-37 อินพุทอุณหภูมิX48/4
18-38 อินพุทอุณหภูมิX48/7
18-39 อินพุทอุณหฯ X48/10
18-5* ค่าอ้างอิง
18-50 ค่าที่อ่านได้ของการไร้ตัวตรวจจับ [หน่วย]
18-6* Inputs & Outputs 2
18-60 Digital Input 2
18-7* Rectifier Status
18-70 Mains Voltage
18-71 Mains Frequency
18-72 Mains Imbalance
18-75 Rectifier DC Volt.
20- ชุดขับเคลื่อนวงรอบปิด**
20-0* การป้อนกลับ
20-00 แหล่งค่าป้อนกลับ 1
20-01 การแปลงค่าป้อนกลับ 1
20-02 ค่าป้อนกลับ 1 หน่วยแหล่ง
20-03 แหล่งค่าป้อนกลับ 2
20-04 การแปลงค่าป้อนกลับ 2
20-05 ค่าป้อนกลับ 2 หน่วยแหล่ง
20-06 แหล่งค่าป้อนกลับ 3
20-07 การแปลงค่าป้อนกลับ 3
20-08 ค่าป้อนกลับ 3 หน่วยแหล่ง
20-12 หน่วย ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับ
20-2* ค่าป้อนกลับ/เซ็ตพอยต์
20-20 ฟังก์ชันการป้อนกลับ
20-21 เซ็ตพอยต์ 1
20-22 เซ็ตพอยต์ 2
20-23 เซ็ตพอยต์ 3
20-6* ไร้ตัวตรวจจับ
20-60 หน่วยไร้ตัวตรวจจับ
20-69 ข้อมูลไร้ตัวตรวจจับ
20-7* การปรับ PID อัตโนมัติ
20-70 ประเภทวงรอบปิด
20-71 การดำเนินการของ PID
20-72 PID การเปลี่ยนเอาท์พุท
20-73 ระดับค่าป้อนกลับต่ำสุด
20-74 ระดับค่าป้อนกลับสูงสุด
20-79 การปรับ PID อัตโนมัติ
20-8* การตั้งค่าพื้นฐาน PID
20-81 การควบคุมแบบปกติ/ผกผัน PID
20-82 ความเร็วรอบที่เริ่มสตาร์ท PID [RPM]
20-83 ความเร็วสตาร์ท PID [Hz]
20-84 แบนวิดท์อ้างอิงเมื่อสถานะเปิด
20-9* ตัวควบคุม PID
20-91 ป้องกัน AntiWindup
20-93 ค่าเวลา Proportional ของ PID
20-94 ค่าเวลา Integral ของ PID
20-95 ค่าเวลา Differentiation ของ PID
20-96 ขีดจำกัดความแตกต่าง PID
21- วงรอบปิด ภายนอก**
21-0* การปรับอัตโนมัติ CL ขยาย
21-00 ประเภทวงรอบปิด
21-01 การดำเนินการของ PID
21-02 PID การเปลี่ยนเอาท์พุท
21-03 ระดับค่าป้อนกลับต่ำสุด
21-04 ระดับค่าป้อนกลับสูงสุด
21-09 การปรับ PID อัตโนมัติ

21-1* ภายนอก CL 1 ค่าอ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ
21-10 ภายนอก 1 ค่าอ้างอิง/หน่วยป้อนกลับ
21-11 ภายนอก 1 ค่าอ้างอิงต่ำสุด
21-12 ภายนอก 1 ค่าอ้างอิงสูงสุด
21-13 ภายนอก 1 แหล่งค่าอ้างอิง
21-14 ภายนอก 1 แหล่งค่าป้อนกลับ
21-15 ภายนอก 1 เซ็ตพอยต์
21-17 ภายนอก 1 ค่าอ้างอิง [หน่วย]
21-18 ภายนอก 1 ค่าป้อนกลับ [หน่วย]
21-19 ภายนอก 1 เอาท์พุต [%]
21-2* ภายนอก CL 1 PID
21-20 ภายนอก 1 การควบคุมแบบปกติ/ผกผัน
21-21 ภายนอก 1 อัตราขยายตามส่วน
21-22 ภายนอก 1 เวลารวม
21-23 ภายนอก 1 เวลาความต่าง
21-24 ภายนอก 1 ส่วนต่าง ขีดจำกัดอัตราขยาย
21-26 Ext. 1 On Reference Bandwidth
21-3* ภายนอก CL 2 ค่าอ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ
21-30 ภายนอก 2 ค่าอ้างอิง/หน่วยป้อนกลับ
21-31 ภายนอก 2 ค่าอ้างอิงต่ำสุด
21-32 ภายนอก 2 ค่าอ้างอิงสูงสุด
21-33 ภายนอก 2 แหล่งค่าอ้างอิง
21-34 ภายนอก 2 แหล่งค่าป้อนกลับ
21-35 ภายนอก 2 เซ็ตพอยต์
21-37 ภายนอก 2 ค่าอ้างอิง [หน่วย]
21-38 ภายนอก 2 ค่าป้อนกลับ [หน่วย]
21-39 ภายนอก 2 เอาท์พุต [%]
21-4* ภายนอก CL 2 PID
21-40 ภายนอก 2 การควบคุมแบบปกติ/ผกผัน
21-41 ภายนอก 2 อัตราขยายตามส่วน
21-42 ภายนอก 2 เวลารวม
21-43 ภายนอก 2 เวลาความต่าง
21-44 ภายนอก 2 ส่วนต่าง ขีดจำกัดอัตราขยาย
21-46 Ext. 2 On Reference Bandwidth
21-5* ภายนอก CL 3 ค่าอ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ
21-50 ภายนอก 3 ค่าอ้างอิง/หน่วยป้อนกลับ
21-51 ภายนอก 3 ค่าอ้างอิงต่ำสุด
21-52 ภายนอก 3 ค่าอ้างอิงสูงสุด
21-53 ภายนอก 3 แหล่งค่าอ้างอิง
21-54 ภายนอก 3 แหล่งค่าป้อนกลับ
21-55 ภายนอก 3 เซ็ตพอยต์
21-57 ภายนอก 3 ค่าอ้างอิง [หน่วย]
21-58 ภายนอก 3 ค่าป้อนกลับ [หน่วย]
21-59 ภายนอก 3 เอาท์พุต [%]
21-6* ภายนอก CL 3 PID
21-60 ภายนอก 3 การควบคุมแบบปกติ/ผกผัน
21-61 ภายนอก 3 อัตราขยายตามส่วน
21-62 ภายนอก 3 เวลารวม
21-63 ภายนอก 3 เวลาความต่าง
21-64 ภายนอก 3 ส่วนต่าง ขีดจำกัดอัตราขยาย
21-66 Ext. 3 On Reference Bandwidth
22- ฟังก์ชัน การใช้**
22-0* อื่นๆ
22-00 หน่วงเวลาอินเตอร์ล็อกภายนอก
22-01 เวลากำลังวงจรกรอง

22-2* การตรวจพบการไม่ไหล
22-20 การตั้งค่าพลังงานต่ำอัตโนมัติ
22-21 การตรวจพบกำลังต่ำ
22-22 การตรวจพบความเร็วต่ำ
22-23 ฟังก์ชัน/ที่ไม่ไหล
22-24 การหน่วงที่ไม่ไหล
22-26 ฟังก์ชันปั๊มแห้ง
22-27 การหน่วงเวลาปั๊มแห้ง
22-28 ความเร็วต่ำไม่มีการไหล [RPM]
22-29 ความเร็วต่ำไม่มีการไหล [Hz]
22-3* การปรับกำลังที่ไม่มีการไหล
22-30 กำลังที่ไม่มีการไหล
22-31 แฟกเตอร์แก้ไขกำลัง
22-32 ความเร็วต่ำ [RPM]
22-33 ความเร็วต่ำ [Hz]
22-34 กำลังที่ความเร็วต่ำ [kW]
22-35 กำลังที่ความเร็วต่ำ [HP]
22-36 ความเร็วสูง [RPM]
22-37 ความเร็วสูง [Hz]
22-38 กำลังความเร็วสูง [kW]
22-39 กำลังความเร็วสูง [HP]
22-4* โหมดการหลับ
22-40 เวลารันต่ำสุด
22-41 เวลาหลับต่ำสุด
22-42 ความเร็วการปลุกการทำงานต่อรอบ [RPM]
22-43 ความเร็วการปลุกการทำงาน [HZ]
22-44 ปลุกการทำงาน ด้วยความต่างค่า-อ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ
22-45 บูสต์เซ็ตพอยต์
22-46 เวลาบูสต์สูงสุด
22-5* ปลายของเส้นโค้ง
22-50 ฟังก์ชันสิ้นสุดเส้นโค้ง
22-51 การหน่วงเวลาสิ้นสุดเส้นโค้ง
22-6* การตรวจพบสายพานชำรุด
22-60 ฟังก์ชันสายพานชำรุด
22-61 ค่าแรงบิด ของฟังก์ชันสายพานชำรุด
22-62 ค่าเวลาที่หน่วง ของฟังก์ชันสายพานชำรุด
22-7* การป้องกันเดินวงรอบสั้น
22-75 การป้องกันเดินวงรอบสั้น
22-76 ช่วงเวลาระหว่างการสตาร์ท
22-77 เวลารันต่ำสุด
22-78 เวลาทำงานต่ำสุด
22-79 เวลาทำงานต่ำสุด
22-8* การชดเชยการไหล
22-80 การชดเชยการไหล
22-81 การประมาณเส้นโค้งแบบลิเนียร์-สี่เหลี่ยม
22-82 การคำนวณจุดทำงาน
22-83 ความเร็วที่ไม่มีการไหล [RPM]
22-84 ความเร็วที่ไม่มีการไหล [Hz]
22-85 ความเร็วที่จุดการออกแบบ [RPM]
22-86 ความเร็วที่จุดการออกแบบ [Hz]
22-87 แรงดันที่ไม่มีการไหล
22-88 แรงดันที่พิกัดความเร็ว
22-89 การไหลที่จุดออกแบบ
22-90 การไหลที่พิกัดความเร็ว
23- ฟังก์ชันทำงานตามเวลา**
23-0* การกระทำที่ตั้งเวลาไว้
23-00 เวลาที่เปิด
23-01 การกระทำขณะเปิด
23-02 เวลาที่ปิด
23-03 การกระทำขณะปิด
23-04 เหตุการณ์
23-1* การบำรุงรักษา
23-10 รายการบำรุงรักษา
23-11 การลงมือบำรุงรักษา
23-12 ฐานเวลาบำรุงรักษา
23-13 ช่วงเวลาบำรุงรักษา
23-14 วันที่และเวลาบำรุงรักษา
23-1* รีเซ็ตการบำรุงรักษา
23-15 รีเซ็ตคำบำรุงรักษา
23-16 ข้อความแสดงการบำรุงรักษา
23-5* บันทึกพลังงาน
23-50 ความละเอียดในการบันทึกพลังงาน
23-51 ช่วงเวลาสตาร์ท
23-53 บันทึกพลังงาน
23-54 รีเซ็ตบันทึกพลังงาน
23-6* เทรนดิ้ง
23-60 ตัวแปรเทรนด์
23-61 ข้อมูลเลขฐานสองต่อเนื่อง
23-62 ข้อมูลเลขฐานสองที่ตั้งเวลาไว้
23-63 ระยะเวลาการสตาร์ทที่ตั้งเวลาไว้
23-64 ระยะเวลาการหยุดที่ตั้งเวลาไว้
23-65 ข้อมูลเลขฐานสองต่ำสุด
23-66 การรีเซ็ตข้อมูลเลขฐานสองต่อเนื่อง
23-67 ตั้งเวลาของการรีเซ็ตข้อมูลเลขฐานสอง
23-8* ตัวนับการคืนทุน
23-80 ค่าอ้างอิงตัวประกอบกำลัง
23-81 ต้นทุนพลังงาน
23-82 การลงทุน
23-83 การประหยัดพลังงาน
23-84 การประหยัดต้นทุน
23-85 CO2 Conversion Factor
23-86 CO2 Reduction
24- ฟังก์ชัน การใช้ 2**
24-1* การบายพาสชุดขับ
24-10 ฟังก์ชันการบายพาสชุดขับ
24-11 เวลาหน่วงการบายพาสชุดขับ
25- ตัวควบคุมแบบคาสเคด**
25-0* การตั้งค่าระบบ
25-00 ตัวควบคุมแบบคาสเคด
25-02 มอเตอร์สตาร์ท
25-04 การหมุนเวียนสลับปั๊ม
25-05 ปั๊มนำตายตัว
25-06 จำนวนของปั๊ม
25-2* การตั้งค่าแบนวิดท์
25-20 แบนวิดท์สเตจ
25-21 แบนวิดท์ override
25-22 แบนวิดท์ความเร็วตายตัว
25-23 หน่วงเวลาสเตจ SBW
25-24 หน่วงเวลาดีสเตจ SBW
25-25 เวลา OBW
25-26 ดีสเตจที่ไม่มีการไหล
25-27 ฟังก์ชันสเตจ
25-28 เวลาฟังก์ชันสเตจ
25-29 ฟังก์ชันดีสเตจ
25-30 เวลาฟังก์ชันดีสเตจ
25-4* การตั้งค่าสเตจ
25-40 เวลาที่หน่วง ช่วงลดความเร็ว
25-41 เวลาที่หน่วง ช่วงเพิ่มความเร็ว
25-42 ค่าเริ่มต้นสเตจ
25-43 ค่าเริ่มต้นดีสเตจ
25-44 ความเร็วสเตจ [RPM]
25-45 ความเร็วสเตจ [Hz]
25-46 ความเร็วดีสเตจ [RPM]
25-47 ความเร็วดีสเตจ [Hz]
25-49 Staging Principle
25-5* การตั้งค่าการเปลี่ยน
25-50 การเปลี่ยนปั๊มนำ
25-51 เหตุการณ์การเปลี่ยน
25-52 ช่วงเวลาการเปลี่ยน
25-53 ค่าตัวตั้งเวลาของการเปลี่ยน
25-54 เวลาของการเปลี่ยนที่กำหนดไว้แล้ว
25-55 เปลี่ยนถ้าโหลด <50%
25-56 โหมดสเตจที่การเปลี่ยน
25-58 การหน่วงเวลารันปั๊มตัวต่อไป
25-59 การหน่วงเวลารันปั๊มตัวคงที่
25-8* สถานะ
25-80 สถานะคาสเคด
25-81 สถานะปั๊ม
25-82 ปั๊มนำ
25-83 สถานะรีเลย์
25-84 เวลาเปิดปั๊ม
25-85 เวลาเปิดรีเลย์
25-86 การรีเซ็ตตัวนับรีเลย์
25-9* บริการ
25-90 อินเตอร์ล็อคปั๊ม
25-91 การเปลี่ยนด้วยมือ
26- ตัวเลือกอนาล็อก I/O**
26-0* โหมดอนาล็อก I/O
26-00 ขั้ว X42/1 โหมด
26-01 ขั้ว X42/3 โหมด
26-02 ขั้ว X42/5 โหมด
26-1* อินพุตอนาล็อก X42/1
26-10 ขั้ว X42/1 แรงดันต่ำ
26-11 ขั้ว X42/1 แรงดันสูง
26-14 ขั้ว X42/1 ค่าต่ำของค่าอ้างอิง/ค่า ป้อนกลับ
26-15 ขั้ว X42/1 ค่าสูงของค่าอ้างอิง/ค่า ป้อนกลับ
26-16 ขั้ว X42/1 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
26-17 ขั้ว X42/1 แรงดันต่ำเกินไป
26-2* อินพุตอนาล็อก X42/3
26-20 ขั้ว X42/3 แรงดันต่ำ
26-21 ขั้ว X42/3 แรงดันสูง
26-24 ขั้ว X42/3 ค่าต่ำของค่าอ้างอิง/ค่า ป้อนกลับ
26-25 ขั้ว X42/3 ค่าสูงของค่าอ้างอิง/ค่า ป้อนกลับ
26-26 ขั้ว X42/3 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
26-27 ขั้ว X42/3 แรงดันต่ำเกินไป
26-3* อินพุตอนาล็อก X42/5
26-30 ขั้ว X42/5 แรงดันต่ำ
26-31 ขั้ว X42/5 แรงดันสูง
26-34 ขั้ว X42/5 ค่าต่ำของค่าอ้างอิง/ค่า ป้อนกลับ
26-35 ขั้ว X42/5 ค่าสูงของค่าอ้างอิง/ค่า ป้อนกลับ
26-36 ขั้ว X42/5 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
26-37 ขั้ว X42/5 แรงดันต่ำเกินไป
26-4* เอาท์พุทอนาล็อก X42/7
26-40 ขั้ว X42/7 เอาท์พุต
26-41 ขั้ว X42/7 สเกลต่ำสุด
26-42 ขั้ว X42/7 สเกลสูงสุด
26-43 ขั้วต่อ X42/7 บัสควบคุม
26-44 ขั้วต่อ X42/7 ค่าหมดเวลาที่ตั้งไว้ล่วงหน้า
26-5* เอาท์พุทอนาล็อก X42/9
26-50 ขั้ว X42/9 เอาท์พุต
26-51 ขั้ว X42/9 สเกลต่ำสุด
26-52 ขั้ว X42/9 สเกลสูงสุด
26-53 ขั้วต่อ X42/9 บัสควบคุม
26-54 ขั้วต่อ X42/9 ค่าหมดเวลาที่ตั้งไว้ล่วงหน้า
26-6* เอาท์พุทอนาล็อก X42/11
26-60 ขั้ว X42/11 เอาท์พุต
26-61 ขั้ว X42/11 สเกลต่ำสุด
26-62 ขั้ว X42/11 สเกลสูงสุด
26-63 ขั้วต่อ X42/11 บัสควบคุม
26-64 ขั้วต่อ X42/11 ค่าหมดเวลาที่ตั้งไว้ล่วงหน้า
27- Cascade CTL Option**
27-0* Control & Status
27-01 Pump Status
27-02 Manual Pump Control
27-03 Current Runtime Hours
27-04 Pump Total Lifetime Hours
27-1* Configuration
27-10 Cascade Controller
27-11 Number Of Drives
27-12 Number Of Pumps
27-14 Pump Capacity
27-16 Runtime Balancing
27-17 Motor Starters
27-18 Spin Time for Unused Pumps
27-19 Reset Current Runtime Hours
27-2* Bandwidth Settings
27-20 Normal Operating Range
27-21 Override Limit
27-22 Fixed Speed Only Operating Range
27-23 Staging Delay
27-24 Destaging Delay
27-25 Override Hold Time
27-27 Min Speed Destage Delay
27-3* Staging Speed
27-30 การตั้งความเร็วสเตจแบบอัตโนมัติ
27-31 Stage On Speed [RPM]
27-32 Stage On Speed [Hz]
27-33 Stage Off Speed [RPM]
27-34 Stage Off Speed [Hz]
27-4* Staging Settings
27-40 การตั้งค่าสเตจแบบอัตโนมัติ
27-41 Ramp Down Delay
27-42 Ramp Up Delay
27-43 Staging Threshold
27-44 Destaging Threshold
27-45 Staging Speed [RPM]
27-46 Staging Speed [Hz]
27-47 Destaging Speed [RPM]
27-48 Destaging Speed [Hz]
27-49 Staging Principle
27-5* Alternate Settings
27-50 Automatic Alternation
27-51 Alternation Event
27-52 Alternation Time Interval
27-53 Alternation Timer Value
27-54 Alternation At Time of Day
27-55 Alternation Predefined Time
27-56 Alternate Capacity is <
27-58 Run Next Pump Delay
27-6* ดิจิตอลอินพุต
27-60 ขั้วต่อ X66/1 อินพุทดิจิตอล
27-61 ขั้วต่อ X66/3 อินพุทดิจิตอล
27-62 ขั้วต่อ X66/5 อินพุทดิจิตอล
27-63 ขั้วต่อ X66/7 อินพุทดิจิตอล
27-64 ขั้วต่อ X66/9 อินพุทดิจิตอล
27-65 ขั้วต่อ X66/11 อินพุทดิจิตอล
27-66 ขั้วต่อ X66/13 อินพุทดิจิตอล
27-7* Connections
27-70 Relay
27-9* Readouts
27-91 Cascade Reference
27-92 % Of Total Capacity
27-93 Cascade Option Status
27-94 สถานะระบบคาสเคด
27-95 Advanced Cascade Relay Output [bin]
27-96 Extended Cascade Relay Output [bin]
29- Water Application Functions**
29-0* Pipe Fill
29-00 Pipe Fill Enable
29-01 Pipe Fill Speed [RPM]
29-02 Pipe Fill Speed [Hz]
29-03 Pipe Fill Time
29-04 Pipe Fill Rate
29-05 Filled Setpoint
29-06 No-Flow Disable Timer
29-07 Filled setpoint delay
29-1* Deragging Function
29-10 Derag Cycles
29-11 Derag at Start/Stop
29-12 Deragging Run Time
29-13 Derag Speed [RPM]
29-14 Derag Speed [Hz]
29-15 Derag Off Delay
29-16 Derag Counter
29-17 Reset Derag Counter
29-2* Derag Power Tuning
29-20 Derag Power[kW]
29-21 Derag Power[HP]
29-22 Derag Power Factor
29-23 Derag Power Delay
29-24 Low Speed [RPM]
29-25 Low Speed [Hz]
29-26 Low Speed Power [kW]

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

29-27 Low Speed Power [HP]
29-28 High Speed [RPM]
29-29 High Speed [Hz]
29-30 High Speed Power [kW]
29-31 High Speed Power [HP]
29-32 Derag On Ref Bandwidth
29-33 Power Derag Limit
29-34 Consecutive Derag Interval
29-35 Derag at Locked Rotor
29-4*Pre/Post Lube
29-40 Pre/Post Lube Function
29-41 Pre Lube Time
29-42 Post Lube Time
29-5*Flow Confirmation
29-50 Validation Time
29-51 Verification Time
29-52 Signal Lost Verification Time
29-53 Flow Confirmation Mode
29-6*Flow Meter
29-60 Flow Meter Monitor
29-61 Flow Meter Source
29-62 Flow Meter Unit
29-63 Totalized Volume Unit
29-64 Actual Volume Unit
29-65 Totalized Volume
29-66 Actual Volume
29-67 Reset Totalized Volume
29-68 Reset Actual Volume
29-69 Flow
30-คุณสมบัติพิเศษ**
30-2*ปรับการสตาร์ทขั้นสูง
30-22 Locked Rotor Detection
30-23 Locked Rotor Detection Time [s]
30-5*Unit Configuration
30-50 Heat Sink Fan Mode
30-8*ความเข้ากันได้ (I)
30-81 ตัวต้านทานเบรค (โอห์ม)
31-ตัวเลือกบายพาส**
31-00 โหมดบายพาส
31-01 ค่าเวลาที่หน่วงการเริ่มบายพาส
31-02 ค่าเวลาที่หน่วงการตัดการทำงานบายพาส
31-03 การเปิดใช้งานโหมดทดสอบ
31-10 เวิร์ดสถานะแบบบายพาส
31-11 ชั่วโมงการทำงานแบบบายพาส
31-19 การเปิดใช้บายพาสระยะไกล
32-ตั้งค่าพื้นฐาน MCO**
32-9*การพัฒนา
32-90 ดีบักแหล่งที่มา
34-ค่าที่อ่านได้ MCO**
34-0*PCD เขียนพารามิเตอร์
34-01 PCD 1 เขียนไปที่ MCO
34-02 PCD 2 เขียนไปที่ MCO
34-03 PCD 3 เขียนไปที่ MCO
34-04 PCD 4 เขียนไปที่ MCO
34-05 PCD 5 เขียนไปที่ MCO
34-06 PCD 6 เขียนไปที่ MCO
34-07 PCD 7 เขียนไปที่ MCO
34-08 PCD 8 เขียนไปที่ MCO
34-09 PCD 9 เขียนไปที่ MCO
34-10 PCD 10 เขียนไปที่ MCO
34-2*PCD อ่านพารามิเตอร์
34-21 PCD 1 อ่านจาก MCO
34-22 PCD 2 อ่านจาก MCO
34-23 PCD 3 อ่านจาก MCO
34-24 PCD 4 อ่านจาก MCO
34-25 PCD 5 อ่านจาก MCO
34-26 PCD 6 อ่านจาก MCO
34-27 PCD 7 อ่านจาก MCO
34-28 PCD 8 อ่านจาก MCO
34-29 PCD 9 อ่านจาก MCO
34-30 PCD 10 อ่านจาก MCO
35-อุปกรณ์เสริมอินพุทตัวตรวจจับ**
35-0*โหมดอินพุท อุณหภูมิ
35-00 ชั่วต่อ X48/4 หน่วยอุณหภูมิ
35-01 ชั่วต่อ X48/4 ประเภทอินพุท
35-02 ชั่วต่อ X48/7 หน่วยอุณหภูมิ
35-03 ชั่วต่อ X48/7 ประเภทอินพุท
35-04 ชั่วต่อ X48/10 หน่วยอุณหภูมิ
35-05 ชั่วต่อ X48/10 ประเภทอินพุท
35-06 ฟังก์ชันสัญญาณเตือนตัวตรวจอุณหภูมิ
35-1*อินพุทอุณหภูมิX48/4
35-14 ชั่วต่อ X 48/4 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
35-15 ชั่วต่อ X48/4 การตรวจสอบ อุณหภูมิ
35-16 ชั่วต่อ X48/4 ขีดจำกัด อุณหภูมิต่ำ
35-17 ชั่วต่อ X48/4 ขีดจำกัด อุณหภูมิสูง
35-2*อินพุทอุณหภูมิX48/7
35-24 ชั่วต่อ X 48/7 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
35-25 ชั่วต่อ X48/7 การตรวจสอบ อุณหภูมิ
35-26 ชั่วต่อ X48/7 ขีดจำกัด อุณหภูมิต่ำ
35-27 ชั่วต่อ X48/7 ขีดจำกัด อุณหภูมิสูง
35-3*อินพุท อุณหภูมิ X48/10
35-34 ชั่วต่อ X 48/10 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
35-35 ชั่วต่อ X48/10 การตรวจสอบ อุณหภูมิ
35-36 ชั่วต่อ X48/10 ขีดจำกัด อุณหภูมิต่ำ
35-37 ชั่วต่อ X48/10 ขีดจำกัด อุณหภูมิสูง
35-4*อินพุทอนาล็อกX48/2
35-42 ชั่วต่อ X48/2 กระแสระดับต่ำ
35-43 ชั่วต่อ X48/2 กระแสระดับสูง
35-44 ชั่วต่อ X 48/2 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับ ต่ำ
35-45 ชั่วต่อ X48/2 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับ สูง
35-46 ชั่วต่อ X 48/2 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
35-47 ชั่วต่อ X 48/2 แรงดันต่ำเกินไป
40-Special Settings**
40-4*Extend. Alarm Log
40-40 Alarm Log: Ext. Reference
40-41 Alarm Log: Frequency
40-42 Alarm Log: Current
40-43 Alarm Log: Voltage
40-44 Alarm Log: DC Link Voltage
40-45 Alarm Log: Control Word
40-46 Alarm Log: Status Word
43-Unit Readouts**
43-0*Component Status
43-00 Component Temp.
43-01 Auxiliary Temp.
43-02 Component SW ID
43-1*Power Card Status
43-10 HS Temp. ph.U
43-11 HS Temp. ph.V
43-12 HS Temp. ph.W
43-13 PC Fan A Speed
43-14 PC Fan B Speed
43-15 PC Fan C Speed
43-2*Fan Pow.Card Status
43-20 FPC Fan A Speed
43-21 FPC Fan B Speed
43-22 FPC Fan C Speed
43-23 FPC Fan D Speed
43-24 FPC Fan E Speed
43-25 FPC Fan F Speed
99-* Devel support
99-0*DSP Debug
99-00 การเลือก DAC 1
99-01 การเลือก DAC 2
99-02 การเลือก DAC 3
99-03 DAC 4 selection
99-04 DAC 1 scale
99-05 DAC 2 scale
99-06 DAC 3 scale
99-07 DAC 4 scale
99-08 พารามิเตอร์ทดสอบ 1
99-09 พารามิเตอร์ทดสอบ 2
99-10 DAC Option Slot
99-1*Hardware Control
99-11 RFI 2
99-12 พัดลม
99-1*Software Readouts
99-13 เวลาหยุดรอ
99-14 การร้องขอ Paramdb อยู่ในคิว
99-15 ตัวตั้งเวลารองเมื่อเกิดฟอลต์ของอินเวอร์-เตอร์
99-16 จำนวนตัวตรวจจับปัจจุบัน
99-20 Fan Ctrl deltaT
99-21 Fan Ctrl Tmean
99-22 Fan Ctrl NTC Cmd
99-23 Fan Ctrl i-term
99-24 Rectifier Current
99-2*Platform Readouts
99-29 เวอร์ชันของแพลตฟอร์ม
99-4*Software Control
99-40 StartupWizardState
99-45 Test Fault Number
99-46 Test Fault Level
99-47 Trigger Fault
99-5*PC Debug
99-50 PC Debug Selection
99-51 PC Debug Argument
99-52 PC Debug 0
99-53 PC Debug 1
99-54 PC Debug 2
99-55 PC Debug Array
99-6*Fan Power Card Dev
99-60 FPC Debug Selection
99-61 FPC Debug 0
99-62 FPC Debug 1
99-63 FPC Debug 2
99-64 FPC Debug 3
99-65 FPC Debug 4
99-66 FPC Backdoor
99-9*Internal Values
99-90 อุปกรณ์เสริมที่มี
99-91 Motor Power Internal
99-92 Motor Voltage Internal
99-93 Motor Frequency Internal
99-94 ลดพิกัดของการไม่สมดุล [%]
99-95 ลดพิกัดอุณหภูมิ [%]
99-96 การลดพิกัดของโหลดเกิน [%]

ดัชนี

E

EMC..... 23, 24, 25

L

LCP
เมนู..... 14
ไฟแสดงสถานะ..... 14
การแก้ไขปัญหา..... 97
จอแสดงผล..... 14

M

MCT 10..... 70

P

PELV..... 109

R

RFI..... 31
RS485
การกำหนดค่า..... 65
คำอธิบายขั้วต่อ..... 63
ผังการเดินสาย..... 26
รูปแบบการเดินสาย..... 77

S

Safe Torque Off
การเดินสายของ..... 66
การเตือน..... 93, 94
ตำแหน่งขั้วต่อ..... 64
ผังการเดินสาย..... 26
รูปแบบการเดินสาย..... 74

U

USB
ข้อมูลจำเพาะ..... 111

เ

เครื่องมือ..... 16
เจ้าหน้าที่ที่ได้รับอนุญาต..... 5
เจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการ..... 5
เซอร์กิตเบรคเกอร์..... 68
เทอร์มิสเตอร์
การเตือน..... 94
การวางสายเคเบิล..... 63
ตำแหน่งขั้วต่อ..... 64
รูปแบบการเดินสาย..... 77
เบรค
ข้อความแสดงสถานะ..... 84
ตัวต้านทาน..... 87
พิกัดแรงบิดของขั้วต่อ..... 113
เปิดอัตโนมัติ..... 14, 84
เพาเวอร์การ์ด
การเตือน..... 93
เฟสหายไป..... 87
เมนู
คำอธิบายของ..... 14
ปุ่ม..... 14
เมนูด่วน..... 14
เมนูหลัก..... 15
เวลาคายประจุ..... 5
เวลาที่ใช้ในการเพิ่มความเร็ว..... 98
เวลาที่ใช้ในการลดความเร็ว..... 98
เอ็นโคดเดอร์..... 71
เอาท์พุท
ข้อมูลจำเพาะ..... 109

แ

แผงควบคุมหน้าเครื่อง (LCP)..... 13
แผ่นกั้น
ขนาด D1h..... 117
ขนาด D2h..... 121
ขนาด D5h..... 132
ขนาด D6h..... 137
ขนาด D7h..... 143
ขนาด D8h..... 148
พิกัดแรงบิด..... 113
แผนผังการเดินสายไฟ
การสลับปั๊มนำ..... 82
แผ่นระบายความร้อน
การเข้าถึง..... 131, 136, 141, 147
การทำความสะอาด..... 17
คำเตือน..... 93
จุดตัดการทำงานเมื่อร้อนเกิน..... 99, 101
พิกัดแรงบิดของแผงเข้า..... 113
สัญญาณเตือน..... 92
แรงดัน
ไม่สมดุล..... 87
อินพุท..... 66
แรงดันเกิน..... 98
แรงดันสูง..... 90, 91
แรงบิด
คุณลักษณะ..... 107
จำกัด..... 88, 98
พิกัดของตัวยึด..... 113
แหล่งไฟหลักกระแสสลับ..... 31
ดูเพิ่มเติม *ไฟฟ้าหลัก*
แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม..... 4
แหล่งจ่ายไฟ 24 V DC..... 63

โ

โพเทนชิโอมิเตอร์..... 64, 76
โรเตอร์
การเตือน..... 95
โหมดเติมน้ำเข้าท่อ..... 79

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

โหมดไฟไหม้..... 95
โหมดการหลับ..... 85

ไ

ไดอะแกรมการเดินสายไฟ
ตัวควบคุมคาสเคด..... 81
ปุ่มที่ปรับเปลี่ยนความเร็วได้ที่มีความเร็วคงที่..... 82
ไฟแสดงสถานะ..... 86
ไฟฟ้า
การเชื่อมต่อ..... 23
การรั่วไหล..... 27
ไฟฟ้าหลัก
ข้อมูลจำเพาะแหล่งจ่ายไฟ..... 107
คำเตือน..... 91
ชีลด์..... 6
พิกัดแรงบิดของขั้วต่อ..... 113

ก

กระแส
จำกัด..... 98
อินพุท..... 66
กระแสรั่วไหล..... 6, 27
กราวด์
เดลต้าแบบลอย..... 31
เดลต้าที่มีกราวด์..... 31
การเตือน..... 92
การต่อสายดิน..... 29
พิกัดแรงบิดของขั้วต่อ..... 113
รายการตรวจสอบ..... 68
สายหลักแบบแยก..... 31
ก๊าซ..... 17
การเดินสายไฟขั้วต่อส่วนควบคุม..... 64
การเดินสายควบคุม..... 63, 64, 68
การแก้ไขปัญหา
LCP..... 97
ไฟฟ้าหลัก..... 98
คำเตือนและสัญญาณเตือน..... 86
ฟิวส์..... 98
มอเตอร์..... 97, 98
การแบ่งโหลด
การเตือน..... 5, 91
ขนาดขั้วต่อ..... 34
ขั้วต่อ..... 12, 33
ผังการเดินสาย..... 26
พิกัดแรงบิดของขั้วต่อ..... 113
การแบ่งโหลด..... 7, 33
การแพร่กระจายฉับพลันชั่วครู่..... 27
การแยกกันทางไฟฟ้า..... 109
การควบแน่น..... 17
การควบคุม Smart Logic
รูปแบบการเดินสาย..... 0 , 78
การคืนพลังงานกลับ
พิกัดแรงบิดของขั้วต่อ..... 113
การจัดเก็บ..... 17
การจัดเก็บตัวเก็บประจุ..... 17
การชาร์จไฟ..... 17
การชีลด์
ไฟฟ้าหลัก..... 6
ตัวรัดสาย..... 23
ปลายบิดเกลียว..... 23
การ์ดการสเกลกระแส..... 89
การ์ดควบคุม
การเตือน..... 93
ข้อมูลจำเพาะ..... 110
ข้อมูลจำเพาะ RS485..... 109
จุดตัดการทำงานเมื่อร้อนเกิน..... 99, 101
การตรวจติดตาม ATEX..... 18
การตั้งโปรแกรม..... 14
การตั้งค่าภูมิภาค..... 72, 150
การตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน..... 72
การติดตั้ง
เครื่องมือที่ต้องใช้..... 16
เจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการ..... 5
การเริ่มต้นใช้งาน..... 72
การสตาร์ท..... 71
ความสอดคล้อง EMC..... 25
ตั้งค่าด่วน..... 70
ทางไฟฟ้า..... 23
รายการตรวจสอบ..... 68
การติดตั้ง..... 18, 19, 20, 22
การบำรุงรักษา..... 17, 83
การปรับการใช้พลังงานให้เหมาะสมโดยอัตโนมัติ..... 70
การปรับสมดุลความต่างศักย์..... 27
การป้องกันกระแสเกิน..... 23
การป้องกันความร้อน..... 4
การยก..... 16, 19
การรบกวน
EMC..... 24
วิทยุ..... 7
การระบายความร้อน
คำเตือนเกี่ยวกับฝุ่น..... 17
รายการตรวจสอบ..... 68
การระบายความร้อน..... 18
การรับรอง UL..... 4
การรีไซเคิล..... 4
การลดพิกัด
ข้อมูลจำเพาะ..... 107
การสตาร์ทโดยไม่ตั้งใจ..... 5, 83
การสื่อสารแบบอนุกรม
คำอธิบายและการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน..... 63
พิกัดแรงบิดของฝาปิด..... 113
การหมุนในลักษณะกังหันลม..... 6
การอนุมัติและการรับรอง..... 4
กำลัง
การสูญเสีย..... 99, 101, 103
ข้อมูลจำเพาะ..... 101
พิกัด..... 99, 101, 103

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

ข

ขนาด
ขั้วต่อ D1h ... 35
ขั้วต่อ D2h ... 37
ขั้วต่อ D3h ... 39
ขั้วต่อ D4h ... 41
ขั้วต่อ D5h ... 43
ขั้วต่อ D6h ... 47
ขั้วต่อ D7h ... 53
ขั้วต่อ D8h ... 57
ด้านนอก D1h ... 114
ด้านนอก D2h ... 118
ด้านนอก D3h ... 122
ด้านนอก D4h ... 125
ด้านนอก D5h ... 128
ด้านนอก D6h ... 133
ด้านนอก D7h ... 138
ด้านนอก D8h ... 144
ขนาด, การขนส่ง ... 7, 8
ขนาดขั้วต่อ
D1h ... 35
D2h ... 37
D3h ... 39
D4h ... 41
D5h ... 43
D6h ... 47
D7h ... 53
D8h ... 57
ขนาดภายนอก
D1h ... 114
D2h ... 118
D3h ... 122
D4h ... 125
D5h ... 128
D6h ... 133
D7h ... 138
D8h ... 144
ขนาดสายไฟ ... 29
ขนาดสำหรับการขนส่ง ... 7, 8
ข้อกำหนดในการเว้นพื้นที่ว่าง ... 18
ข้อมูลจำเพาะด้านไฟฟ้า 200-240 V ... 100
ข้อมูลจำเพาะด้านไฟฟ้า 380–480 V ... 102
ข้อมูลจำเพาะด้านไฟฟ้า 525–690 V ... 103
ข้อมูลจำเพาะทางไฟฟ้า ... 99, 101, 103
ข้อมูลจำเพาะอินพุท ... 108
ขั้วต่อ
การสื่อสารแบบอนุกรม ... 63
37 ... 64, 65
ตำแหน่งส่วนควบคุม ... 63
อินพุท/เอาท์พุทดิจิตัล ... 64
อินพุท/เอาท์พุทอนาล็อก ... 64

ค

ควบคุม
การเดินสาย ... 27
คุณลักษณะ ... 110
ควบคุมด้วยมือ ... 14, 84
ความเร็ว
รูปแบบการเดินสายสำหรับการเพิ่ม/ลดความเร็ว ... 76
รูปแบบการเดินสายสำหรับค่าอ้างอิงความเร็ว ... 76
ความชื้น ... 17
ความสอดคล้องกับมาตรฐาน ADN ... 4
ค่าอ้างอิง
อินพุทความเร็ว ... 73, 74
คำเตือน
ประเภทของ ... 86
รายการ ... 14, 86
คำเตือนแรงดันสูง ... 5
คำแนะนำเพื่อความปลอดภัย ... 23
คำแนะนำในการจำกัดทิ้ง ... 4
คำจำกัดความ
ข้อความแสดงสถานะ ... 84
คำย่อ ... 149
คืนพลังงาน
ขนาดขั้วต่อ ... 34
ขั้วต่อ ... 12, 33, 40, 42
คืนพลังงาน ... 33
ดูเพิ่มเติม *การคืนพลังงานกลับ*
คู่มือ
หมายเลขเวอร์ชั่น ... 4

ช่

ช่อง/ฝาปิดด้านหน้า
พิกัดแรงบิด ... 113
ชั้นควบคุม ... 11
ชั้นประสิทธิภาพด้านพลังงาน ... 107
ชุดขับ
การเริ่มต้นใช้งาน ... 72
การยก ... 19
คำจำกัดความ ... 7
สถานะ ... 84
ชุดคำสั่ง ... 14

ซ

ซอฟต์แวร์ชุดคำสั่ง MCT 10 ... 70

ฐ

ฐาน ... 20

ด

ดิจิตัล
ข้อมูลจำเพาะเอาท์พุท ... 109
ข้อมูลจำเพาะอินพุท ... 108

ต

ตัดการเชื่อมต่อ ... 66

Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

ตัดการทำงาน
ตำแหน่งสำหรับชุดขับ 200–240 V..... 99
ตำแหน่งสำหรับชุดขับ 380–480 V..... 101
ตำแหน่งสำหรับชุดขับ 525–690 V..... 103
ตัวกรอง..... 17
ตัวควบคุมคาสเคด
ไดอะแกรมการเดินสายไฟ..... 81
ตัวต้านทานเบรค
การเดินสาย..... 66
การเตือน..... 89
ผังการเดินสาย..... 26

ท

ทรานสดิวเซอร์..... 63

น

น้ำหนัก..... 7, 8

บ

บริการ..... 83
บันทึกฟอลต์..... 14

ป

ประสิทธิภาพ
ข้อมูลจำเพาะ..... 99, 101, 103
ปรับข้อมูลมอเตอร์แบบออโต้ (AMA)
ปุ่มจุ่ม..... 78
ปรับตามมอเตอร์ออโต้ (AMA)
การเตือน..... 93
การกำหนดค่า..... 70
รูปแบบการเดินสาย..... 73
ปุ่มจุ่ม
แผนผังการเดินสายไฟ..... 78
การตั้งค่า..... 79
ป้ายชื่อ..... 16
ปุ่มลูกศรเลื่อนตำแหน่ง..... 14, 69

ผ

ผังการเดินสาย
ชุดขับ..... 26
ตัวอย่างการใช้งานทั่วไป..... 73

พ

พัดลม
การเตือน..... 95
การบริการ..... 17
พัลส์
ข้อมูลจำเพาะอินพุท..... 109
รูปแบบการเดินสายสำหรับการสตาร์ท/หยุด..... 74
พารามิเตอร์..... 14, 72, 150
พิกัดกระแสลัดวงจร..... 112
พื้นที่ที่เกิดการระเบิดได้..... 18

ฟ

ฟิลด์บัส..... 63
ฟิวส์
การแก้ไขปัญหา..... 98
การป้องกันกระแสเกิน..... 23
ข้อมูลจำเพาะ..... 111
รายการตรวจสอบก่อนสตาร์ท..... 68

ม

มอเตอร์
แรงกดดันฉนวน..... 78
ไฟฟ้า..... 27
การเชื่อมต่อ..... 29
การเตือน..... 90
การแก้ไขปัญหา..... 97, 98
การตั้งค่า..... 15
การป้องกันของคลาส..... 18
การหมุน..... 71
การหมุนของมอเตอร์โดยไม่ตั้งใจ..... 6
ข้อมูล..... 98
ข้อมูลจำเพาะเอาท์พุท..... 107
คำเตือน..... 87, 88
ผังการเดินสาย..... 26
พิกัดแรงบิดของขั้วต่อ..... 113
CAN..... 78
ร้อนเกินไป..... 88
รูปแบบการเดินสายเทอร์มิสเตอร์..... 77
สายเคเบิล..... 23, 29
มอเตอร์ CAN..... 78
มุมมองภายใน D1h..... 9
มุมมองภายใน D2h..... 10

ร

ระยะห่างประตู..... 117, 121, 132, 137, 143, 148
รีเซ็ต..... 14, 86, 93
รีเลย์
ข้อมูลจำเพาะ..... 110
รีเลย์ความร้อนแบบอิเล็กทรอนิกส์ (ETR)..... 23
รูปแบบการเดินสายของการรีเซ็ตสัญญาณเตือนภายนอก..... 75
รูปแบบการเดินสายของการสตาร์ท/หยุด..... 74, 75

ล

ลัดวงจร..... 89

ส

สภาพแวดล้อม..... 107
สภาพแวดล้อมการติดตั้ง..... 17
สภาวะแวดล้อม
ข้อมูลจำเพาะ..... 107

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

สวิตช์
A53 และ A54..... 108
A53/A54..... 66
การเชื่อมต่อบัส..... 65
อุณหภูมิของตัวต้านทานเบรค..... 66
สวิตช์ขั้วต่อบัส..... 65
สวิตช์ปลดการเชื่อมต่อ..... 69
สัญญาณเตือน
บันทึก..... 14, 95
ประเภทของ..... 86
รายการ..... 14, 86
สายเคเบิล
การวางสาย..... 63, 68
ข้อมูลจำเพาะ..... 99, 101, 103, 108
ความยาวและพื้นที่หน้าตัดของสายเคเบิล..... 108
คำเตือนในการติดตั้ง..... 23
จำนวนและขนาดสูงสุดต่อเฟส..... 99, 101
ช่องเปิด..... 114, 118, 128, 133, 138, 144
ชีลด์..... 23
สายดิน..... 27

ห

หน้าสัมผัสเสริม..... 66
หมายเลขเวอร์ชั่นซอฟต์แวร์..... 4
หางหมู..... 23

อ

อนาล็อก
ข้อมูลจำเพาะเอาท์พุท..... 109
ข้อมูลจำเพาะอินพุท..... 108
รูปแบบการเดินสายสำหรับค่าอ้างอิงความเร็ว..... 73
อินพุท
แรงดัน..... 69
ไฟฟ้า..... 27
อินพุท/เอาท์พุทดิจิตัล
คำอธิบายและการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน..... 64
อินพุท/เอาท์พุทส่วนควบคุม
คำอธิบายและการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน..... 63
อินพุท/เอาท์พุทอนาล็อก
คำอธิบายและการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน..... 64
อุณหภูมิ..... 17
อุปกรณ์เสริม..... 65, 69
อุปกรณ์อินเตอร์ล็อค..... 65

ฮ

ฮีทเตอร์
การเดินสายของ..... 66
การใช้..... 17
ผังการเดินสาย..... 26

 Danfoss A/S © 09/2018 All rights reserved.

 Danfoss A/S © 09/2018 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

130R0289 M0015301 09/2018