MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

คู่มือการใช้งาน, 90 kW–315 kW เฟรม D

VLT® AutomationDrive FC 300

VLT®
THE REAL DRIVE

ความปลอดภัย

ความปลอดภัย

⚠คำเตือน

ไฟฟ้าแรงสูง!

ตัวแปลงความถี่มีไฟฟ้าแรงสูงเมื่อเชื่อมต่อกับแหล่งอินพุทหลักกระแสสลับ การติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษา ต้องดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการเท่านั้น หากการติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษา ไม่ได้ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

ไฟฟ้าแรงสูง

ตัวแปลงความถี่เชื่อมต่อกับแรงดันไฟฟ้าสายหลักที่มีอันตราย ต้องระมัดระวังอย่างยิ่งยวดเพื่อป้องกันไฟฟ้าช็อค การติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน หรือการบำรุงรักษาอุปกรณ์นี้ต้องดำเนินการโดยช่างที่ผ่านการอบรมเกี่ยวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกเท่านั้น

⚠คำเตือน

การเริ่มต้นทำงานโดยไม่ตั้งใจ!

เมื่อตัวแปลงความถี่เชื่อมต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ มอเตอร์อาจเริ่มต้นทำงานได้ทุกเมื่อ ตัวแปลงความถี่ มอเตอร์ และอุปกรณ์ขับเคลื่อนใดๆ ต้องอยู่ในสภาพพร้อมทำงาน หากไม่อยู่ในสภาพพร้อมทำงานเมื่อเชื่อมต่อตัวแปลงความถี่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ อาจส่งผลต่อชีวิต การบาดเจ็บรุนแรง ความเสียหายต่ออุปกรณ์หรือทรัพย์สินได้

การเริ่มต้นทำงานโดยไม่ตั้งใจ

เมื่อตัวแปลงความถี่เชื่อมต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ มอเตอร์อาจเริ่มต้นทำงานโดยใช้สวิตช์ตัวนอก คำสั่งบัสอนุกรม สัญญาณอ้างอิงอินพุท หรือเงื่อนไขฟอลต์ที่ลบออกแล้ว ใช้ความระวังอย่างเหมาะสมเพื่อป้องกันการเริ่มต้นทำงานโดยไม่ตั้งใจ

⚠คำเตือน

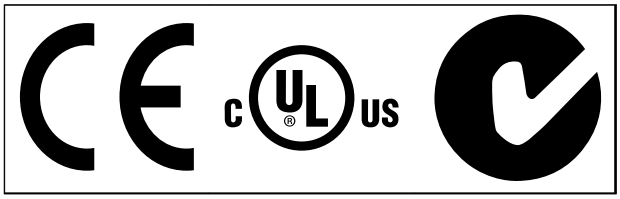
เวลาคายประจุ!

ตัวแปลงความถี่มีตัวเก็บประจุดีซีลิงค์ที่จะยังคงมีประจุไฟอยู่แม้หลังจากตัดกระแสไฟของตัวแปลงความถี่แล้ว เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากไฟฟ้า ตัดการเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ, มอเตอร์ประเภทแม่เหล็กถาวร และแหล่งจ่ายไฟดีซีลิงค์ระยะไกลใดๆ รวมถึงแบตเตอรีสำรอง, UPS และการเชื่อมต่อดีซีลิงค์กับตัวแปลงความถี่อื่นๆ รอให้ตัวเก็บประจุคายประจุออกจนหมดก่อนดำเนินการงานซ่อมบำรุงหรือบริการใดๆ เวลารอแสดงไว้ในตาราง *เวลาคายประจุ* หากไม่รอตามระยะเวลาที่ระบุหลังจากตัดการเชื่อมต่อไฟฟ้าก่อนดำเนินการให้บริการอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

แรงดัน [V]	พิกัดกำลัง [kW]	เวลารอต่ำสุด [นาที]
3x400	90-250	20
3x400	110-315	20
3x500	110-315	20
3x500	132-355	20
3x525	75-250	20
3x525	90-315	20
3x690	90-250	20
3x690	110-315	20

เวลาคายประจุ

การรับรอง



ตาราง 1.2

ข้อมูล

1 บทนำ 4
1.1 ภาพรวมของผลิตภัณฑ์ 4
1.1.2 ตู้เสริมแบบขยาย 5
1.2 จุดประสงค์ของคู่มือ 6
1.3 แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม 6
1.4 ภาพรวมของผลิตภัณฑ์ 6
1.5 การทำงานของตัวควบคุมภายใน 7
1.6 ขนาดเฟรมและพิกัดกำลัง 8

2 การติดตั้ง 9
2.1 การวางแผนสถานที่ติดตั้ง 9
2.2 รายการตรวจสอบก่อนการติดตั้ง 9
2.3 การติดตั้งเชิงกล 9
2.3.1 การระบายความร้อน 9
2.3.2 การยก 10
2.3.3 การติดตั้งกับผนัง - เครื่อง IP21 (NEMA 1) และ IP54 (NEMA 12) 10
2.4 การติดตั้งทางไฟฟ้า 11
2.4.1 ข้อกำหนดทั่วไป 11
2.4.2 ข้อกำหนดการต่อลงดิน (การต่อกราวด์) 14
2.4.2.1 กระแสรั่วไหล (>3.5 mA) 14
2.4.2.2 การต่อลงดิน (การต่อสายกราวด์) กรอบหุ้ม IP20 15
2.4.2.3 การต่อลงดิน(การต่อสายกราวด์) กรอบหุ้ม IP21/54 15
2.4.3 การเชื่อมต่อมอเตอร์ 15
2.4.3.1 ตำแหน่งขั้วต่อ: D1h-D4h 16
2.4.3.2 ตำแหน่งขั้วต่อ: D5h-D8h 19
2.4.4 สายเคเบิลมอเตอร์ 27
2.4.5 การตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์ 27
2.4.6 การเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ 27
2.5 การเชื่อมต่อการเดินสายควบคุม 28
2.5.1 การเข้าถึง 28
2.5.2 การใช้สายเคเบิลควบคุมที่มีชีล 28
2.5.3 การต่อลงดิน (กราวด์) สายเคเบิลควบคุมแบบชีล 29
2.5.4 ประเภทขั้วต่อส่วนควบคุม 29
2.5.5 การเดินสายไปยังขั้วต่อส่วนควบคุม 30
2.5.6 การทำงานของขั้วต่อส่วนควบคุม 30
2.6 การสื่อสารแบบอนุกรม 31
2.7 อุปกรณ์เสริม 31
2.7.1 ขั้วต่อการแบ่งโหลด 31
2.7.2 ขั้วต่อแบบคืนพลังงานกลับ 31

2.7.3 เครื่องทำความร้อนแบบป้องกันการควบแน่น 31
2.7.4 ตัวสับเบรค 31
2.7.5 ชีลด์แหล่งจ่ายไฟหลัก 31
2.7.6 การตัดแหล่งจ่ายไฟหลัก 32
2.7.7 คอนแทคเตอร์ 32
2.7.8 เซอร์กิตเบรคเกอร์ 32

3 การสตาร์ทและการทดสอบเพื่อใช้งาน 33
3.1 ก่อนสตาร์ท 33
3.2 การจ่ายไฟ 34
3.3 การตั้งโปรแกรมการทำงานขั้นพื้นฐาน 34
3.4 การทดสอบการควบคุมหน้าเครื่อง 35
3.5 การสตาร์ทระบบ 36

4 อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้ 37
4.1 แผงควบคุมหน้าเครื่อง 37
4.1.1 โครงร่าง LCP 37
4.1.2 การตั้งค่าจอแสดงผล LCP 38
4.1.3 ของจอแสดงผล 38
4.1.4 คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่ง 39
4.1.5 ปุ่มการทำงาน 39
4.2 การสำรองและการคัดลอกการตั้งค่าพารามิเตอร์ 39
4.2.1 การอัพโหลดข้อมูลไปยัง LCP 40
4.2.2 การดาวน์โหลดข้อมูลจาก LCP 40
4.3 การเรียกคืนการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน 40
4.3.1 การเริ่มต้นที่แนะนำ 40
4.3.2 การเริ่มต้นด้วยตนเอง 40

5 การตั้งโปรแกรม 41
5.1 บทนำ 41
5.2 ตัวอย่างการตั้งโปรแกรม 41
5.3 ตัวอย่างการตั้งโปรแกรมขั้วต่อส่วนควบคุม 43
5.4 การตั้งค่าพารามิเตอร์ค่ามาตรฐานสำหรับรุ่นนานาชาติ/อเมริกาเหนือ 43
5.5 โครงสร้างของเมนูพารามิเตอร์ 44
5.6 การตั้งโปรแกรมจากระยะไกล ด้วย ซอฟต์แวร์การตั้งค่า MCT 10 49

6 ตัวอย่างการใช้งาน 50
6.1 บทนำ 50
6.2 ตัวอย่างการใช้งาน 50

7 ข้อความแสดงสถานะ 55
7.1 จอแสดงสถานะ 55

7.2 ตารางคำจำกัดความข้อความแสดงสถานะ 55

8 คำเตือนและสัญญาณเตือน 58

8.1 การตรวจติดตามระบบ 58

8.2 ประเภทคำเตือนและสัญญาณเตือน 58

8.2.1 คำเตือน 58

8.2.2 สัญญาณเตือนตัดการทำงาน 58

8.2.3 ล็อคตัดสัญญาณเตือน 58

8.3 จอแสดงผลการเตือนและสัญญาณเตือน 58

8.4 คำจำกัดความคำเตือนและสัญญาณเตือน 59

8.5 ข้อความฟอลต์ 61

9 การแก้ไขปัญหาขั้นพื้นฐาน 68

9.1 การสตาร์ท และการทำงาน 68

10 ข้อมูลจำเพาะ 71

10.1 ข้อมูลจำเพาะขึ้นกับขนาดกำลัง 71

10.2 ข้อมูลทั่วไปทางเทคนิค 74

10.3 ตารางฟิวส์ 78

10.3.1 การป้องกัน 78

10.3.2 การเลือกฟิวส์ 78

10.3.3 พิกัดกระแสลัดวงจร (SCCR) 79

10.3.4 แรงบิดขันตึงเพื่อเชื่อมต่อ 79

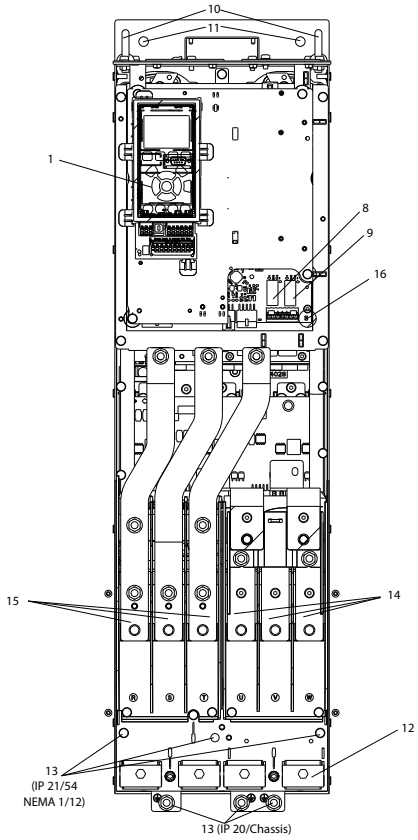
ดัชนี 80

1 บทนำ

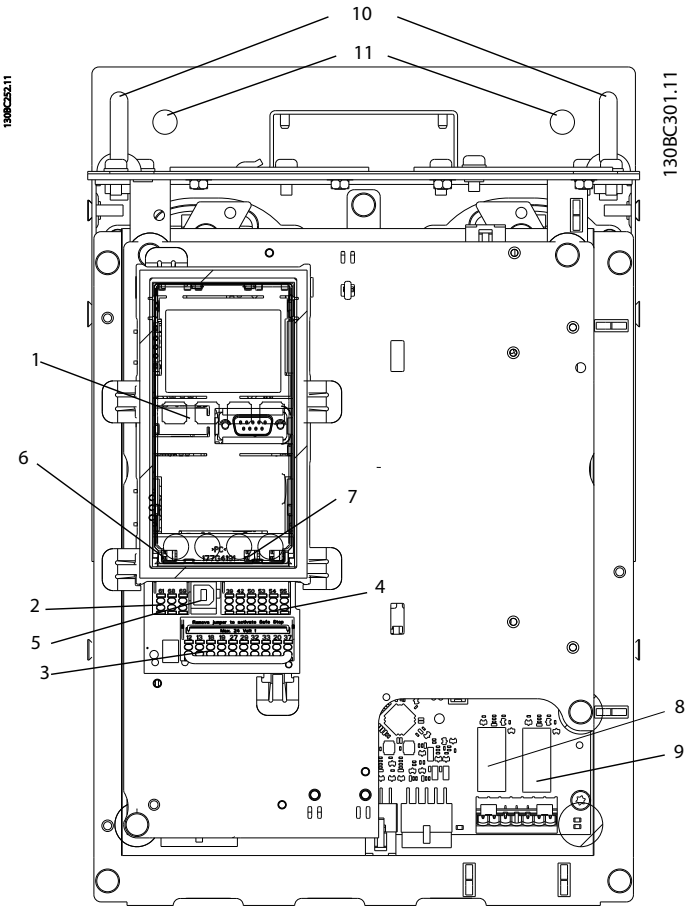
1

1.1 ภาพรวมของผลิตภัณฑ์

1.1.1 มุมมองภายใน



ภาพประกอบ 1.1 ส่วนประกอบภายใน D1



ภาพประกอบ 1.2 มุมมองระยะใกล้: LCP และฟังก์ชันควบคุม

1	LCP (แผงควบคุมหน้าเครื่อง)	9	รีเลย์ 2 (04, 05, 06)
2	ช่องเสียบบัสอนุกรม RS-485	10	รูเกี่ยวสำหรับยก
3	I/O ดิจิตัล และแหล่งจ่ายไฟ 24 V	11	ช่องสำหรับติดตั้ง
4	ช่องเสียบ I/O อนาล็อก	12	ตัวรัดสายเคเบิล (PE)
5	ช่องเสียบ USB	13	สายดิน (กราวด์)
6	สวิตช์ขั้วต่อบัสอนุกรม	14	ขั้วต่อเอาท์พุทมอเตอร์ 96 (U), 97 (V), 98 (W)
7	สวิตช์อนาล็อก (A53), (A54)	15	ขั้วต่ออินพุทสายหลัก 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
8	รีเลย์ 1 (01, 02, 03)	16	TB5 (IP21/54 เท่านั้น) บล็อกขั้วต่อสำหรับฮีทเตอร์ต้านการควบแน่น

ตาราง 1.1

หมายเหตุ

สำหรับตำแหน่งของ TB6 (บล็อกขั้วต่อสำหรับช่องเสียบ)
ดู *2.4.3.2 ตำแหน่งขั้วต่อ: D5h-D8h*

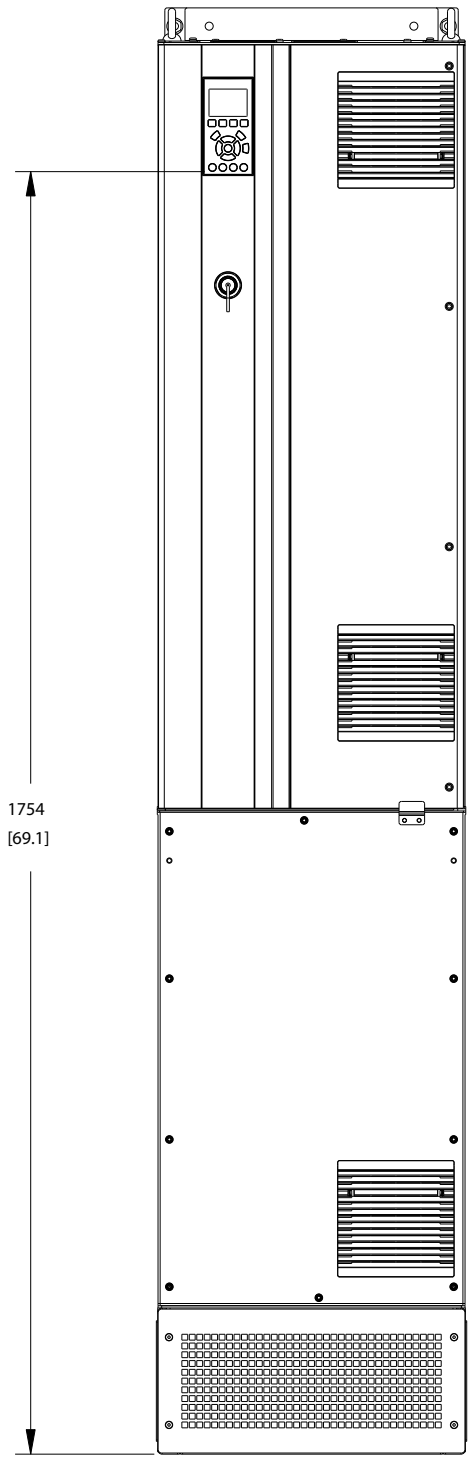
1

1.1.2 ตู้เสริมแบบขยาย

หากตัวแปลงความถี่ถูกสั่งซื้อพร้อมหนึ่งในอุปกรณ์เสริมต่อไปนี้ ตัวแปลงความถี่จะถูกจัดส่งให้พร้อมกับตู้อุปกรณ์เสริมที่ทำให้ตัวแปลงความถี่มีขนาดสูงขึ้น

- ตัวสับเบรค
- ตัดแหล่งจ่ายไฟหลัก
- คอนแทคเตอร์
- ตัดแหล่งจ่ายไฟหลักพร้อมคอนแทคเตอร์
- เซอร์กิตเบรคเกอร์

ภาพประกอบ 1.3 แสดงตัวอย่างตัวแปลงความถี่ที่มีตู้อุปกรณ์เสริม *ตาราง 1.2* แสดงตัวแปลงความถี่แบบต่างๆ ที่มีอุปกรณ์อินพุทเสริม



ภาพประกอบ 1.3 กรอบหุ้ม D7h

1

การ-ออกแบบชุด-อุปกรณ์เสริม	ตู้ต่อขยาย	อุปกรณ์เสริมที่เป็นไปได้
D5h	กรอบหุ้ม D1h พร้อม-ส่วนต่อขยายสั้น	เบรค, ตัดการเชื่อมต่อ
D6h	กรอบหุ้ม D1h พร้อม-ส่วนต่อขยายสูง	คอนแทคเตอร์, คอนแทค-เตอร์ที่มีตัวตัดการเชื่อมต่อ, เซอร์กิตเบรคเกอร์
D7h	กรอบหุ้ม D2h พร้อม-ส่วนต่อขยายสั้น	เบรค, ตัดการเชื่อมต่อ
D8h	กรอบหุ้ม D2h พร้อม-ส่วนต่อขยายสูง	คอนแทคเตอร์, คอนแทค-เตอร์ที่มีตัวตัดการเชื่อมต่อ, เซอร์กิตเบรคเกอร์

ตาราง 1.2

ตัวแปลงความถี่ D7h และ D8h (D2h รวมทั้งตู้อุปกรณ์เสริม) มีฐานขนาด 200 มม. สำหรับการติดตั้งบนพื้น

บนฝาด้านหน้าของตู้อุปกรณ์เสริมมีสลักนิรภัย หากตัวแปลง-ความถี่ถูกจัดส่งให้โดยมีตัวตัดแหล่งจ่ายไฟหลักหรือไม่มีเซอร์กิตเบรคเกอร์ สลักนิรภัยจะป้องกันไม่ให้ประตูตู้เปิดเมื่อมีการจ่ายไฟเข้าสู่ตัวแปลงความถี่ ก่อนเปิดประตูตัวแปลงความถี่ ตัวตัดการเชื่อมต่อหรือเซอร์กิตเบรคเกอร์ต้องเปิดอยู่ (เพื่อตัดการจ่ายไฟเข้าสู่ตัวแปลงความถี่) และต้องถอดฝาตู้อุปกรณ์เสริมออก

สำหรับตัวแปลงความถี่ที่จัดซื้อพร้อมตัวตัดการเชื่อมต่อ คอนแทคเตอร์ หรือเซอร์กิตเบรคเกอร์ ป้ายชื่อจะมีรหัสประเภท-สำหรับการเปลี่ยนที่ไม่มีอุปกรณ์เสริม หากเกิดปัญหากับตัวแปลงความถี่ สามารถถอดเปลี่ยนอุปกรณ์เสริมได้อย่างอิสระ

ดู *2.7 อุปกรณ์เสริม* สำหรับคำอธิบายโดยละเอียดเพิ่มเติมของอุปกรณ์อินพุทเสริมและอุปกรณ์เสริมอื่นๆ ที่อาจเพิ่มในตัวแปลงความถี่

1.2 จุดประสงค์ของคู่มือ

คู่มือนี้มีจุดประสงค์เพื่อให้ข้อมูลโดยละเอียดสำหรับการติดตั้งและการสตาร์ทตัวแปลงความถี่ แสดงข้อกำหนดสำหรับการติดตั้งทางกลไกและทางไฟฟ้า รวมถึงการทำงานของอินพุท มอเตอร์ ส่วนควบคุมและสายสื่อสารอนุกรม และเทอร์มินัลควบคุม *3 การสตาร์ทและการทดสอบเพื่อใช้งาน* แสดงขั้นตอนโดยละเอียดสำหรับการสตาร์ท การตั้งโปรแกรมการทำงานขั้นพื้นฐาน และการทดสอบการทำงาน บทต่างๆ ที่เหลือเป็นรายละเอียดเพิ่มเติม ซึ่งรวมถึงส่วนอินเตอร์เฟสกับผู้ใช้ การตั้งโปรแกรมอย่างละเอียด ตัวอย่างการใช้งาน การแก้ไขปัญหา การสตาร์ท และข้อมูลจำเพาะของอุปกรณ์

1.3 แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม

มีแหล่งข้อมูลอื่นๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการทำงานขั้นสูง-และการตั้งโปรแกรมตัวแปลงความถี่

- *คู่มือการโปรแกรม VLT®* จะให้รายละเอียดที่ดีกว่า-เกี่ยวกับวิธีทำงานกับพารามิเตอร์และตัวอย่างการใช้งานหลายๆ แบบ
- *คู่มือการออกแบบ VLT®* มีจุดมุ่งหมายเพื่อแสดง-ความสามารถโดยละเอียดและการทำงานเพื่อออกแบบระบบควบคุมมอเตอร์
- เอกสารตีพิมพ์และคู่มือเพิ่มเติมสามารถขอได้จาก Danfoss
  ดูที่ http://www.danfoss.com/Products/Literature/Technical+Documentation.htm สำหรับรายการ
- อุปกรณ์เสริม สามารถใช้ได้ โดยอาจเปลี่ยนแปลงขั้น-ตอนบางอย่างที่อธิบายไว้ โปรดดูคำแนะนำที่จัดส่ง-ให้พร้อมกับอุปกรณ์เสริมเหล่านั้นสำหรับข้อกำหนด-เฉพาะด้าน ติดต่อตัวแทนจำหน่ายของ Danfoss ในท้องถิ่น หรือไปที่ Danfoss เพื่อดาวน์โหลดหรือดู-ข้อมูลเพิ่มเติม

1.4 ภาพรวมของผลิตภัณฑ์

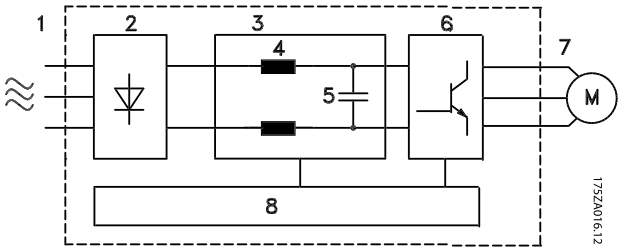
ตัวแปลงความถี่คือตัวควบคุมมอเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ที่แปลงอินพุทกระแสสลับเป็นตัวแปรเอาท์พุทรูปคลื่นกระแสสลับ ความถี่และแรงดันของเอาท์พุทได้รับการกำหนดเพื่อควบคุมความเร็วหรือแรงบิดของมอเตอร์ ตัวแปลงความถี่สามารถเปลี่ยน-ความเร็วของมอเตอร์ให้แปรตอบสนองตามการป้อนกลับของระบบเช่น เซนเซอร์จับตำแหน่งบนสายพานลำเลียง ตัวแปลง-ความถี่ยังสามารถกำหนดมอเตอร์โดยการตอบสนองคำสั่งระยะไกลจากตัวควบคุมภายนอกได้ด้วย

นอกจากนี้ ตัวแปลงความถี่จะตรวจสอบสถานะของระบบและ-สถานะของมอเตอร์ ส่งคำเตือนหรือสัญญาณเตือนสภาวะฟอลต์ สตาร์ทและหยุดมอเตอร์ ปรับประสิทธิภาพพลังงานให้เหมาะสมที่สุด และสามารถทำงานด้านการควบคุม ตรวจตรา และเพิ่ม-ประสิทธิภาพอีกมากมาย ฟังก์ชันด้านการทำงานและการตรวจ-ตราจะอยู่ในแบบการแสดงสถานะแก่ระบบควบคุมภายนอกหรือเครือข่ายการสื่อสารแบบอนุกรม

1

1.5 การทำงานของตัวควบคุมภายใน

*ภาพประกอบ 1.4*แสดงแผนภูมิแบบบล็อกของส่วนประกอบภายในของตัวแปลงความถี่ ดู *ตาราง 1.3* สำหรับการทำงาน



ภาพประกอบ 1.4 แผนภูมิแบบบล็อกของตัวแปลงความถี่

พื้นที่	หัวข้อ	การใช้งาน
1	อินพุทหลัก	● แหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับสามเฟสให้กับตัวแปลงความถี่
2	วงจรเรียงกระแส	● วงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์จะแปลงอินพุทกระแสสลับ เป็นกระแสตรง เพื่อจ่ายกระแสไฟอินเวอร์เตอร์
3	บัสกระแสตรง	● วงจรบัสกระแสตรงขั้นกลางจะจัดการไฟฟ้ากระแสตรง
4	ขดลวดจำกัดกระแสตรง	● กรองแรงดันวงจรกระแสตรงขั้นกลาง ● ตรวจสอบการป้องกันชัวครู่ด้านไฟเข้า ● ลดกระแส RMS ● เพิ่มตัวประกอบกำลังกลับไปให้ด้านไฟเข้า ● ลดฮาร์โมนิคบนอินพุทกระแสสลับ
5	ช่องตัวเก็บประจุ	● เก็บพลังงานกระแสตรง ● ให้การป้องกันการข้ามผ่านสำหรับการสูญเสียกำลังช่วงสั้นๆ
6	อินเวอร์เตอร์	● แปลงกระแสตรงให้เป็นรูปคลื่นกระแสสลับ PWM ทีมีการควบคุมสำหรับเอาท์พุทผันแปรทีมีการควบคุมให้กับมอเตอร์
7	เอาท์พุทไปยังมอเตอร์	● ควบคุมกระแสไฟเอาท์พุทสามเฟสไปยังมอเตอร์
8	วงจรควบคุม	● กำลังอินพุท การประมวลผลภายใน เอาท์พุท และกระแสมอเตอร์ ได้รับการตรวจสอบเพื่อให้การทำงานและการควบคุมทีมีประสิทธิภาพ ● อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้และคำสั่งภายนอกได้รับการตรวจสอบและดำเนินการ ● สามารถให้เอาท์พุทสถานะและการควบคุม

ตาราง 1.3 ส่วนประกอบภายในของตัวแปลงความถี่

1.6 ขนาดเฟรมและพิกัดกำลัง

1

การโหลดเกินพิกัดระดับสูง kW	75	90	110	132	160	200	250	315	315
การโหลดเกินพิกัดระดับปกติ kW	90	110	132	160	200	250	315	355	400
400 V		D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h		
500 V			D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h	
525 V	D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h	D4h		
690 V		D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h		D4h

ตาราง 1.4 ตัวแปลงความถีทีพิกัด kW

การโหลดเกินพิกัดระดับสูง HP	100	125	150	200	250	300	350	350
การโหลดเกินพิกัดระดับ-ปกติ HP	125	150	200	250	300	350	400	450
460 V		D3h	D3h	D3h	D4h	D4h		D4h
575 V	D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h	D4h	

ตาราง 1.5 ตัวแปลงความถีทีพิกัด HP

2 การติดตั้ง

2.1 การวางแผนสถานที่ติดตั้ง

หมายเหตุ

ก่อนดำเนินการติดตั้ง สิ่งสำคัญคือต้องวางแผนการติดตั้งตัวแปลงความถี่ การละเลยเรื่องนี้อาจทำให้ต้องทำงานเพิ่มขึ้นในระหว่างและหลังการติดตั้ง

เลือกที่ตั้งการทำงานที่ดีที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ โดยการพิจารณาปัจจัยต่อไปนี้ (ดูรายละเอียดในหน้าต่อไปและคู่มือการออกแบบที่เกี่ยวข้อง):

- อุณหภูมิการทำงานแวดล้อม
- วิธีการติดตั้ง
- วิธีการระบายความร้อนของเครื่อง
- ตำแหน่งจัดวางตัวแปลงความถี่
- การวางสายเคเบิล
- ตรวจดูว่าแหล่งจ่ายไฟจ่ายแรงดันที่ถูกต้องและกระแสไฟตามที่ต้องการ
- ตรวจดูว่าพิกัดกระแสมอเตอร์อยู่ภายในกระแสสูงสุดจากตัวแปลงความถี่
- หากตัวแปลงความถี่ไม่มีฟิวส์ภายในตัว ตรวจดูว่าฟิวส์ภายนอกมีพิกัดที่ถูกต้อง

แรงดัน [V]	ข้อจำกัดของระดับความสูง
380-500	ที่ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลมากกว่า 3 กม. โปรดติดต่อ Danfoss เกี่ยวกับ PELV
525-690	ที่ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลมากกว่า 2 กม. โปรดติดต่อ Danfoss เกี่ยวกับ PELV

ตาราง 2.1 การติดตั้งในที่สูงเหนือระดับน้ำทะเล

2.2 รายการตรวจสอบก่อนการติดตั้ง

- ก่อนนำตัวแปลงความถี่ออกจากกล่อง ตรวจให้แน่ใจว่าเครื่องไม่มีความเสียหายและมีความสมบูรณ์ หากมีความชำรุดเสียหายใดเกิดขึ้น ติดต่อบริษัทจัดส่งสินค้าทันทีเพื่อเรียกร้องการชดเชยค่าเสียหาย
- ก่อนนำตัวแปลงความถี่ออกจากกล่อง ให้วางในบริเวณที่ใกล้เคียงกับสถานที่ติดตั้งสุดท้ายให้มากที่สุด
- เปรียบเทียบหมายเลขรุ่นของเครื่องบนแผ่นป้ายชื่อกับหมายเลขที่สั่งซื้อไว้เพื่อให้แน่ใจว่าเป็นอุปกรณ์ที่ถูกต้อง
- ดูให้แน่ใจว่าแต่ละส่วนต่อไปนี้มีพิกัดแรงดันเดียวกัน:
  - แหล่งจ่ายไฟหลัก
  - ตัวแปลงความถี่
  - มอเตอร์
- ดูให้แน่ใจว่าพิกัดกระแสเอาท์พุทของตัวแปลงความถี่เท่ากับหรือสูงกว่ากระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดของมอเตอร์
- ขนาดมอเตอร์และกำลังของตัวแปลงความถี่ต้องสอดคล้องกับการป้องกันโหลดเกินที่เหมาะสม
- หากพิกัดของตัวแปลงความถี่น้อยกว่ามอเตอร์ จะไม่ได้เอาท์พุทมอเตอร์ที่เต็มที

2.3 การติดตั้งเชิงกล

2.3.1 การระบายความร้อน

- ต้องเว้นพื้นที่ว่างที่ด้านบนและด้านล่างสำหรับการระบายความร้อน โดยต้องเว้นไว้ 225 มม. (9 นิ้ว)
- การติดตั้งที่ไม่เหมาะสมอาจส่งผลให้เครื่องมีความร้อนสูงเกินไปหรือประสิทธิภาพลดลง
- ต้องใส่ใจต่อการลดพิกัดสำหรับอุณหภูมิเริ่มต้นระหว่าง 45 °C (113 °F) และ 50 °C (122 °F) และการยกสูง 1,000 ม. (3,300 ฟุต) เหนือระดับน้ำทะเล โปรดดู *คู่มือการออกแบบ VLT®* สำหรับข้อมูลโดยละเอียด

ตัวแปลงความถี่กำลังสูงใช้หลักการการระบายความร้อนที่ช่องด้านล่าง ซึ่งถอดแผ่นระบายความร้อน (Heat Sink) ออก โดยจะนำความร้อนออกจากช่องด้านหลังของตัวแปลงความถี่ที่ 90% โดยประมาณ อากาศที่ช่องด้านหลังสามารถเปลี่ยนเส้นทางจากแผงหรือที่ว่างโดยใช้ชุดอุปกรณ์อย่างใดอย่างหนึ่งด้านล่าง

การระบายความร้อนท่อ

ชุดระบายความร้อนที่ช่องด้านล่างมีอยู่เพื่อนำอากาศร้อนจากแผ่นระบายความร้อนออกจากแผง เมื่อตัวแปลงความถี่ IP20/โครงเครื่องติดตั้งในกรอบหุ้ม Rittel ใช้ชุดอุปกรณ์นี้เพื่อลดความร้อนในแผง และสามารถระบุพัดลมที่ประตูที่ขนาดเล็กลงบนกรอบหุ้ม

การระบายความร้อนออกจากด้านหลัง (ฝาด้านบนและด้านล่าง)

อากาศร้อนที่ออกจากช่องด้านหลังสามารถไหลเวียนในที่ว่าง ดังนั้นความร้อนจากช่องด้านหลังจะไม่กระจายอยู่ภายในห้องควบคุม

พัดลมที่ประตูเป็นอุปกรณ์ที่ต้องมีในกรอบหุ้มเพื่อระบายอากาศร้อนออกจากช่องด้านหลังของตัวแปลงความถี่และความร้อนเพิ่มเติมที่เกิดจากอุปกรณ์อื่นภายในกรอบหุ้ม โดยต้องคำนวณการหมุนเวียนอากาศโดยรวมที่ต้องการ เพื่อให้สามารถเลือกใช้พัดลมอย่างเหมาะสม

การหมุนเวียนอากาศ
ต้องมีการหมุนเวียนอากาศที่จำเป็นเหนือแผ่นระบายความร้อน โดยอัตราการหมุนเวียนแสดงใน *ตาราง 2.2*

พัดลมจะทำงานด้วยสาเหตุต่อไปนี:

- AMA
- DC ค้าง
- สร้างสนามแม่เหล็กล่วงหน้า
- เบรคกระแสตรง
- 60% ของกระแสที่ระบุเกินขีดจำกัด
- อุณหภูมิแผ่นระบายความร้อนเฉพาะเกินขีดจำกัด (ขึ้นกับขนาดกำลัง)
- อุณหภูมิแวดล้อมของการ์ดกำลังเฉพาะเกินขีดจำกัด (ขึ้นกับขนาดกำลัง)
- อุณหภูมิแวดล้อมของการ์ดควบคุมเฉพาะเกินขีดจำกัด

เฟรม	พัดลมที่ประตู/พัดลมด้านบน	พัดลมแผ่นระบายความร้อน
D1h/D3h	102 m^3/hr (60 CFM)	420 m^3/hr (250 CFM)
D2h/D4h	204 m^3/hr (120 CFM)	840 m^3/hr (500 CFM)

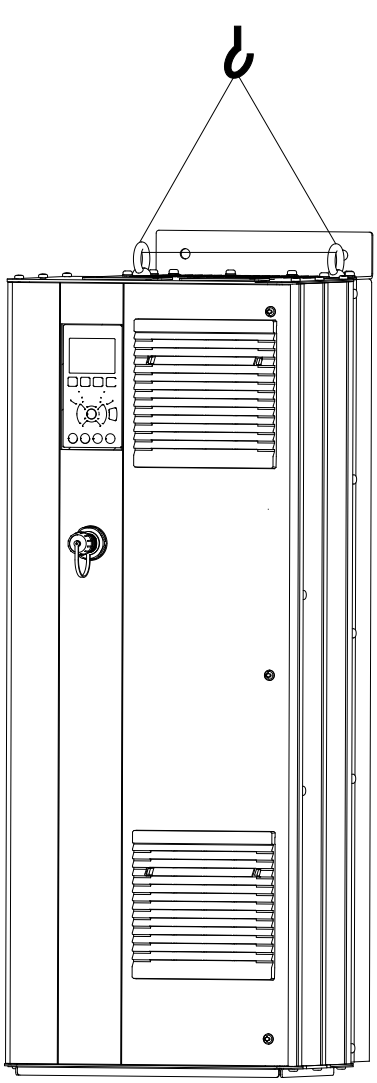
ตาราง 2.2 การหมุนเวียนอากาศ

2.3.2 การยก

ยกตัวแปลงความถี่โดยใช้ช่องสำหรับยกที่ติดกับเครื่องเสมอ ใช้บาร์เพื่อป้องกันไม่ให้ช่องยกโค้งงอ

ข้อควรระวัง

มุมจากด้านบนสุดของตัวแปลงความถี่กับสายเคเบิลยกควรอยู่ที่ 60° หรือมากกว่า



ภาพประกอบ 2.1 วิธีการยกที่แนะนำ

2.3.3 การติดตั้งกับผนัง - เครื่อง IP21 (NEMA 1) และ IP54 (NEMA 12)

พิจารณาสิ่งต่อไปนี้ก่อนเลือกสถานที่การติดตั้งสุดท้าย:

- พื้นที่ว่างสำหรับการระบายความร้อน
- การเข้าถึงเพื่อเปิดประตู
- ช่องเสียบสายเคเบิลจากด้านล่าง

2.4 การติดตั้งทางไฟฟ้า

2.4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ส่วนนี้มีคำแนะนำโดยละเอียดสำหรับการต่อสายตัวแปลงความถี่ โดยทำงานดังต่อไปนี้:

- ต่อสายมอเตอร์กับขั้วต่อเอาท์พุทของตัวแปลงความถี่
- ต่อสายไฟหลักกระแสสลับกับขั้วต่ออินพุทของตัวแปลงความถี่
- ต่อสายไฟส่วนควบคุมและการสื่อสารแบบอนุกรม
- ตรวจสอบอินพุทและกำลังมอเตอร์หลังจากจ่ายกระแสไฟแล้ว ตั้งโปรแกรมขั้วต่อควบคุมสำหรับการทำงานที่ต้องการ

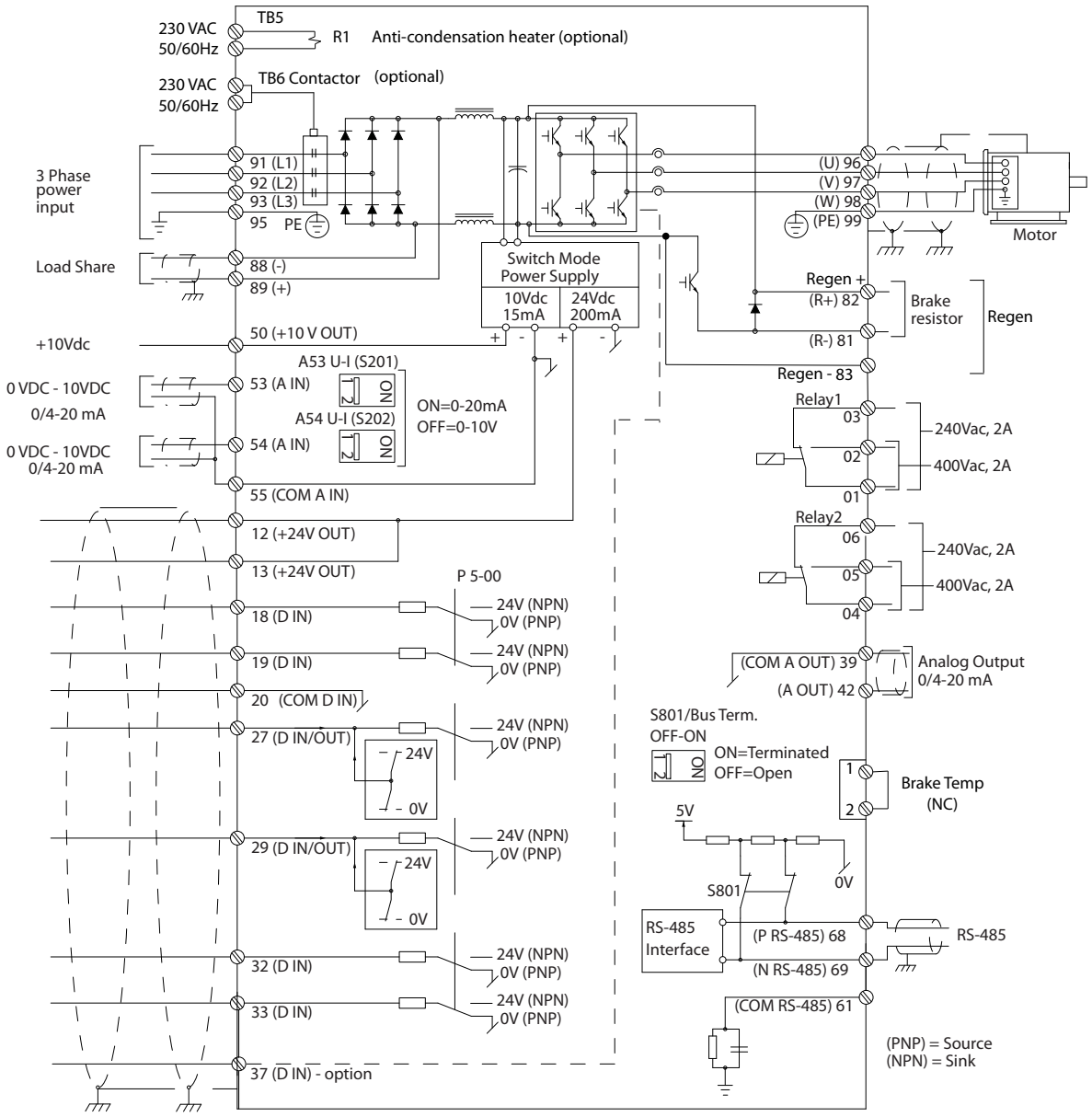
⚠คำเตือน

อันตรายจากอุปกรณ์!
เพลาและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่หมุนอยู่สามารถทำให้เกิดอันตรายได้ งานทางไฟฟ้าทั้งหมดต้องสอดคล้องตามข้อกำกับทางไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติ ขอแนะนำอย่างยิ่งให้การติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษาต้องดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการเท่านั้น หากไม่ปฏิบัติตามแนวทางเหล่านี้อาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

ข้อควรระวัง

การแยกสายไฟ!
วางสายกำลังอินพุท เดินสายมอเตอร์ และเดินสายควบคุมในท่อร้อยสายโลหะแยกกันสามเส้น หรือสายเคเบิลแบบมีฉนวนแยกกัน เพื่อแยกสัญญาณรบกวนความถี่สูง หากไม่แยกกำลัง มอเตอร์ และการเดินสายควบคุม อาจส่งผลให้ตัวแปลงความถี่และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ

2



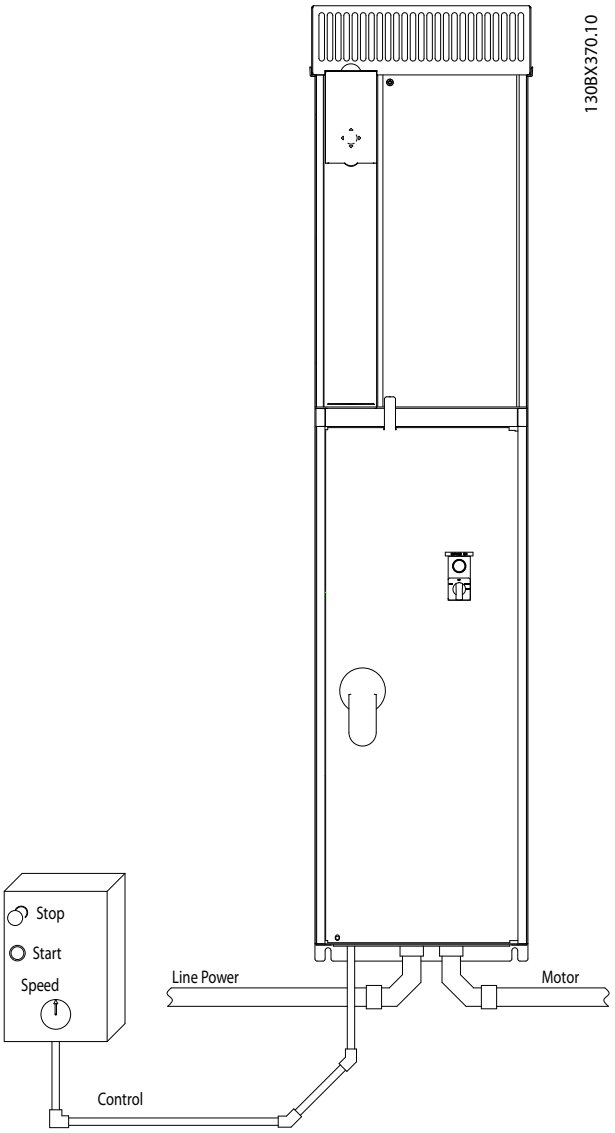
ภาพประกอบ 2.2 แผนภูมิที่เชื่อมโยงระหว่างกัน

เพื่อความปลอดภัยของคุณ โปรดปฏิบัติตามข้อกำหนดต่อไปนี้

- อุปกรณ์ควบคุมอิเล็กทรอนิกถูกเชื่อมต่อกับแรงดันไฟฟ้าหลักที่มีอันตราย ต้องระมัดระวังอย่างยิ่งยวดเพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าเมื่อจ่ายไฟเข้าเครื่อง
- เดินสายเคเบิลมอเตอร์จากตัวแปลงความถี่หลายตัวแยกกัน แรงดันเหนี่ยวนำจากเอาท์พุทสายเคเบิลมอเตอร์ที่ทำงานร่วมกันสามารถประจุคาพาซิเตอร์ของอุปกรณ์ได้ แม้จะปิดและล็อคอุปกรณ์แล้ว
- ขั้วต่อการต่อสายในสถานที่ตั้งไม่ได้มีจุดประสงค์เพื่อรับตัวนำที่มีขนาดใหญ่กว่า

การป้องกันโหลดเกินและอุปกรณ์

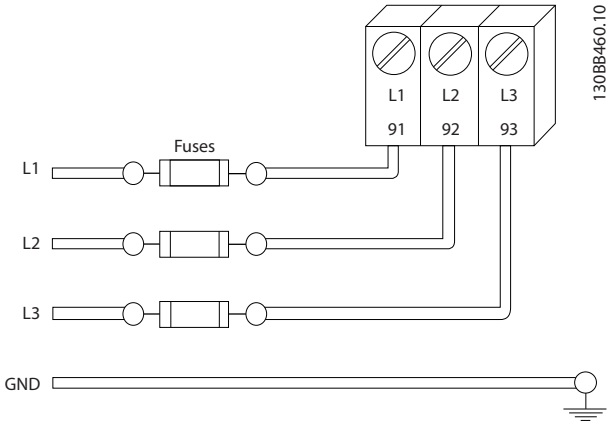
- ฟังก์ชันที่มีการเรียกใช้งานทางอิเล็กทรอนิกภายในตัวแปลงความถี่มีการป้องกันโหลดเกินสำหรับมอเตอร์ การโหลดเกินคำนวณระดับของการเพิ่มเพื่อเปิดทำงานเวลาสำหรับการตัดการทำงาน (หยุดเอาท์พุทตัวควบคุม) ยิ่งกระแสถูกดึงสูงขึ้นเท่าใด การตอบสนองการตัดการทำงานก็จะเร็วขึ้นเท่านั้น การโหลดเกินนี้มีการป้องกันมอเตอร์แบบคลาส 20 ดู *8 ค่าเตือนและสัญญาณเตือน* สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับฟังก์ชันการตัดการทำงาน
- เนื่องจากการเดินสายมอเตอร์มีกระแสความถี่สูง จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องเดินสายกำลังไฟฟ้าสำหรับแหล่งจ่ายไฟหลัก กำลังมอเตอร์ และส่วนควบคุมแยกออกจากกัน ใช้ท่อร้อยสายแบบโลหะหรือสายแบบมีฉนวนแยก ดู*ภาพประกอบ 2.3* หากไม่แยกสายกำลัง มอเตอร์ และส่วนควบคุม อาจส่งผลให้อุปกรณ์ทำงานได้ต่ำกว่าประสิทธิภาพที่เหมาะสม
- ตัวแปลงความถี่ทั้งหมดต้องมีการป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรและการป้องกันกระแสเกิน ต้องมีฟิวส์อินพุทเพื่อให้การป้องกันนี้ ดู *ภาพประกอบ 2.4* หากไม่ได้จัดส่งให้จากโรงงาน ผู้ติดตั้งต้องใส่ฟิวส์ด้วยเมื่อทำการติดตั้ง ดูพิกัดฟิวส์สูงสุดใน *10.3.1 การป้องกัน*



ภาพประกอบ 2.3 ตัวอย่างการติดตั้งระบบไฟฟ้าที่เหมาะสมโดยใช้ท่อร้อยสาย

2

- ตัวแปลงความถีทั้งหมดต้องมีการป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรและการป้องกันกระแสเกิน ต้องมีฟิวส์อินพุทเพื่อให้การป้องกันนี ดู *ภาพประกอบ 2.4* หากไม่ได้จัดส่งให้จากโรงงาน ผู้ติดตั้งต้องใส่ฟิวส์ด้วยเมื่อทำการติดตั้ง ดูพิกัดฟิวส์สูงสุดใน *10.3.1 การป้องกัน*



ภาพประกอบ 2.4 ฟิวส์ที่ต่อกับตัวแปลงความถี

ประเภทของสายและพิกัด

- การเดินสายทั้งหมดต้องสอดคล้องกับระเบียบข้อบังคับในท้องถิ่นและระดับชาติ เกี่ยวกับข้อกำหนดของพื้นที่หน้าตัดและอุณหภูมิแวดล้อม
- Danfoss แนะนำให้ทำการเชื่อมต่อทางไฟฟ้าทั้งหมดด้วยสายทองแดงที่พิกัด 75 °C เป็นอย่างต่ำ

2.4.2 ข้อกำหนดการต่อลงดิน (การต่อกราวด์)

⚠คำเตือน

อันตรายจากการต่อลงดิน (กราวด์)!

เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องต่อสายดิน (กราวด์) ตัวแปลงความถีอย่างเหมาะสมตามระเบียบด้านไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติ รวมถึงคำแนะนำที่รวมอยู่ในเอกสารนี้ อย่าใช้ท่อร้อยสายที่เชื่อมต่อกับตัวแปลงความถีเป็นท่อแทนจุดต่อกราวด์ที่เหมาะสม กระแสลงดิน (กราวด์) สูงกว่า 3.5 mA หากไม่ดำเนินการต่อสายดิน (กราวด์) ตัวแปลงความถีอย่างเหมาะสมอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

หมายเหตุ

เป็นความรับผิดชอบของผู้ใช้หรือช่างไฟฟ้าที่ติดตั้งที่จะต้องมั่นใจว่าต่อกราวด์ (สายดิน) ของอุปกรณ์อย่างถูกต้องตามระเบียบและมาตรฐานการไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติ

- ปฏิบัติตามระเบียบการไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติทั้งหมดเพื่อการต่อสายดิน (กราวด์) อุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างเหมาะสม
- การต่อสายดิน (กราวด์) ป้องกันที่เหมาะสมสำหรับอุปกรณ์ที่มีกระแสลงดิน (กราวด์) สูงกว่า 3.5 mA ต้องได้รับการดำเนินการครบถ้วน ดู *2.4.2.1 กระแสรั่วไหล (>3.5 mA)*
- สายดิน (สายกราวด์) เฉพาะเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเดินสายกำลังอินพุท กำลังมอเตอร์ และการเดินสายควบคุม
- ใช้ตัวรัดสายที่ให้ไว้กับอุปกรณ์เพื่อการเชื่อมต่อลงดิน (การเชื่อมต่อกราวด์) ที่เหมาะสม
- อย่าต่อลงดิน (กราวด์) ตัวแปลงความถีหนึ่งชุดกับอีกชุดในแบบ "สายโซ่เดซี"
- ใช้การต่อสายดิน (กราวด์) ให้สั้นที่สุด
- ขอแนะนำให้ใช้สายเกลียวถีเพื่อลดสัญญาณรบกวนทางไฟฟ้า
- ทำตามข้อกำหนดในการเดินสายของผู้ผลิตมอเตอร์

2.4.2.1 กระแสรั่วไหล (>3.5 mA)

ทำตามข้อกำกับในประเทศและท้องถิ่นเกี่ยวกับการต่อลงดินเพื่อป้องกันอุปกรณ์ที่มีกระแสรั่วไหล > 3.5 mA เทคโนโลยีตัวแปลงความถีใช้การสวิตช์ความถีสูงที่กำลังสูง ซึ่งอาจสร้างกระแสรั่วไหลในการเชื่อมต่อลงดิน กระแสฟอลต์ในตัวแปลงความถีที่ขัวต่อกำลังไฟฟ้าเอาท์พุทอาจมีส่วนประกอบกระแสตรงที่สามารถชาร์จตัวเก็บประจุวงจรกรองและสร้างกระแสลงดินชัวครู่ได้ กระแสรั่วไหลลงดินขึนอยู่กับรูปแบบของระบบหลายแบบ รวมถึงการกรอง RFI, สายเคเบิลมอเตอร์แบบมีชีลและกำลังของตัวแปลงความถี

EN/IEC61800-5-1 (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ระบบชุดขับเคลื่อนกำลัง) กำหนดการดูแลเป็นพิเศษหากกระแสรั่วไหลเกิน 3.5 mA การต่อลงดิน (กราวด์) ต้องมีการเสริมด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่งต่อไปนี:

- สายดิน (กราวด์) มีขนาดอย่างน้อย 10 มม.^{2}
- แยกสายดิน (กราวด์) สองเส้น โดยทั้งสองเส้นต้องตรงตามระเบียบเรื่องขนาดของภาคตัดขวาง

ดู EN 60364-5-54 § 543.7 สำหรับข้อมูลเพิ่มเติม

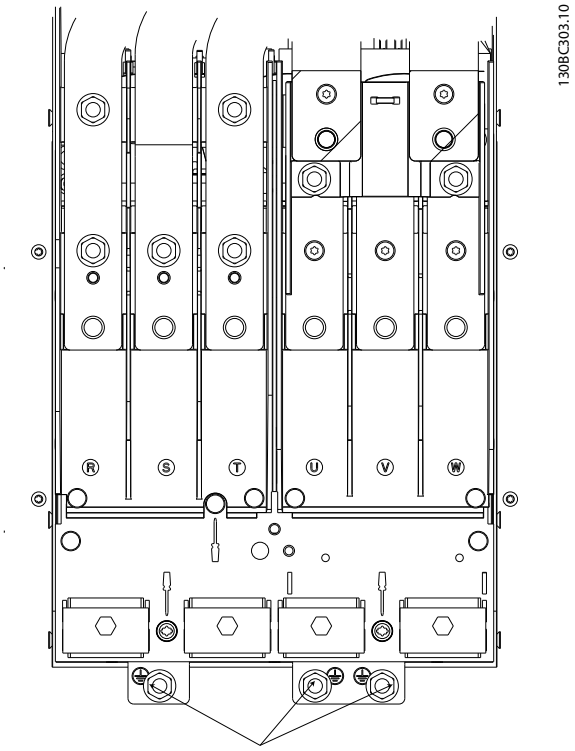
การใช้ RCD

เมื่อใช้อุปกรณ์กระแสตกค้าง (RCD) หรือที่เรียกว่าเซอร์กิตเบรคเกอร์กระแสรั่วไหลลงดิน (ELCB) ให้ปฏิบัติตามรายการต่อไปนี: อุปกรณ์ป้องกันไฟดูด (RCD)

- ใช้ RCD ประเภท B เท่านัน ซึงสามารถตรวจจับกระแสกระแสสลับและกระแสตรงได้
- ใช้ RCD ที่มีการหน่วงกระแสกระชากภายในเพื่อป้องกันฟอลต์ที่เกิดจากกระแสลงดินชัวครู่
- กำหนดขนาดของ RCD โดยพิจารณาจากรูปแบบของระบบและสภาพแวดล้อม

2.4.2.2 การต่อลงดิน (การต่อสายกราวด์) กรอบหุ้ม IP20

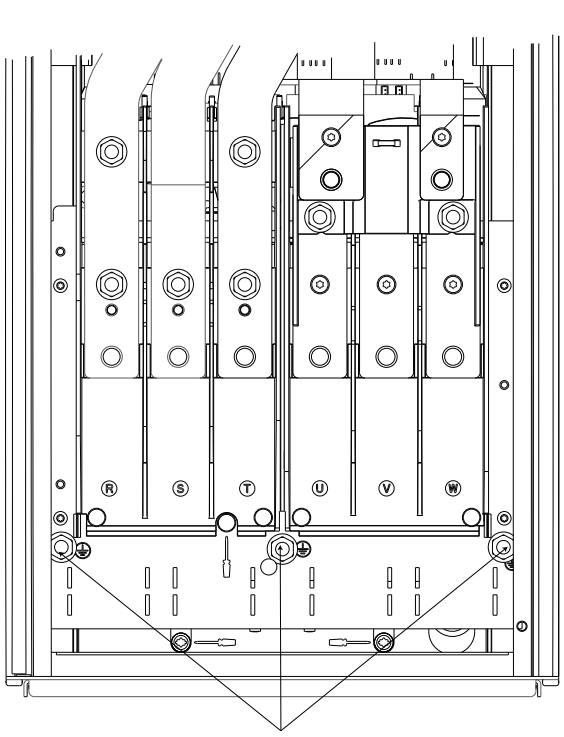
ตัวแปลงความถี่นี้สามารถต่อลงดิน (ต่อสายกราวนด์) โดยใช้ท่อหรือสายเคเบิลที่มีฉนวน การต่อลงดิน (การต่อสายกราวด์) ของการเชื่อมต่อกำลังไฟ ให้ใช้จุดต่อลงดิน (ต่อสายกราวด์) ที่แสดงใน *ภาพประกอบ 2.6*



ภาพประกอบ 2.5 จุดต่อลงดิน (ต่อสายกราวด์) สำหรับกรอบหุ้ม (โครงเครื่อง) IP20

2.4.2.3 การต่อลงดิน(การต่อสายกราวด์) กรอบหุ้ม IP21/54

ตัวแปลงความถี่นี้สามารถต่อลงดิน (ต่อสายกราวนด์) โดยใช้ท่อหรือสายเคเบิลที่มีฉนวน การต่อลงดิน (การต่อสายกราวด์) ของการเชื่อมต่อกำลังไฟ ให้ใช้จุดต่อลงดิน (ต่อสายกราวด์) ที่แสดงใน *ภาพประกอบ 2.6*



ภาพประกอบ 2.6 การต่อลงดิน (การต่อสายกราวด์) สำหรับกรอบหุ้ม IP21/54

2.4.3 การเชื่อมต่อมอเตอร์

⚠คำเตือน

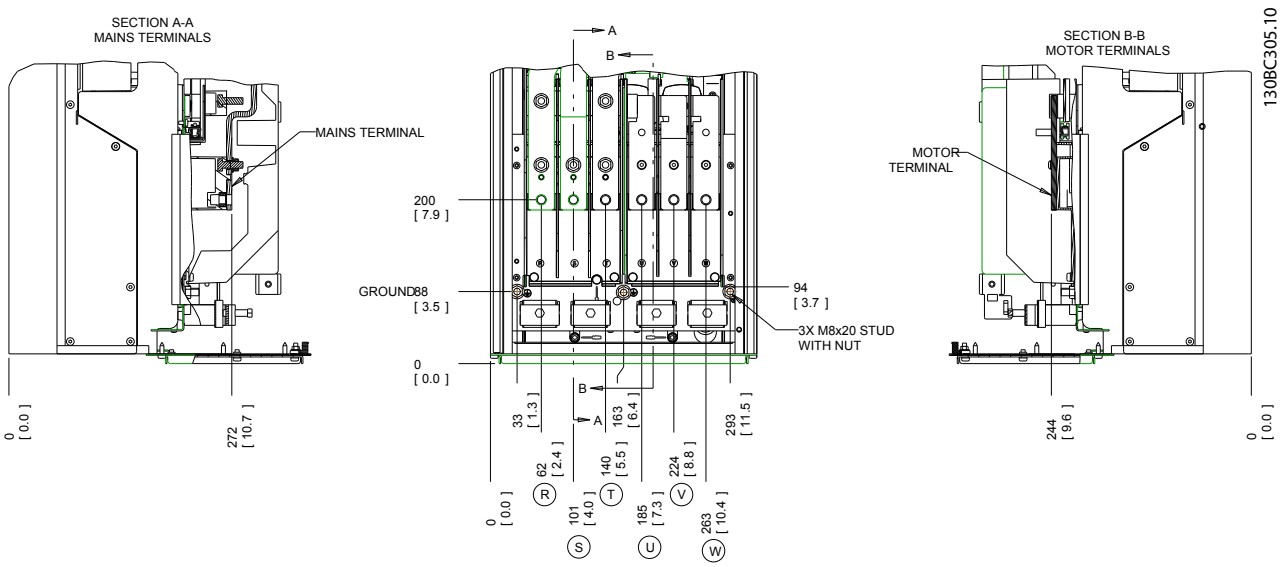
แรงดันเหนี่ยวนำ!

เดินสายเคเบิลมอเตอร์เอาท์พุทจากตัวแปลงความถี่หลายตัวแยกกัน แรงดันเหนี่ยวนำจากเอาท์พุทสายเคเบิลมอเตอร์ที่ทำงานร่วมกันสามารถประจุคาพาซิเตอร์ของอุปกรณ์ได้ แม้จะปิดและล็อคอุปกรณ์แล้ว หากไม่วางเอาท์พุทสายเคเบิลมอเตอร์แยกจากกันอาจส่งผลให้เสียชีวิตหรือได้รับบาดเจ็บรุนแรง

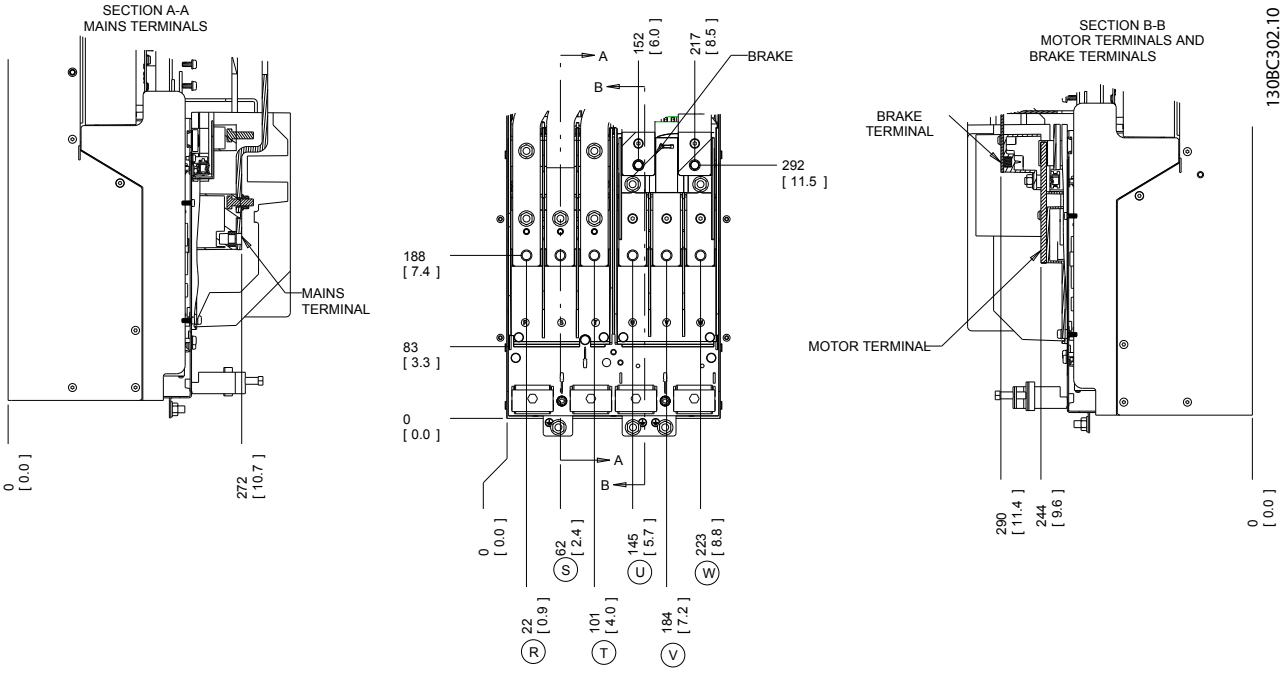
- สำหรับขนาดสายเคเบิลสูงสุด ดู *10.1 ข้อมูลจำเพาะขึ้นกับขนาดกำลัง*
- ปฏิบัติตามระเบียบการไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติที่เกี่ยวกับขนาดของสายเคเบิล
- แผ่นกันติดตั้งมีอยู่ที่ฐานของชุด IP21/54 ขึ้นไป (NEMA1/12)
- อย่าติดตั้งตัวเก็บประจุแก้ไขตัวประกอบกำลังระหว่างตัวแปลงความถี่และมอเตอร์
- อย่าเดินสายอุปกรณ์สตาร์ทหรือเปลี่ยนขั้วระหว่างตัวแปลงความถี่และมอเตอร์
- ต่อสายไฟมอเตอร์ 3 เฟส กับขั้วต่อ 96 (U), 97 (V) และ 98 (W)
- ต่อลงดิน (กราวด์) สายเคเบิลตามคำแนะนำที่ให้ไว้

- ใช้แรงบิดขันขั้วต่อตามข้อมูลที่ให้ไว้ใน *10.3.4 แรงบิดขันตึงเพื่อเชื่อมต่อ*
- ทำตามข้อกำหนดในการเดินสายของผู้ผลิตมอเตอร์

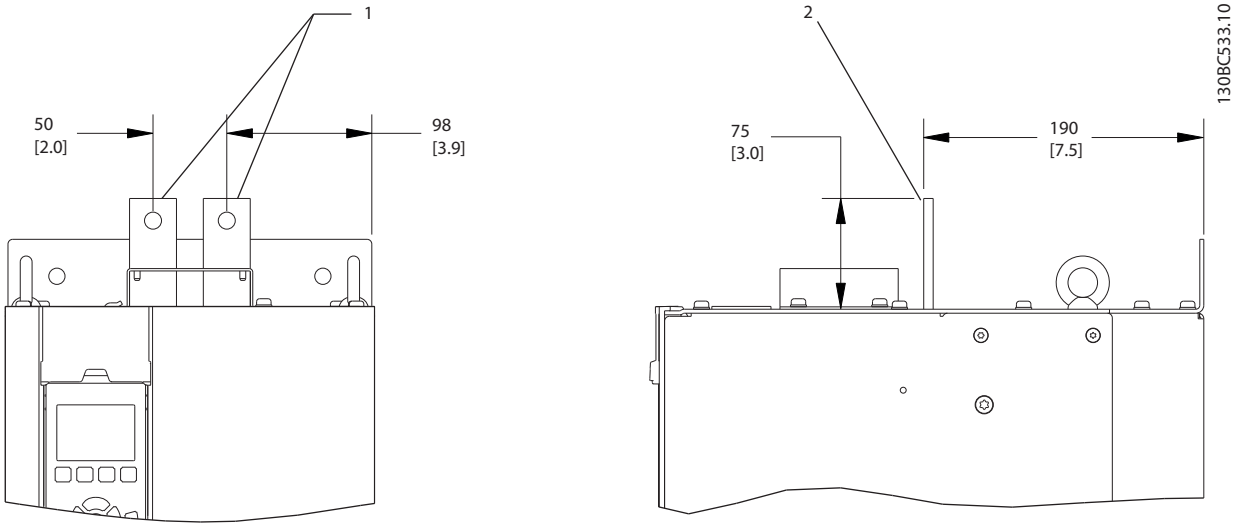
2.4.3.1 ตำแหน่งขั้วต่อ: D1h-D4h



ภาพประกอบ 2.7 ตำแหน่งขั้วต่อ D1h



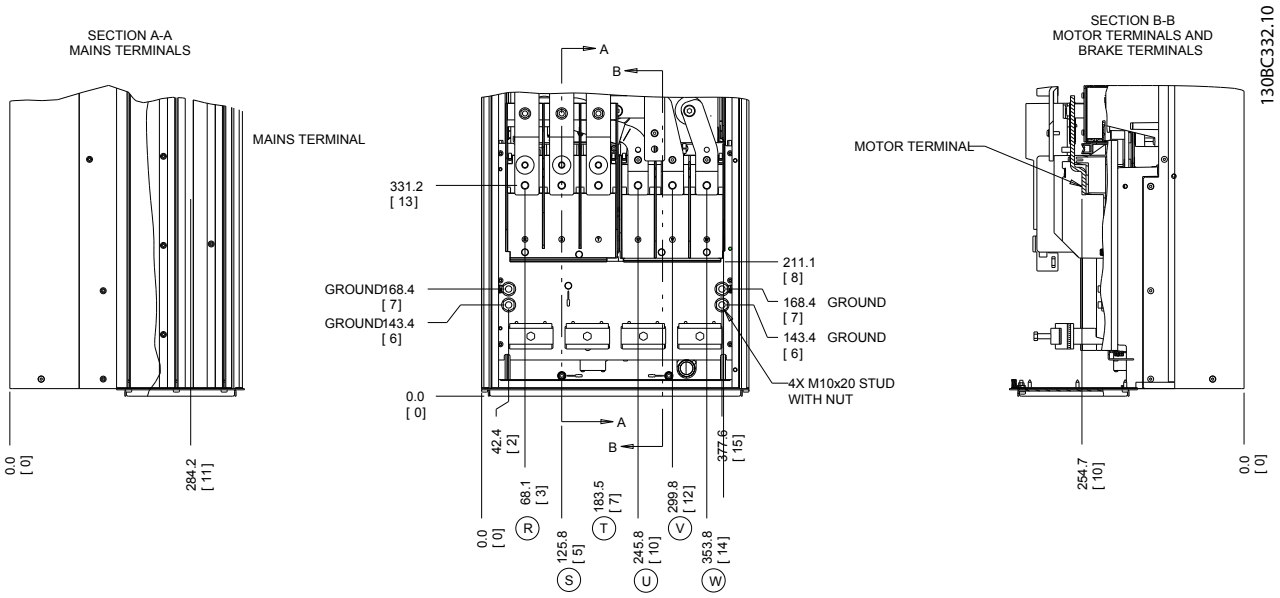
ภาพประกอบ 2.8 ตำแหน่งขั้วต่อ D3h



ภาพประกอบ 2.9 ขั้วต่อการแบ่งโหลดและขั้วต่อแบบคืนพลังงานกลับ, D3h

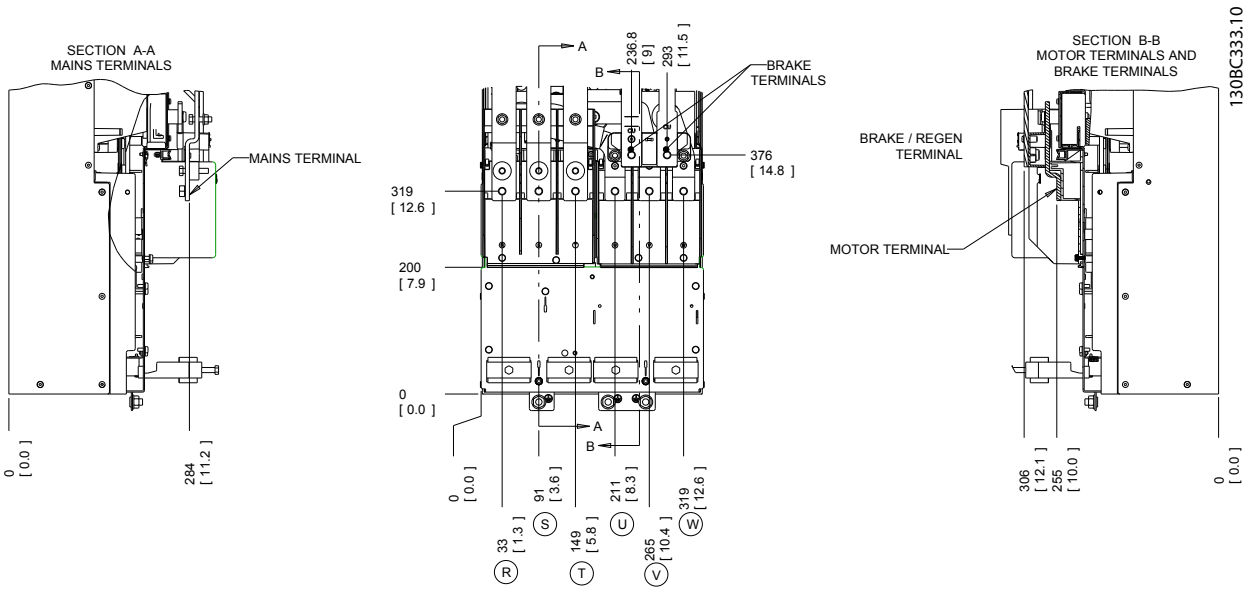
1	ภาพด้านหน้า
2	ภาพด้านข้าง

ตาราง 2.3

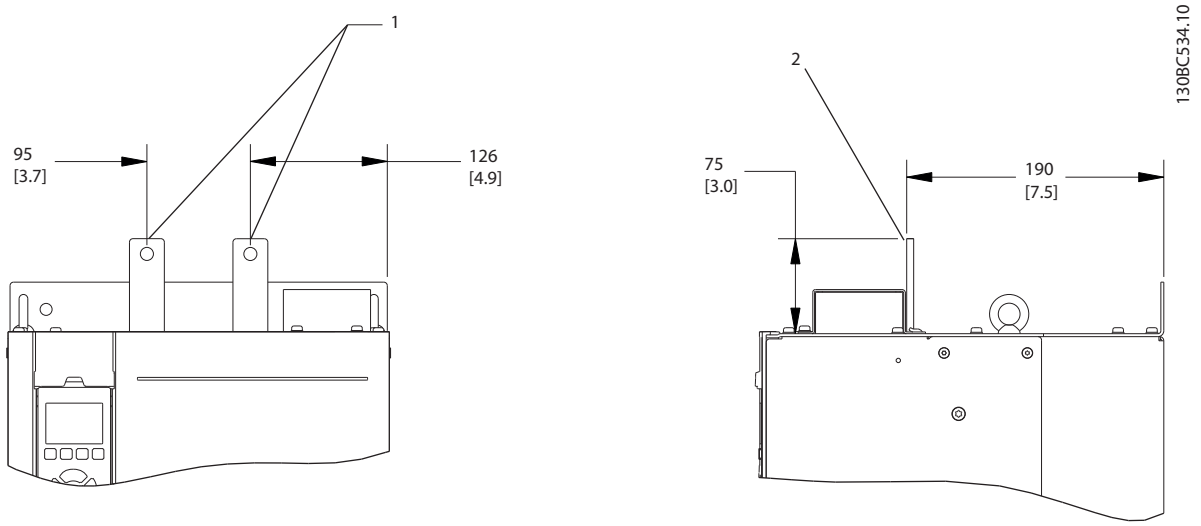


ภาพประกอบ 2.10 ตำแหน่งขั้วต่อ D2h

2



ภาพประกอบ 2.11 ตำแหน่งขั้วต่อ D4h

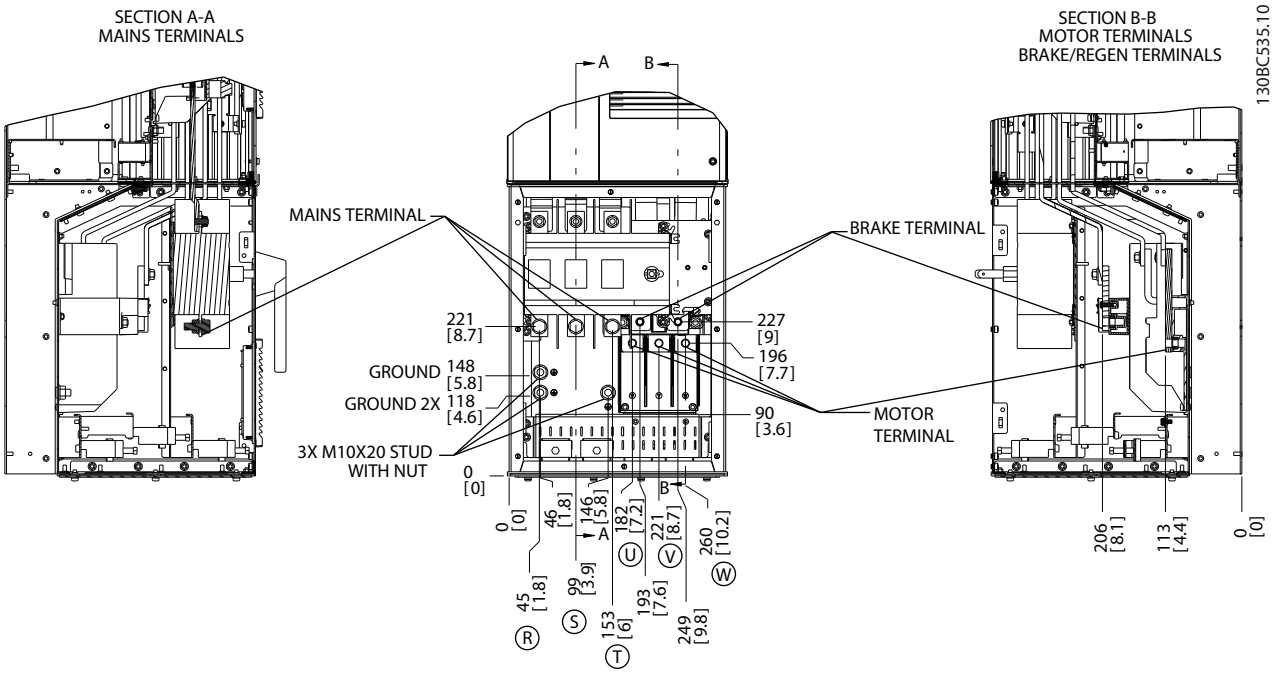


ภาพประกอบ 2.12 ขั้วต่อการแบ่งโหลดและขั้วต่อแบบคืนพลังงานกลับ, D4h

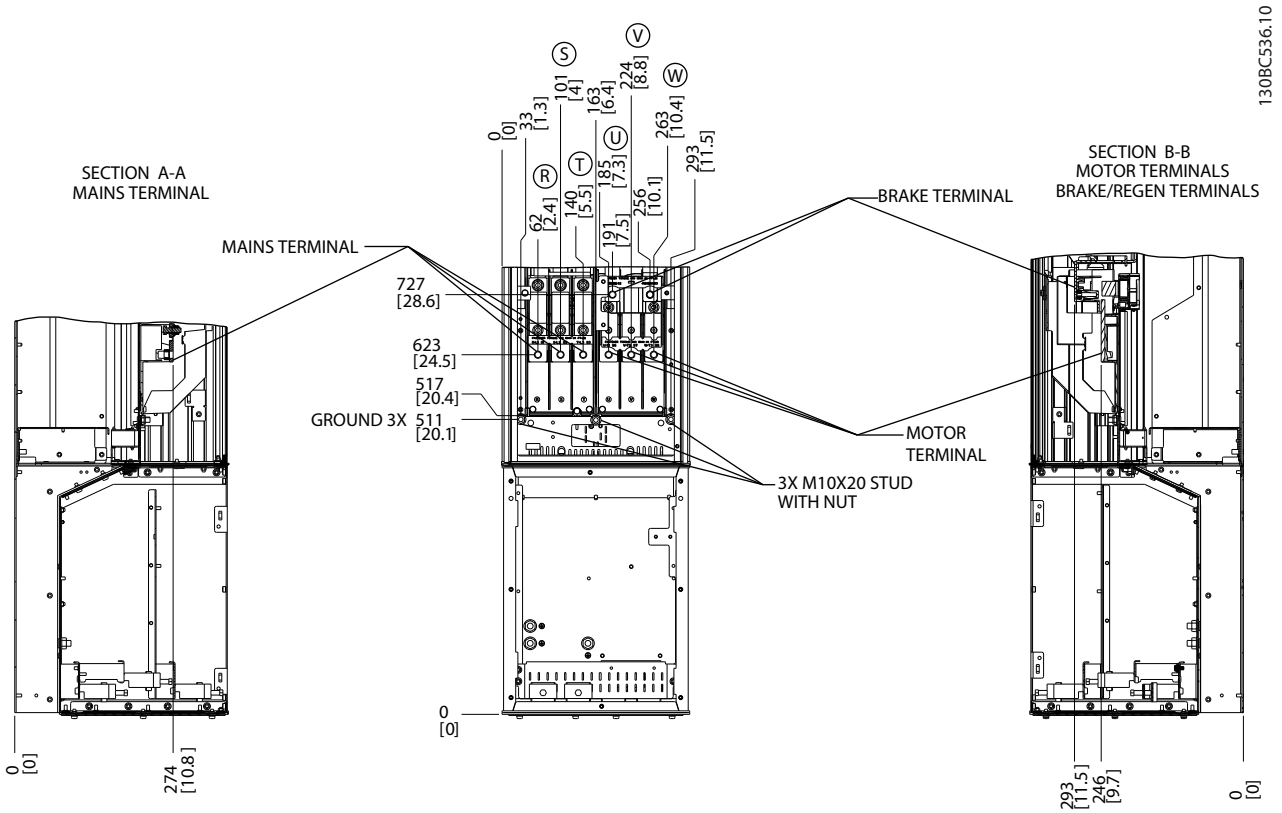
1	ภาพด้านหน้า
2	ภาพด้านข้าง

ตาราง 2.4

2.4.3.2 ตำแหน่งขั้วต่อ: D5h-D8h

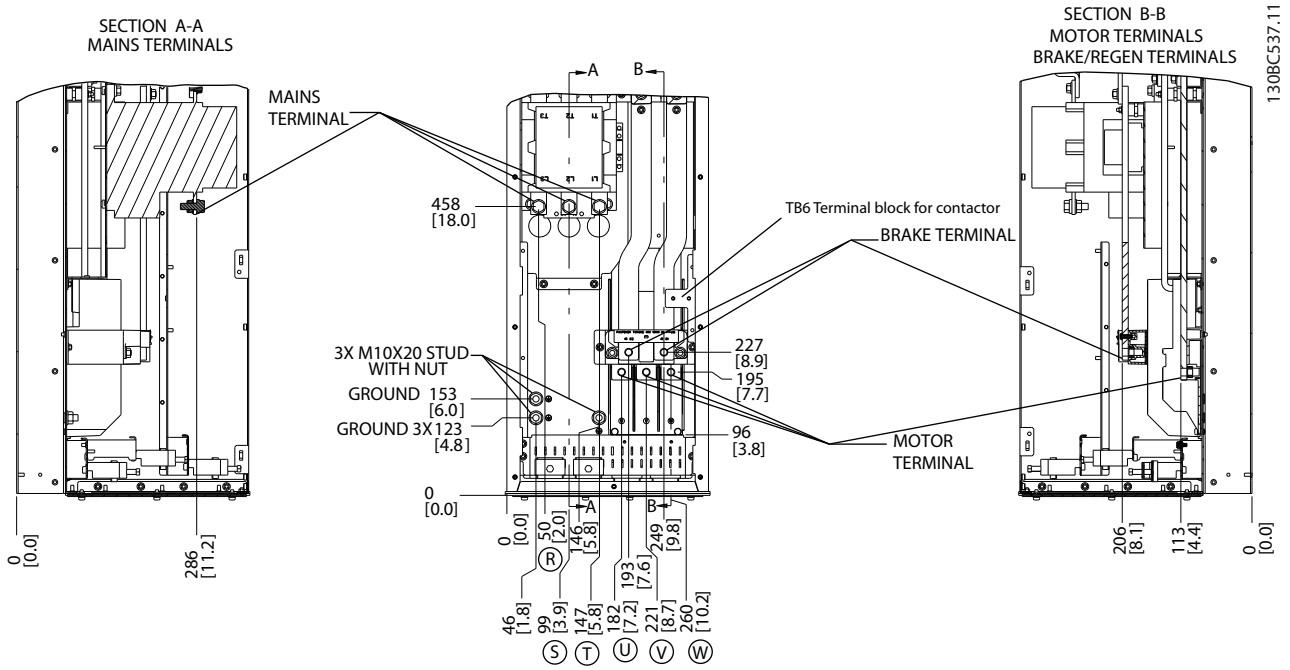


ภาพประกอบ 2.13 ตำแหน่งขั้วต่อ, D5h พร้อมอุปกรณ์เสริมการตัดการเชื่อมต่อ

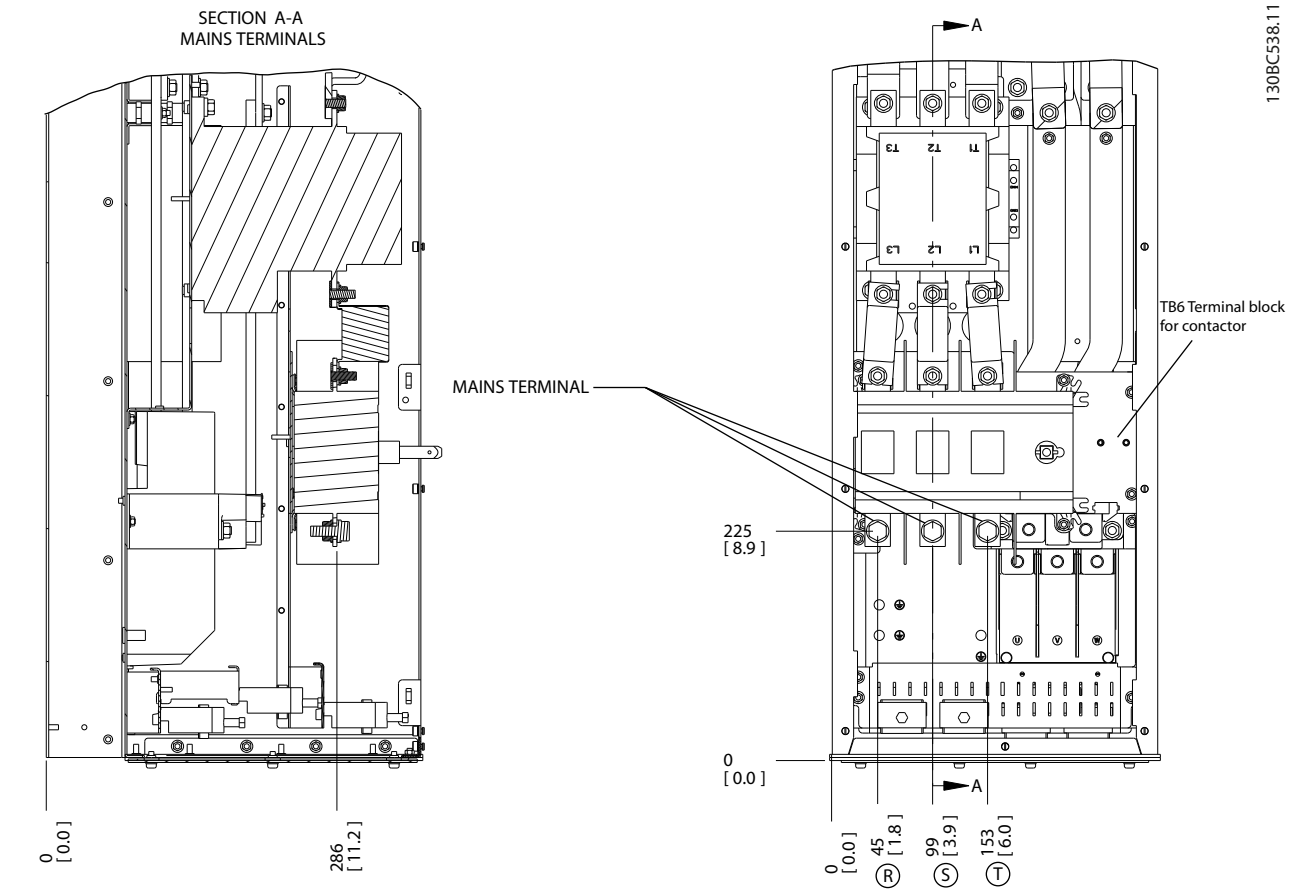


ภาพประกอบ 2.14 ตำแหน่งขั้วต่อ, D5h พร้อมอุปกรณ์เสริมเบรค

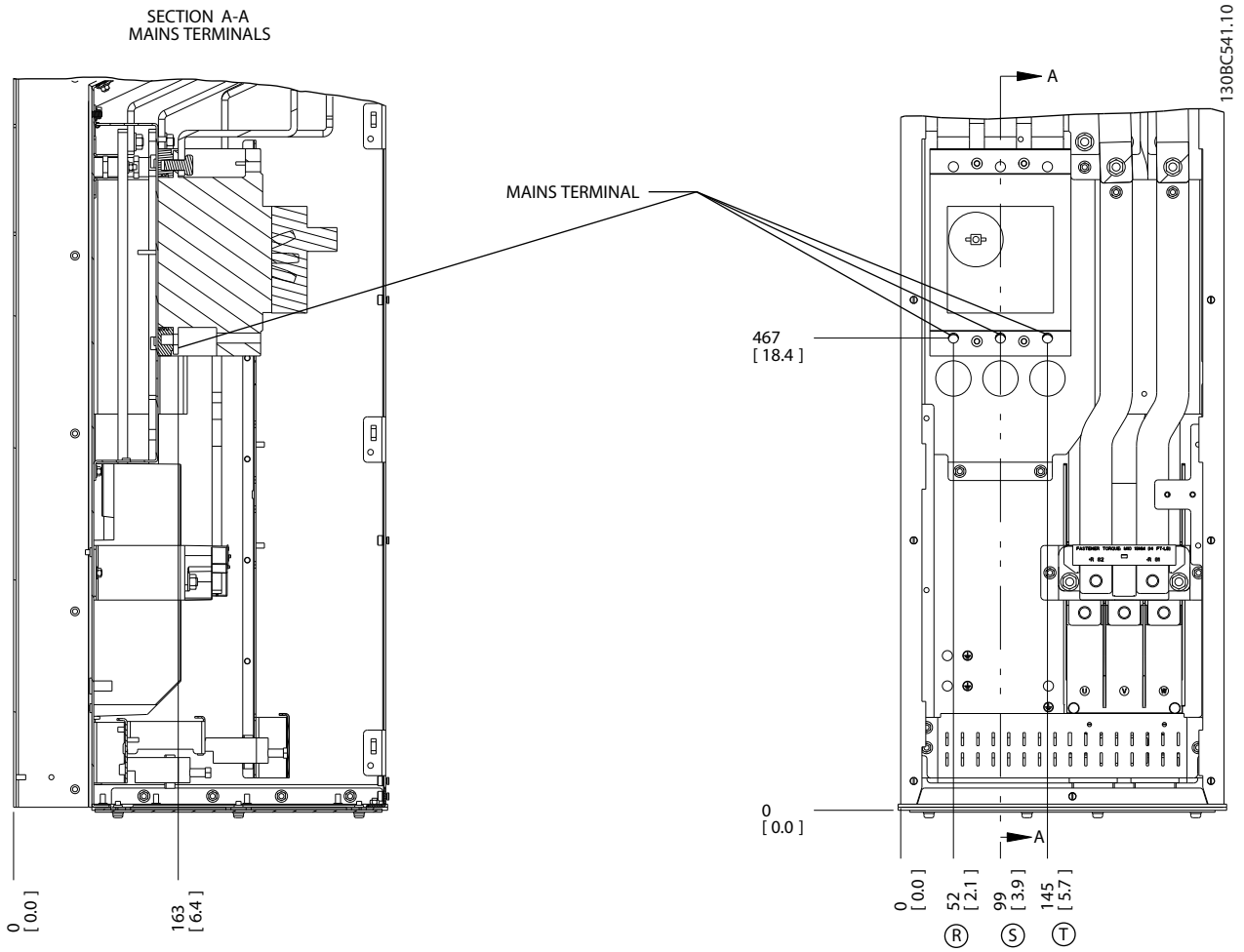
2



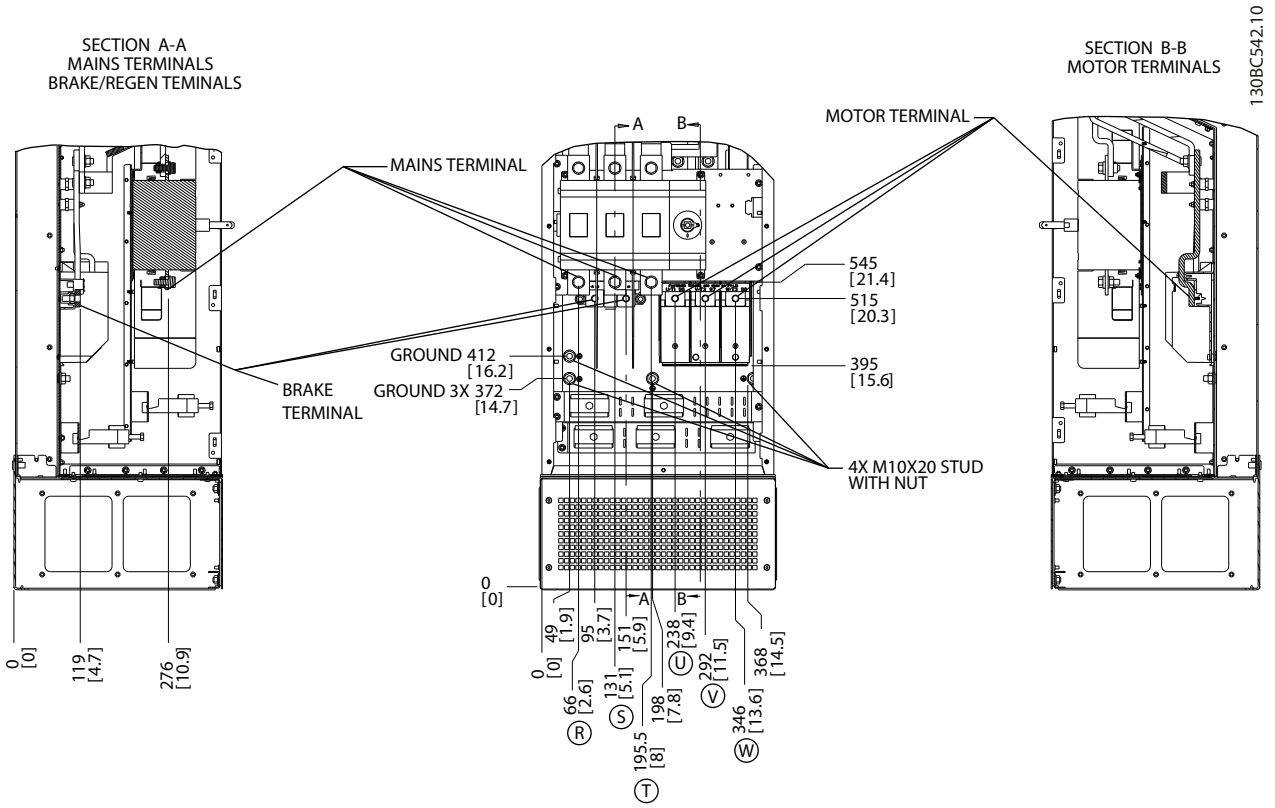
ภาพประกอบ 2.15 ตำแหน่งขั้วต่อ, D6h พร้อมอุปกรณ์เสริมคอนแทคเตอร์



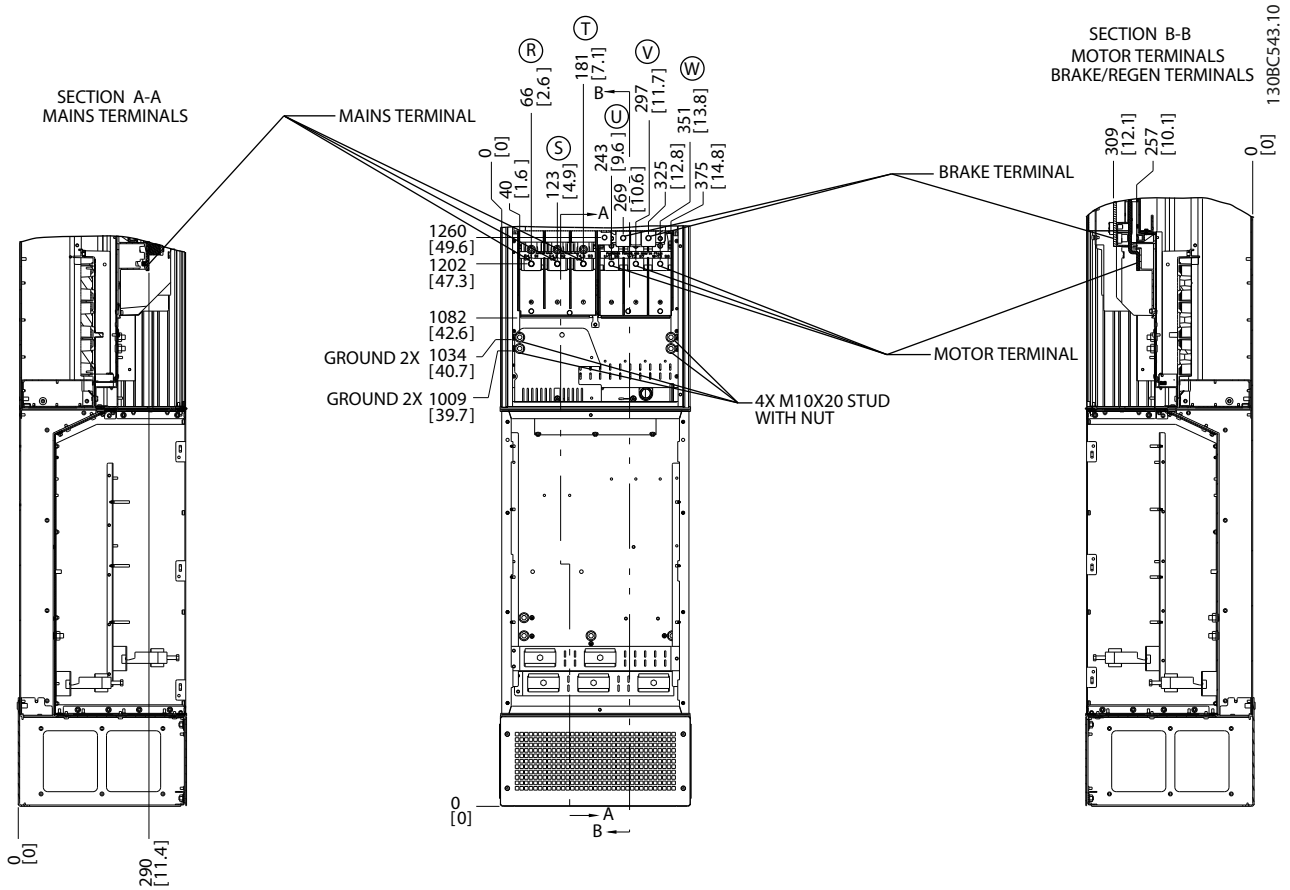
ภาพประกอบ 2.16 ตำแหน่งขั้วต่อ, D6h พร้อมอุปกรณ์เสริมคอนแทคเตอร์และการตัดการเชื่อมต่อ



ภาพประกอบ 2.17 ตำแหน่งขั้วต่อ, D6h พร้อมอุปกรณ์เสริมเซอร์กิตเบรคเกอร์

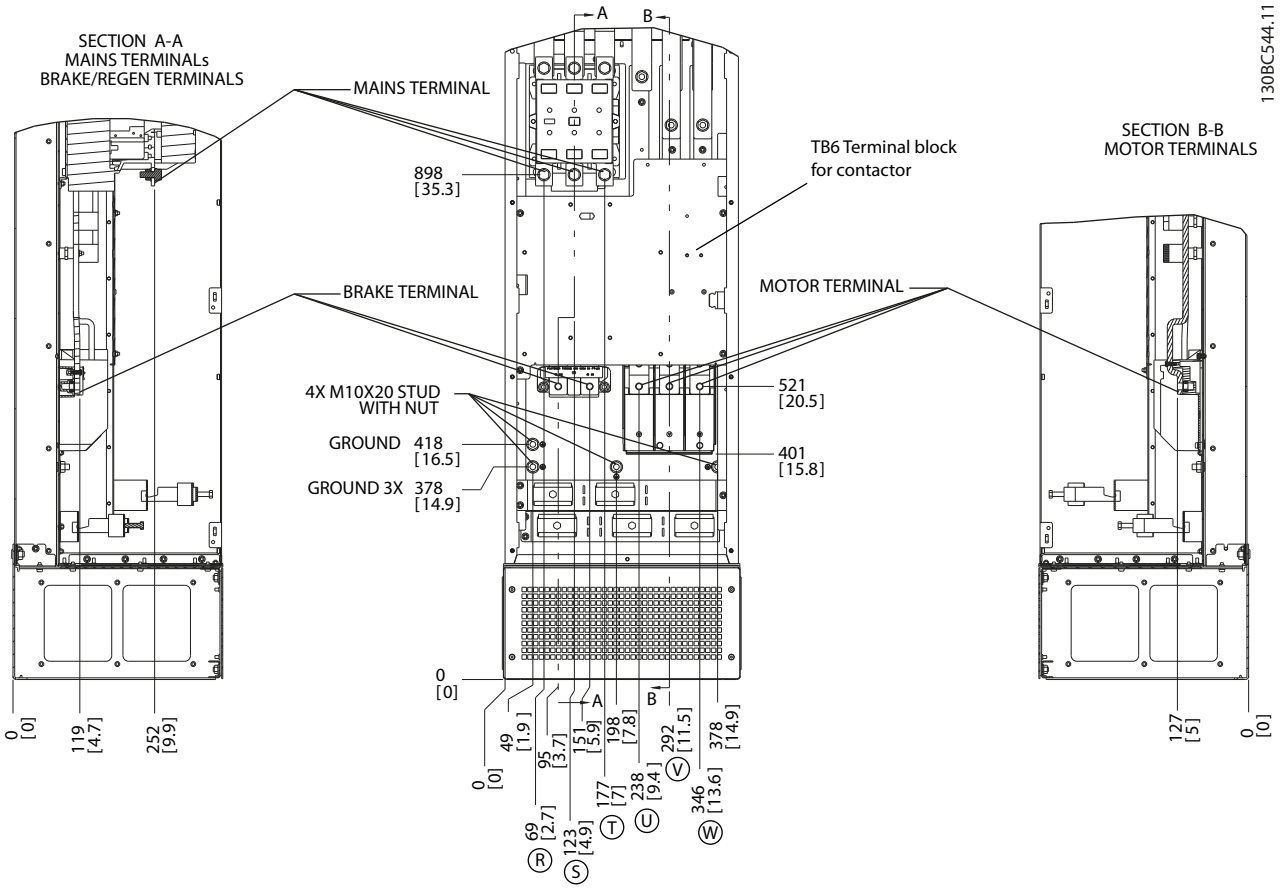


ภาพประกอบ 2.18 ตำแหน่งขั้วต่อ, D7h พร้อมอุปกรณ์เสริมการตัดการเชื่อมต่อ

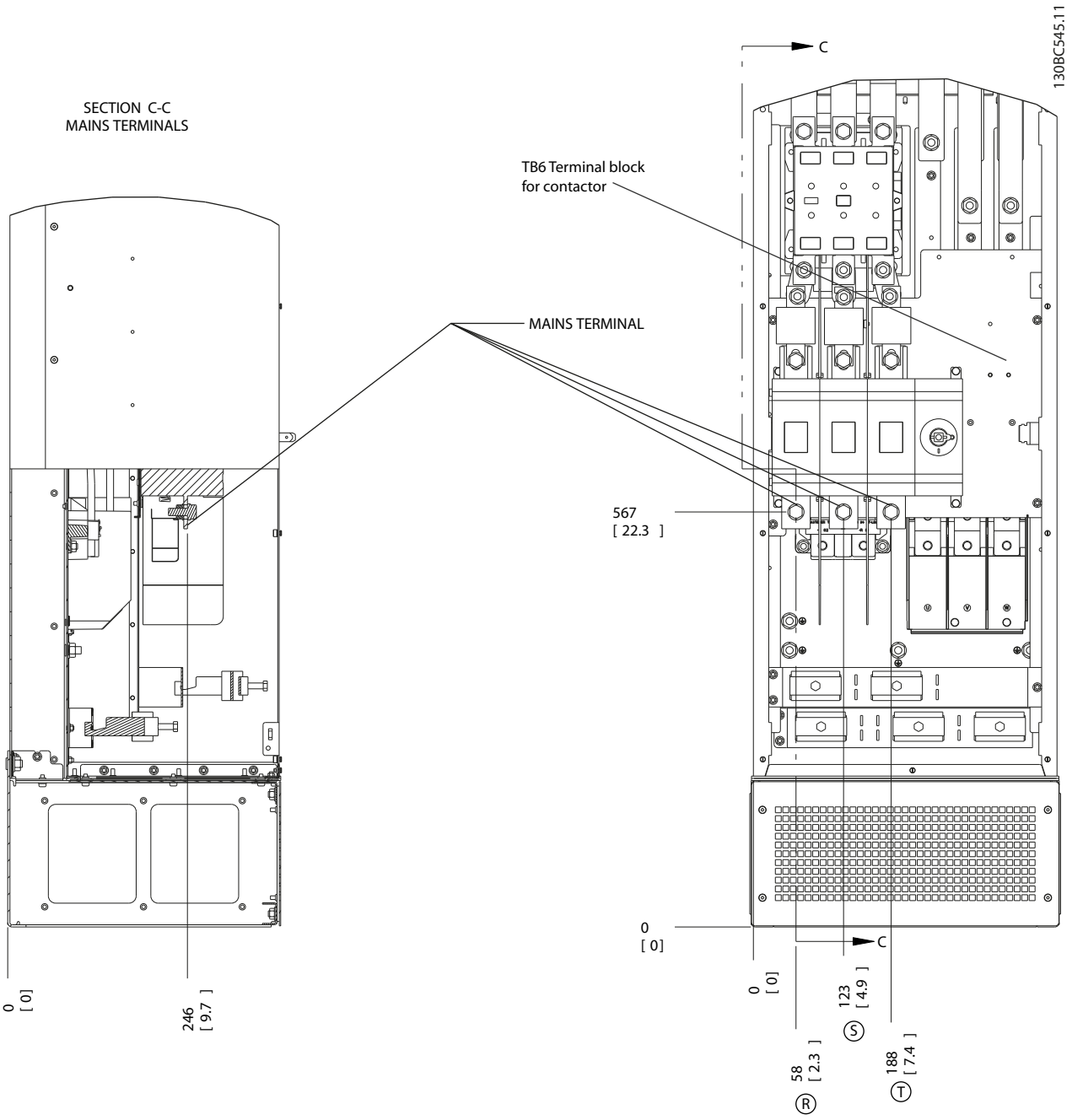


ภาพประกอบ 2.19 ตำแหน่งขั้วต่อ, D7h พร้อมอุปกรณ์เสริมเบรค

2

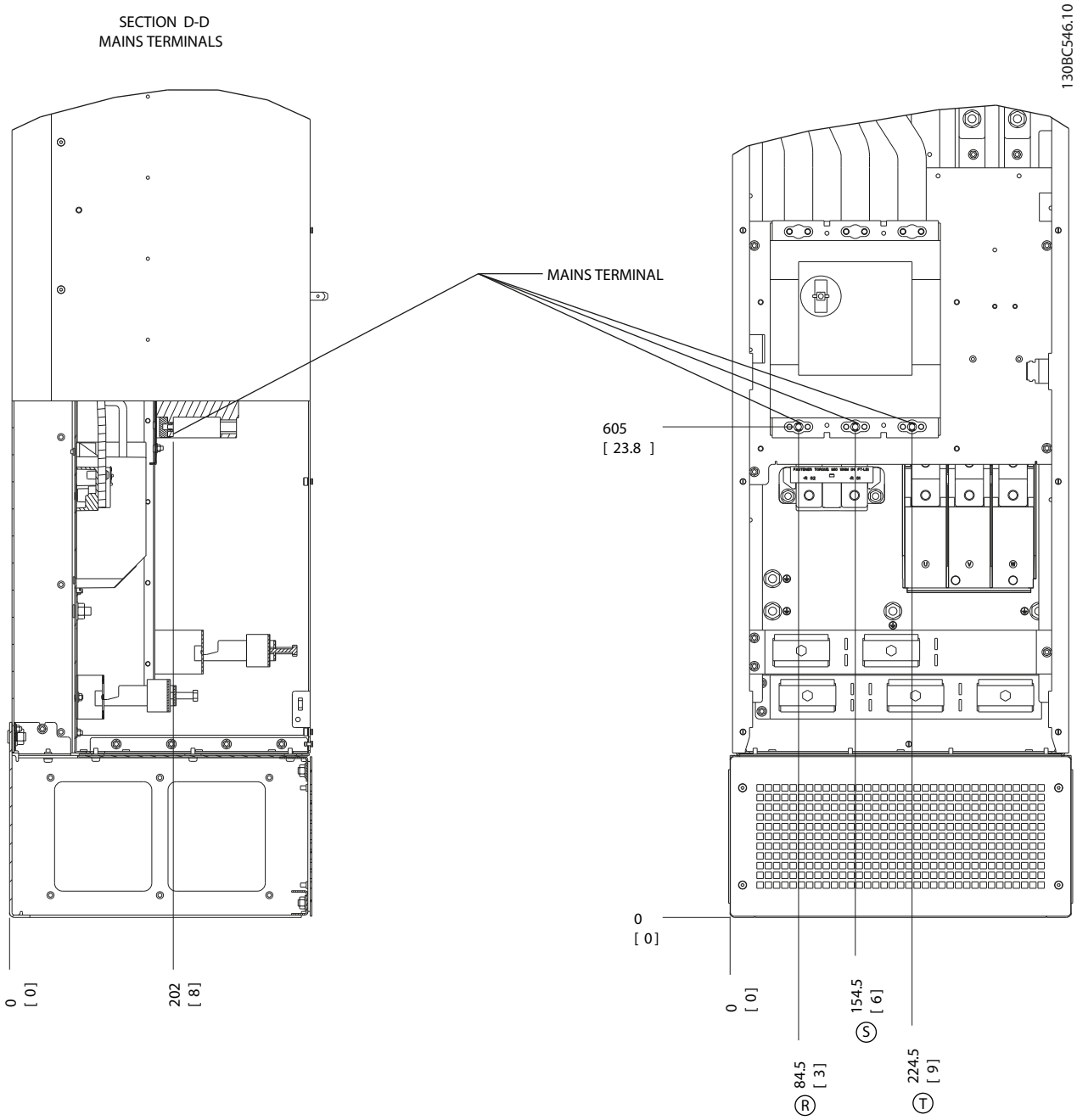


ภาพประกอบ 2.20 ตำแหน่งขั้วต่อ, D8h พร้อมอุปกรณ์เสริมคอนแทคเตอร์



ภาพประกอบ 2.21 ตำแหน่งขั้วต่อ, D8h พร้อมอุปกรณ์เสริมคอนแทคเตอร์และการตัดการเชื่อมต่อ

2



ภาพประกอบ 2.22 ตำแหน่งขั้วต่อ, D8h พร้อมอุปกรณ์เสริมเซอร์กิตเบรคเกอร์

2.4.4 สายเคเบิลมอเตอร์

ต่อมอเตอร์เข้ากับขั้วต่อ U/T1/96, V/T2/97, W/T3/98 ต่อสายดิน (กราวด์) กับขั้วต่อ 99 มอเตอร์มาตรฐานอะซิงโครนัสสามเฟสทุกชนิดสามารถใช้กับตัวแปลงความถี่ได้ การตั้งค่าจากโรงงานคือ การหมุนตามเข็มนาฬิกา โดยทีเอาท์พุทตัวแปลงความถี่เชื่อมต่ออยู่ในลักษณะดังนี้:

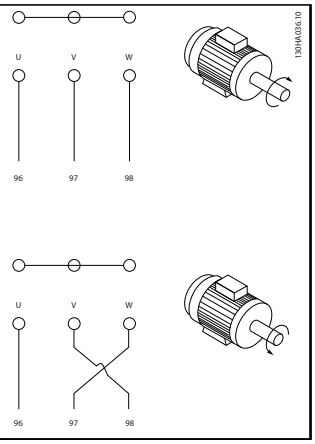
หมายเลขขั้วต่อ	การทำงาน
96, 97, 98, 99	แหล่งจ่ายไฟหลัก U/T1, V/T2, W/T3 สายดิน (กราวด์)

ตาราง 2.5

2.4.5 การตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์

ทิศทางการหมุนของมอเตอร์สามารถเปลี่ยนได้ด้วยการสลับสองเฟสในสายเคเบิลมอเตอร์ หรือการเปลี่ยนการตั้งค่า *4-10 กำหนดทิศทางการหมุนมอเตอร์*

- ขั้วต่อ U/T1/96 เชื่อมต่อกับเฟส U
- ขั้วต่อ V/T2/97 เชื่อมต่อกับเฟส V
- ขั้วต่อ W/T3/98 เชื่อมต่อกับเฟส W

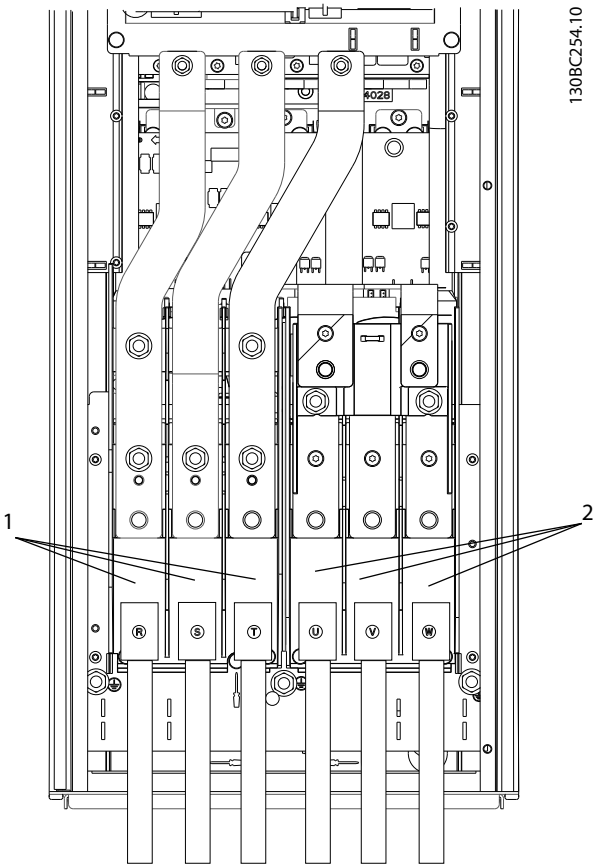


ตาราง 2.6

สามารถทำการตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์ได้โดยใช้*1-28 ตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์* และปฏิบัติตามขั้นตอนที่แสดงบนจอ

2.4.6 การเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ

- การเดินสายขนาดขึ้นอยู่กับกระแสอินพุทของตัวแปลงความถี่
- ปฏิบัติตามระเบียบการไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติที่เกี่ยวกับขนาดของสายเคเบิล
- เชื่อมต่อสายไฟอินพุทกระแสสลับ 3 เฟส กับขั้วต่อ L1, L2 และ L3 (ดู *ภาพประกอบ 2.23*)



ภาพประกอบ 2.23 การเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ

1	การเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก
2	การเชื่อมต่อมอเตอร์

ตาราง 2.7

- ต่อสายเดิน (กราวด์) สายเคเบิลตามคำแนะนำที่ให้ไว้
- ตัวแปลงความถี่ทุกตัวสามารถใช้กับแหล่งอินพุทแยก รวมถึงสายกำลังอ้างอิงสายดิน (กราวด์) ได้ เมื่อจ่ายไฟจากแหล่งจ่ายไฟหลักแบบแยก (สายหลัก IT หรือเดลต้าแบบลอย) หรือสายหลัก TT/TN-S ที่มีขากราวด์ (เดลต้าที่มีกราวด์) ให้ตั้ง *14-50 ตัวกรอง RFI* เป็นปิด เมื่อปิด ตัวเก็บประจุตัวกรอง RFI ภายในระหว่างโครงเครื่องและวงจรขันกลางจะถูกตัดเพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายต่อวงจรขันกลางและเพื่อลดกระแสประจุที่ไหลลงดิน (พื้น) ตามมาตรฐาน IEC 61800-3

2

2.5 การเชื่อมต่อการเดินสายควบคุม

- แยกการเดินสายควบคุมจากส่วนประกอบกำลังไฟสูง-ในตัวแปลงความถี
- สำหรับการแยก PELV หากตัวแปลงความถีเชื่อมต่อ-อยู่กับเทอร์มิสเตอร์ การเดินสายควบคุมเทอร์มิสเตอร์-ทีเป็นอุปกรณ์เสริม ต้องมีการเสริมกำลัง/ป้องกันด้วย-ฉนวนสองชั้น แนะนำแรงดันแหล่งจ่ายไฟ24 V DC

2.5.1 การเข้าถึง

ขั้วต่อทั้งหมดที่ต่อกับสายเคเบิลควบคุมจะอยู่ข้างใต้ LCP ด้าน-ข้างของตัวแปลงความถี หากต้องการเข้าถึง เปิดฝา (IP21/54) หรือถอดแผงด้านหน้าออก (IP20)

2.5.2 การใช้สายเคเบิลควบคุมที่มีชีล

Danfoss แนะนำให้ใช้สายเคเบิลที่มีชีล/ปลอกโลหะแบบถัก เพื่อความปลอดภัยจาก EMC ที่เหมาะสมที่สุดของสายเคเบิล-ควบคุม และการแพร่กระจาย EMC จากสายเคเบิลมอเตอร์ที่-น้อยที่สุด

ความสามารถของสายเคเบิลในการลดการแผ่เข้าและออกของ-การรบกวนทางไฟฟ้าจะขึ้นอยู่กับอิมพีแดนซ์การถ่ายโอน (Z_T) ส่วนชีลของสายเคเบิลโดยปกติแล้วจะออกแบบให้ลดการถ่าย-โอนของการรบกวนทางไฟฟ้า อย่างไรก็ตามส่วนชีลที่มีค่าอิมพี-แดนซ์การถ่ายโอนต่ำกว่า (Z_T) จะมีประสิทธิผลมากกว่าส่วนชีล-ที่มีอิมพีแดนซ์การถ่ายโอนที่สูงกว่า (Z_T)

อิมพีแดนซ์การถ่ายโอน (Z_T) ไม่ค่อยมีการระบุถึงจากผู้ผลิตสาย-เคเบิล แต่ทั่วไปจะสามารถประมาณค่าอิมพีแดนซ์การถ่ายโอน (Z_T) ได้โดยการประเมินจากรูปแบบทางกายภาพของสายเคเบิล

อิมพีแดนซ์การถ่ายโอน (Z_T) ประเมินได้จากปัจจัยต่อ-ไปนี้:

- ความสามารถในการนำไฟฟ้าของวัสดุชีล
- ความต้านทานหน้าสัมผัสระหว่างตัวนำของชีลแต่ละ-ชนิด
- พื้นที่ของการชีล เช่น พื้นที่ทางกายภาพของสาย-เคเบิลที่ส่วนชีลครอบคลุม ซึ่งมักจะระบุเป็นค่า-เปอร์เซ็นต์
- ประเภทการชีล เช่น รูปแบบถักหรือบิดเกลียว

a. สายทองแดงหุ้มด้วยอลูมิเนียม

b. สายทองแดงบิดเกลียวหรือสายเคเบิลที่มีลวดเหล็ก-เป็นเกราะหุ้ม

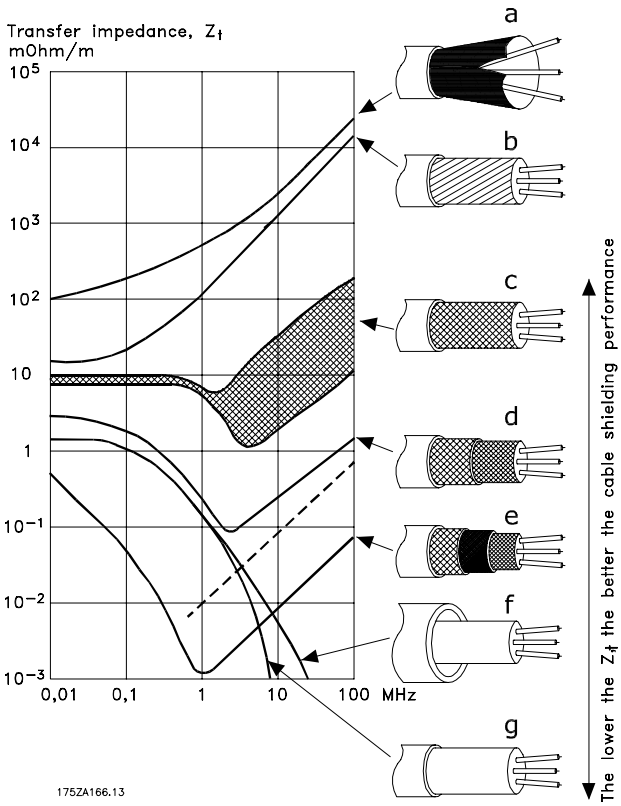
c. ลวดทองแดงถักชั้นเดียวที่มีพื้นที่ชีลครอบคลุมที่-เปอร์เซ็นต์ต่างกัน
สายเคเบิลนี้เป็นสายเคเบิลที่อ้างอิงโดยทั่วไปของ Danfoss

d. ลวดทองแดงถักสองชั้น

e. ลวดทองแดงถักสองชั้นที่มีชั้นกลางมีคุณสมบัติเป็น-แม่เหล็ก มีชีล/ปลอกโลหะ

f. สายเคเบิลที่ร้อยในท่อทองแดงหรือท่อเหล็ก

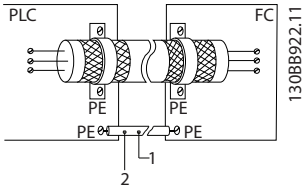
g. สายเคเบิลตะกั่วที่มีความหนา 1.1 มม.



ภาพประกอบ 2.24

2.5.3 การต่อลงดิน (กราวด์) สายเคเบิลควบคุมแบบชีล

ปลอกฉนวนที่ถูกต้อง
วิธีการที่เหมาะสมในกรณีส่วนใหญ่คือการยึดสายเคเบิลควบคุมและสายเคเบิลการสื่อสารแบบอนุกรมด้วยตัวรัดส่วนชีลที่ให้ไว้ที่ปลายทั้งสองด้าน เพื่อให้แน่ใจได้ถึงหน้าสัมผัสของสายเคเบิลความถี่สูงที่ดีที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ หากความต่างศักย์เทียบกับดิน (กราวด์) ระหว่างตัวแปลงความถี่และ PLC มีความต่างกัน อาจเกิดสัญญาณรบกวนทางไฟฟ้าที่จะรบกวนการทำงานทั้งระบบ แก้ปัญหานี้โดยติดตั้งสายเคเบิลปรับสมดุล ถัดจากสายเคเบิลควบคุม พื้นที่หน้าตัดของสายเคเบิลต่ำสุด: 16 มม.^{2}

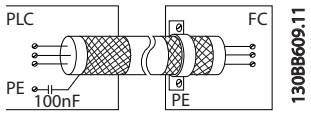


ภาพประกอบ 2.25

1	ต่ำสุด 16 มม.^{2}
2	สายเคเบิลอีควอไลซิง

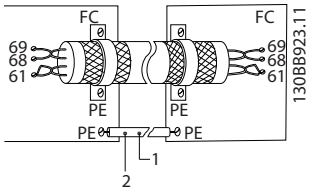
ตาราง 2.8

วงรอบดิน (กราวด์) 50/60 Hz
หากใช้สายเคเบิลควบคุมที่ยาวมาก วงรอบดิน (วงรอบกราวด์) อาจเกิดขึ้น หากต้องการตัดวงรอบดิน (กราวด์) ให้เชื่อมต่อปลายด้านหนึ่งของส่วนชีลลงดิน (กราวด์) ผ่านตัวเก็บประจุ 100 nF (พยายามให้สายช่วงนี้สั้นที่สุด)



ภาพประกอบ 2.26

ป้องกันสัญญาณรบกวน EMC บนการสื่อสารแบบอนุกรม
ขั้วต่อนี้เชื่อมต่อกับสายดิน (กราวด์) ผ่านทางลิงก์ RC ภายใน ใช้สายเคเบิลบิดเกลียวคู่เพื่อลดการรบกวนระหว่างตัวนำ วิธีการที่แนะนำแสดงไว้ด้านล่าง:

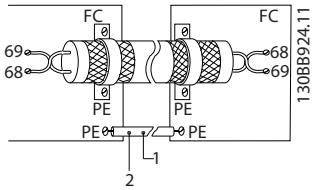


ภาพประกอบ 2.27

1	ต่ำสุด 16 มม.^{2}
2	สายเคเบิลอีควอไลซิง

ตาราง 2.9

หรืออาจข้ามการเชื่อมต่อกับขั้วต่อ 61 ก็ได้



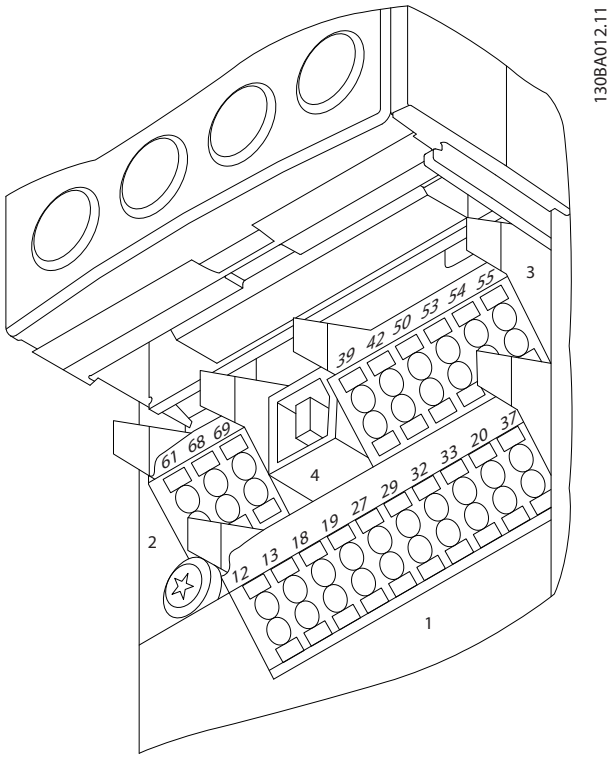
ภาพประกอบ 2.28

1	ต่ำสุด 16 มม.^{2}
2	สายเคเบิลอีควอไลซิง

ตาราง 2.10

2.5.4 ประเภทขั้วต่อส่วนควบคุม

การทำงานของขั้วและการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงานได้สรุปไว้ใน *2.5.6 การทำงานของขั้วต่อส่วนควบคุม*



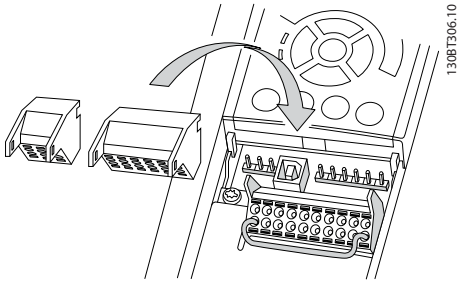
ภาพประกอบ 2.29 ตำแหน่งขั้วต่อส่วนควบคุม

2

- **ช่องเสียบ 1** มีขั้วต่ออินพุทดิจิตัลที่สามารถโปรแกรมได้สี่ขั้ว ขั้วต่อดิจิตัลเพิ่มเติมสองขั้วที่โปรแกรมเป็นได้ทั้งอินพุทหรือเอาท์พุท ขั้วต่อ 24 V DC แรงดันแหล่งจ่ายไฟ และขั้วต่อทั่วไปสำหรับจ่ายแรงดัน 24 V DC เป็นส่วนเสริมสำหรับลูกค้า
- **ช่องเสียบ 2** ขั้วต่อ (+)68 และ (-)69 ใช้สำหรับการสื่อสารแบบอนุกรม RS-485
- **ช่องเสียบ 3** มีอินพุทอนาล็อกสองช่อง เอาท์พุทอนาล็อกหนึ่งช่อง แรงดันแหล่งจ่ายไฟ 10 V DC และขั้วต่อทั่วไปสำหรับอินพุทและเอาท์พุท
- **ช่องเสียบ 4** คือพอร์ท USB ที่ไว้ใช้กับ ซอฟต์แวร์การตั้งค่า MCT 10
- นอกจากนี้ยังมี เอาท์พุทรีเลย์ Form C สองช่องที่อยู่ในตำแหน่งต่างกัน ขึ้นอยู่กับการกำหนดรูปแบบและขนาดของตัวแปลงความถี่
- อุปกรณ์เสริมสำหรับเครื่องที่สามารถสั่งซื้ออาจมีขั้วต่อเพิ่มเติม โปรดดูคู่มือที่จัดส่งให้พร้อมกับอุปกรณ์เสริม

2.5.5 การเดินสายไปยังขั้วต่อส่วนควบคุม

ปลั๊กขั้วต่อสามารถถอดออกได้เพื่อการเข้าถึงที่สะดวก



ภาพประกอบ 2.30 การถอดขั้วต่อส่วนควบคุม

2.5.6 การทำงานของขั้วต่อส่วนควบคุม

การทำงานของตัวแปลงความถี่สั่งการโดยการรับสัญญาณอินพุทของการควบคุม

- ขั้วต่อแต่ละขั้วต้องมีการตั้งโปรแกรมสำหรับการทำงานที่จะทำการสนับสนุนในพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับขั้วต่อนั้น โปรดดู *5 การตั้งโปรแกรม* และ *6 ตัวอย่างการใช้งาน* สำหรับขั้วต่อและพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง
- สิ่งสำคัญคือจะต้องยืนยันว่าขั้วต่อส่วนควบคุมได้รับการโปรแกรมสำหรับการทำงานที่ถูกต้องแล้ว ดู *5 การตั้งโปรแกรม* สำหรับรายละเอียดในการเข้าถึงพารามิเตอร์และการตั้งโปรแกรม
- การตั้งโปรแกรมขั้วต่อตามค่ามาตรฐานมีจุดประสงค์เพื่อเริ่มการทำงานตัวแปลงความถี่ในโหมดการทำงานทั่วไป

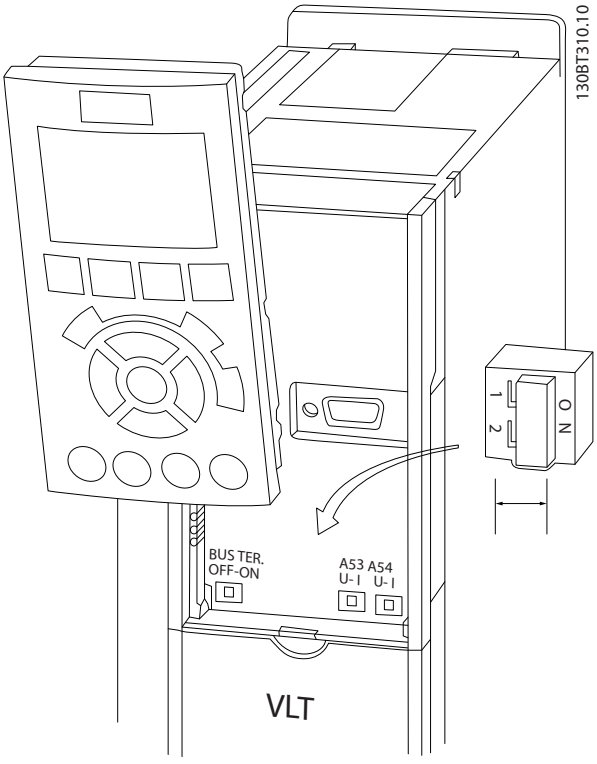
2.5.6.1 ขั้วต่อ 53 และสวิตช์ 54

- ขั้วต่ออินพุทอนาล็อก 53 และ 54 สามารถเลือกสำหรับทั้งสัญญาณอินพุทแรงดัน (-10 ถึง 10V) หรือกระแส (0/4-20 mA)
- ปลดแหล่งจ่ายไฟออกจากตัวแปลงความถี่ก่อนที่จะเปลี่ยนตำแหน่งสวิตช์
- ตั้งสวิตช์ A53 และ A54 เพื่อเลือกประเภทสัญญาณ U เลือกแรงดัน, I เลือกกระแส
- สามารถเข้าถึงสวิตช์ได้เมื่อถอด LCP แล้ว (ดู *ภาพประกอบ 2.31*)

หมายเหตุ

การ์ดเสริมบางแบบที่ใช้ได้กับเครื่องนี้อาจปิดบังสวิตช์เหล่านี้และต้องถอดออกเพื่อเปลี่ยนการตั้งค่าของสวิตช์ ถอดสายไฟที่จ่ายไฟเข้าเครื่องทุกครั้งก่อนถอดการ์ดเสริม

- ค่ามาตรฐานขั้วต่อ 53 ใช้สำหรับสัญญาณการอ้างอิงความเร็วในวงรอบเปิดที่ตั้งไว้ใน *16-61 ขั้ว 53 การตั้งค่าสวิตช์*
- ค่ามาตรฐานขั้วต่อ 54 ใช้สำหรับสัญญาณการป้อนกลับในวงรอบปิดที่ตั้งไว้ใน *16-63 ขั้ว 54 การตั้งค่าสวิตช์*



ภาพประกอบ 2.31 ตำแหน่งสวิตช์ขั้วต่อ 53 และสวิตช์ 54 และสวิตช์เทอร์มิเนตบัส

2.6 การสื่อสารแบบอนุกรม

RS-485 เป็นการอินเตอร์เฟซบัสแบบใช้สายสองเส้นซึ่งเข้ากันได้กับโครงสร้างเครือข่ายแบบส่งข่าวสารหลายจุด เช่น เชื่อมต่อโหนดเป็นบัส หรือผ่านทางสายส่งสัญญาณจากชุมสายร่วม โหนดจำนวน 32 โหนดสามารถเชื่อมต่อกันเป็นหนึ่งกลุ่มเครือข่าย

ตัวทวนสัญญาณจะทำหน้าที่แบ่งกลุ่มเครือข่าย แต่ละตัวทวนสัญญาณจะทำงานเป็นโหนดภายในกลุ่มที่ติดตั้งอยู่ แต่ละโหนดที่เชื่อมต่อภายในเครือข่ายที่กำหนดให้จะต้องมีที่อยู่ของโหนดโดยเฉพาะทั่วทุกกลุ่ม

เชื่อมต่อทั้งสองปลายของแต่ละกลุ่ม โดยใช้สวิตช์เชื่อมต่อ (S801) ของตัวแปลงความถี่หรือชุดตัวต้านทานที่ต่อเชื่อม ควรใช้สายเคเบิลคู่บิดเกลียวแบบมีชีล (STP) เสมอสำหรับการเดินสายให้กับบัส และควรปฏิบัติตามวิธีการติดตั้งที่ดีอยู่เสมอ

การเชื่อมต่อลงดิน (พื้น) ด้วยอิมพีแดนซ์ต่ำของชีลทุกๆ โหนดเป็นสิ่งสำคัญรวมถึงที่ความถี่สูง ซึ่งสามารถทำได้โดยการต่อหน้าสัมผัสที่กว้างของสายชีลเข้ากับดิน (พื้น) เช่น ด้วยการใช้ตัวยึดจับสายหรือใช้เคเบิลแกลนด์ที่มีคุณสมบัติเป็นตัวนำ อาจจำเป็นต้องใช้สายปรับความต่างศักย์เพื่อรักษาความต่างศักย์ของดิน (พื้น) ให้เท่ากันทั่วทั้งเครือข่าย โดยเฉพาะในการติดตั้งที่มีความยาวสายมากๆ

เพื่อป้องกันอิมพีแดนซ์ที่ไม่ตรงกัน ให้ใช้สายชนิดเดียวกันตลอดทั่วทั้งเครือข่ายเสมอ เมื่อต่อมอเตอร์เข้ากับตัวแปลงความถี่ ให้ใช้สายเคเบิลมอเตอร์ที่มีชีลเสมอ

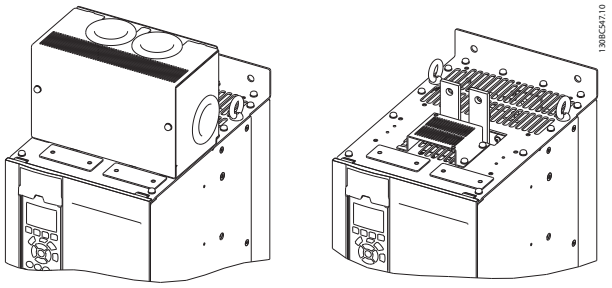
สายเคเบิล	ชนิดคู่บิดเกลียวมีชีล (STP)
อิมพีแดนซ์	120 Ω
ความยาวเคเบิลสูงสุด	1,200 ม. (รวมถึงสายที่ต่อแยก) 500 ม. จากสถานีถึงสถานี

ตาราง 2.11

2.7 อุปกรณ์เสริม

2.7.1 ขั้วต่อการแบ่งโหลด

ขั้วต่อการแบ่งโหลดช่วยให้สามารถเชื่อมต่อวงจรกระแสตรงของตัวแปลงความถี่จำนวนมาก ขั้วต่อการแบ่งโหลดมีอยู่ในตัวแปลงความถี่ IP20 โดยยื่นออกมาจากด้านบนของตัวแปลงความถี่ ฝาครอบขั้วต่อที่จัดส่งให้พร้อมกับตัวแปลงความถี่ ต้องได้รับการติดตั้งเพื่อคงพิกัด IP20 ของกรอบหุ้ม *ภาพประกอบ 2.32* แสดงทั้งขั้วต่อที่มีฝาครอบและขั้วต่อที่ไม่มีฝาครอบ



ภาพประกอบ 2.32 ขั้วต่อการแบ่งโหลดหรือขั้วต่อแบบคืนพลังงานกลับที่มีฝาครอบ (ซ้าย) และที่ไม่มีฝาครอบ (ขวา)

2.7.2 ขั้วต่อแบบคืนพลังงานกลับ

ขั้วต่อแบบคืนพลังงานกลับสามารถจัดหาให้สำหรับการใช้งานที่มีโหลดแบบคืนพลังงานกลับ เครื่องแบบคืนพลังงานกลับที่ผู้ผลิตอื่นจัดหาให้ จะเชื่อมต่อกับขั้วต่อแบบคืนพลังงานกลับ เพื่อให้สามารถคืนพลังงานกลับไปยังแหล่งจ่ายไฟหลัก ผลลัพธ์คือการประหยัดพลังงาน ขั้วต่อแบบคืนพลังงานกลับมีอยู่ในตัวแปลงความถี่ IP20 โดยยื่นออกมาจากด้านบนของตัวแปลงความถี่ ฝาครอบขั้วต่อที่จัดส่งให้พร้อมกับตัวแปลงความถี่ ต้องได้รับการติดตั้งเพื่อคงพิกัด IP20 ของกรอบหุ้ม *ภาพประกอบ 2.32* แสดงทั้งขั้วต่อที่มีฝาครอบและขั้วต่อที่ไม่มีฝาครอบ

2.7.3 เครื่องทำความร้อนแบบป้องกันการควบแน่น

เครื่องทำความร้อนแบบป้องกันการควบแน่นสามารถติดตั้งในตัวแปลงความถี่เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการควบแน่นในกรอบหุ้มเมื่อปิดเครื่อง เครื่องทำความร้อนควบคุมโดยกระแสสลับ 230 V ที่ลูกค้าเป็นผู้จัดหา เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ควรใช้งานเครื่องทำความร้อนเมื่อเครื่องไม่ได้ทำงานอยู่ และปิดเครื่องทำความร้อนเมื่อเครื่องรันอยู่

2.7.4 ตัวสับเบรค

ตัวสับเบรคสามารถจัดหาให้สำหรับการใช้งานที่มีโหลดแบบคืนพลังงานกลับ ตัวสับเบรคเชื่อมต่อกับตัวต้านทานเบรคที่ใช้พลังงานในการเบรค ป้องกันฟอลต์แรงดันเกินบนบัสกระแสตรง ตัวสับเบรคจะเปิดทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อแรงดันบัสกระแสตรงเกินระดับที่ระบุ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับแรงดันที่พิกัดของตัวแปลงความถี่

2.7.5 ชีลด์แหล่งจ่ายไฟหลัก

ชีลด์แหล่งจ่ายไฟหลักคือฝาครอบ Lexan ที่ติดตั้งอยู่ภายในกรอบหุ้มเพื่อให้การป้องกันตามข้อกำหนดการป้องกันอุบัติเหตุ VBG-4

2

2.7.6 การตัดแหล่งจ่ายไฟหลัก

อุปกรณ์เสริมตัดการเชื่อมต่อมีให้ในตู้อุปกรณ์เสริมหลากหลายรุ่น ตำแหน่งของตัวตัดการเชื่อมต่อจะเปลี่ยนแปลงไปตามขนาดของตู้อุปกรณ์เสริมนั้น และขึ้นอยู่กับว่ามีอุปกรณ์เสริมอื่นด้วยหรือไม่ *ตาราง 2.12* มีรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับตัวตัดการเชื่อมต่อที่ใช้

แรงดัน [V]	รุ่นตัวแปลงความถี่	ผู้ผลิตและประเภทของตัวตัดการเชื่อมต่อ
380–500	N90KT5–N132T5	ABB OT400U03
	N160T5–N250T5	ABB OT600U03
525–690	N55KT7–N132T7	ABB OT400U03
	N200T7–N315T7	ABB OT600U03

ตาราง 2.12

2.7.7 คอนแทคเตอร์

คอนแทคเตอร์ได้รับการจ่ายไฟจากสัญญาณ 50/60 Hz 230 V AC ที่ลูกค้ามีให้

แรงดัน [V]	รุ่นตัวแปลงความถี่	ผู้ผลิตและประเภทของคอนแทคเตอร์	หมวดการใช้ IEC
380-500	N90KT5–N132T5	GE CK95BE311N	AC-3
	N160T5–N200T5	GE CK11CE311N	AC-3
	N250T5	GE CK11CE311N	AC-1
525-690	N55KT7–N132T7	GE CK95BE311N	AC-3
	N160T7–N315T7	GE CK11CE311N	AC-3

ตาราง 2.13

หมายเหตุ

ในการใช้งานที่ต้องการรายการ UL เมื่อตัวแปลงความถี่มีคอนแทคเตอร์ให้มาด้วย ลูกค้าต้องจัดเตรียมฟิวส์ภายนอกเพื่อรักษาพิกัด UL ของตัวแปลงความถี่และพิกัดกระแสของการลัดวงจรเป็น 100,000 A ดู *10.3 ตารางฟิวส์* สำหรับคำแนะนำเกี่ยวกับฟิวส์

2.7.8 เซอร์กิตเบรคเกอร์

ตาราง 2.14 มีรายละเอียดของประเภทเซอร์กิตเบรคเกอร์ที่มีให้เป็นอุปกรณ์เสริมโดยมีช่วงกำลังไฟฟ้าและขนาดเครื่องต่างๆ กัน

แรงดัน [V]	รุ่นตัวแปลงความถี่	ผู้ผลิตและประเภทของเซอร์กิตเบรคเกอร์
380–500	N90KT5–N110T5	ABB T5L400TW
	N132T5	ABB T5LQ400TW
	N160T5	ABB T6L600TW
	N200T5	ABB T6LQ600TW
	N250T5	ABB T6LQ800TW
525–690	N55KT7–N132T7	ABB T5L400TW
	N160T7–N250T7	ABB T6L600TW
	N315T7	ABB T6LQ600TW

ตาราง 2.14

3 การสตาร์ทและการทดสอบเพื่อใช้งาน

3.1 ก่อนสตาร์ท

ข้อควรระวัง

ก่อนจ่ายไฟเข้าเครื่อง ตรวจสอบการติดตั้งทั้งหมดตามที่อธิบายใน *ตาราง 3.1* ทำเครื่องหมายเลือกรายการดังกล่าวเมื่อตรวจสอบเสร็จสิ้น

ตรวจสอบเกี่ยวกับ	คำอธิบาย	☑
อุปกรณ์เสริม	● ตรวจดูอุปกรณ์เสริม สวิตช์ การปลดการเชื่อมต่อ หรือฟิวส์อินพุท/เซอร์กิตเบรคเกอร์ ที่อาจตั้งอยู่ด้านกำลังอินพุทของตัวแปลงความถี่หรือด้านเอาท์พุทของมอเตอร์ ตรวจสอบว่าอุปกรณ์ทั้งหมดนี้พร้อมสำหรับการทำงานที่ความเร็วเต็มที่ ● ตรวจสอบการทำงานและการติดตั้งเซนเซอร์ที่ใช้สำหรับการป้อนกลับมายังตัวแปลงความถี่ ● นำฝาปิดแก้ไขตัวประกอบกำลังบนมอเตอร์ออก ถ้ามีอยู่	
การวางสายเคเบิล	● ดูให้แน่ใจว่ากำลังอินพุท การเดินสายมอเตอร์ และการเดินสายควบคุม แยกกันหรืออยู่ในท่อร้อยสายโลหะแบบแยกสามท่อเพื่อแยกสัญญาณรบกวนความถี่สูง	
การเดินสายควบคุม	● ตรวจสอบสายและการเชื่อมต่อว่ามีจุดขาดหรือเสียหายหรือไม่ ● ตรวจสอบว่าการเดินสายควบคุมแยกต่างหากจากสายไฟฟ้าและสายไฟมอเตอร์เพื่อการป้องกันสัญญาณรบกวนหรือไม่ ● ตรวจสอบแหล่งจ่ายแรงดันของสัญญาณ หากจำเป็น ● แนะนำให้ใช้สายเคเบิลที่มีฉนวนหรือบิดเกลียวคู่ ดูให้แน่ใจว่าตัดฉนวนอย่างถูกต้อง	
ระยะห่างเพื่อระบายความร้อน	● วัดดูว่ามีระยะห่างด้านบนและด้านล่างที่เพียงพอเพื่อให้อากาศไหลผ่านอย่างเหมาะสมแก่การระบายความร้อน	
ข้อควรพิจารณาเกี่ยวกับ EMC	● ตรวจสอบการติดตั้งที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า	
ข้อควรพิจารณาด้านสภาพแวดล้อม	● ดูที่ฉลากของอุปกรณ์สำหรับขีดจำกัดอุณหภูมิแวดล้อมสูงสุด ● ระดับความชื้นต้องอยู่ที่ 5-95% ไม่ควบแน่น	
ระบบฟิวส์และเซอร์กิตเบรคเกอร์	● ตรวจสอบฟิวส์หรือเซอร์กิตเบรคเกอร์ว่าถูกต้อง ● ตรวจสอบฟิวส์ทั้งหมดว่าเสียบแน่นหนาและอยู่ในสภาวะทำงานได้ และเซอร์กิตเบรคเกอร์ทั้งหมดอยู่ในตำแหน่งเปิด	
การต่อลงดิน (การต่อสายกราวด์)	● อุปกรณ์นี้ต้องมีสายดิน (สายกราวด์) เฉพาะออกจากโครงเครื่องมายังพื้นอาคาร ● ตรวจสอบว่าการเชื่อมต่อลงดิน (การเชื่อมต่อกราวด์) ถูกต้อง โดยแน่นหนาและปลอดคราบออกซิไดซ์ ● การต่อลงดิน (การต่อสายกราวด์) กับท่อร้อยสายหรือการติดตั้งแผงด้านหลังกับแผ่นโลหะไม่ใช่การต่อลงดิน (สายกราวด์) ที่เหมาะสม	
การเดินสายกำลังไฟอินพุทและเอาท์พุท	● ตรวจสอบว่าการเชื่อมต่อหลวมหลุดหรือไม่ ● ตรวจสอบว่ามอเตอร์และแหล่งจ่ายไฟหลักมีท่อร้อยสายแยกกันหรืออยู่ในสายเคเบิลที่มีการกรองสัญญาณแยกกันหรือไม่	
แผงภายใน	● ตรวจสอบว่าภายในเครื่องปลอดจากฝุ่น เศษโลหะ ความชื้น และการสึกกร่อน	
สวิตช์	● ดูให้แน่ใจว่าสวิตช์ทั้งหมดและการตั้งค่าปลดการเชื่อมต่ออยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม	
การสั่น	● ตรวจดูว่าเครื่องได้รับการติดตั้งอย่างมั่นคงหรือใช้แท่นรองกันสะเทือนหากจำเป็น ● ดูว่ามีการสั่นผิดปกติใดๆ หรือไม่	

ตาราง 3.1 รายการตรวจสอบการสตาร์ท

3

3.2 การจ่ายไฟ

⚠คำเตือน

ไฟฟ้าแรงสูง!

ตัวแปลงความถี่มีแรงดันสูงเมื่อเชื่อมต่อกับแหล่งไฟหลักกระแสสลับ การติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษา ต้องดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการเท่านั้น หากการติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษาไม่ได้ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

⚠คำเตือน

การเริ่มต้นทำงานโดยไม่ตั้งใจ!

เมื่อตัวแปลงความถี่เชื่อมต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ มอเตอร์อาจเริ่มต้นทำงานได้ทุกเมื่อ ตัวแปลงความถี่ มอเตอร์ และอุปกรณ์ขับเคลื่อนใดๆ ต้องอยู่ในสภาพพร้อมทำงาน หากไม่อยู่ในสภาพพร้อมทำงานเมื่อเชื่อมต่อตัวแปลงความถี่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ อาจส่งผลต่อชีวิต การบาดเจ็บรุนแรง ความเสียหายต่ออุปกรณ์หรือทรัพย์สินได้

1. ตรวจสอบว่าแรงดันไฟอินพุทมีระดับสมดุลภายใน 3% หากไม่เป็นเช่นนั้น ให้แก้ไขความไม่สมดุลของแรงดันไฟอินพุทก่อนดำเนินการต่อ ทำตามขันตอนซ้ำอีกครั้งหลังจากแก้ไขแรงดันแล้ว
2. ดูให้แน่ใจว่าการเดินสายอุปกรณ์เสริมที่มีอยู่ ตรงกับการใช้งานการติดตั้ง
3. ดูให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ของผู้ใช้ทั้งหมดอยู่ในตำแหน่ง OFF (ปิด) ประตูแผงควบคุมปิดแล้วหรือฝาครอบติดตั้งอยู่
4. จ่ายไฟเข้าเครื่อง อย่าสตาร์ทตัวแปลงความถี่ในตอนนี สำหรับชุดที่มีสวิตช์ปลดการเชื่อมต่อ ให้เปิดไปตำแหน่ง ON (เปิด) เพื่อจ่ายไฟเข้าตัวแปลงความถี่

หมายเหตุ

เมื่อบรรทัดแสดงสถานะที่ด้านล่างของ LCP ระบุ AUTO REMOTE COAST แสดงว่าเครื่องพร้อมทำงาน แต่ไม่มีสัญญาณอินพุทที่ขั้วต่อ 27

3.3 การตั้งโปรแกรมการทำงานขันพื้นฐาน

ตัวแปลงความถี่ต้องถูกตั้งโปรแกรมการทำงานขันพื้นฐานก่อนเดินเครื่องเพื่อประสิทธิภาพการทำงานที่ดีที่สุด การตั้งโปรแกรมการทำงานขันพื้นฐานจำเป็นต้องป้อนข้อมูลที่ป้ายชื่อมอเตอร์ที่จะใช้งาน และความเร็วมอเตอร์ขันต่ำสุดและสูงสุด และควรมีการตั้งค่าพารามิเตอร์เพื่อการเริ่มต้นและการตรวจสอบ การตั้งค่าการใช้งานอาจแตกต่างจากนี ดู *4.1 แผงควบคุมหน้าเครื่อง* สำหรับคำแนะนำโดยละเอียดในการป้อนข้อมูลผ่านทาง LCP

ป้อนข้อมูลนี้เมื่อเปิดเครื่องแล้ว แต่ก่อนใช้งานตัวแปลงความถี่ การตั้งโปรแกรมตัวแปลงความถี่ทำได้สองวิธีคือ: โดยการใช้ชุดคำสั่งการใช้งาน (SAS) หรือโดยการใช้ขันตอนที่อธิบายต่อไปด้านล่าง SAS เป็นตัวช่วยด่วนสำหรับการตั้งค่าการใช้งานที่ใช้บ่อย ในการเปิดเครื่องครั้งแรก และหลังจากรีเซ็ต SAS จะปรากฏบน LCP ทำตามคำแนะนำที่ปรากฏขึนบนหน้าจอต่อเนื่องเพื่อตั้งชุดคำสั่งการใช้งานที่แสดง SAS ยังพบได้ภายใต้เมนูด่วน ปุ่ม [Info] สามารถนำมาใช้ตลอดขันตอนการตั้งค่าการใช้งานเพื่อดูข้อมูลวิธีใช้สำหรับการเลือก การตั้งค่า และข้อความแบบต่างๆ

หมายเหตุ

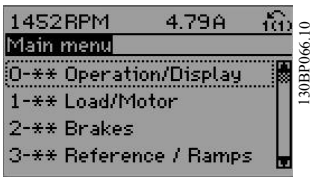
ระบบจะไม่สนใจเงื่อนไขสตาร์ทเมื่ออยู่ในตัวช่วยดังกล่าว

หมายเหตุ

หากไม่มีการดำเนินการใดหลังจากการเปิดเครื่องหรือรีเซ็ต หน้าจอ SAS จะหายไปโดยอัตโนมัติหลังจากนัน 10 นาที

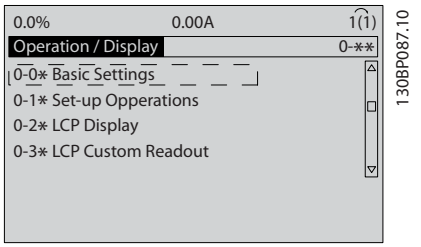
เมื่อไม่ได้ใช้ SAS ให้ป้อนข้อมูลตามขันตอนต่อไปนี

1. กด [Main Menu] สองครั้งบน LCP
2. ใช้คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งเพื่อเลื่อนไปยังกลุ่มพารามิเตอร์ 0-** *การทำงาน/แสดงผล* และกด [OK]



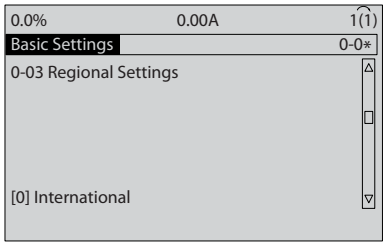
ภาพประกอบ 3.1

3. ใช้คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งเพื่อเลื่อนไปยังกลุ่มพารามิเตอร์ 0-0* *การตั้งค่าพื้นฐาน* และกด [OK]



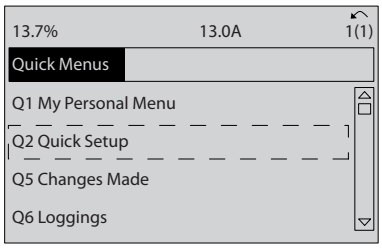
ภาพประกอบ 3.2

4. ใช้คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งเพื่อเลื่อนไปยัง *0-03 การตั้งค่าตามท้องถิ่น* และกด [OK]



ภาพประกอบ 3.3

5. ใช้คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งเพื่อเลือก *นานาชาติ* หรือ *อเมริกาเหนือ* ตามความเหมาะสม แล้วกด [OK] (การเลือกนี้จะเปลี่ยนการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงานสำหรับพารามิเตอร์พื้นฐานบางกลุ่ม โปรดดู *5.5 โครงสร้างของเมนูพารามิเตอร์* สำหรับรายการที่ครบถ้วน)
6. กด [Quick Menu] บน LCP
7. ใช้คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งเพื่อเลื่อนไปยังกลุ่มพารามิเตอร์ *Q2 ชุดค่าสั่งด่วน* และกด [OK]



ภาพประกอบ 3.4

8. เลือกภาษาและกด [OK] แล้วป้อนข้อมูลมอเตอร์ใน *1-20 กำลังมอเตอร์ [kW] | 1-21 กำลังมอเตอร์ [HP]* ถึง *1-25 ความเร็วรอบมอเตอร์ (Rpm)* โดยข้อมูลนี้สามารถดูได้จากแผ่นป้ายชื่อมอเตอร์

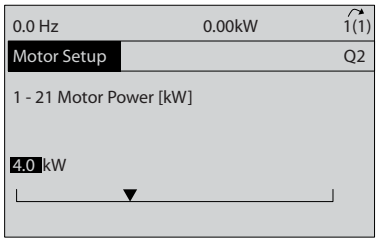
   1-20 กำลังมอเตอร์ [kW] หรือ *1-21 กำลังมอเตอร์ [HP]*

   1-22 แรงดันมอเตอร์ (Volt)

   1-23 ความถี่มอเตอร์ (Hz)

   1-24 กระแสมอเตอร์ (Amp)

   1-25 ความเร็วรอบมอเตอร์ (Rpm)



ภาพประกอบ 3.5

9. ควรวางสายจัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อส่วนควบคุม 12 และ 27 หากเป็นกรณีนี้ ปล่อยให้ *5-12 ตังการทำงานของเทอมินอล 27* เป็นค่ามาตรฐานจากโรงงาน มิเช่นนั้นให้เลือก *ไม่มีการทำงาน* สำหรับตัวแปลงความถี่ที่มีอุปกรณ์เสริมการเลี่ยง (Bypass) ของ Danfoss ไม่ต้องใช้สายจัมเปอร์
10. *3-02 ค่าอ้างอิงต่ำสุด*
11. *3-03 ค่าอ้างอิงสูงสุด*
12. *3-41 กำหนดเวลาความเร็วขาขึน ชุด 1*
13. *3-42 กำหนดเวลาความเร็วขาลง ชุด 1*
14. *3-13 จุดที่ใช้อ้างอิง.* เชื่อมโยงกับด้วยมือ/ออโต้* รีโมทในเครื่อง

ส่วนนี้รวมถึงขั้นตอนการตั้งค่าอย่างรวดเร็ว กด [Status] เพื่อกลับไปยังหน้าจอการทำงาน

3.4 การทดสอบการควบคุมหน้าเครื่อง

⚠ข้อควรระวัง

มอเตอร์เริ่มทำงาน!

ดูให้แน่ใจว่ามอเตอร์ ระบบ และอุปกรณ์ใดๆ ที่ต่ออยู่พร้อมที่จะสตาร์ท ผู้ใช้มีหน้าที่ต้องตรวจดูให้แน่ใจถึงการทำงานอย่างปลอดภัยภายใต้สภาวะการทำงานใดๆ หากไม่ดูให้แน่ใจว่ามอเตอร์ ระบบ และอุปกรณ์ใดๆ ที่ต่ออยู่พร้อมที่จะสตาร์ท อาจส่งผลให้ได้รับบาดเจ็บหรืออุปกรณ์เสียหาย

หมายเหตุ

คีย์ [ควบคุมด้วยมือ] บน LCP ให้คำสั่งสตาร์ทจากหน้าเครื่องกับตัวแปลงความถี่ ปุ่ม [OFF] ใช้สำหรับการทำงานหยุด

เมื่อทำงานในโหมดควบคุมจากหน้าเครื่อง, ลูกศร [▲] และ [▼] บน LCP จะเพิ่มและลดเอาท์พุทความเร็วของตัวแปลงความถี่ ส่วน [◄] และ [►] จะย้ายเคอร์เซอร์ที่ปรากฏในจอแสดงผลตัวเลข

1. กด [Hand ON]
2. เร่งความเร็วของตัวแปลงความถี่โดยกด [▲] ไปที่ความเร็วเต็มที่ การเลื่อนเคอร์เซอร์ไปทางซ้ายของจุดทศนิยมจะช่วยให้การเปลี่ยนอินพุทรวดเร็วขึน
3. สังเกตปัญหาใดๆ ในการเร่งความเร็ว
4. กด [Off]
5. สังเกตปัญหาใดๆ ในการชะลอความเร็ว

หากพบปัญหาในการเร่งความเร็ว

- หากมีคำเตือนหรือสัญญาณเตือนเกิดขึน โปรดดู *8 คำเตือนและสัญญาณเตือน*
- ตรวจสอบว่าป้อนข้อมูลมอเตอร์ถูกต้อง
- เพิ่มเวลาที่ใช้เปลี่ยนความเร็วเพิ่มใน *3-41 กำหนดเวลาความเร็วขาขึน ชุด 1*
- เพิ่มขีดจำกัดกระแสใน *4-18 ขีดจำกัดกระแส*

- เพิ่มขีดจำกัดแรงบิดใน *4-16 กำหนดค่าแรงบิด-มอเตอร์*

หากพบปัญหาในการชะลอ

- หากมีคำเตือนหรือสัญญาณเตือนเกิดขึน โปรดดู *8 คำเตือนและสัญญาณเตือน*
- ตรวจสอบว่าป้อนข้อมูลมอเตอร์ถูกต้อง
- เพิ่มเวลาทีใช้เปลียนความเร็วลงใน *3-42 กำหนด-เวลาความเร็วขาลง ชุด 1*
- เปิดใช้งานการควบคุมแรงดันเกินใน *2-17 การ-ควบคุมแรงดันเกิน*

หมายเหตุ

อัลกอริธึม OVC ไม่สามารถใช้กับมอเตอร์แม่เหล็กถาวร

โปรดดู *4.1.1 แผงควบคุมหน้าเครือง* สำหรับการรีเซ็ตตัวแปลง-ความถีหลังจากการตัดการทำงาน

หมายเหตุ

***3.2 การจ่ายไฟ* จนถึง *3.3 การตังโปรแกรมการทำงาน-ขันพืนฐาน* ในบทนีรวมถึงขันตอนในการจ่ายไฟไปยังตัว-แปลงความถี การตังโปรแกรมพืนฐาน ชุดการตังค่า และการทดสอบการทำงาน**

3.5 การสตาร์ทระบบ

ขันตอนในส่วนนีจำเป็นต้องมีการเดินสายโดยผู้ใช้และการตัง-โปรแกรมการใช้งานให้แล้วเสร็จ ดู *6 ตัวอย่างการใช้งาน* สำหรับข้อมูลการตังค่าการใช้งาน แนะนำให้ดำเนินการตามขัน-ตอนต่อไปนีหลังจากทำการตังค่าการใช้งานของผู้ใช้เรียบร้อย-แล้ว

⚠ข้อควรระวัง

มอเตอร์เริมทำงาน!

ดูให้แน่ใจว่ามอเตอร์ ระบบ และอุปกรณ์ใดๆ ทีต่ออยู่พร้อมทีจะสตาร์ท ผู้ใช้มีหน้าทีต้องตรวจดูให้แน่ใจถึงการ-ทำงานอย่างปลอดภัยภายใต้สภาวะการทำงานใดๆ หาก-ไม่ทำตาม อาจส่งผลให้ได้รับบาดเจ็บหรือเกิดความเสีย-หายกับอุปกรณ์

1. กด [Auto On]
2. ดูให้แน่ใจว่าการทำงานควบคุมภายนอกมีการเดินสาย-ต่อกับตัวแปลงความถีอย่างถูกต้องและการตัง-โปรแกรมทังหมดเสร็จสินแล้ว
3. ใช้คำสังทำงานจากภายนอก
4. ปรับค่าอ้างอิงความเร็วตลอดช่วงความเร็ว
5. ลบคำสังทำงานจากภายนอกออก
6. บันทึกปัญหาทีพบ

หากมีคำเตือนหรือสัญญาณเตือนเกิดขึน โปรดดู *8 คำเตือน-และสัญญาณเตือน*

4 อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้

4.1 แผงควบคุมหน้าเครื่อง

แผงควบคุมหน้าเครื่อง (LCP) คือจอแสดงผลและแป้นกดรวมกันที่ด้านหน้าของเครื่อง LCP คืออินเตอร์เฟสกับผู้ใช้ที่ต่อกับตัวแปลงความถี่

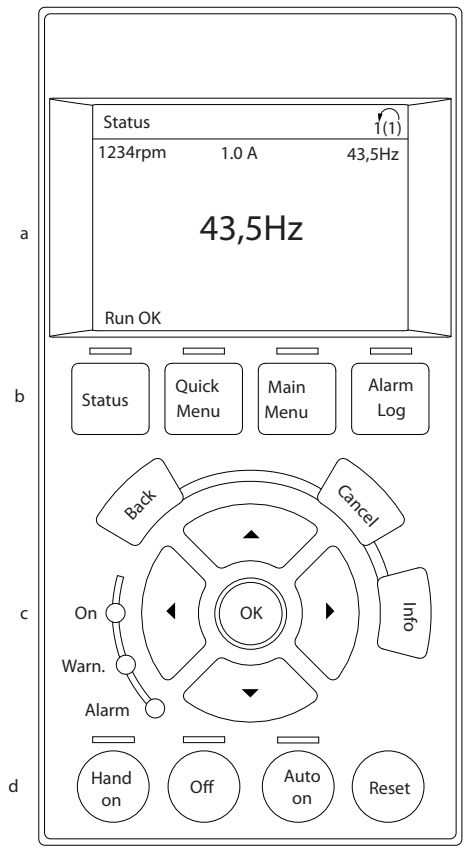
LCP มีการทำงานสำหรับผู้ใช้หลายอย่าง

- การสตาร์ท การหยุด และควบคุมความเร็วเมื่ออยู่ที่การควบคุมหน้าเครื่อง
- การแสดงข้อมูลการทำงาน สถานะ คำเตือน และข้อควรระวัง
- การตั้งโปรแกรมการทำงานของตัวแปลงความถี่
- การรีเซ็ตตัวแปลงความถี่ด้วยมือหลังจากเกิดฟอลต์เมื่อปิดใช้งานการรีเซ็ตอัตโนมัติ

นอกจากนี้ยังมีรุ่น LCP ที่มีตัวเลข (NLCP) เป็นอุปกรณ์เสริมอีกด้วย NLCP ทำงานในลักษณะคล้ายคลึงกับ LCP ดู *คู่มือการตั้งโปรแกรม* สำหรับรายละเอียดการใช้ NLCP

4.1.1 โครงร่าง LCP

LCP แบ่งออกเป็นกลุ่มตามหน้าที่ 4 กลุ่ม (ดู *ภาพประกอบ 4.1*)



ภาพประกอบ 4.1 LCP

a. ส่วนจอแสดงผล

b. แสดงปุ่มเมนูสำหรับการเปลี่ยนจอแสดงผลเพื่อให้แสดงตัวเลือกสถานะ การตั้งโปรแกรม หรือประวัติข้อความแสดงข้อผิดพลาด

c. คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งสำหรับการทำงานตั้งโปรแกรม การเลื่อนเคอร์เซอร์ที่หน้าจอ และการควบคุมความเร็วในการทำงานหน้าเครื่อง นอกจากนี้ยังมีไฟแสดงสถานะด้วย

d. ปุ่มโหมดการทำงานและการรีเซ็ต

4.1.2 การตั้งค่าจอแสดงผล LCP

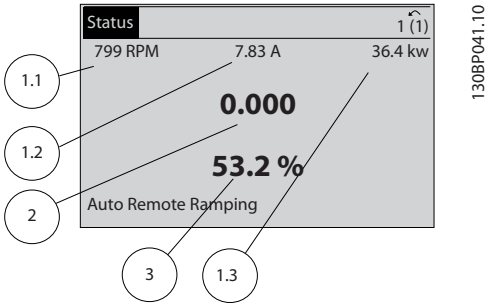
ส่วนจอแสดงผลจะเปิดทำงานเมื่อตัวแปลงความถี่ได้รับการจ่ายกระแสไฟจากแรงดันหลัก ขั้วต่อบัสกระแสตรง หรือแหล่งจ่ายไฟฟ้า 24 V DC ภายนอก

ข้อมูลที่แสดงบน LCP สามารถปรับแต่งสำหรับการใช้งานของผู้ใช้ได้

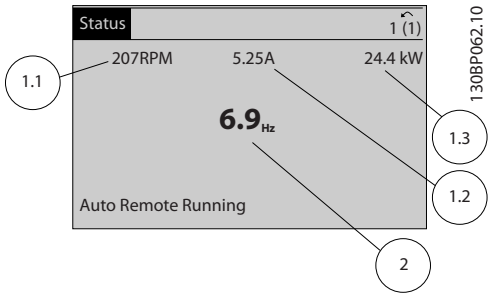
- การแสดงผลค่าที่อ่านได้แต่ละค่าจะมีพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับค่านั้น
- ตัวเลือกถูกเลือกในเมนูด่วน *Q3-13 การตั้งค่าการแสดงผล*
- จอแสดงผล 2 มีตัวเลือกการแสดงผลที่ใหญ่ขึ้นให้เลือก
- สถานะของตัวแปลงความถี่ที่บรรทัดล่างสุดของจอแสดงผลจะถูกสร้างขึ้นโดยอัตโนมัติและไม่สามารถเลือกได้

จอแสดงผล	หมายเลขพารามิเตอร์	การตั้งค่ามาตรฐาน-จากโรงงาน
1.1	0-20	RPM ของมอเตอร์
1.2	0-21	กระแสของมอเตอร์
1.3	0-22	กำลังมอเตอร์ (kW)
2	0-23	ความถี่มอเตอร์
3	0-24	ค่าอ้างอิงเป็นเปอร์เซ็นต์

ตาราง 4.1



ภาพประกอบ 4.2



ภาพประกอบ 4.3

4.1.3 ของจอแสดงผล

ปุ่มเมนูใช้เพื่อเข้าถึงเมนูการตั้งค่าพารามิเตอร์ สลับดูโหมดแสดงผลสถานะระหว่างการทำงานปกติ และดูบันทึกการเกิดฟอลต์

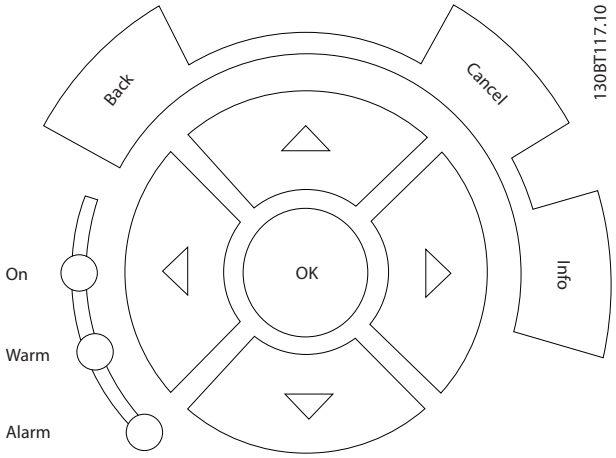
ภาพประกอบ 4.4

ปุ่ม	การทำงาน
สถานะ	แสดงข้อมูลการทำงาน ● ในโหมดอัตโนมัติ กดเพื่อสลับไปมาระหว่างจอแสดงค่าสถานะที่อ่านได้ ● กดซ้ำๆ เพื่อเลื่อนดูจอแสดงสถานะแต่ละชุด ● กด [Status] พร้อมกับ [▲] หรือ [▼] เพื่อปรับความสว่างจอแสดงผล ● สัญลักษณ์ที่มุมขวาบนของหน้าจอแสดงทิศทางการหมุนของมอเตอร์และการตั้งค่าที่ทำงาน ซึ่งไม่สามารถตั้งโปรแกรมได้
เมนูด่วน	ช่วยให้สามารถเข้าถึงพารามิเตอร์การตั้งโปรแกรมสำหรับคำแนะนำในการตั้งค่าเบื้องต้นและคำแนะนำในการใช้งานโดยละเอียด ● กดเพื่อเข้าสู่ *Q2 ตั้งค่าแบบเร็ว* สำหรับคำแนะนำตามลำดับในการตั้งโปรแกรมการตั้งค่าตัวควบคุมความถี่ขั้นพื้นฐาน ● ทำตามลำดับของพารามิเตอร์ตามที่แสดงสำหรับการตั้งค่าการทำงาน
เมนูหลัก	สำหรับเข้าถึงพารามิเตอร์การตั้งโปรแกรมทุกตัว ● กดสองครั้งเพื่อเข้าถึงดัชนีระดับบนสุด ● กดหนึ่งครั้งเพื่อกลับไปยังตำแหน่งล่าสุดที่เข้าถึง ● กดเพื่อป้อนตัวเลขพารามิเตอร์สำหรับการเข้าถึงพารามิเตอร์นั้นโดยตรง
บันทึก-สัญญาณเตือน	แสดงรายการค่าเตือนปัจจุบัน สัญญาณเตือน 10 ครั้งล่าสุด และบันทึกการซ่อมบำรุง ● สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับตัวแปลงความถี่ก่อนเข้าสู่โหมดสัญญาณเตือน เลือกหมายเลขสัญญาณเตือนโดยใช้คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งและกด [OK]

ตาราง 4.2

4.1.4 คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่ง

คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่ง ใช้สำหรับการตั้งโปรแกรมและการเลื่อนเคอร์เซอร์บนจอแสดงผล คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งยังใช้เพื่อระบุการควบคุมความเร็วในการทำงานหน้าเครื่อง (ด้วยมือ) ไฟแสดงสถานะทั้ง 3 แบบของตัวแปลงความถี่ตั้งอยู่ในบริเวณนี้ด้วย



ภาพประกอบ 4.5

ปุ่ม	การทำงาน
Back (กลับ)	ย้อนไปยังขั้นตอนหรือรายการก่อนหน้าในโครงสร้างเมนู
Cancel (ยกเลิก)	ยกเลิกการเปลี่ยนแปลงหรือคำสั่งล่าสุด ตราบเท่าที่ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงโหมดบบหน้าจอแสดงผล
Info (ข้อมูล)	กดเพื่อดูรายละเอียดของการทำงานที่แสดงอยู่
คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่ง	ใช้คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งสี่ทิศทางเพื่อเลื่อนระหว่างรายการในเมนู
OK (ตกลง)	ใช้เพื่อเข้าถึงกลุ่มพารามิเตอร์หรือเพื่อใช้ตัวเลือก

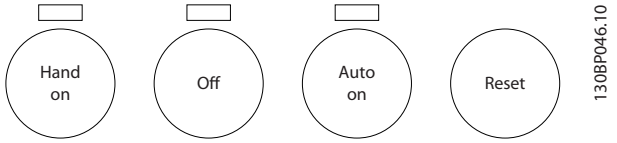
ตาราง 4.3

แสงไฟ	แสดงสถานะ	การทำงาน
สีเขียว	ON (เปิด)	แสงไฟ ON จะทำงานเมื่อตัวแปลงความถี่ได้รับการจ่ายกระแสไฟจากแรงดันหลัก ขั้วต่อบัสกระแสตรง หรือแหล่งจ่ายไฟฟ้า 24 V ภายนอก
สีเหลือง	WARN (ค่าเตือน)	เมื่อเป็นไปตามสถานะค่าเตือน ไฟ WARN สีเหลืองจะสว่างขึ้น และมีข้อความแสดงขึ้นที่บริเวณหน้าจอเพื่อระบุปัญหา
สีแดง	ALARM (สัญญาณเตือน)	สภาวะฟอลต์จะทำให้ไฟสัญญาณเตือนสีแดงกะพริบและมีข้อความสัญญาณเตือนแสดงขึ้น

ตาราง 4.4

4.1.5 ปุ่มการทำงาน

ปุ่มการทำงานมีอยู่ที่ด้านล่างของ LCP



ภาพประกอบ 4.6

ปุ่ม	การทำงาน
Hand On (ควบคุมด้วยมือ)	เริ่มตัวแปลงความถี่ที่การควบคุมหน้าเครื่อง ● ใช้คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งเพื่อควบคุมความเร็วตัวแปลงความถี่ ● สัญญาณการหยุดจากภายนอกโดยอินพุทของการควบคุมหรือการสื่อสารอนุกรมจะมีผลเหนือกว่าการควบคุมด้วยมือหน้าเครื่อง
Off (ปิด)	หยุดมอเตอร์แต่ไม่ได้ถอดแหล่งจ่ายไฟออกจากตัวแปลงความถี่
Auto On (เปิดอัตโนมัติ)	กำหนดให้ระบบอยู่ในโหมดการทำงานจากระยะไกล ● ตอบสนองคำสั่งสตาร์ทจากภายนอกโดยขั้วต่อส่วนควบคุมหรือการสื่อสารแบบอนุกรม ● ค่าอ้างอิงความเร็วมาจากแหล่งภายนอก
Reset (รีเซ็ต)	รีเซ็ตตัวแปลงความถี่ด้วยมือหลังจากแก้ไขฟอลต์แล้ว

ตาราง 4.5

4.2 การสำรองและการคัดลอกการตั้งค่าพารามิเตอร์

ข้อมูลการตั้งโปรแกรมจะถูกจัดเก็บไว้ภายในตัวแปลงความถี่

- ข้อมูลสามารถอัพโหลดไปยังหน่วยความจำของ LCP เพื่อเป็นการสำรองข้อมูล
- เมื่อจัดเก็บใน LCP แล้ว ข้อมูลสามารถดาวน์โหลดกลับสู่ตัวแปลงความถี่
- ข้อมูลยังสามารถดาวน์โหลดไปไว้ในตัวแปลงความถี่อื่นโดยการเชื่อมต่อ LCP เข้ากับเครื่องเหล่านั้นและดาวน์โหลดการตั้งค่าที่จัดเก็บไว้ (วิธีนี้เป็นวิธีที่รวดเร็วในการตั้งโปรแกรมหลายเครื่องด้วยการตั้งค่าเดียวกัน)
- การเริ่มต้นตัวแปลงความถี่ให้เรียกคืนเป็นการตั้งค่าจากโรงงาน ไม่เปลี่ยนแปลงข้อมูลที่จัดเก็บในหน่วยความจำ LCP

⚠คำเตือน

การเริ่มต้นทำงานโดยไม่ตั้งใจ!

เมื่อตัวแปลงความถี่เชื่อมต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟหลัก-กระแสสลับ มอเตอร์อาจเริ่มต้นทำงานได้ทุกเมื่อ ตัวแปลง-ความถี่ มอเตอร์ และอุปกรณ์ขับเคลื่อนใดๆ ต้องอยู่ใน-สภาพพร้อมทำงาน หากไม่อยู่ในสภาพพร้อมทำงานเมื่อ-เชื่อมต่อตัวแปลงความถี่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ อาจส่งผลต่อชีวิต การบาดเจ็บรุนแรง ความเสียหายต่อ-อุปกรณ์หรือทรัพย์สินได้

4

4.2.1 การอัพโหลดข้อมูลไปยัง LCP

1. กด [Off] เพื่อหยุดมอเตอร์ก่อนทีจะอัพโหลดหรือ-ดาวน์โหลดข้อมูล
2. ไปที *0-50 บันทึกและถ่ายโอนข้อมูล*
3. กด [OK]
4. เลือก *ทั้งหมดไปยัง LCP*
5. กด [OK] แถบแสดงความคืบหน้าจะแสดง-กระบวนการอัพโหลด
6. กด [Hand On] หรือ [Auto On] เพื่อกลับสู่การ-ทำงานปกติ

4.2.2 การดาวน์โหลดข้อมูลจาก LCP

1. กด [Off] เพื่อหยุดมอเตอร์ก่อนทีจะอัพโหลดหรือ-ดาวน์โหลดข้อมูล
2. ไปที *0-50 บันทึกและถ่ายโอนข้อมูล*
3. กด [OK]
4. เลือก *ทั้งหมดจาก LCP*
5. กด [OK] แถบแสดงความคืบหน้าจะแสดง-กระบวนการดาวน์โหลด
6. กด [Hand On] หรือ [Auto On] เพื่อกลับสู่การ-ทำงานปกติ

4.3 การเรียกคืนการตังค่ามาตรฐานจากโรงงาน

ข้อควรระวัง

การเริ่มต้นจะเรียกคืนการตังค่ามาตรฐานจากโรงงานของ-เครื่อง บันทึกทังหมดของการตังโปรแกรม ข้อมูลมอเตอร์ การควบคุมหน้าเครื่อง และบันทึกการตรวจติดตามข้อมูล-จะสูญหาย การอัพโหลดข้อมูลไปยัง LCP ช่วยสำรอง-ข้อมูลก่อนการเริ่มต้น

การเรียกคืนการตังค่าพารามิเตอร์ของตัวแปลงความถีให้กลับไป-เป็นค่ามาตรฐานจากโรงงานทำได้โดยการเริ่มต้นตัวแปลงความถี การเริ่มต้นดำเนินการผ่านทาง *14-22 โหมดการทำงาน* หรือ-โดยผู้ใช้

- การเริ่มต้นโดยใช้ *14-22 โหมดการทำงาน* จะไม่-เปลี่ยนแปลงข้อมูลของตัวแปลงความถี เช่น ชัวโมง-การทำงาน การเลือกการสือสารอนุกรม การตังค่าเมนู-ส่วนตัว บันทึกการเกิดฟอลต์ บันทึกสัญญาณเตือน และการทำงานตรวจติดตามอืนๆ
- โดยทัวไปแนะนำให้ใช้ *14-22 โหมดการทำงาน*
- การเริ่มต้นด้วยตนเองโดยผู้ใช้จะลบข้อมูลทังหมด-ของมอเตอร์ การตังโปรแกรม การควบคุมหน้าเครื่อง และการตรวจติดตามข้อมูลและเรียกคืนการตังค่า-มาตรฐานจากโรงงาน

4.3.1 การเริ่มต้นทีแนะนำ

1. กด [Main Menu] สองครังเพื่อเข้าถึงพารามิเตอร์
2. เลือนไปที *14-22 โหมดการทำงาน*
3. กด [OK]
4. เลือนไปที *การเริ่มต้น*
5. กด [OK]
6. ปลดแหล่งจ่ายไฟออกจากเครื่องและรอจนกระทัง-หน้าจอปิด
7. จ่ายไฟเข้าเครื่อง

การตังค่าพารามิเตอร์มาตรฐานจะถูกเรียกคืนระหว่างการสตาร์ท ซึงอาจใช้เวลานานกว่าปกติเล็กน้อย

8. สัญญาณเตือน 80 จะแสดงขึน
9. กด [Reset] เพื่อกลับสู่โหมดการทำงาน

4.3.2 การเริ่มต้นด้วยตนเอง

1. ปลดแหล่งจ่ายไฟออกจากเครื่องและรอจนกระทัง-หน้าจอปิด
2. กด [Status], [Main Menu] และ [OK] ค้างไว้-พร้อมกัน และจ่ายไฟเข้าเครื่อง

การตังค่าพารามิเตอร์มาตรฐานจากโรงงานจะถูกเรียกคืน-ระหว่างการสตาร์ท ซึงอาจใช้เวลานานกว่าปกติเล็กน้อย

การเริ่มต้นด้วยตนเองไม่ ข้อมูลตัวแปลงความถีต่อไปนี

- *15-00 เวลาการทำงาน*
- *15-03 กำลังกลับคืน*
- *15-04 อุณหภูมิสูงเกิน*
- *15-05 โวลต์สูงเกิน*

5 การตั้งโปรแกรม

5.1 บทนำ

ตัวแปลงความถี่ได้รับการตั้งโปรแกรมสำหรับการทำงานของเครื่องโดยใช้พารามิเตอร์ พารามิเตอร์สามารถเข้าถึงได้โดยการกดที่ [Quick Menu] หรือ [Main Menu] บน LCP (ดู *4.1 แผงควบคุมหน้าเครื่อง* สำหรับรายละเอียดการใช้ปุ่มการทำงาน LCP) นอกจากนี้ยังสามารถเข้าถึงพารามิเตอร์ผ่านทางพีซีโดยใช้ ซอฟต์แวร์การตั้งค่า MCT 10(ดู *5.6.1 การตั้งโปรแกรมระยะไกลด้วย ซอฟต์แวร์การตั้งค่า MCT 10*)

เมนูด่วนมีจุดประสงค์เพื่อใช้ในการสตาร์ทเริ่มต้น (*Q2-** ตั้งค่าแบบเร็ว*) และให้คำแนะนำโดยละเอียดสำหรับการใช้งานตัวแปลงความถี่โดยทั่วไป (*Q3-** ตั้งค่าฟังก์ชัน*) โดยมีรายละเอียดทีละขั้นตอนให้ไว้ คำแนะนำเหล่านี้ช่วยให้ผู้ใช้สามารถตั้งพารามิเตอร์ที่ใช้สำหรับการใช้งานการตั้งโปรแกรมในลำดับที่เหมาะสม ข้อมูลที่ป้อนในพารามิเตอร์สามารถเปลี่ยนตัวเลือกที่มีให้เลือกในพารามิเตอร์หลังจากป้อนข้อมูลนั้น เมนูด่วนเป็นแนวทางอย่างง่ายๆ สำหรับการเริ่มต้นและทำงานกับระบบส่วนใหญ่

เมนูหลักจะเข้าถึงพารามิเตอร์ทุกตัวได้และช่วยให้สามารถใช้งานตัวแปลงความถี่ในระดับที่ซับซ้อนขึ้น

5.2 ตัวอย่างการตั้งโปรแกรม

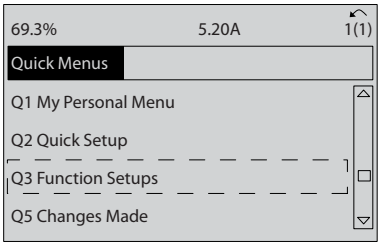
ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างของการตั้งโปรแกรมตัวแปลงความถี่สำหรับการใช้งานทั่วไปในวงรอบเปิดโดยใช้เมนูด่วน

- ขั้นตอนนี้จะตั้งโปรแกรมตัวแปลงความถี่ให้รับสัญญาณการควบคุมอนาล็อก 0-10 V DC บนขั้วต่ออินพุท 53
- ตัวแปลงความถี่จะตอบสนองโดยส่งเอาท์พุท 20-50 Hz ไปยังมอเตอร์ในสัดส่วนที่สัมพันธ์กับสัญญาณอินพุท (0-10 V DC = 20-50 Hz)

นี่เป็นการทำงานของปั๊มหรือพัดลมทั่วไป

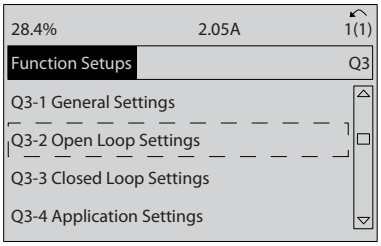
กด [Quick Menu] และเลือกพารามิเตอร์ต่อไปนี้โดยใช้คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่ง เพื่อเลื่อนไปยังหัวข้อนั้นและกด [OK] หลังจากการทำงานแต่ละครั้ง

1. *Q3 ตั้งค่าฟังก์ชัน*
2. *ชุดข้อมูลพารามิเตอร์*



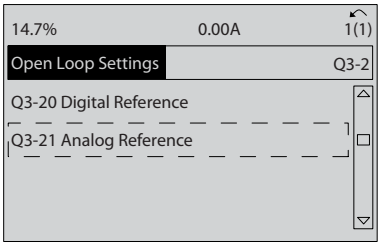
ภาพประกอบ 5.1

3. *Q3-2 การตั้งค่าวงรอบเปิด*



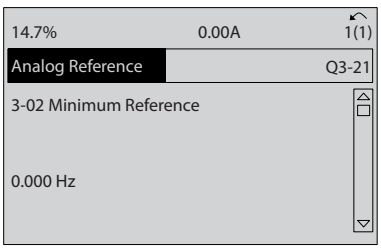
ภาพประกอบ 5.2

4. *Q3-21 ค่าอ้างอิงอนาล็อก*



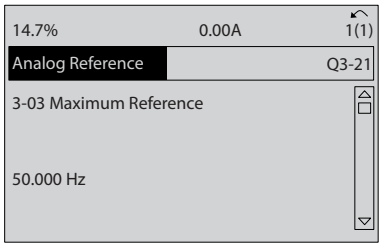
ภาพประกอบ 5.3

5. *3-02 ค่าอ้างอิงต่ำสุด.* ตั้งค่าอ้างอิงภายในต่ำสุดของตัวแปลงความถี่ไว้ที่ 0 Hz (ซึ่งจะเป็นการตั้งความเร็วต่ำสุดของตัวแปลงความถี่ที่ 0 Hz)



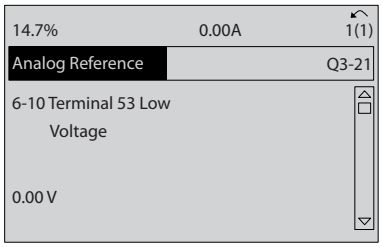
ภาพประกอบ 5.4

6. *3-03 ค่าอ้างอิงสูงสุด.* ตั้งค่าอ้างอิงภายในสูงสุดของตัวแปลงความถี่ไว้ที 60 Hz (ซึ่งจะตั้งความเร็วสูงสุดของตัวแปลงความถี่ไว้ที 60 Hz โปรดสังเกตว่า 50/60 Hz คือค่าตัวแปรระดับภูมิภาค)



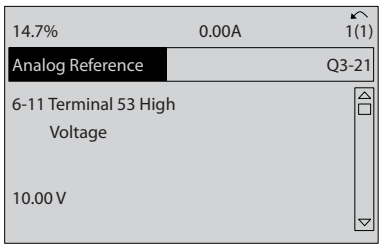
ภาพประกอบ 5.5

7. *6-10 ขั้ว 53 แรงดันระดับต่ำ.* ตั้งค่าอ้างอิงแรงดันภายนอกต่ำสุดบนขั้วต่อ 53 ไว้ที 0 V (ซึ่งจะตั้งสัญญาณอินพุทต่ำสุดที 0 V)



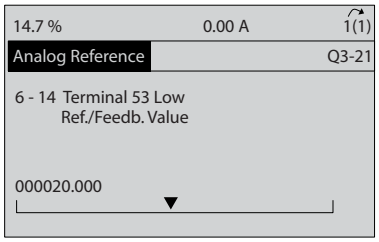
ภาพประกอบ 5.6

8. *6-11 ขั้ว 53 แรงดันระดับสูง.* ตั้งค่าอ้างอิงแรงดันภายนอกสูงสุดบนขั้วต่อ 53 ไว้ที 10 V (ซึ่งจะตั้งสัญญาณอินพุทต่ำสุดที 10 V)



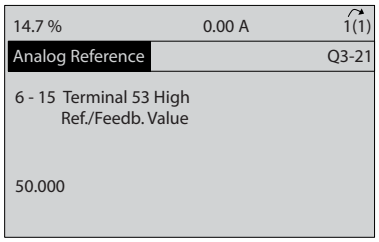
ภาพประกอบ 5.7

9. *6-14 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ.* ตั้งค่าอ้างอิงความเร็วต่ำสุดบนขั้วต่อ 53 ไว้ที 20 Hz (ซึ่งจะบอกตัวแปลงความถี่ว่าแรงดันต่ำสุดที่ได้รับบนขั้วต่อ 53 (0 V) เท่ากับเอาท์พุท 20 Hz)



ภาพประกอบ 5.8

10. *6-15 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ.* ตั้งค่าอ้างอิงสูงสุดของความเร็วบนขั้วต่อ 53 ไว้ที 50 Hz (ซึ่งจะบอกตัวแปลงความถี่ว่าแรงดันสูงสุดที่ได้รับบนขั้วต่อ 53 (10 V) เท่ากับเอาท์พุท 50 Hz)



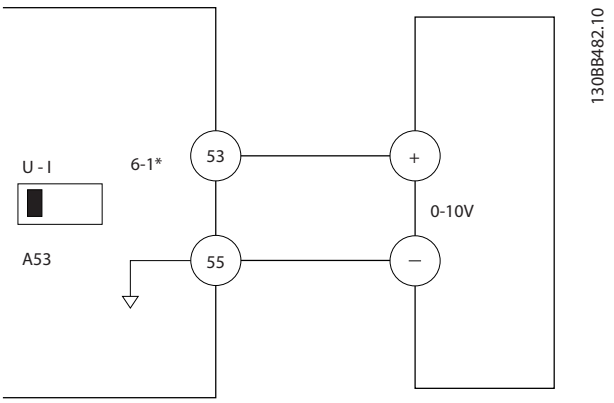
ภาพประกอบ 5.9

เมืออุปกรณ์ภายนอกที่ส่งสัญญาณการควบคุม 0-10 V เชื่อมต่อกับขั้วต่อ 53 ของตัวแปลงความถี่แล้ว ระบบก็พร้อมสำหรับการทำงาน

หมายเหตุ

แถบเลื่อนที่ด้านขวาในภาพประกอบสุดท้ายของจอแสดงผลอยู่ที่ด้านล่างสุด ระบุว่าขั้นตอนนี้เสร็จสิ้นแล้ว

ภาพประกอบ 5.10 แสดงการเชื่อมต่อสายที่ใช้เพื่อเปิดใช้งานการตั้งค่านี้



ภาพประกอบ 5.10 ตัวอย่างการเดินสายสำหรับอุปกรณ์ภายนอกที่ให้สัญญาณการควบคุม 0-10 V

5.3 ตัวอย่างการตั้งโปรแกรมขั้วต่อส่วนควบคุม

ขั้วต่อส่วนควบคุมสามารถตั้งโปรแกรมได้

- แต่ละขั้วต่อมีการทำงานเฉพาะที่สามารถดำเนินการได้
- พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับขั้วต่อจะเปิดใช้งานการทำงานนั้นๆ
- เพื่อการทำงานที่เหมาะสมของตัวแปลงความถี่ ขั้วต่อส่วนควบคุมต้อง

  มีการต่อสายไว้อย่างถูกต้อง

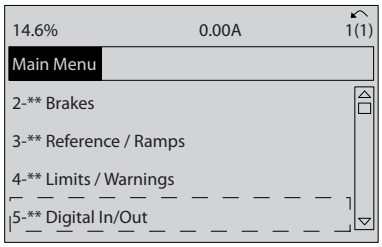
  ตั้งโปรแกรมไว้สำหรับการทำงานตามจุดประสงค์

  ได้รับสัญญาณ

ดู *ตาราง 5.1* สำหรับหมายเลขพารามิเตอร์ขั้วต่อส่วนควบคุมและการตั้งค่ามาตรฐาน (การตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงานสามารถเปลี่ยนแปลงได้ โดยอ้างอิงกับการเลือกใน *0-03 การตั้งค่าตามท้องถิ่น*)

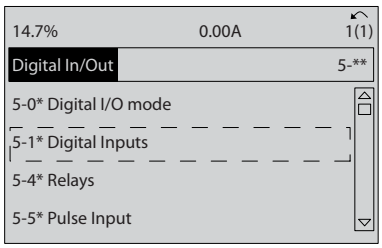
ตัวอย่างต่อไปนี้แสดงการเข้าถึงขั้วต่อ 18 เพื่อดูการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน

1. กด [Main Menu] สองครั้ง เลื่อนไปที่กลุ่มพารามิเตอร์ *5-** อิน/เอาท์พุทดิจิ* ฯ และกด [OK]



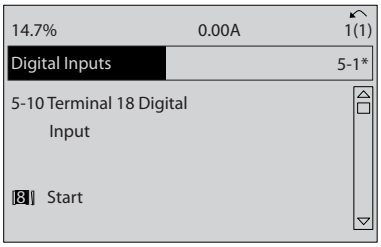
ภาพประกอบ 5.11

2. เลื่อนไปยังกลุ่มพารามิเตอร์ *5-1* ดิจิตัลอิน* และกด [OK]



ภาพประกอบ 5.12

3. เลื่อนไปที่ *5-10 ตังการทำงานของเทอมินอล 18* กด [OK] เพื่อเข้าถึงตัวเลือกการทำงาน การตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงานที่ *สตาร์ท* จะแสดงขึ้น



ภาพประกอบ 5.13

5.4 การตั้งค่าพารามิเตอร์ค่ามาตรฐานสำหรับรุ่นนานาชาติ/อเมริกาเหนือ

การตั้งค่า *0-03 การตั้งค่าตามท้องถิ่น* เป็น *[0] นานาชาติ* หรือ *[1] อเมริกาเหนือ* จะเปลี่ยนการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงานสำหรับพารามิเตอร์บางตัว *ตาราง 5.1* แสดงพารามิเตอร์ที่ได้รับผลกระทบเหล่านั้น

พารามิเตอร์	ค่าพารามิเตอร์-รุ่นนานาชาติ/อเมริกาเหนือ	ค่าพารามิเตอร์-มาตรฐานจากโรงงานของรุ่น-อเมริกาเหนือ
0-03 การตั้งค่าตามท้องถิ่น	นานาชาติ	อเมริกาเหนือ
0-71 รูปแบบวันที	วว-ดด-ปปปป	ดด/วว/ปปปป
0-72 รูปแบบเวลา	24 h	12 h
1-20 กำลังมอเตอร์ [kW]	ดูหมายเหตุ 1	ดูหมายเหตุ 1
1-21 กำลังมอเตอร์ [HP]	ดูหมายเหตุ 2	ดูหมายเหตุ 2
1-22 แรงดันมอเตอร์ (Volt)	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 ความถี่มอเตอร์ (Hz)	50 Hz	60 Hz
3-03 ค่าอ้างอิงสูงสุด	50 Hz	60 Hz
3-04 ฟังก์ชันค่าอ้างอิง	ผลรวม	ภายนอก/ค่าล่วงหน้า
4-13 กำหนดความเร็วสูงสุดมอเตอร์ ดูหมายเหตุ 3	1500 RPM	1800 RPM
4-14 ขีดจำกัดด้านสูงของความเร็วมอเตอร์ [Hz] ดูหมายเหตุ 4	50 Hz	60 Hz
4-19 ตังความถี่สูงสุดของมอเตอร์	100 Hz	120 Hz
4-53 ตังค่าเตือนเมื่อเร็วสูงกว่ากำหนด	1500 RPM	1800 RPM
5-12 ตังการทำงานของเทอมินอล 27	ลีนไหลผกผัน	อินเตอร์ล็อกภายนอก

พารามิเตอร์	ค่าพารามิเตอร์-รุ่นนานาชาติ/อเมริกาเหนือ	ค่าพารามิเตอร์-มาตรฐานจาก-โรงงานของรุ่น-อเมริกาเหนือ
5-40 กำหนดการ-ทำงานของรีเลย์	สัญญาณเตือน	ไม่มีสัญญาณเตือน
6-15 ขัว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อน-กลับค่า	50	60
6-50 เอาท์พุต ขัว 42	ความเร็ว 0-ขีดจำกัด-สูง	ความเร็ว 4-20 mA
14-20 รีเซ็ตโหมด	รีเซ็ตด้วยมือกด	รีเซ็ตออโต้ไม่จบ
22-85 ความเร็วทีจุด-การออกแบบ [RPM] ดูหมายเหตุ 3	1500 RPM	1800 RPM
22-86 ความเร็วทีจุด-การออกแบบ [Hz]	50 Hz	60 Hz
24-04 Fire Mode Max Reference	50 Hz	60 Hz

ตาราง 5.1 การตั้งค่าพารามิเตอร์ค่ามาตรฐานสำหรับรุ่นนานาชาติ/อเมริกาเหนือ

5

5.5 โครงสร้างของเมนูพารามิเตอร์

การดำเนินการตั้งโปรแกรมที่ถูกต้องสำหรับการใช้งานมักจำเป็น-ต้องตั้งค่าการทำงานในพารามิเตอร์หลายตัวที่เกี่ยวข้อง การตั้ง-ค่าพารามิเตอร์เหล่านี้จะทำให้ตัวแปลงความถี่มีรายละเอียดของ-ระบบเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างเหมาะสม รายละเอียดของ-ระบบอาจรวมถึงข้อมูลต่างๆ เช่น ประเภทสัญญาณอินพุทและ-เอาท์พุท ขัวต่อสำหรับการตั้งโปรแกรม พิกัดสัญญาณต่ำสุด-และสูงสุด การแสดงผลแบบกำหนดเอง การเริ่มทำงานใหม่-อัตโนมัติ และคุณสมบัติอื่นๆ

- ดูหน้าจอ LCP เพื่อดูการตั้งโปรแกรมพารามิเตอร์โดย-ละเอียดและตัวเลือกการตั้งค่า
- กด [Info] ทีตำแหน่งใดๆ ในเมนูเพื่อดูรายละเอียด-เพิ่มเติมสำหรับการทำงานนั้นๆ
- กด [Main Menu] ค้างไว้เพื่อป้อนหมายเลข-พารามิเตอร์สำหรับการเข้าถึงพารามิเตอร์นั้นโดยตรง
- รายละเอียดสำหรับการตั้งค่าการใช้งานทั่วไปมีอยู่ใน *6 ตัวอย่างการใช้งาน*

5.5.1 โครงสร้างของเมนูหลัก

0- การทำงาน/แสดงผล**
0-0* การตั้งค่าพื้นฐาน
0-01 ภาษา
0-02 หน่วยความเร็วมอเตอร์
0-03 การตั้งค่าตามท้องถิ่น
0-04 เลือกการทำงานเมื่อเริ่มจ่ายไฟ
0-09 Performance Monitor
0-1* การใช้งานชุดคำสั่ง
0-10 เลือกชุดคำสั่งใช้งาน
0-11 เลือกแก้ไขชุดคำสั่ง
0-12 เชื่อมโยงไปยังชุดคำสั่ง
0-13 อ่านค่าชุดคำสั่งที่เชื่อมโยง
0-14 อ่านชุดคำสั่งที่แก้ไข/แชนแนล
0-15 Readout: actual setup
0-2* ค่าหน้าจอ
0-20 การแสดงค่าบรรทัดที 1.1
0-21 การแสดงค่าบรรทัดที 1.2
0-22 การแสดงค่าบรรทัดที 1.3
0-23 การแสดงค่าบรรทัดที 2
0-24 การแสดงค่าบรรทัดที 3
0-25 เมนูผู้ใช้กำหนดเอง
0-3* ค่า LCP กำหนดเอง
0-30 หน่วยสำหรับค่าที่อ่านได้ที่ผู้ใช้กำหนดเอง
0-31 ค่าต่ำสุดของค่าอ่านได้ที่ผู้ใช้กำหนดเอง
0-32 ค่าสูงสุดของค่าที่อ่านได้ที่ผู้ใช้กำหนดเอง
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 &โอนทางจอ
0-50 บันทึกและถ่ายโอนข้อมูล
0-51 บันทึกและถ่ายโอนชุดคำสั่ง
0-6* รหัสผ่าน
0-60 รหัสผ่านเมนูหลัก
0-61 ตั้งเข้าเมนูไม่มีรหัสผ่าน
0-65 รหัสผ่านของเมนูด่วน
0-66 ตั้งเข้าเมนูด่วนไม่มีรหัสผ่าน
0-67 รหัสผ่านการเข้าถึงบัส
0-68 Safe Parameter Password
0-69 Password Protection of Safe Parameter

1- โหลดและมอเตอร์**
1-0* การตั้งค่าทั่วไป
1-00 แบบการควบคุมมอเตอร์
1-01 หลักการควบคุมมอเตอร์
1-02 แหล่งของการป้อนกลับฟลักซ์มอเตอร์
1-03 คุณลักษณะแรงบิด
1-04 โหมดโอเวอร์โหลด
1-05 การกำหนดรูปแบบโหมดจากหน้าเครื่อง
1-06 ทิศทางตามเข็มนาฬิกา
1-07 Motor Angle Offset Adjust
1-1* การเลือกมอเตอร์
1-10 โครงสร้างของมอเตอร์
1-14 Damping Gain
1-15 Low Speed Filter Time Const.
1-16 High Speed Filter Time Const.
1-17 Voltage filter time const.
1-2* ข้อมูลเนมเพลท
1-20 กำลังมอเตอร์ [kW]
1-21 กำลังมอเตอร์ [HP]
1-22 แรงดันมอเตอร์ (Volt)
1-23 ความถีมอเตอร์ (Hz)
1-24 กระแสมอเตอร์ (Amp)
1-25 ความเร็วรอบมอเตอร์ (Rpm)
1-26 แรงบิดมอเตอร์ที่ค่าพิกัดแบบคงตัว
1-29 ปรับตามมอเตอร์ออโต้(AMA)
1-3* ข้อมูลมอฯขั้นสูง
1-30 ความต้านทานสเตเตอร์ (Rs)
1-31 ความต้านทานโรเตอร์ (Rr)
1-33 Stator Leakage Reactance (X1)
1-34 Rotor Leakage Reactance (X2)
1-35 Main Reactance (Xh)
1-36 Iron Loss Resistance (Rfe)
1-37 ความเหนียวนำแกน-d (Ld)
1-39 Motor Poles
1-40 Back EMF ที 1000 RPM
1-41 ออฟเซ็ตของค่ามุมมอเตอร์
1-46 Position Detection Gain
1-47 Low Speed Torque Calibration
1-5* ตั้งไม่ตามโหลด
1-50 สร้างสนามแม่เหล็กมอเตอร์ที่ความเร็วศูนย์
1-51 ค.เร็วต่ำสุด สร้างสนามแม่เหล็กปกติ [RPM]
1-52 ค.เร็วต่ำสุดที่สร้างสนามแม่เหล็กปกติ[Hz]
1-53 ความถีเปลี่ยนโมเดล
1-54 Voltage reduction in fieldweakening
1-55 คุณลักษณะ U/f - U
1-56 คุณลักษณะ U/f - F
1-58 กระแสพัลส์การทดสอบฟลายสตาร์ท
1-59 ความถีพัลส์การทดสอบฟลายสตาร์ท
1-6* ตั้งค่าตามโหลด
1-60 การชดเชยโหลดที่ความเร็วต่ำ
1-61 การชดเชยโหลดที่ความเร็วสูง
1-62 การชดเชยการเลื่อนไหล
1-63 ค่าคงที่เวลาชดเชยการลื่นไหล
1-64 การลดรีโซแนนซ์
1-65 ค่าเวลาคงที่การลดรีโซแนนซ์
1-66 กระแสต่ำสุดที่ความเร็วต่ำ
1-67 ประเภทของโหลด
1-68 แรงเฉื่อยต่ำสุด
1-69 แรงเฉื่อยสูงสุด
1-7* ปรับค่าสตาร์ท
1-70 PM Start Mode
1-71 หน่วงเวลาสตาร์ท
1-72 ฟังก์ชันสตาร์ท
1-73 การสตาร์ทขณะมอเตอร์หมุน
1-74 ความเร็วรอบที่เริมสตาร์ท
1-75 ความเร็วสตาร์ท [Hz]
1-76 กระแสที่เริมสตาร์ท
1-8* ปรับตอนหยุด
1-80 การทำงานที่หยุด
1-81 ต่ำสุดทำงานที่หยุด[RPM]
1-82 ความเร็วต่ำสุดสำหรับฟังก์ชันขณะหยุด [Hz]
1-83 ฟังก์ชันหยุดอย่างแม่นยำ
1-84 ค่าตัวนับหยุดอย่างแม่นยำ
1-85 หน่วงเวลาชดเชยความเร็วหยุดแม่นยำ
1-9* อุณหภูมิมอเตอร์
1-90 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร
1-91 มีพัดลมพิเศษภายนอกมอเตอร์
1-93 แหล่งสำหรับเทอร์มิสเตอร์
1-94 ATEX ETR cur.lim. speed reduction
1-95 ชนิดเซนเซอร์ KTY
1-96 แหล่งเทอร์มิสเตอร์ KTY
1-97 ค่าเริมต้น 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 ค้างให้มอเตอร์
2-01 กระแสในการเบรคกระแสตรง
2-02 ระยะเวลาจ่ายไฟเบรค DC
2-03 ความเร็วตัดเข้าของเบรคDC[RPM]
2-04 ความเร็วตัดเข้าของเบรคDC[Hz]
2-05 ค่าอ้างอิงสูงสุด
2-06 Parking Current
2-07 Parking Time
2-1* คุมผ่านเบรครีฯ
2-10 ฟังก์ชันของเบรค
2-11 ตัวต้านทานเบรค (โอห์ม)
2-12 ขีดจำกัดกำลัง(kW) เบรครีซิสเตอร์
2-13 การป้องกันเมื่อเกินขีดจำกัด
2-15 การตรวจสอบเบรครีซิสเตอร์
2-16 AC brake Max. Current
2-17 การควบคุมแรงดันเกิน
2-18 เงื่อนไขการตรวจสอบเบรค
2-19 Over-voltage Gain
2-2* ทำงานกับเบรค
2-20 ตังกระแสให้เบรคเชิงกลทำงาน
2-21 ตังรอบมอฯ ให้เบรคกลทำงาน
2-22 ความเร็วเบรคเริมทำงาน [Hz]
2-23 หน่วงเวลาการทำงานของเบรคเชิงกล
2-24 หน่วงการหยุด
2-25 เวลาปลดเบรค
2-26 ค่าอ้างอิงแรงบิด
2-27 เวลาที่แรงบิดเปลี่ยนแปลง
2-28 ตัวประกอบการเพิมอัตราขยาย

3- อ้างอิง/เปลี่ยน**
3-0* ขีดอ้างอิง
3-00 ค่าอ้างอิงช่วงการทำงานมอเตอร์
3-01 หน่วย ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับ
3-02 ค่าอ้างอิงต่ำสุด
3-03 ค่าอ้างอิงสูงสุด
3-04 ฟังก์ชันค่าอ้างอิง
3-1* ค่าอ้างอิง
3-10 ค่าอ้างอิงที่กำหนดล่วงหน้า
3-11 ความเร็ว Jog [Hz]
3-12 เพิม/ชะลอความเร็วเทียบกับปัจจุบัน
3-13 จุดที่ใช้อ้างอิง
3-14 ค่าอ้างอิงสัมพัทธ์ดังล่วงหน้า
3-15 แหล่งกำหนดค่าอ้างอิงที 1
3-16 แหล่งกำหนดค่าอ้างอิงที 2
3-17 แหล่งกำหนดค่าอ้างอิงที 3
3-18 ค่าอ้างอิงที่เปลี่ยนระดับสัมพัทธ์
3-19 ความเร็ว Jog [RPM]
3-4* ขึน-ลงชุด1
3-40 ประเภทความเร็วชุด 1
3-41 กำหนดเวลาความเร็วขาขึน ชุด 1
3-42 กำหนดเวลาความเร็วขาลง ชุด 1
3-45 S-rampเปลี่ยนความเร็ว1ขณะเร่งสตาร์ท
3-46 S-rampเปลี่ยนความเร็ว1ขณะเร่งสินสุด
3-47 S-rampเปลี่ยนความเร็ว1ขณะลดสตาร์ท
3-48 S-rampเปลี่ยนความเร็ว1ขณะลดสินสุด
3-5* เปลี่ยนเร็ว 2
3-50 ประเภทความเร็วชุด 2
3-51 กำหนดเวลาความเร็วขาขึน ชุด 2
3-52 กำหนดเวลาความเร็วขาลง ชุด 2
3-55 S-rampเปลี่ยนความเร็ว2ขณะเร่งสตาร์ท
3-56 S-rampเปลี่ยนความเร็ว2ขณะเร่งสินสุด
3-57 S-rampเปลี่ยนความเร็ว2ขณะลดสตาร์ท
3-58 S-rampเปลี่ยนความเร็ว2ขณะลดสินสุด
3-6* เปลี่ยนเร็ว 3
3-60 ประเภทความเร็วชุด 3
3-61 กำหนดเวลาความเร็วขาขึน ชุด 3
3-62 กำหนดเวลาความเร็วขาลง ชุด 3
3-65 S-rampเปลี่ยนความเร็ว3ขณะเร่งสตาร์ท
3-66 S-rampเปลี่ยนความเร็ว3ขณะเร่งสินสุด
3-67 S-rampเปลี่ยนความเร็ว3ขณะลดสตาร์ท
3-68 S-rampเปลี่ยนความเร็ว3ขณะลดสินสุด
3-7* เปลี่ยนเร็ว 4
3-70 ประเภทความเร็วชุด 4
3-71 กำหนดเวลาความเร็วขาขึน ชุด 4
3-72 กำหนดเวลาความเร็วขาลง ชุด 4
3-75 S-rampเปลี่ยนความเร็ว4ขณะเร่งสตาร์ท
3-76 S-rampเปลี่ยนความเร็ว4ขณะเร่งสินสุด
3-77 S-rampเปลี่ยนความเร็ว4ขณะลดสตาร์ท
3-78 S-rampเปลี่ยนความเร็ว4ขณะลดสินสุด
3-8* ขึน-ลงอืน
3-80 กำหนดเวลาความเร็วขาขึน-ลง Jog
3-81 ตังเวลาความเร็วลง หยุดทันที
3-82 ประเภทการเปลี่ยนความเร็วหยุดด่วน
3-83 อัตราส่วนเปลี่ยนเร็วS หยุดด่วนลด สตาร์ท
3-84 อัตราส่วนเปลี่ยนเร็วS หยุดด่วนลด สินสุด
3-9* ดิจิตอลโพเทน
3-90 ขนาดขัน
3-91 เวลาเปลี่ยนความเร็ว
3-92 การเรียกคืนกำลัง
3-93 ขีดจำกัดสูงสุด
3-94 ขีดจำกัดต่ำสุด
3-95 หน่วงเวลาในการเปลี่ยนความเร็ว

4- ขีดจำกัด/คำเตือน**
4-1* ดิงค่ามอเตอร์
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 ตังความถีสูงสุดของมอเตอร์
4-2* แฟคเตอร์จำกัด
4-20 แหล่งแฟคเตอร์จำกัดทอร์ก
4-21 แหล่งแฟคเตอร์จำกัดความเร็ว
4-3* ตรวจความเร็วมอเตอร์
4-30 ฟังก์ชันค่าป้อนกลับมอเตอร์สูญหาย
4-31 ความเร็วค่าป้อนกลับมอเตอร์ผิดพลาด
4-32 ครบเวลา ค่าป้อนกลับมอเตอร์สูญหาย
4-34 ฟังก์ชันตรวจสอบข้อผิดพลาด
4-35 การตรวจสอบข้อผิดพลาด
4-36 การตรวจสอบข้อผิดพลาดหมดเวลา
4-37 ตรวจสอบข้อผิดพลาดเปลี่ยนความเร็ว
4-38 ตรวจสอบข้อผิดพลาดหมดเวลาเปลี่ยน-ความเร็ว
4-39 ข้อผิดพลาดหลังหมดเวลาเปลี่ยนความเร็ว
4-5* ค่าเกิดสัญญาณ
4-50 ตังเตือนเมื่อกระแสต่ำกว่าระบุ
4-51 ตังเตือนเมื่อกระแสสูงกว่าระบุ
4-52 ตังค่าเตือนเมื่อเร็วต่ำกว่ากำหนด
4-53 ตังค่าเตือนเมื่อเร็วสูงกว่ากำหนด
4-54 ค่าเตือนค่าอ้างอิงต่ำ
4-55 ค่าเตือนค่าอ้างอิงสูง
4-56 ค่าเตือนการป้อนกลับต่ำ
4-57 ค่าเตือนการป้อนกลับสูง
4-58 ตังเตือนเมื่อเฟสมอเตอร์หายไป
4-6* ความเร็วข้าม
4-60 ช่วงเริมต้นความเร็วกระโดดข้าม
4-61 ข้ามความเร็วจาก [Hz]
4-62 ช่วงจบความเร็วกระโดดข้าม
4-63 ข้ามความเร็วไปยัง [Hz]

5- อิน/เอาท์พุตดิจิฯ**
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 ตังการทำงานของเทอมินอล 18
5-11 ตังการทำงานของเทอมินอล 19
5-12 ตังการทำงานของเทอมินอล 27
5-13 ตังการทำงานของเทอมินอล 29
5-14 ตังการทำงานของเทอมินอล 32
5-15 ตังการทำงานของเทอมินอล 33
5-16 ขัว X30/2 อินพุทดิจิตัล
5-17 ขัว X30/3 อินพุทดิจิตัล
5-18 ขัว X30/4 อินพุทดิจิตัล
5-19 ขัวต่อ 37 การหยุดแบบปลอดภัย
5-20 ขัวต่อ X46/1 อินพุทดิจิตอล
5-21 ขัวต่อ X46/3 อินพุทดิจิตอล
5-22 ขัวต่อ X46/5 อินพุทดิจิตอล
5-23 ขัวต่อ X46/7 อินพุทดิจิตอล
5-24 ขัวต่อ X46/9 อินพุทดิจิตอล
5-25 ขัวต่อ X46/11 อินพุทดิจิตอล
5-26 ขัวต่อ X46/13 อินพุทดิจิตอล
5-3* ดิจิตอลเอาต์
5-30 กำหนดเอาท์พุทของ เทอมินอล 27

5-31 กำหนดเอาท์พุทของ เทอมินอล 29
5-32 ขัว X30/6 Digi Out (MCB 101)
5-33 ขัว 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 ตังรับความถีพัลส์ต่ำเทอมินอล29
5-51 ตังรับความถีพัลส์ต่ำเทอมินอล29
5-52 ขัว29 ค่าอ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ
5-53 ขัว 29 ค่าอ้างอิงสูง/ค่าป้อนค่า
5-54 ค่าคงทีเวลาตัวกรองพัลส์ #29
5-55 ตังรับความถีพัลส์ต่ำเทอมินอล33
5-56 ตังรับความถีพัลส์ต่ำเทอมินอล32
5-57 ขัว33 ค่าอ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ
5-58 ขัว 33 ค่าอ้างอิงสูง/ค่าป้อนค่า
5-59 ค่าคงทีเวลาตัวกรองพัลส์ #33
5-6* ค่าพัลส์ทีอ่านได้
5-60 ขัว 27 ตัวแปรเอาท์พุตพัลส์
5-62 เอาท์พุทพัลส์ ความถีสูงสุด #27
5-63 ขัว 29 ตัวแปรเอาท์พุตพัลส์
5-65 เอาท์พุทพัลส์ ความถีสูงสุด #29
5-66 ขัว X30/6 ตัวแปรเอาท์พุทพัลส์
5-68 เอาท์พุทพัลส์ ความถีสูงสุด #X30/6
5-7* อินฯเข้ารหัส24V
5-70 เทอม 32/33 พัลส์ต่อรอบ
5-71 เงือนไข 32/33 ทิศทางตัวเข้ารหัส
5-8* I/O Options
5-80 AHF Cap Reconnect Delay
5-9* บัสถูกควบคุม
5-90 ควบคุมดิจิตัลเอาท์พุตและรีเลย์ด้วยบัส
5-93 เอาท์พุทพัลส์ #27 ควบคุมบัส
5-94 เอาท์พุทพัลส์ #27 ตังค่าหมดเวลาล่วง-หน้า
5-95 เอาท์พุทพัลส์ #29 ควบคุมบัส
5-96 เอาท์พุทพัลส์ #29 ตังค่าหมดเวลาล่วง-หน้า
5-97 เอาท์พุทพัลส์ #X30/6 บัสควบคุม
5-98 เอาท์พุทพัลส์ #X30/6หมดเวลาตังล่วง-หน้า
6- อิน/เอาท์พุตอนา**
6-0* โหมด I/O อนาล็อก
6-00 เวลาหมดเวลารอสัญญาณ
6-01 ฟังก์ชันหมดเวลารอสัญญาณ
6-1* อินพุตอนาล็อก 1
6-10 ขัว 53 แรงดันระดับต่ำ
6-11 ขัว 53 แรงดันระดับสูง
6-12 ขัว 53 กระแสระดับต่ำ
6-13 ขัว 53 กระแสระดับสูง
6-14 ขัว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า
6-15 ขัว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า
6-16 ขัว 53 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง
6-2* อินพุตอนาล็อก 2
6-20 ขัว 54 แรงดันระดับต่ำ
6-21 ขัว 54 แรงดันระดับสูง
6-22 ขัว 54 กระแสระดับต่ำ
6-23 ขัว 54 กระแสระดับสูง
6-24 ขัว 54 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ
6-25 ขัว 54 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง
6-26 ขัว 54 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง
6-3* อินพุทอนาล็อก 3
6-30 ขัว X30/11 แรงดันต่ำ
6-31 ขัว X30/11 แรงดันสูง
6-34 ขัว X30/11 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ
6-35 ขัว X30/11 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง
6-36 ขัว X30/11 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง
6-4* อินพุทอนาล็อก 4
6-40 ขัว X30/12 แรงดันต่ำ
6-41 ขัว X30/12 แรงดันสูง
6-44 ขัว X30/12 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ
6-45 ขัว X30/12 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง
6-46 ขัว X30/12 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง
6-5* เอาต์พุทอนาฯ1
6-50 เอาท์พุต ขัว 42
6-51 ขัว 42 สเกลต่ำสุดของเอาท์พุต
6-52 ขัว 42 สเกลสูงสุดของเอาท์พุต
6-53 ขัว 42 ควบคุมบัสเอาท์พุท
6-54 ขัว 42 ค่าหมดเวลาเอาท์พุททีตังไว้ล่วง-หน้า
6-55 ขัวต่อ 42 ตัวกรองเอาท์พุท
6-6* เอาท์พุทอนาล็อก 2
6-60 ขัว X30/8 เอาท์พุท
6-61 ขัว X30/8 สเกลต่ำสุด
6-62 ขัว X30/8 สเกลสูงสุด
6-63 ขัวต่อ X30/8 บัสควบคุม
6-64 ขัว X30/8 ค่าหมดเวลาเอาท์พุทตังล่วง-หน้า
6-7* เอาท์พุทอนาล็อก 3
6-70 ขัวต่อ X45/1 เอาท์พุท
6-71 ขัวต่อ X45/1 สเกลต่ำสุด
6-72 ขัวต่อ X45/1 สเกลสูงสุด
6-73 ขัวต่อ X45/1 บัสควบคุม
6-74 ขัว X45/1 ค่าหมดเวลาเอาท์พุทตังล่วง-หน้า
6-8* เอาท์พุทอนาล็อก 4
6-80 ขัวต่อ X45/3 เอาท์พุท
6-81 ขัวต่อ X45/3 สเกลต่ำสุด
6-82 ขัวต่อ X45/3 สเกลสูงสุด
6-83 ขัวต่อ X45/3 บัสควบคุม
6-84 ขัว X45/3 ค่าหมดเวลาเอาท์พุทตังล่วง-หน้า
7- ตัวควบคุม**
7-0* คุม PIDความเร็ว
7-00 แหล่งค่าป้อนกลับPIDค.เร็ว
7-02 อัตราขยายตามส่วนPIDโหมดเร็ว
7-03 เวลารวมความเร็ว PID
7-04 ค่าเวลา D ใน PID ในโหมดความเร็ว
7-05 ขีดแตกต่าง PID โหมดความเร็ว
7-06 เวลาวงจรกรองต่ำPIDโหมดเร็ว
7-07 อัตราส่วนเกียร์การป้อนกลับความเร็ว PID
7-08 แฟคเตอร์ป้อนไปหน้า PID ความเร็ว
7-09 Speed PID Error Correction w/ Ramp
7-1* การควบคุมแรงบิด PI
7-12 อัตราขยายตามส่วน สำหรับแรงบิด PI
7-13 เวลารวมของแรงบิด PI
7-2* ควบคุมการป้อนกลับ
7-20 Process CL Feedback 1 Resource
7-22 Process CL Feedback 2 Resource
7-3* ควบคุมPIDกระบวนฯ
7-30 ควบคุมปกติ/ผกผัน PID กระบวนการ
7-31 ป้องกันAntiWindupกระบวนฯ
7-32 ค่าความเร็วเริมต้นของ PID กระบวนฯ
7-33 อัตราขยาย P ของ PID สำหรับ-กระบวนการ
7-34 ค่าเวลา I ของ PID สำหรับกระบวนการ
7-35 ค่าเวลา D ของ PID สำหรับกระบวนการ
7-36 ขีดจำกัดขยาย D PID กระบวนการ
7-38 แฟคเตอร์ป้อนไปหน้าPIDกระบวนฯ
7-39 แบนวิดท์อ้างอิงเมือสถานะเบีด
7-4* Adv. Process PID I
7-40 PID กระบวนการ รีเซ็ต I-part
7-41 PID กระบวนการ ควบคุม เอาท์พุทค่าลบ
7-42 PID กระบวนการ ควบคุม เอาท์พุทค่าบวก
7-43 PID สเกลอัตราส่วนทีอ้างอิง ต่ำสุด
7-44 PID สเกลอัตราส่วนทีอ้างอิง สูงสุด
7-45 PID กระบวนการ แหล่งป้อนเดินหน้า
7-46 PID ป้อนเดินปกติ/ คุมผกผัน
7-48 PCD Feed Forward
7-49 PID กระบวนการ เอาท์พุทปกติ/ ควบคุม-ผกผัน
7-5* Adv. Process PID II
7-50 PID กระบวนการ PID ส่วนขยาย
7-51 PID กระบวนการ อัตราขยายป้อนเดินหน้า
7-52 PID เปลียนเพิมความเร็วเดินหน้า
7-53 PID เปลียนลดความเร็วเดินหน้า
7-56 PID กระบวนการ เวลากรองอ้างอิง
7-57 PID กระบวนการ เวลากรองค่าป้อนกลับ
8- สือสาร &เสริม**
8-0* การตังค่าทัวไป
8-01 ไซต์ควบคุม
8-02 แหล่งคำสังควบคุม
8-03 เวลาหมดเวลาคำสังควบคุม
8-04 ฟังก์ชันหมดเวลาคำสังควบคุม
8-05 ฟังก์ชันสินสุดการหมดเวลา
8-06 รีเซ็ตการหมดเวลาคำสังควบคุม
8-07 การวินิจฉัยการตัดบีด
8-08 การกรองค่าทีอ่านได้
8-1* ตังค่าคำควบคุม
8-10 Control Word Profile (โปรไฟล์คุม)
8-13 เวิร์ดสถานะทีกำหนดค่าได้ STW
8-14 เวิร์ดควบคุม CTW ทีกำหนดรูปแบบได้
8-3* ตังค่าพอร์ต FC
8-30 โปรโตคอล
8-31 ทีอยู่
8-32 อัตราบอดพอร์ต FC
8-33 พาริตี/บิตหยุด
8-34 รอบเวลาตามทีประมาณ
8-35 การหน่วงเวลาตอบรับต่ำสุด
8-36 การหน่วงเวลาตอบรับสูงสุด
8-37 หน่วงเวลา inter-char สูงสุด
8-4* ชุดโปรโตคอล FC MC
8-40 การเลือกข้อความทีส่ง
8-41 Parameters for signals
8-42 การกำหนดรูปแบบการเขียน PCD
8-43 การกำหนดรูปแบบการเขียน PCD
8-5* ดิจิตอล/บัส
8-50 การเลือกลีนไหล
8-51 การเลือกหยุดแบบรวดเร็ว
8-52 การเลือกเบรคกระแสตรง
8-53 เลือกการสตาร์ท
8-54 การเลือกกลับทิศทาง
8-55 การเลือกการตังค่า
8-56 เลือกค่าอ้างอิงทีกำหนดล่วงหน้า
8-57 Profidrive OFF2 Select
8-58 Profidrive OFF3 Select
8-8* การวินิจฉัยพอร์ท FC
8-80 การนับข้อความทีบัส
8-81 การนับข้อผิดพลาดทีบัส
8-82 ข้อความรองทีได้รับ
8-83 การนับข้อผิดพลาดของระบบรอง
8-9* บัสเหยาะ
8-90 ความเร็วบัสเหยาะ 1
8-91 ความเร็วบัสเหยาะ 2
9- PROFIdrive**
9-00 จุดตัง
9-07 ค่าทีแท้จริง
9-15 การกำหนดรูปแบบการเขียน PCD
9-16 การกำหนดรูปแบบการอ่าน PCD
9-18 โหนดแอดเดรส
9-22 การเลือกข้อความ
9-23 พารามิเตอร์สำหรับสัญญาณ
9-27 การแก้ไขพารามิเตอร์
9-28 การควบคุมการประมวล
9-44 ตัวนับข้อความแสดงการเกิดฟอลต์
9-45 รหัสฟอลต์
9-47 หมายเลขฟอลต์
9-52 ตัวนับสถานการณ์ฟอลต์
9-53 ค่าเตือน Profibus
9-63 อัตราบอดทีแท้จริง
9-64 การระบุอุปกรณ์
9-65 หมายเลขโปรไฟล์
9-67 ค่าสังควบคุม 1
9-68 ค่าแสดงสถานะ 1
9-71 บันทึกค่า Profibus
9-72 รีเซ็ตชุดขับด้วยProfibus
9-75 DO Identification
9-80 พารามิเตอร์ทีระบุ (1)
9-81 พารามิเตอร์ทีระบุ (2)
9-82 พารามิเตอร์ทีระบุ (3)
9-83 พารามิเตอร์ทีระบุ (4)
9-84 พารามิเตอร์ทีระบุ (5)
9-90 พารามิเตอร์ทีเปลียนแปลง (1)
9-91 พารามิเตอร์ทีเปลียนแปลง (2)
9-92 พารามิเตอร์ทีเปลียนแปลง (3)
9-93 พารามิเตอร์ทีเปลียนแปลง (4)
9-94 พารามิเตอร์ทีเปลียนแปลง (5)
9-99 ตัวนับชุด Profibus
10- ฟิลด์บัส CAN**
10-0* การตังค่าทัวไป
10-00 โปรโตคอล CAN
10-01 อัตราบอดทีเลือก
10-02 MAC ID
10-05 ค่าทีอ่านได้ ส่งตัวนับข้อผิดพลาด
10-06 ค่าทีอ่านได้ รับตัวนับข้อผิดพลาด
10-07 ค่าข้อมูลทีอ่านได้บัสปิดตัวนับ
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 จัดเก็บทุกครัง
10-34 รหัสผลิตภัณฑ์ DeviceNet
10-39 พารามิเตอร์ Devicenet F
10-5* CANopen
10-50 ดังค่าการเขียน Process Data
10-51 ดังค่าการอ่าน Process Data
12- อีเทอร์เน็ต**
12-0* การตังค่า IP
12-00 การกำหนดทีอยู่ IP
12-01 ทีอยู่ IP
12-02 Subnet Mask
12-03 เกตเวย์ค่ามาตรฐาน
12-04 เซิร์ฟเวอร์ DHCP
12-05 หมดอายุเช่า
12-06 ชือเซิร์ฟเวอร์
12-07 ชือโดเมน
12-08 ชือโฮสต์
12-09 ฟิสิคัล แอดเดรส
12-1* พาราฯลิงก์อีเทอร์เน็ต
12-10 สถานะลิงก์
12-11 ระยะเวลาเชือมโยง
12-12 ติดต่ออัตโนมัติ
12-13 ความเร็วการลิงก์
12-14 Link Duplex
12-2* ประมวลผลข้อมูล
12-20 Instance ควบคุม
12-21 เขียนค่ารูปแบบข้อมูลประมวล
12-22 อ่านค่ารูปแบบข้อมูลประมวล
12-23 Process Data Config Write Size
12-24 Process Data Config Read Size
12-27 Master Address
12-28 การจัดเก็บค่าข้อมูล
12-29 จัดเก็บทุกครัง
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 ตัวจับเวลาปิดกัน COS
12-38 ตัวกรอง COS

12-4*Modbus TCP
12-40 Status Parameter
12-41 Slave Message Count
12-42 Slave Exception Message Count
12-5*EtherCAT
12-50 Configured Station Alias
12-51 Configured Station Address
12-59 EtherCAT Status
12-8*บริการอีเทอร์เน็ตอื่นๆ
12-80 เซิร์ฟเวอร์ FTP
12-81 เซิร์ฟเวอร์ HTTP
12-82 บริการ SMTP
12-89 Transparent Socket Channel Port
12-9*บริการอีเทอร์เน็ตสูง
12-90 วินิยฉัยสายเคเบิล
12-91 MDI-X
12-92 การตรวจสอบ IGMP
12-93 ความยาวสายผิดพลาด
12-94 ป้องกันการกระจายกลุ่ม
12-95 ตัวกรองการกระจายกลุ่ม
12-96 Port Config
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
14-ฟังก์ชันพิเศษ**
14-0*สลับอินเวอร์ฯ
14-00 รูปแบบการสลับ
14-01 ความถี่สลับ
14-03 โอเวอร์โมดูเลชัน
14-04 PWM สุ่ม
14-06 Dead Time Compensation
14-1*เปิด/ปิดสายหลัก
14-10 แรงดันเข้าล้มเหลว
14-11 แรงดันสายหลักที่ข้อผิดสายหลัก
14-12 ความไม่สมดุลแหล่งจ่ายไฟหลัก
14-13 แฟกเตอร์ขับไฟหลักล้มเหลว
14-14 Kin. Backup Time Out
14-15 Kin. Backup Trip Recovery Level
14-2*รีเซ็ตตัดทำงาน
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 คุมจำกัดกระแสโดยอัตราขยายตามส่วน
14-31 ควบคุมขีดจำกัดกระแสด้วยเวลารวม
14-32 ควบคุมขีดจำกัดกระแส เวลาตัวกรอง
14-35 ป้องกันหยุดกลางคัน
14-4*ปรับพลังเหมาะสม
14-40 ระดับ VT
14-41 การสร้างสนามแม่เหล็กต่ำสุด AEO
14-42 ความถี AEO ต่ำสุด
14-43 ตัวประกอบกำลังของมอเตอร์
14-5*สภาพแวดล้อม
14-50 ตัวกรอง RFI
14-51 การชดเชยดีซีลิงค์
14-52 การควบคุมพัดลม
14-53 การตรวจดูพัดลม
14-55 ตัวกรองเอาท์พุต
14-56 ตัวกรองเอาท์พุทชนิดตัวเก็บประจุ
14-57 ตัวกรองเอาท์พุทแบบตัวเหนียวนำ
14-59 จำนวนที่แท้จริงของหน่วยอินเวอร์เตอร์
14-7*ความเข้ากันได้
14-72 ข้อความสัญญาณเตือนของ VLT
14-73 ค่าเตือนของ VLT
14-74 VLT ส่วนขยาย ข้อความแสดงสถานะ
14-8*อุปกรณ์เสริม
14-80 อุปกรณ์เสริมใช้ไฟจ่าย 24VDC จากภายนอก
14-89 Option Detection
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
15-1*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
15-3*บันทึกข้อผิด
15-30 บันทึกข้อบกพร่อง:รหัสข้อผิดพลาด
15-31 บันทึกข้อบกพร่อง:ค่า
15-32 บันทึกข้อบกพร่อง:เวลา
15-4*การระบุชุดขับเคลื่อน
15-40 ประเภท FC
15-41 ส่วนกำลัง
15-42 แรงดันไฟฟ้า
15-43 เวอร์ชันของซอฟต์แวร์
15-44 สตริงรหัสชนิดที่สั่ง
15-45 สตริงรหัสชนิดจริง
15-46 หมายเลขสั่งซื้อตัวแปลงความถี
15-47 หมายเลขสั่งซื้อการ์ดกำลัง
15-48 เลข ไอดีของ LCP
15-49 ไอดีซอฟต์แวร์การ์ดควบคุม
15-50 ไอดีซอฟต์แวร์การ์ดกำลัง
15-51 หมายเลขซีเรียลตัวแปลงความถี
15-53 หมายเลขซีเรียลการ์ดกำลัง
15-58 Smart Setup Filename
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
15-9*ข้อมูลพารามิเตอร์
15-92 พารามิเตอร์ที่กำหนด
15-93 พารามิเตอร์ที่แก้ไข
15-98 การระบุชุดขับเคลื่อน
15-99 พารามิเตอร์ Metadata
16-ข้อมูลที่อ่านได้**
16-0*สถานะทั่วไป
16-00 ค่าสั่งควบคุม
16-01 ค่าอ้างอิง [หน่วย]
16-02 ค่าอ้างอิง %
16-03 ค่าแสดงสถานะ
16-05 ค่าหลักที่แท้จริง [%]
16-09 ค่าที่กำหนดเอง
16-1*สถานะมอเตอร์
16-10 กำลัง [kW]
16-11 กำลัง [hp]
16-12 แรงดันมอเตอร์
16-13 ความถี
16-14 กระแสมอเตอร์
16-15 ความถี [%]
16-16 แรงบิด [Nm]
16-17 ความเร็ว [RPM]
16-18 ความร้อนมอเตอร์
16-19 อุณหภูมิตัวตรวจจับ KTY
16-20 ค่ามุมมอเตอร์
16-21 Torque [%] High Res.
16-22 ทอร์ก [%]
16-25 แรงบิด [Nm] สูง
16-3*สถานะชุดขับเคลื่อน
16-30 แรงดันการเชื่อมโยง DC
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
16-48 Speed Ref. After Ramp [RPM]
16-49 แหล่งฟอลต์กระแส
16-5*อ้างอิง & ป้อนกลับ
16-50 ค่าอ้างอิงภายนอก
16-51 ค่าอ้างอิงพัลส์
16-52 การป้อนกลับ [หน่วย]
16-53 ค่าอ้างอิง Digi Pot
16-57 Feedback [RPM]
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 Freq.อินพุตความถี่ #29 [Hz]
16-68 อินพุตความถี่ #33 [Hz]
16-69 เอาท์พุตแบบพัลส์ #27 [Hz]
16-70 เอาท์พุตแบบพัลส์ #29 [Hz]
16-71 เอาท์พุทรีเลย์ [bin]
16-72 ตัวนับ A
16-73 ตัวนับ B
16-74 ตัวนับ หยุดอย่างแม่นยำ
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 &พอร์ต
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
16-87 ตัวเลือกสื่อสาร STW
16-9*ค่าที่อ่านได้
16-90 ค่าสัญญาณเตือน
16-91 ค่าสัญญาณเตือน 2
16-92 ค่าเตือน
16-93 ค่าเตือน 2
16-94 ค่าแสดงสถานะแบบขยาย
17-ตัวเลือกป้อนกลับ**
17-1*อินเตอร์เฟส Inc. Enc.
17-10 ชนิดของสัญญาณ
17-11 ความละเอียดในการจำแนก (PPR)
17-2*อินเตอร์เฟสAbs.Enc.
17-20 การเลือกโปรโตคอล
17-21 ความละเอียดในการจำแนก (ตำแหน่ง/รอบ)
17-24 ความยาวข้อมูล SSI
17-25 อัตราบาฟิกา
17-26 รูปแบบข้อมูล SSI
17-34 อัตราบอด HIPERFACE
17-5*อินเตอร์เฟซรีโซลเวอร์
17-50 ขั้ว
17-51 แรงดันอินพุต
17-52 ความถีอินพุต
17-53 สัดส่วนการแปลง
17-56 Encoder Sim. Resolution
17-59 อินเตอร์เฟซรีโซลเวอร์
17-6*ตรวจดูและใช้งาน
17-60 ทิศทางป้อนกลับ
17-61 การตรวจสอบสัญญาณป้อนกลับ
18-ค่าข้อมูลที่อ่านได้ 2**
18-3*Analog Readouts
18-36 อินพุทอนาล็อก X48/2 [mA]
18-37 อินพุทอุณหภูมิX48/4
18-38 อินพุทอุณหภูมิX48/7
18-39 อินพุทอุณหฯ X48/10
18-6*Inputs & Outputs 2
18-60 Digital Input 2
18-9*ค่า PID ที่อ่านได้
18-90 ข้อผิดพลาด PID กระบวนการ
18-91 เอาท์พุท PID กระบวนการ
18-92 PID กระบวนการ เอาท์พุทที่มีการควบคุม
18-93 PID กระบวนการ เอาท์พุททีสเกลอัตราขยาย
30-คุณสมบัติพิเศษ**
30-0*Wobbler
30-00 โหมดการสาย
30-01 ความถีเดลตาการสาย [Hz]
30-02 ความถีเดลตาการสาย [%]
30-03 ความถีเดลตาการสาย แหล่งการสเกล
30-04 ความถีจัมพ์การสาย [Hz]
30-05 ความถีจัมพ์การสาย [%]
30-06 เวลาจัมพ์การสาย
30-07 เวลาลำดับการสาย
30-08 เวลาขึน/ลงของการสาย
30-09 ฟังก์ชันการสายแบบสุ่ม
30-10 อัตราส่วนการสาย
30-11 อัตราส่วนการสายแบบสุ่มสูงสุด
30-12 อัตราส่วนการสายแบบสุ่มต่ำสุด
30-19 ความถีเดลตาการสาย ทีมีการสเกล
30-2*Adv. Start Adjust
30-20 High Starting Torque Time [s]
30-21 High Starting Torque Current [%]
30-22 Locked Rotor Protection
30-23 Locked Rotor Detection Time [s]
30-8*ความเข้ากันได้ (I)
30-80 ความเหนียวนำแกน-d (Ld)
30-81 ตัวต้านทานเบรค (โอห์ม)

30-83 อัตราขยายตามส่วนPIDโหมดเร็ว
30-84 ค่าอัตราขยาย P ใน PID สำหรับ-กระบวนการ
31- ตัวเลือกบายพาส**
31-00 โหมดบายพาส
31-01 ค่าเวลาทีหน่วงการเริมบายพาส
31-02 ค่าเวลาทีหน่วงการตัดการทำงานบายพาส
31-03 การเปิดใช้งานโหมดทดสอบ
31-10 เวิร์ดสถานะแบบบายพาส
31-11 ชัวโมงการทำงานแบบบายพาส
31-19 Remote Bypass Activation
32- ตั้งค่าพื้นฐาน MCO**
32-0* เอ็นโคดเดอร์ 2
32-00 ชนิดสัญญาณแบบเพิม
32-01 ความละเอียดแบบเพิม:
32-02 โปรโตคอลสัมบูรณ์
32-03 ความละเอียดสัมบูรณ์
32-04 Absolute Encoder Baudrate X55
32-05 ความยาวข้อมูลเอ็นโค้ดเดอร์สัมบูรณ์
32-06 ความถีนาฬิกาเอ็นโค้ดเดอร์สัมบูรณ์
32-07 การสร้างนาฬิกาเอ็นโค้ดเดอร์สัมบูรณ์
32-08 ความยาวเคเบิลเอ็นโค้ดเดอร์สัมบูรณ์
32-09 การตรวจสอบเอ็นโคดเดอร์
32-10 ทิศทางการหมุน
32-11 ตัวหารหน่วยผู้ใช้
32-12 ตัวตังหน่วยผู้ใช้
32-13 Enc.2 Control
32-14 Enc.2 node ID
32-15 Enc.2 CAN guard
32-3* เอ็นโคดเดอร์ 1
32-30 ชนิดสัญญาณแบบเพิม
32-31 ความละเอียดแบบเพิม:
32-32 โปรโตคอลสัมบูรณ์
32-33 ความละเอียดสัมบูรณ์
32-35 ความยาวข้อมูลเอ็นโค้ดเดอร์สัมบูรณ์
32-36 ความถีนาฬิกาเอ็นโค้ดเดอร์สัมบูรณ์
32-37 การสร้างนาฬิกาเอ็นโค้ดเดอร์สัมบูรณ์
32-38 ความยาวเคเบิลเอ็นโค้ดเดอร์สัมบูรณ์
32-39 การตรวจสอบเอ็นโคดเดอร์
32-40 การหยุดเอ็นโค้ดเดอร์
32-43 Enc.1 Control
32-44 Enc.1 node ID
32-45 Enc.1 CAN guard
32-5* แหล่งค่าป้อนกลับ
32-50 ส่วนสำรองต้นทาง
32-51 สิงต่อไปใน MCO 302
32-52 Source Master
32-6* ตัวควบคุมPID
32-60 แฟคเตอร์สัดส่วน
32-61 ตัวประกอบอนุพันธ์
32-62 แฟคเตอร์จำนวนเต็ม
32-63 ค่าจำกัดสำหรับผลรวมจำนวนเต็ม
32-64 แบนด์วิดธ์PID
32-65 ความเร็วป้อนข้างหน้า
32-66 การเร่งป้อนข้างหน้า
32-67 ความผิดพลาดจุดคลาดเคลือนสูงสุด
32-68 ลักษณะกลับทิศของระบบรอง
32-69 เวลาสุ่มสำหรับควบคุม PID
32-70 เวลาสแกนสำหรับโปรไฟล์ไดนาโม
32-71 ขนาดของหน้าต่างควบคุม (การทำงาน)
32-72 ขนาดของหน้าต่างควบคุม (ยกเลิก-ทำงาน)
32-73 Integral limit filter time
32-74 Position error filter time
32-8* ความเร็ว & การเร่ง
32-80 ความเร็วสูงสุด (เอ็นโค้ดเดอร์)
32-81 การไต่ความเร็วสันทีสุด
32-82 ชนิดการไต่ความเร็ว
32-83 ความละเอียดความเร็ว
32-84 ค่ามาตรฐานความเร็ว
32-85 ค่ามาตรฐานการเร่ง
32-86 Acc. up for limited jerk
32-87 Acc. down for limited jerk
32-88 Dec. up for limited jerk
32-89 Dec. down for limited jerk
32-9* การพัฒนา
32-90 ดีบักแหล่งทีมา
33- การตังค่า MCOขันสูง**
33-0* เคลือนที home
33-00 บังคับ home
33-01 ออฟเซ็ตจุดศูนย์สำหรับตำแหน่ง home
33-02 เปลียนความเร็วเคลือนที home
33-03 ความเร็วเคลือนที home
33-04 การทำงานระหว่าง HomeMotion
33-1* การซิงโครไนส์
33-10 แฟคเตอร์หลักการซิงโครไนส์ (M:S)
33-11 แฟคเตอร์รองการซิงโครไนส์ (M:S)
33-12 ออฟเซ็ตตำแหน่งซิงโครไนซ์
33-13 หน้าต่างความถูกต้องสำหรับซิงค์ตำแหน่ง
33-14 จำกัดความเร็วรองสัมพัทธ์
33-15 จำนวนมาร์กเกอร์ของระบบหลัก
33-16 จำนวนมาร์กเกอร์ของระบบรอง
33-17 ระยะมาร์กเกอร์หลัก
33-18 ระยะมาร์กเกอร์รอง
33-19 ชนิดมาร์กเกอร์หลัก
33-20 ชนิดมาร์กเกอร์รอง
33-21 หน้าต่างความคลาดเคลือนมาร์กเกอร์หลัก
33-22 หน้าต่างความคลาดเคลือนมาร์กเกอร์หลัก
33-23 เริมการทำงานสำหรับซิงค์มาร์กเกอร์
33-24 จำนวนมาร์กเกอร์ของข้อผิดพลาด
33-25 จำนวนมาร์กเกอร์ของระบบพร้อม
33-26 ตัวกรองความเร็ว
33-27 เวลาตัวกรองออฟเซ็ต
33-28 กำหนดค่าตัวกรองมาร์กเกอร์
33-29 เวลาตัวกรองสำหรับตัวกรองมาร์กเกอร์
33-30 การแก้ไขมาร์กเกอร์สูงสุด
33-31 ชนิดการซิงโครไนส์
33-32 Feed Forward Velocity Adaptation
33-33 Velocity Filter Window
33-34 Slave Marker filter time
33-4* จัดการค่าจำกัด
33-40 การทำงานทีสวิตช์จำกัดสินสุด
33-41 จำกัดสินสุดซอฟต์แวร์ลบ
33-42 จำกัดสินสุดซอฟต์แวร์บวก
33-43 ใช้งานจำกัดสินสุดซอฟต์แวร์ลบ
33-44 ใช้งานจำกัดสินสุดซอฟต์แวร์บวก
33-45 เวลาในหน้าต่างเป้าหมาย
33-46 ค่าเป้าหมายของค่าจำกัดหน้าต่าง
33-47 ขนาดของหน้าต่างเป้าหมาย
33-5* กำหนดค่า I/O
33-50 ขัว X57/1 อินพุตดิจิตอล
33-51 ขัว X57/2 อินพุตดิจิตอล
33-52 ขัว X57/3 อินพุตดิจิตอล
33-53 ขัว X57/4 อินพุตดิจิตอล
33-54 ขัว X57/5 อินพุตดิจิตอล
33-55 ขัว X57/6 อินพุตดิจิตอล
33-56 ขัว X57/7 อินพุตดิจิตอล
33-57 ขัว X57/8 อินพุตดิจิตอล
33-58 ขัว X57/9 อินพุตดิจิตอล
33-59 ขัว X57/10 อินพุตดิจิตอล
33-60 โหมดขัว X59/1 และ X59/2
33-61 ขัว X59/1 อินพุตดิจิตอล
33-62 ขัว X59/2 อินพุตดิจิตอล
33-63 ขัว X59/1 เอาท์พุตดิจิตอล
33-64 ขัว X59/2 เอาท์พุตดิจิตอล
33-65 ขัว X59/3 เอาท์พุตดิจิตอล
33-66 ขัว X59/4 เอาท์พุตดิจิตอล
33-67 ขัว X59/5 เอาท์พุตดิจิตอล
33-68 ขัว X59/6 เอาท์พุตดิจิตอล
33-69 ขัว X59/7 เอาท์พุตดิจิตอล
33-70 ขัว X59/8 เอาท์พุตดิจิตอล
33-8* พารามิเตอร์ร่วม
33-80 หมายเลขโปรแกรมทีใช้งาน
33-81 สถานะเปิดเครือง
33-82 ตรวจสอบสถานะชุดขับ
33-83 การทำงานหลังผิดพลาด
33-84 การทำงานหลัง Esc.
33-85 MCO จ่ายโดย 24VDC นอก
33-86 ขัวต่อเมือมีสัญญาณเตือน
33-87 ภาวะขัวต่อเมือมีสัญญาณเตือน
33-88 เวิร์ดสถานะเมือมีสัญญาณเตือน
33-9* MCO Port Settings
33-90 X62 MCO CAN node ID
33-91 X62 MCO CAN baud rate
33-94 X60 MCO RS485 serial termination
33-95 X60 MCO RS485 serial baud rate
34- ค่าทีอ่านได้ MCO**
34-0* PCD เขียนพารามิเตอร์
34-01 PCD 1 เขียนไปที MCO
34-02 PCD 2 เขียนไปที MCO
34-03 PCD 3 เขียนไปที MCO
34-04 PCD 4 เขียนไปที MCO
34-05 PCD 5 เขียนไปที MCO
34-06 PCD 6 เขียนไปที MCO
34-07 PCD 7 เขียนไปที MCO
34-08 PCD 8 เขียนไปที MCO
34-09 PCD 9 เขียนไปที MCO
34-10 PCD 10 เขียนไปที 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
34-4* อินพุต & เอาต์พุท
34-40 ดิจิตอลอินพุต
34-41 ดิจิตอลเอาท์พุต
34-5* ประมวลข้อมูล
34-50 ตำแหน่งทีแท้จริง
34-51 คำสังตำแหน่ง
34-52 ตำแหน่งหลักทีแท้จริงของตัวหลัก
34-53 ตำแหน่งดัชนีรอง (Slave)
34-54 ตำแหน่งดัชนีหลัก (Master)
34-55 ตำแหน่งเส้นโค้ง
34-56 Track ผิดพลาด
34-57 ซิงโครไนซ์ผิดพลาด
34-58 ความเร็วทีแท้จริง
34-59 ความเร็วหลักทีแท้จริงของตัวหลัก
34-60 สถานะการซิงโครไนซ์
34-61 สถานะแกน
34-62 สถานะโปรแกรม
34-64 สถานะ MCO 302
34-65 ควบคุม MCO 302
34-7* ค่าวินิจฉัย
34-70 คำสัญญาณเตือน MCO 1
34-71 คำสัญญาณเตือน MCO 2
35- Sensor Input Option**
35-0* Temp. Input Mode
35-00 Term. X48/4 Temp. Unit
35-01 ขัวต่อ X48/4 ประเภทอินพุท
35-02 Term. X48/7 Temp. Unit
35-03 ขัวต่อ X48/7 ประเภทอินพุท
35-04 Term. X48/10 Temp. Unit
35-05 ขัวต่อ X48/10 ประเภทอินพุท
35-06 ฟังก์ชันสัญญาณเตือนตัวตรวจอุณหภูมิ
35-1* Temp. Input X48/4
35-14 ขัวต่อ X 48/4 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง
35-15 Term. X48/4 Temp. Monitor
35-16 Term. X48/4 Low Temp. Limit
35-17 Term. X48/4 High Temp. Limit
35-2* Temp. Input X48/7
35-24 ขัวต่อ X 48/7 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง
35-25 Term. X48/7 Temp. Monitor
35-26 Term. X48/7 Low Temp. Limit
35-27 Term. X48/7 High Temp. Limit
35-3* Temp. Input X48/10
35-34 ขัวต่อ X 48/10 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง
35-35 Term. X48/10 Temp. Monitor
35-36 Term. X48/10 Low Temp. Limit
35-37 Term. X48/10 High Temp. Limit
35-4* Analog Input X48/2
35-42 ขัวต่อ X48/2 กระแสระดับต่ำ
35-43 ขัวต่อ X48/2 กระแสระดับสูง
35-44 Term. X48/2 Low Ref./Feedb. Value
35-45 Term. X48/2 High Ref./Feedb. Value
35-46 ขัวต่อ X 48/2 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง
42- Safety Functions**
42-1* Speed Monitoring
42-10 Measured Speed Source
42-11 Encoder Resolution
42-12 Encoder Direction
42-13 Gear Ratio
42-14 Feedback Type
42-15 Feedback Filter
42-17 Tolerance Error
42-18 Zero Speed Timer
42-19 Zero Speed Limit
42-2* Safe Input
42-20 Safe Function
42-21 Type
42-22 Discrepancy Time
42-23 Stable Signal Time
42-24 Restart Behaviour
42-3* General
42-30 External Failure Reaction
42-31 Reset Source
42-33 Parameter Set Name
42-34 Parameter Set Timestamp
42-35 S-CRC Value
42-36 Level 1 Password
42-4* SS1
42-40 Type
42-41 Ramp Profile
42-42 Delay Time
42-43 Delta T
42-44 Deceleration Rate
42-45 Delta V
42-46 Zero Speed
42-47 Ramp Time
42-48 S-ramp Ratio at Decel. Start
42-49 S-ramp Ratio at Decel. End
42-5* SLS
42-50 Cut Off Speed
42-51 Speed Limit
42-52 Fail Safe Reaction
42-53 Start Ramp
42-54 Ramp Down Time
42-8* Status
42-80 Safe Option Status
42-81 Safe Option Status 2
42-85 Active Safe Func.
42-86 Safe Option Info
42-89 Customization File Version
42-9* Special
42-90 Restart Safe Option

5.6 การตั้งโปรแกรมจากระยะไกล ด้วยซอฟต์แวร์การตั้งค่า MCT 10

Danfoss มีโปรแกรมซอฟต์แวร์ให้ใช้สำหรับการพัฒนา การจัดเก็บ และการถ่ายโอนการตั้งโปรแกรมตัวแปลงความถี่ ซอฟต์แวร์การตั้งค่า MCT 10 ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเชื่อมต่อพีซีกับตัวแปลงความถี่ และดำเนินการตั้งโปรแกรมในขณะนั้นได้เลยแทนที่จะใช้ LCP นอกจากนี้ การตั้งโปรแกรมตัวแปลงความถี่ทั้งหมดยังสามารถดำเนินการในแบบออฟไลน์ แล้วจึงเพียงแต่ดาวน์โหลดลงในตัวแปลงความถี่ หรือจะโหลดโปรไฟล์ตัวแปลงความถี่ทั้งหมดลงในพีซีเพื่อการสำรองข้อมูลหรือการวิเคราะห์ก็สามารถทำได้

ช่องเสียบ USB หรือขั้วต่อ RS-485 มีพร้อมให้ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับตัวแปลงความถี่

5

6 ตัวอย่างการใช้งาน

6.1 บทนำ

หมายเหตุ

อาจต้องใช้สายจัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อ 12 (หรือ 13) และขั้วต่อ 37 สำหรับตัวแปลงความถี่ในการทำงานเมื่อใช้ค่าการตั้งโปรแกรมมาตรฐานจากโรงงาน

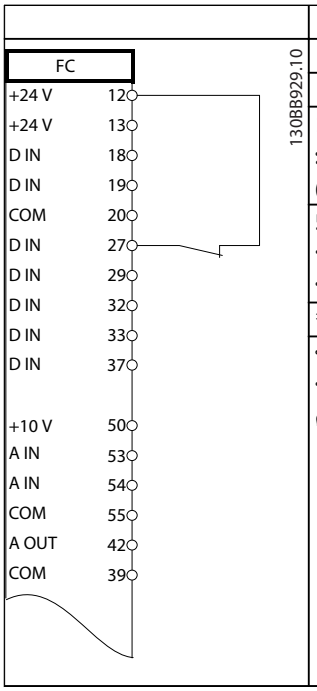
ตัวอย่างในส่วนนี้มีจุดประสงค์เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงอย่างรวดเร็วสำหรับการใช้งานทั่วไป

- การตั้งค่าพารามิเตอร์เป็นค่ามาตรฐานตามภูมิภาค เว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่น (ซึ่งเลือกใน *0-03 การตั้งค่าตามท้องถิ่น*)
- พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับขั้วต่อและการตั้งค่าของพารามิเตอร์นั้นๆ จะแสดงไว้ถัดจากภาพร่าง
- ในส่วนที่ต้องมีการตั้งค่าสวิตช์สำหรับขั้วต่ออนาล็อก A53 หรือ A54 จะมีข้อมูลแสดงไว้เช่นกัน

6.2 ตัวอย่างการใช้งาน

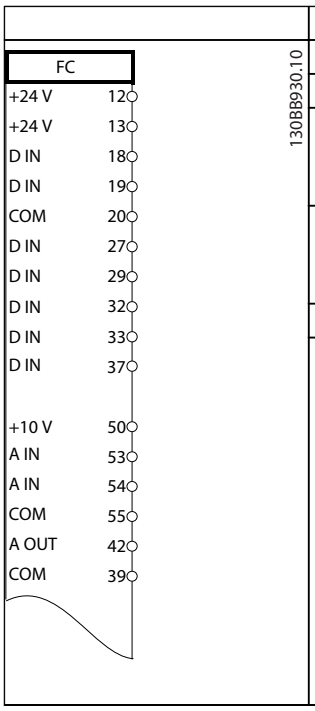
ข้อควรระวัง

ต้องมีการเสริมหรือหุ้มฉนวนสองชั้นสำหรับ PELV เพื่อให้ตรงตามข้อกำหนดการหุ้มฉนวนของ PELV



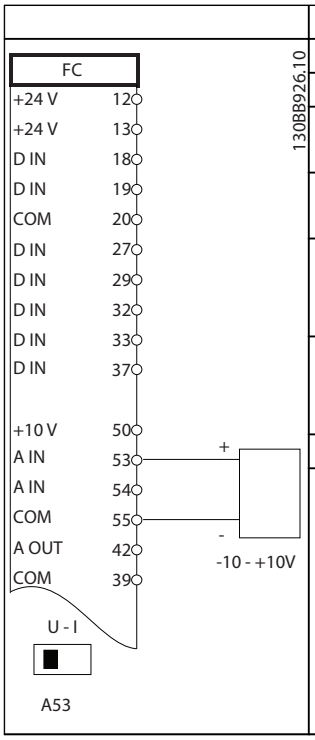
	พารามิเตอร์	
	การทำงาน	**มาตรฐาน**
1-29 ปรับตามมอเตอร์ออโต้ (AMA)		[1] ใช้ AMA แบบสมบูรณ์
5-12 ตังการทำงานของเทอมินอล 27		[2]* ลื่นไหลผกผัน
*=ค่ามาตรฐาน		
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: กลุ่มพารามิเตอร์ *1-2* ข้อมูลเนมเพลท* ต้องได้รับการตั้งค่าตามมอเตอร์		

ตาราง 6.1 AMA ทีมี T27 เชื่อมต่ออยู่



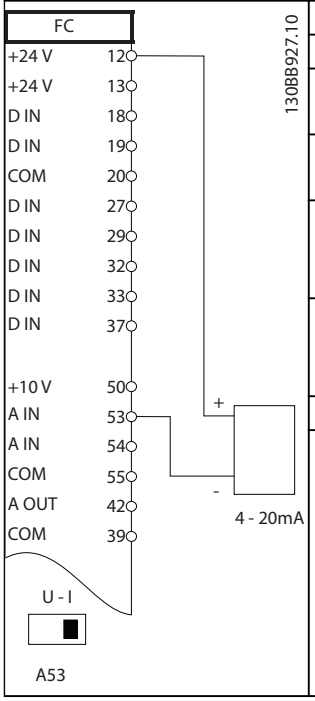
	พารามิเตอร์	
	การทำงาน	**มาตรฐาน**
1-29 ปรับตามมอเตอร์ออโต้ (AMA)		[1] ใช้ AMA แบบสมบูรณ์
5-12 ตังการทำงานของเทอมินอล 27		[0] ไม่มีการทำงาน
*=ค่ามาตรฐาน		
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: กลุ่มพารามิเตอร์ *1-2* ข้อมูลเนมเพลท* ต้องได้รับการตั้งค่าตามมอเตอร์		

ตาราง 6.2 AMA ทีไม่มี T27 เชื่อมต่ออยู่



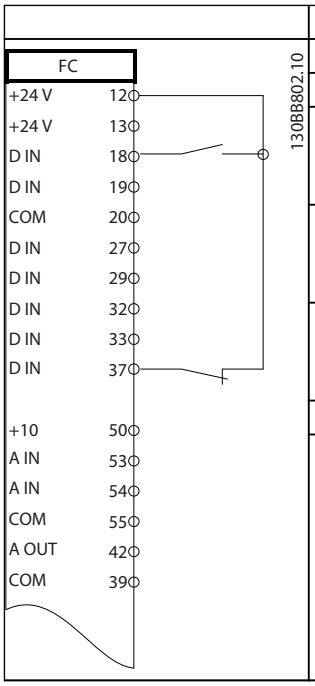
	พารามิเตอร์	
	การทำงาน	**มาตรฐาน**
6-10 ขั้ว 53 แรงดันระดับต่ำ		0.07 V*
6-11 ขั้ว 53 แรงดันระดับสูง		10 V*
6-14 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า		0 RPM
6-15 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า		1500 RPM
*=ค่ามาตรฐาน		
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:		

ตาราง 6.3 ค่าอ้างอิงความเร็วอนาล็อก (แรงดัน)



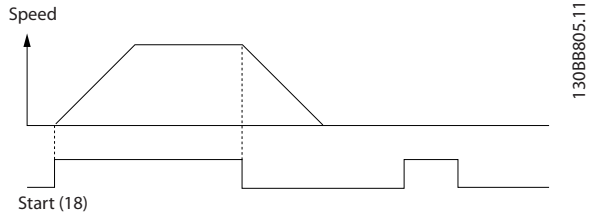
	พารามิเตอร์
การทำงาน	**มาตรฐาน**
6-12 ขั้ว 53 กระแสระดับต่ำ	4 mA*
6-13 ขั้ว 53 กระแสระดับสูง	20 mA*
6-14 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ ค่าป้อนกลับค่า	0 RPM
6-15 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ ค่าป้อนกลับค่า	1500 RPM
*=ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:	

ตาราง 6.4 ค่าอ้างอิงความเร็วอนาล็อก (กระแส)

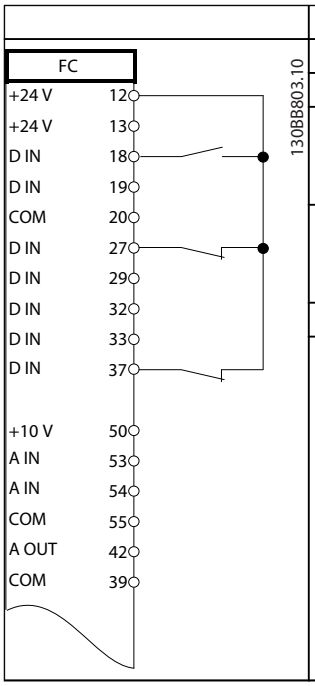


	พารามิเตอร์
การทำงาน	**มาตรฐาน**
5-10 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 18	[8] สตาร์ท*
5-12 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 27	[0] ไม่มีการ-ทำงาน
5-19 ขั้วต่อ 37 การหยุดแบบ-ปลอดภัย	[1] ตัดทำงาน หยุดแบบเซฟ
*=ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: หากตัง *5-12 ตังการทำงานของ-เทอมินอล 27* ไว้ที *[0] ไม่มีการ-ทำงาน* ไม่ต้องใช้สายจัมเปอร์ต่อ-กับขั้วต่อ 27	

ตาราง 6.5 คำสั่งสตาร์ท/หยุดที่มีการหยุดแบบปลอดภัย (Safe Stop)

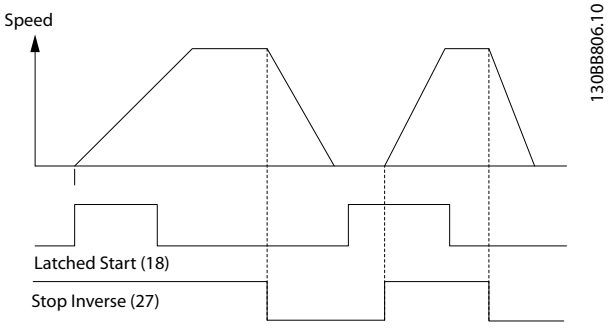


ภาพประกอบ 6.1

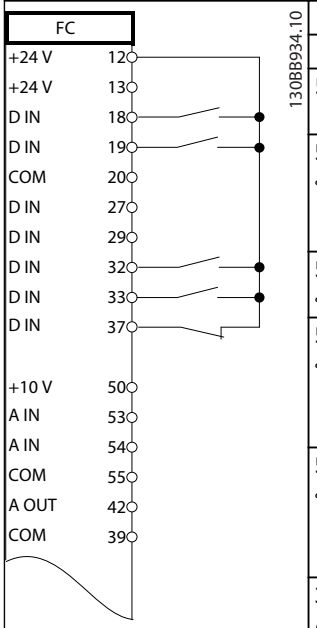


	พารามิเตอร์
การทำงาน	**มาตรฐาน**
5-10 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 18	[9] การ-สตาร์ทแบบ-ค้าง
5-12 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 27	[6] หยุด-ผกผัน
*=ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: หากตัง *5-12 ตังการทำงานของ-เทอมินอล 27* ไว้ที *[0] ไม่มีการ-ทำงาน* ไม่ต้องใช้สายจัมเปอร์ต่อ-กับขั้วต่อ 27	

ตาราง 6.6 การสตาร์ท/หยุดด้วยพัลส์

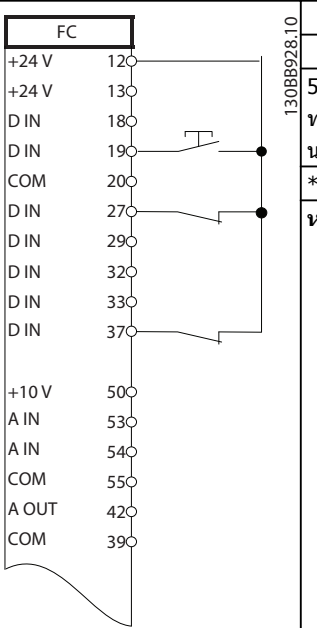


ภาพประกอบ 6.2



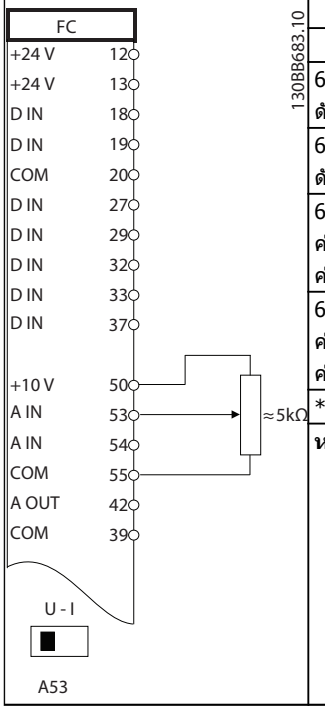
	พารามิเตอร์	
	การทำงาน	**มาตรฐาน**
	5-10 ตังการทำงาน-ของเทอมินอล 18	[8] สตาร์ท
	5-11 ตังการทำงาน-ของเทอมินอล 19	[10] กลับ-ทิศทาง*
	5-12 ตังการทำงาน-ของเทอมินอล 27	[0] ไม่มี-การทำงาน
	5-14 ตังการทำงาน-ของเทอมินอล 32	[16] ค่าอ้างอิง-ตังล่วงหน้า-บิต0
	5-15 ตังการทำงาน-ของเทอมินอล 33	[17] ค่าอ้างอิง-ตังล่วงหน้า-บิต1
	3-10 ค่าอ้างอิงที-กำหนดล่วงหน้า ค่าอ้างอิงทีตังไว้-ล่วงหน้า 0 ค่าอ้างอิงทีตังไว้-ล่วงหน้า 1 ค่าอ้างอิงทีตังไว้-ล่วงหน้า 2 ค่าอ้างอิงทีตังไว้-ล่วงหน้า 3	 25% 50% 75% 100%
*=ค่ามาตรฐาน		
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:		

ตาราง 6.7 การสตาร์ท/หยุดทีมีการผกผันและความเร็วตังล่วงหน้า 4 ระดับ



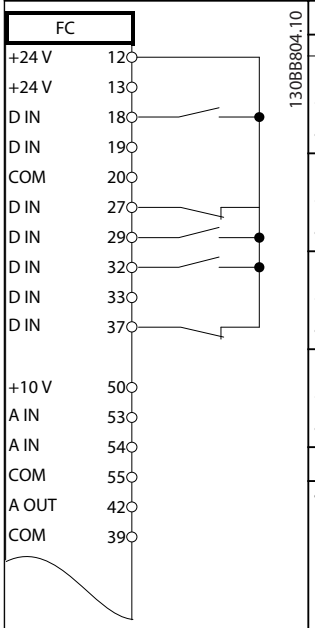
	พารามิเตอร์	
	การทำงาน	**มาตรฐาน**
	5-11 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 19	[1] รีเซ็ต
*=ค่ามาตรฐาน		
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:		

ตาราง 6.8 รีเซ็ตสัญญาณเตือนจากภายนอก



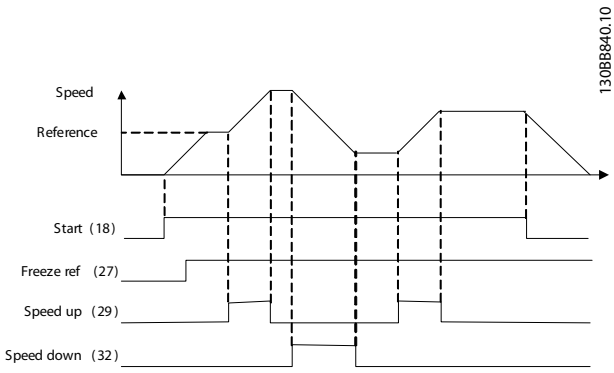
	พารามิเตอร์	
	การทำงาน	**มาตรฐาน**
	6-10 ขัว 53 แรง-ดันระดับต่ำ	0.07 V*
	6-11 ขัว 53 แรง-ดันระดับสูง	10 V*
	6-14 ขัว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า	0 RPM
	6-15 ขัว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า	1500 RPM
*=ค่ามาตรฐาน		
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:		

ตาราง 6.9 ค่าอ้างอิงความเร็ว (โดยใช้โพเทนชิโอมิเตอร์ด้วยตนเอง)

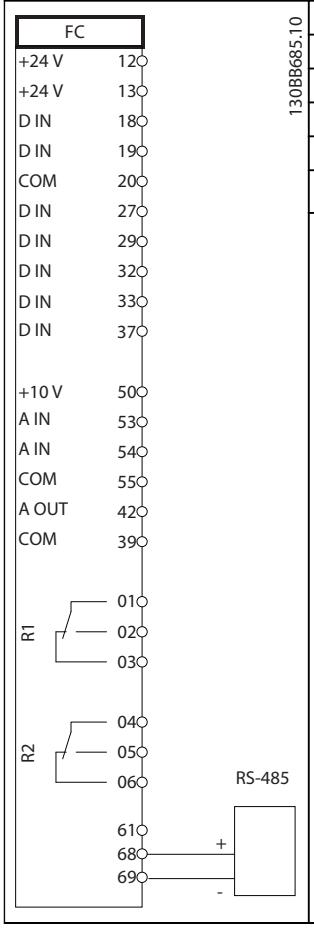


	พารามิเตอร์	
	การทำงาน	มาตรฐาน
5-10 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 18		[8] สตาร์ท*
5-12 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 27		[19] ล็อก-ค้างค่าอ้างอิง
5-13 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 29		[21] ความเร็วเพิ่ม
5-14 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 32		[22] ความเร็วลด
*=ค่ามาตรฐาน		
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:		

ตาราง 6.10 ความเร็วเพิ่ม/ลด

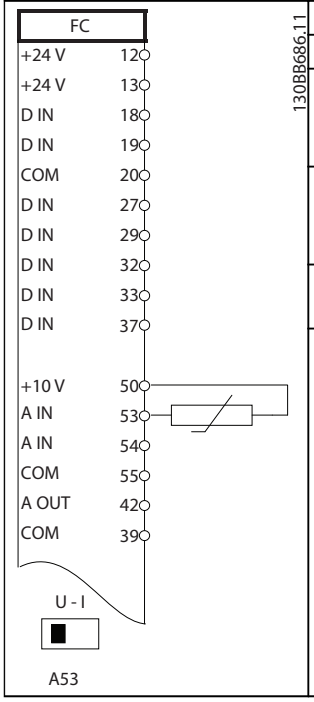


ภาพประกอบ 6.3



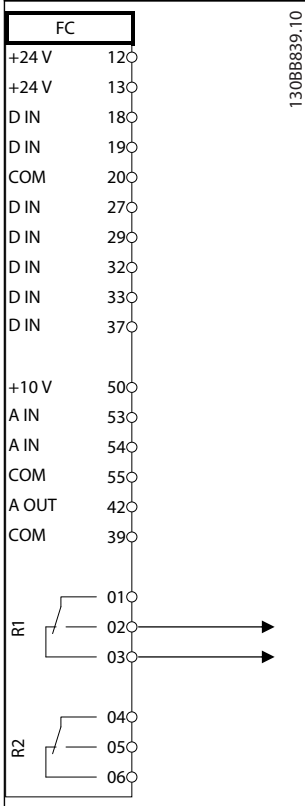
	พารามิเตอร์	
	การทำงาน	มาตรฐาน
8-30 โปรโตคอล		FC*
8-31 ทีอยู่		1*
8-32 Baud rate		9600*
*=ค่ามาตรฐาน		
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: เลือกโปรโตคอล ทีอยู่ และอัตรา-บอดในพารามิเตอร์ทีกล่าวถึงข้าง-ต้น		

ตาราง 6.11 การเชื่อมต่อเครือข่าย RS-485



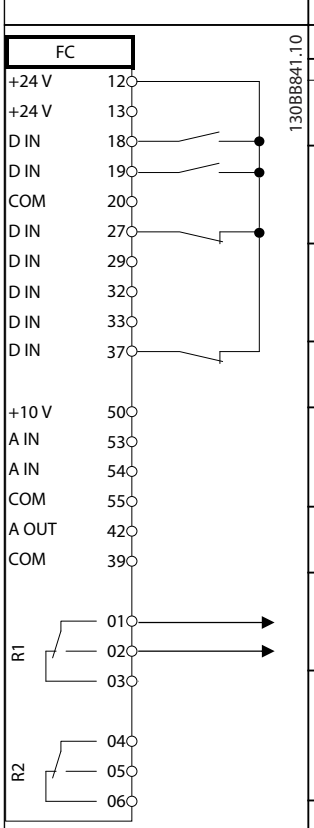
	พารามิเตอร์	
	การทำงาน	มาตรฐาน
1-90 ระบบ-ป้องกันความร้อน-มอเตอร		[2] ปิดเทอร์-มิสเตอร์
1-93 แหล่งรับ-สัญญาณเทอร์-มิสเตอร์		[1] อินพุทอ-นาล็อก 53
*=ค่ามาตรฐาน		
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: ถ้าต้องการเฉพาะค่าเตือนเท่านัน ควรตังค่า *1-90 ระบบป้องกัน-ความร้อนมอเตอร* เป็น *[1] เตือน-เทอร์มิสฯ*		

ตาราง 6.12 เทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์



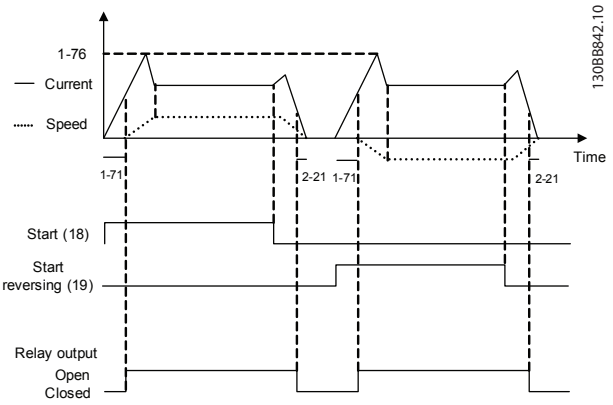
	พารามิเตอร์
	การทำงาน	**มาตรฐาน**
	4-30 ฟังก์ชันค่า-ป้อนกลับมอเตอร์-สูญหาย	[1] ค่าเตือน
	4-31 ความเร็วค่า-ป้อนกลับมอเตอร์-ผิดพลาด	100 RPM
	4-32 ครบเวลาค่าป้อนกลับ-มอเตอร์สูญหาย	5 s
	7-00 แหล่งค่า-ป้อน-กลับPIDค.เร็ว	[2] MCB 102
	17-11 ความ-ละเอียดในการ-จำแนก (PPR)	1024*
	13-00 โหมดตัว-ควบคุม SL	[1] เปิด
	13-01 Event การสตาร์ท	[19] ค่าเตือน
	13-02 Event การหยุด	[44] ปุ่มรีเซ็ต
	13-10 โอเปอร์-แรนด์ตัวเปรียบ-เทียบ	[21] หมายเลขค่า-เตือน
	13-11 โอเปอร์เร-เตอร์ตัวเปรียบ-เทียบ	[1] ≈*
	13-12 ค่าตัว-เปรียบเทียบ	90
	13-51 เหตุการณ์-ตัวควบคุม SL	[22] ตัว-เปรียบเทียบ 0
	13-52 การกระ-ทำของตัวควบคุม SL	[32] เอาท์พุ-ทดิจิตัล A ต่ำ
	5-40 กำหนดการ-ทำงานของรีเลย์	[80] SLเอาท์-พุทดิจิฯA
	*=ค่ามาตรฐาน	
	หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: หากการตรวจสอบการป้อนกลับ-พบค่าเกินขีดจำกัด ค่าเตือน 90 จะแสดงขึ้น ค่าเตือน 90 การ-ตรวจสอบ SLC และในกรณีที่ค่า-เตือน 90 เป็นค่า TRUE หมายถึง-รีเลย์ 1 จะทริกเกอร์ จากนั้นอุปกรณ์ภายนอกอาจระบุ-ว่าต้องการรับการบริการ หากข้อ-ผิดพลาดการป้อนกลับมีค่าต่ำกว่า-ขีดจำกัดอีกครั้งภายใน 5 วินาที ตัวแปลงความถี่จะทำงานต่อไป-และค่าเตือนจะหายไป แต่รีเลย์ 1 จะยังมีการทริกเกอร์จนกว่า [รีเซ็ต] บน LCP	

ตาราง 6.13 การใช้ SLC เพื่อตั้งรีเลย์



	พารามิเตอร์
	การทำงาน	**มาตรฐาน**
	5-40 กำหนดการ-ทำงานของรีเลย์	[32] คุมเบรค-เชิงกล
	5-10 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 18	[8] สตาร์ท*
	5-11 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 19	[11] สตาร์ท-กลับทิศ
	1-71 หน่วงเวลา-สตาร์ท	0.2
	1-72 ฟังก์ชัน-สตาร์ท	[5] VVC^{plus}/ FLUX ตาม-เข็ม
	1-76 กระแสที-เริมสตาร์ท	$I_{m,n}$
	2-20 ตังกระแส-ให้เบรคเชิงกล-ทำงาน	ขึนอยู่กับการ-ใช้งาน
	2-21 ตังรอบมอฯ ให้เบรคกลทำงาน	ครึงหนึงของ-การไหลที-พิกัดของ-มอเตอร์
	*=ค่ามาตรฐาน	
	หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:	

ตาราง 6.14 การควบคุมเบรคเชิงกล

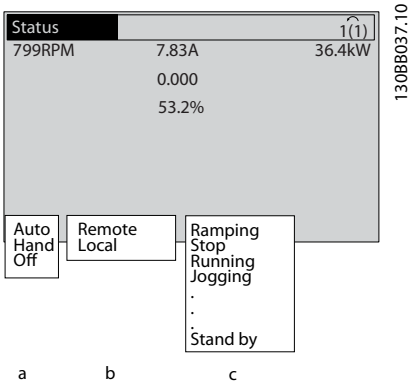


ภาพประกอบ 6.4

7 ข้อความแสดงสถานะ

7.1 จอแสดงสถานะ

เมื่อตัวแปลงความถี่อยู่ในโหมดสถานะ ข้อความแสดงสถานะจะถูกสร้างโดยอัตโนมัติจากภายในตัวแปลงความถี่ และปรากฏที่บรรทัดล่างสุดของหน้าจอ (ดู *ภาพประกอบ 7.1*)



ภาพประกอบ 7.1 จอแสดงสถานะ

a. ส่วนแรกของบรรทัดแสดงสถานะระบุว่าคำสั่งหยุด/สตาร์ทมาจากที่ใด

b. ส่วนที่สองในบรรทัดแสดงสถานะระบุว่าการควบคุมความเร็วมาจากที่ใด

c. ส่วนสุดท้ายของบรรทัดแสดงสถานะแจ้งสถานะปัจจุบันของตัวแปลงความถี่ ข้อมูลเหล่านี้แสดงโหมดการทำงานของตัวแปลงความถี่ในขณะนั้น

หมายเหตุ

ในโหมดอัตโนมัติ/ระยะไกล ตัวแปลงความถี่ต้องใช้คำสั่งจากภายนอกเพื่อรับคำสั่งการทำงาน

7.2 ตารางคำจำกัดความข้อความแสดงสถานะ

ตารางสามตารางต่อไปนี้ระบุความหมายของคำที่แสดงในข้อความแสดงสถานะ

	โหมดการทำงาน
Off (ปิด)	ตัวแปลงความถี่ไม่ตอบสนองต่อ สัญญาณการควบคุมใดๆ จนกว่าจะกด [Auto On] หรือ [Hand On]
Auto on (อัตโนมัติ)	ตัวแปลงความถี่ถูกควบคุมจากขั้วต่อส่วนควบคุม และ/หรือการสื่อสารแบบอนุกรม
Hand on (ควบคุมด้วยมือ)	ตัวแปลงความถี่ถูกควบคุมจากคีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งบน LCP ค่าสั่งหยุด รีเซ็ต การผกผันเบรคกระแสตรง และสัญญาณอื่นๆ ที่ใช้กับขั้วต่อส่วนควบคุมมีผลเหนือการควบคุมหน้าเครื่อง

ตาราง 7.1

	ไซต์อ้างอิง
ระยะไกล	ค่าอ้างอิงความเร็วได้รับจากสัญญาณภายนอก การสื่อสารแบบอนุกรม หรือค่าอ้างอิงภายในที่ตั้งไว้ล่วงหน้า
หน้าเครื่อง	ตัวแปลงความถี่ใช้การควบคุม [Hand On] หรือค่าอ้างอิงจาก LCP

ตาราง 7.2

	สถานะการทำงาน
เบรคกระแสสลับ	เบรคกระแสสลับถูกเลือกใน *2-10 ฟังก์ชันของเบรค* เบรคกระแสสลับเพิ่มกำลังแม่เหล็กมอเตอร์เพื่อให้ชะลอลงตามที่ควบคุม
AMA จบ	การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ (AMA) ดำเนินการสำเร็จ
AMA พร้อม	AMA พร้อมเริ่มต้น กด [Hand On] เพื่อเริ่ม
AMA กำลังรัน	ขั้นตอน AMA กำลังทำงาน
การเบรค	สวิตช์คายพลังงานเบรคอยู่ระหว่างทำงาน พลังงานที่เกิดขึ้นจะถูกดูดซับโดยตัวต้านทานเบรค
การเบรคสูงสุด	สวิตช์คายพลังงานเบรคอยู่ระหว่างทำงาน ขีดจำกัดกำลังสำหรับตัวต้านทานเบรคที่ระบุไว้ใน *2-12 ขีดจำกัดกำลัง(kW) เบรครีซีสเตอร์* ถึงระดับแล้ว
ลื่นไหล	● การลื่นไหลผกผันถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตอล (กลุ่มพารามิเตอร์ 5-1*) ขั้วต่อที่เกี่ยวข้องจะไม่ได้รับการเชื่อมต่อ ● การลื่นไหลถูกเปิดใช้งานจากการสื่อสารแบบอนุกรม

	สถานะการทำงาน
การคุม ลดความเร็ว	การคุมลดความเร็วถูกเลือกใน *14-10 แหล่งจ่ายไฟหลักล้มเหลว* ● แรงดันไฟฟ้าสายหลักต่ำกว่าค่าที่ตั้งใน *14-11 แรงดันหลักที่ฟอลต์หลัก* ที่เกิดฟอลต์สายหลัก ● ตัวแปลงความถี่ลดความเร็วมอเตอร์โดยใช้การลดลงที่ถูกควบคุม
กระแสสูง	กระแสเอาท์พุทตัวแปลงความถี่สูงเกินขีดจำกัดที่ตั้งไว้ใน *4-51 ตั้งเตือนเมื่อกระแสสูงกว่าระบุ*
กระแสต่ำ	กระแสเอาท์พุทตัวแปลงความถี่ต่ำกว่าขีดจำกัดที่ตั้งไว้ใน *4-52 ตั้งค่าเตือนเมื่อเร็วต่ำกว่ากำหนด*
DC ค้าง	DC ค้างถูกเลือกใน *1-80 การทำงานที่หยุด* และคำสั่งหยุดถูกสั่งทำงาน มอเตอร์ค้างตามค่ากระแสตรงที่ตั้งไว้ใน *2-00 กระแสไฟ DC ค้าง/อุ่นให้มอเตอร์*
DC หยุด	มอเตอร์ค้างตามค่ากระแส DC (*2-01 กระแสในการเบรคกระแสตรง*) ตามระยะเวลาที่ระบุ (*2-02 ระยะเวลาจ่ายไฟเบรค DC*) ● เบรค DC ถูกเปิดทำงานใน *2-03 ความเร็วตัดเข้าของเบรคDC[RPM]* และคำสั่งหยุดถูกสั่งทำงาน ● เบรค DC (ผกผัน) ถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัล (กลุ่มพารามิเตอร์ 5-1*) ขั้วต่อที่เกี่ยวข้องจะไม่ทำงาน ● เบรค DC ถูกเปิดทำงานผ่านการสื่อสารแบบอนุกรม
การป้อนกลับสูง	ผลรวมของการป้อนกลับทั้งหมดที่ทำงานสูงกว่าขีดจำกัดการป้อนกลับที่ตั้งไว้ใน*4-57 คำเตือนการป้อนกลับสูง*
การป้อนกลับต่ำ	ผลรวมของการป้อนกลับทั้งหมดที่ทำงานต่ำกว่าขีดจำกัดการป้อนกลับที่ตั้งไว้ใน *4-56 คำเตือนการป้อนกลับต่ำ*
การค้างค่าเอาท์พุท	ค่าอ้างอิงระยะไกลทำงานเมื่อค้างที่ความเร็วปัจจุบัน ● การค้างค่าเอาท์พุทถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับเอาท์พุทดิจิตอล (กลุ่มพารามิเตอร์ 5-1*) ขั้วต่อที่เกี่ยวข้องจะทำงาน การควบคุมความเร็วสามารถทำได้ผ่านทางขั้วต่อที่ทำงานคุมการเพิ่มความเร็วและลดความเร็วเท่านั้น ● การค้างการเปลี่ยนความเร็วถูกเปิดทำงานผ่านทางการสื่อสารแบบอนุกรม
ค่าขอการค้างค่าเอาท์พุท	มีการส่งค่าสั่งค้างค่าเอาท์พุท แต่มอเตอร์จะยังหยุดอยู่จนกว่าจะได้รับสัญญาณอนุญาตให้รัน
ค้างค่าอ้างอิง	มีการเลือก*การค้างค่าอ้างอิง*เป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตอล (กลุ่มพารามิเตอร์ 5-1*) ขั้วต่อที่เกี่ยวข้องจะทำงาน ตัวแปลงความถี่บันทึกค่าอ้างอิงที่แท้จริง ในตอนนี้การเปลี่ยนค่าอ้างอิงสามารถทำได้ผ่านทางขั้วต่อที่ทำงานคุมการเพิ่มความเร็วและลดความเร็วเท่านั้น
ค่าขอ Jog	มีการส่งค่าสั่ง jog แต่มอเตอร์จะยังหยุดอยู่จนกว่าจะได้รับสัญญาณอนุญาตให้รันผ่านทางอินพุทดิจิตอล

	สถานะการทำงาน
การ Jog	มอเตอร์กำลังทำงานตามการตั้งโปรแกรมใน *3-19 ความเร็ว Jog [RPM]* ● *Jog* ถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตอล (กลุ่มพารามิเตอร์ 5-1*) ขั้วต่อที่เกี่ยวข้อง (เช่น ขั้วต่อ 29) ทำงาน ● การทำงาน Jog ถูกเปิดทำงานผ่านทางการสื่อสารแบบอนุกรม ● การทำงาน Jog ถูกเลือกเป็นการตอบสนองสำหรับการทำงานตรวจติดตาม (เช่น ไม่มีสัญญาณ) การทำงานตรวจติดตามทำงาน
ตรวจมอเตอร์	ใน *1-80 การทำงานที่หยุด ตรวจมอเตอร์* ถูกเลือกไว้ คำสั่งหยุดทำงาน เพื่อให้แน่ใจว่ามอเตอร์เชื่อมต่ออยู่กับตัวแปลงความถี่ กระแสทดสอบถาวรจะถูกจ่ายให้กับมอเตอร์
ควบคุม OVC	*การควบคุมแรงดันเกิน*ถูกเปิดทำงานใน *2-17 การควบคุมแรงดันเกิน* มอเตอร์ที่เชื่อมต่ออยู่กำลังจ่ายพลังงานที่สร้างให้กับตัวแปลงความถี่ การควบคุมแรงดันเกินจะปรับอัตราส่วน V/Hz เพื่อรันมอเตอร์ในโหมดแบบควบคุม และเพื่อป้องกันการตัดการทำงานของตัวแปลงความถี่
ปิดชุดกำลัง	(สำหรับตัวแปลงความถี่ที่มีแหล่งจ่ายไฟ 24 V ภายนอกติดตั้งอยู่เท่านั้น) แหล่งจ่ายไฟสายหลักให้ตัวแปลงความถี่ถูกถอดออก แต่การ์ดควบคุมได้รับการจ่ายไฟ 24 V จากภายนอก)
โหมดป้องกัน	โหมดป้องกันทำงาน เครื่องตรวจพบสถานะวิกฤต (กระแสเกินหรือแรงดันเกิน) ● เพื่อหลีกเลี่ยงการตัดการทำงาน ความถี่การสวิตช์จะลดเหลือ 4 kHz ● หากเป็นไปได้ โหมดป้องกันจะสิ้นสุดหลังจากนั้นประมาณ 10 วินาที ● โหมดป้องกันสามารถถูกจำกัดใน *14-26 หน่วงการปิดที่ข้อผิดพลาดอินเวอร์เตอร์*
QStop	มอเตอร์ถูกลดความเร็วลงโดยใช้ *3-81 ตั้งเวลาความเร็วลง หยุดทันที* ● *การผกผันหยุดด่วน*ถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตอล (กลุ่มพารามิเตอร์ 5-1*) ขั้วต่อที่เกี่ยวข้องจะไม่ทำงาน ● การทำงานหยุดด่วนถูกเปิดทำงานผ่านทางการสื่อสารแบบอนุกรม
การเปลี่ยนความเร็ว	มอเตอร์กำลังเร่งความเร็ว/ชะลอความเร็วโดยใช้ความเร็วขาขึ้น/ลง ที่ใช้อยู่ โดยยังไม่ถึงระดับค่าอ้างอิง ค่าจำกัด หรือค่านิง
ค่าอ้างอิงสูง	ผลรวมของค่าอ้างอิงทั้งหมดที่ทำงาน สูงกว่าขีดจำกัดอ้างอิงที่ตั้งไว้ใน *4-55 คำเตือนค่าอ้างอิงสูง*
ค่าอ้างอิงต่ำ	ผลรวมของค่าอ้างอิงทั้งหมดที่ทำงาน ต่ำกว่าขีดจำกัดอ้างอิงที่ตั้งไว้ใน *4-54 คำเตือนค่าอ้างอิงต่ำ*
รันตามค่า	ตัวแปลงความถี่กำลังรันอยู่ในช่วงอ้างอิง ค่าป้อนกลับตรงกับค่าเซ็ตพอยต์
รันค่าขอ	มีการส่งค่าสั่งสตาร์ท แต่มอเตอร์หยุดอยู่จนกว่าจะได้รับสัญญาณอนุญาตให้รันผ่านทางอินพุทดิจิตัล
ขณะรัน	มอเตอร์ถูกขับเคลื่อนโดยตัวแปลงความถี่

	สถานะการทำงาน
ความเร็วสูง	ความเร็วมอเตอร์สูงกว่าค่าที่ตั้งใน *4-53 ตั้งค่าเตือนเมื่อเร็วสูงกว่ากำหนด*
ความเร็วต่ำ	ความเร็วมอเตอร์ต่ำกว่าค่าที่ตั้งใน *4-52 ตั้งค่าเตือนเมื่อเร็วต่ำกว่ากำหนด*
สแตนด์บาย	ในโหมดเปิดอัตโนมัติ ตัวแปลงความถี่จะสตาร์ทมอเตอร์ด้วยสัญญาณการสตาร์ทจากอินพุทดิจิตอลหรือการสื่อสารแบบอนุกรม
หน่วงเวลาสตาร์ท	ใน *1-71 หน่วงเวลาสตาร์ท* เวลาหน่วงการสตาร์ทถูกกำหนดไว้ คำสั่งสตาร์ทถูกเรียกทำงานและมอเตอร์จะสตาร์ทหลังจากหมดค่าเวลาที่หน่วงของสตาร์ท
เดิน/กลับ	การสตาร์ทเดินหน้าและกลับการสตาร์ทถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัลต่างกันสองตัว (กลุ่มพารามิเตอร์ 5-1) มอเตอร์จะสตาร์ทโดยเดินหน้าหรือกลับหลัง ขึ้นอยู่กับขั้วต่อที่ถูกเรียกใช้งาน
หยุด	ตัวแปลงความถี่ได้รับคำสั่งหยุดจาก LCP อินพุทดิจิตอล หรือการสื่อสารแบบอนุกรม
ตัดการทำงาน	มีสัญญาณเตือนเกิดขึ้นและมอเตอร์ถูกหยุด เมื่อแก้ไขสาเหตุของสัญญาณเตือนแล้ว ตัวแปลงความถี่สามารถรีเซ็ตด้วยตัวเองโดยกด [Reset] หรือสั่งจากระยะไกลทางขั้วต่อส่วนควบคุม หรือการสื่อสารแบบอนุกรม
ตัดการทำงาน-แบบล็อค	มีสัญญาณเตือนเกิดขึ้นและมอเตอร์ถูกหยุด เมื่อแก้ไขสาเหตุของสัญญาณเตือนได้แล้ว ต้องจ่ายไฟเข้าตัวแปลงความถี่ จากนั้นสามารถรีเซ็ตตัวแปลงความถี่ด้วยตนเองโดยกด [Reset] หรือสั่งจากระยะไกลทางขั้วต่อส่วนควบคุมหรือการสื่อสารแบบอนุกรม

ตาราง 7.3

8 คำเตือนและสัญญาณเตือน

8.1 การตรวจติดตามระบบ

ตัวแปลงความถีตรวจติดตามสภาวะของกำลังอินพุท เอาท์พุท และตัวประกอบกำลังมอเตอร์ รวมถึงดัชนีบ่งชีประสิทธิภาพของระบบอื่นๆ คำเตือนและสัญญาณเตือนอาจจะไม่ได้ระบุถึงปัญหาภายในตัวแปลงความถีเสมอไป ในหลายๆ กรณี อาจบ่งชีถึงสภาวะล้มเหลวจากแรงดันอินพุท โหลดของมอเตอร์หรืออุณหภูมิ สัญญาณภายนอก หรือส่วนอื่นๆ ทีตรรกะภายในของตัวแปลงความถีตรวจติดตามอยู่ ดูให้แน่ใจว่าตรวจตราปัจจัยภายนอกตัวแปลงความถีเหล่านีตามทีระบุในสัญญาณเตือนหรือคำเตือน

8.2 ประเภทคำเตือนและสัญญาณเตือน

8.2.1 คำเตือน

คำเตือนจะแสดงขึนเมือกำลังจะเกิดเงือนไขของสัญญาณเตือนหรือเมือมีเงือนไขการทำงานผิดปกติปรากฏขึนและอาจส่งผลให้ตัวแปลงความถีแจ้งสัญญาณเตือน คำเตือนจะลบออกไปเองเมือแก้ไขเงือนไขดังกล่าวแล้ว

8

8.2.2 สัญญาณเตือนตัดการทำงาน

สัญญาณเตือนจะแสดงขึนเมือตัวแปลงความถีถูกตัดการทำงานนันคือ ตัวแปลงความถีระงับการทำงานเพือป้องกันความเสียหายต่อระบบหรือตัวแปลงความถี มอเตอร์จะลืนไหลไปจนหยุด ตรรกะตัวแปลงความถีจะยังคงทำงานและตรวจติดตามสถานะของตัวแปลงความถี หลังจากแก้ไขเงือนไขฟอลต์แล้ว สามารถรีเซ็ตtตัวแปลงความถีได้ จากนันจะพร้อมสำหรับเริมการทำงานอีกครัง

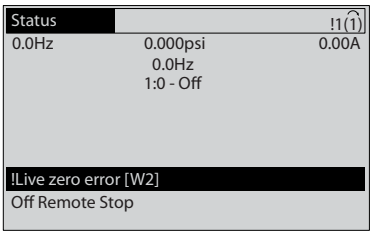
การตัดการทำงานสามารถรีเซ็ตได้ด้วยหนึงใน 4 วิธีคือ

- กด [Reset] บน LCP
- คำสังอินพุทรีเซ็ตดิจิตัล
- คำสังอินพุทรีเซ็ตทางการสือสารแบบอนุกรม
- รีเซ็ตอัตโนมัติ

8.2.3 ล็อคตัดสัญญาณเตือน

สัญญาณเตือนทีเป็นสาเหตุให้ตัวแปลงความถีตัดการทำงานกำหนดให้กำลังอินพุทได้รับการหมุนเวียน มอเตอร์จะลืนไหลไปจนหยุด ตรรกะตัวแปลงความถีจะยังคงทำงานและตรวจติดตามสถานะของตัวแปลงความถี ถอดกำลังอินพุทออกจากตัวแปลงความถีและแก้ไขสาเหตุของฟอลต์ จากนันเรียกคืนกำลัง การกระทำเช่นนีทำให้ตัวแปลงความถีเข้าสู่เงือนไขตัดการทำงาน ตามทีอธิบายไว้ด้านบน และสามารถรีเซ็ตได้ด้วยวิธีหนึงในสีแบบดังกล่าว

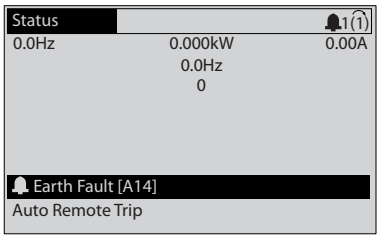
8.3 จอแสดงผลการเตือนและสัญญาณเตือน



130BP085.11

ภาพประกอบ 8.1

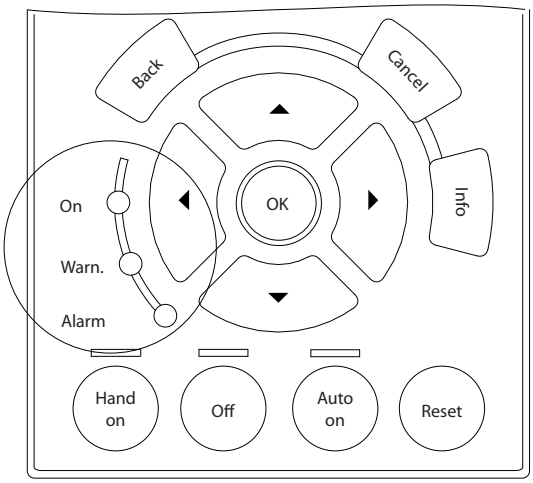
สัญญาณเตือนหรือล็อคตัดสัญญาณเตือนจะกะพริบบนหน้าจอพร้อมกับตัวเลขสัญญาณเตือน



130BP086.11

ภาพประกอบ 8.2

นอกจากข้อความและรหัสสัญญาณเตือนบน LCP ของตัวแปลงความถีแล้ว ยังมีไฟแสดงสถานะอีก 3 ดวง



130BB467.10

ภาพประกอบ 8.3

	LED คำเตือน	LED สัญญาณเตือน
คำเตือน	เปิด	ปิด
สัญญาณเตือน	ปิด	เปิด (กะพริบ)
ล็อคตัดการ-ทำงาน	เปิด	เปิด (กะพริบ)

ตาราง 8.1

8.4 คำจำกัดความคำเตือนและสัญญาณเตือน

ตาราง 8.2 กำหนดว่าจะแสดงคำเตือนก่อนสัญญาณเตือน-หรือไม่ และสัญญาณเตือนจะตัดการทำงานเครื่องหรือตัดการ-ทำงานแบบล็อคเครื่อง

หมา-ยเลข	คำอธิบาย	คำเตือน	สัญญาณ-เตือน/ตัด-การทำงาน	สัญญาณเตือน/ ล็อคตัดการ-ทำงาน	ค่าอ้างอิงของพารามิเตอร์
1	แรงดันไฟ 10 V ต่ำ	X			
2	ข้อผิดพลาดแรงดันต่ำเกินไป	(X)	(X)		6-01 ฟังก์ชันหมดเวลารอสัญญาณ
4	เฟสหลักหาย	(X)	(X)	(X)	14-12 ความไม่สมดุลแหล่งจ่าย-ไฟหลัก
5	แรงดัน DC สูง	X			
6	แรงดัน DC ต่ำ	X			
7	แรงดัน DC เกิน	X	X		
8	แรงดัน DC ต่ำ	X	X		
9	อินเวอร์เตอร์โหลดเกิน	X	X		
10	มอเตอร์ ETR มีอุณหภูมิสูงเกิน	(X)	(X)		1-90 ระบบป้องกันความร้อน-มอเตอร
11	มอเตอร์เทอร์มิสเตอร์มีอุณหภูมิสูงเกินไป	(X)	(X)		1-90 ระบบป้องกันความร้อน-มอเตอร
12	ขีดจำกัดแรงบิด	X	X		
13	กระแสเกิน	X	X	X	
14	ต่อลงดินผิด	X	X	X	
15	ฮาร์ดแวร์ไม่ตรงกัน		X	X	
16	การลัดวงจร		X	X	
17	ค่าสังควบคุมหมดเวลา	(X)	(X)		8-04 ฟังก์ชันควบคุมเมือหมดเวลา
20	ข้อผิดพลาด อินพุทอุณหภูมิ				
21	พารามิเตอร์ผิด				
22	เบรคกล ชักรอก	(X)	(X)		กลุ่มพารามิเตอร์ 2-2*
23	พัดลมภายใน	X			
24	พัดลมภายนอก	X			14-53 การตรวจดูพัดลม
25	ตัวต้านทานเบรคลัดวงจร	X			
26	ขีดจำกัดกำลังของตัวต้านทานเบรค	(X)	(X)		2-13 การป้องกันเมือเกินขีดจำกัด
27	ตัวสับเบรคลัดวงจร	X	X		
28	การตรวจสอบเบรค	(X)	(X)		2-15 การตรวจสอบเบรครีซีสเตอร์
29	อุณหภูมิแผ่นระบายความร้อน	X	X	X	
30	เฟส U สูญหาย	(X)	(X)	(X)	4-58 ตังเตือนเมือเฟสมอเตอร์-หายไป
31	เฟส V สูญหาย	(X)	(X)	(X)	4-58 ตังเตือนเมือเฟสมอเตอร์-หายไป
32	เฟส W หาย	(X)	(X)	(X)	4-58 ตังเตือนเมือเฟสมอเตอร์-หายไป
33	Inrush ผิด		X	X	
34	ฟิลด์บัสผิด	X	X		

หมายเลข	คำอธิบาย	คำเตือน	สัญญาณเตือน/ตัดการทำงาน	สัญญาณเตือน/ล็อคตัดการทำงาน	ค่าอ้างอิงของพารามิเตอร์
35	ฟอลต์ตัวเลือก	X	X		
36	หลักล้มเหลว	X	X		
37	เฟสไม่สมดุล		X		
38	ฟอลต์ภายใน		X	X	
39	เซนเซอร์แผ่นระบายความร้อน		X	X	
40	โหลดเกินบนขั้วต่อเอาท์พุทดิจิตัล 27	(X)			5-00 เลือกหมวดสัญฯดิจิตอลอินเอาท์, 5-01 เลือกสัญญาณดิจิตอล เทอมินอล 27
41	โหลดเกินบนขั้วต่อเอาท์พุทดิจิตัล 29	(X)			5-00 เลือกหมวดสัญฯดิจิตอลอินเอาท์, 5-02 เลือกสัญญาณดิจิตอล เทอมินอล 29
42	เกิน X30/6-7	(X)			
43	แหล่งจ่ายไฟภายนอก (เสริม)				
45	ฟอลต์ลงดิน 2	X	X	X	
46	ไฟการ์ดกำลัง		X	X	
47	แหล่งจ่ายไฟ 24 V มีค่าต่ำ	X	X	X	
48	แหล่งจ่ายไฟ 1.8 V มีค่าต่ำ		X	X	
49	ขีดจำกัดความเร็ว	X			
50	การปรับเทียบ AMA ล้มเหลว		X		
51	AMA ตรวจสอบ U_{nom} และ I_{nom}		X		
52	AMA ต่ำ Inom		X		
53	AMA มอเตอร์ใหญ่เกินไป		X		
54	AMA มอเตอร์เล็กเกินไป		X		
55	AMA พารามิเตอร์อยู่นอกช่วง		X		
56	AMA ขัดจังหวะการทำงานโดยผู้ใช้		X		
57	หมดเวลา AMA		X		
58	AMA ฟอลต์ภายใน	X	X		
59	ขีดจำกัดกระแส	X			4-18 ขีดจำกัดกระแส
61	ค่าป้อนกลับผิด	(X)	(X)		4-30 ฟังก์ชันค่าป้อนกลับมอเตอร์สูญหาย
62	ความถี่เอาท์พุททีขีดจำกัดสูงสุด	X			
63	เบรคเชิงกลมีค่าต่ำ		(X)		2-20 ตั้งกระแสให้เบรคเชิงกลทำงาน
64	ขีดจำกัดแรงดัน	X			
65	บอร์ดควบคุมอุณหภูมิสูงเกิน	X	X	X	
66	แผ่นระบายความร้อนอุณหภูมิต่ำ	X			
67	การกำหนดรูปแบบของอุปกรณ์เสริมถูกเปลี่ยน		X		
68	การหยุดแบบปลอดภัย	(X)	(X)[1)]		5-19 ขั้วต่อ 37 การหยุดแบบปลอดภัย
70	รูปแบบ FC ไม่ถูกต้อง			X	
71	PTC 1 หยุดแบบปลอดภัย				
72	ความล้มเหลวทีเป็นอันตราย				
73	เริมสตาร์ทการหยุดแบบปลอดภัยอัตโนมัติ	(X)	(X)		5-19 ขั้วต่อ 37 การหยุดแบบปลอดภัย
74	เทอร์มิสเตอร์ PTC			X	
75	เลือกรูปแบบไม่ถูกต้อง		X		
76	ตั้งค่าหน่วยกำลัง	X			
77	โหมดกำลังแบบลด	X			14-59 จำนวนทีแท้จริงของหน่วยอินเวอร์เตอร์
78	การตรวจสอบข้อผิดพลาด	(X)	(X)		4-34 ฟังก์ชันตรวจสอบข้อผิดพลาด

หมายเลข	คำอธิบาย	คำเตือน	สัญญาณเตือน/ตัดการทำงาน	สัญญาณเตือน/ล็อคตัดการทำงาน	ค่าอ้างอิงของพารามิเตอร์
79	ค่า PS ไม่ถูกต้อง		X	X	
80	ชุดขับใช้ค่าเริ่มต้นตามค่ามาตรฐาน		X		
81	CSIV ผิดปกติ		X		
82	ข้อผิดพลาดในพารามิเตอร์ CSIV		X		
83	การรวมอุปกรณ์ไม่ถูกต้อง			X	
84	ไม่มีอุปกรณ์เสริมนิรภัย		X		
88	การตรวจพบอุปกรณ์เสริม			X	
89	การเลื่อนเบรคเชิงกล	X			
90	ตรวจสอบการป้อนกลับ	(X)	(X)		17-61 การตรวจสอบสัญญาณป้อนกลับ
91	อินพุทอนาล็อก 54 การตั้งค่าผิด			X	S202
104	ฟอลต์พัดลม	X	X		14-53
163	คำเตือนขีดจำกัดกระแส ATEX ETR	X			
164	สัญญาณเตือนขีดจำกัดกระแส ATEX ETR		X		
165	คำเตือนขีดจำกัดความถี่ ATEX ETR	X			
166	สัญญาณเตือนขีดจำกัดความถี่ ATEX ETR		X		
243	เบรค IGBT	X	X	X	
244	อุณหภูมิแผ่นระบายความร้อน	X	X	X	
245	เซนเซอร์แผ่นระบายความร้อน		X	X	กลุ่มพารามิเตอร์ 0-7*
246	ไฟการ์ดกำลัง			X	
249	เครื่องปรับอุณฯต่ำ	X			
250	อะไหล่ใหม่			X	
251	รหัสชนิดใหม่		X	X	

ตาราง 8.2 รายการรหัสคำเตือน/สัญญาณเตือน

(X) ขึ้นอยู่กับพารามิเตอร์

1) ไม่สามารถรีเซ็ตอัตโนมัติด้วย 14-20 รีเซ็ตโหมด

8.5 ข้อความฟอลต์

ข้อมูลคำเตือน/สัญญาณเตือนด้านล่างระบุเงื่อนไขของคำเตือน- และสัญญาณเตือน แจ้งสาเหตุที่เป็นไปได้ของเงื่อนไข และรายละเอียดการแก้ไขหรือขั้นตอนการแก้ปัญหา

คำเตือน 1, 10 โวลต์ ต่ำ
แรงดันไฟของการ์ดควบคุมต่ำกว่า 10 V จากขั้วต่อ 50 ปลดโหลดบางส่วนออกจากขั้วต่อ 50 เนื่องจากแหล่งจ่ายไฟ 10 V กำลังจ่ายโหลดเกิน ค่าสูงสุด 15 mA หรือ ค่าต่ำสุด 590 Ω

สภาพนี้อาจเกิดจากการช็อตในโพเทนชิโอมิเตอร์ที่เชื่อมต่อ หรือการต่อสายโพเทนชิโอมิเตอร์ไม่ถูกต้อง

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น
ถอดสายไฟจากขั้วต่อ 50 หากคำเตือนหายไป ปัญหาน่าจะมาจากสายไฟของลูกค้า หากคำเตือนไม่ได้หายไป ให้เปลี่ยนการ์ดควบคุม

คำเตือน/สัญญาณเตือน 2, แรงดันต่ำ
คำเตือนหรือสัญญาณเตือนนี้จะปรากฏต่อเมื่อถูกตั้งค่าโดยผู้ใช้ใน *6-01 ฟังก์ชันหมดเวลารอสัญญาณ* สัญญาณบนอินพุทอนาล็อกตัวหนึ่งต่ำกว่า 50% ของค่าต่ำสุดที่ตั้งไว้สำหรับอินพุทนั้น สภาพนี้อาจเกิดขึ้นจากสายไฟชำรุดหรืออุปกรณ์ส่งสัญญาณผิดพลาด

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น
ตรวจสอบการเชื่อมต่อบนขั้วต่ออินพุทอนาล็อกทั้งหมด ขั้วต่อการ์ดควบคุม 53 และ 54 สำหรับสัญญาณ, ขั้วต่อร่วม 55 MCB 101 ขั้วต่อ 11 และ 12 สำหรับสัญญาณ, ขั้วต่อร่วม 10 MCB 109 ขั้วต่อ 1, 3, 5 สำหรับสัญญาณ, ขั้วต่อร่วม 2, 4, 6)

ตรวจสอบว่า การตั้งโปรแกรมตัวแปลงความถี่และการตั้งค่าสวิตช์ตรงกับประเภทของสัญญาณอนาล็อก

ดำเนินการทดสอบสัญญาณขั้วต่ออินพุท

คำเตือน/สัญญาณเตือน 3, ไม่มีมอเตอร์
ไม่มีมอเตอร์ต่ออยู่ที่เอาท์พุทของตัวแปลงความถี่

คำเตือน/สัญญาณเตือน 4, เฟสหลักหาย
เกิดการหายไปของไฟฟ้าเฟสหนึ่งทางด้านแหล่งจ่ายไฟหลัก หรือ แรงดันไฟฟ้าสายหลัก มีความไม่สมดุลสูงมากเกินไป ข้อความนี้จะปรากฏเช่นกันในกรณีที่เกิดฟอลต์ขึ้นที่วงจรเรียงกระแสด้านอินพุทของตัวแปลงความถี่ ตัวเลือกถูกตั้งไว้ที่ *14-12 ความไม่สมดุลแหล่งจ่ายไฟหลัก*.

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น
ตรวจสอบแรงดันแหล่งจ่ายไฟ และกระแสแหล่งจ่ายไฟที่จ่ายมายังตัวแปลงความถี่

คำเตือน 5, แรงดัน DC สูง
แรงดันไฟฟ้าวงจรขันกลาง (DC) สูงกว่าขีดจำกัดคำเตือนแรงดันสูง ขีดจำกัดขึนกับพิกัดแรงดันของตัวแปลงความถี ชุดยังคงทำงานอยู่

คำเตือน 6, แรงดัน DC ต่ำ
แรงดันไฟฟ้าวงจรขันกลาง (DC) ต่ำกว่าขีดจำกัดคำเตือนแรงดันต่ำ ขีดจำกัดขึนกับพิกัดแรงดันของตัวแปลงความถี เครื่องยังคงทำงานอยู่

คำเตือน/สัญญาณเตือน 7, แรงดันกระแสตรงเกิน
ถ้าแรงดันวงจรขันกลางมีค่าสูงเกินกว่าขีดจำกัด ตัวแปลงความถีจะตัดการทำงานหลังจากเวลาหนึง

การแก้ไขปัญหาเบืองต้น

เชือมต่อตัวต้านทานเบรค

ขยายช่วงเวลาในการเปลียนแปลงความเร็ว

เปลียนประเภทความเร็ว

เปิดทำงานฟังก์ชันต่างๆ ใน *2-10 ฟังก์ชันของเบรค*

เพิม *14-26 หน่วงการปิดทีข้อผิดพลาดอินเวอร์เตอร์*

ถ้าคำเตือน/สัญญาณเตือนเกิดขึนในระหว่างไฟฟ้าดก ระบบจะใช้การสำรองพลังงานจลน์ (*14-10 แรงดันเข้าล้มเหลว*)

คำเตือน/สัญญาณเตือน 8, แรงดัน DC ต่ำ
หากแรงดันไฟฟ้าวงจรขันกลาง (ดีซีลิงค์) ลดลงต่ำกว่าขีดจำกัดแรงดันต่ำกว่าเกณฑ์ ตัวแปลงความถีจะตรวจสอบว่ามีการเชือมต่อแหล่งจ่ายไฟสำรอง 24 V DC หรือไม่ ถ้าไม่มีแหล่งจ่ายไฟสำรอง 24 V DC ต่ออยู่ ตัวแปลงความถีจะตัดการทำงานหลังการหน่วงเวลาทีกำหนด การหน่วงเวลาจะแตกต่างกันไปตามขนาดของเครือง

การแก้ไขปัญหาเบืองต้น

ตรวจสอบว่า แรงดันแหล่งจ่ายไฟ ตรงกับแรงดันไฟฟ้าของตัวแปลงความถี

ดำเนินการทดสอบแรงดันอินพุท

ดำเนินการทดสอบวงจรการชาร์จกระแสไฟต่ำ

คำเตือน/สัญญาณเตือน 9, อินเวอร์เตอร์โหลดเกิน
ตัวแปลงความถีจะตัดการทำงานเนืองจากจ่ายโหลดเกิน (กระแสสูงเป็นเวลานานเกินไป) ตัวนับสำหรับการป้องกันความร้อนสะสมของอินเวอร์เตอร์ด้วยการคำนวณแบบอิเล็กทรอนิกจะแจ้งคำเตือนที 98% และตัดการทำงานที 100% ในขณะทีแจ้งสัญญาณเตือน ตัวแปลงความถี *ไม่สามารถ*ถูกรีเซ็ต จนกว่าตัวนับจะกลับมามีค่าต่ากว่า 90%
ข้อผิดพลาดนีเกิดจากตัวแปลงความถีจ่ายโหลดเกิน 100 % เป็นระยะเวลานานเกินไป

การแก้ไขปัญหาเบืองต้น

เปรียบเทียบกระแสเอาท์พุททีแสดงใน LCP กับกระแสทีพิกัดของตัวแปลงความถี

เปรียบเทียบกระแสเอาท์พุททีแสดงบน LCP กับกระแสมอเตอร์ทีวัดได้

แสดงโหลดชุดขับเคลื่อนความร้อนบน LCP และตรวจสอบค่า ขณะรันสูงกว่าพิกัดกระแสต่อเนืองของตัวแปลงความถี ตัวนับควรจะเพิม เมือรันต่ากว่าพิกัดกระแสต่อเนืองของตัวแปลงความถี ตัวนับควรลดลง

คำเตือน/สัญญาณเตือน 10, มอเตอร์มีอุณหภูมิสูงเกิน
จากการทำงานของรีเลย์ความร้อนแบบอิเล็กทรอนิก (ETR) พบว่ามอเตอร์มีความร้อนเกินไป เลือกว่าจะให้ตัวแปลงความถีเตือนหรือส่งสัญญาณเตือนเมือตัวนับไปถึง 100% ใน *1-90 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร์* หรือไม่ ข้อผิดพลาดนีเกิดขึนเมือมอเตอร์รับภาระเกิน 100% เป็นเวลานานเกินไป

การแก้ไขปัญหาเบืองต้น

ตรวจสอบว่ามอเตอร์ร้อนเกินไปหรือไม่

ตรวจสอบว่ามอเตอร์จ่ายโหลดเกินในเชิงกลหรือไม่

ตรวจสอบว่ากระแสมอเตอร์ทีตังใน *1-24 กระแสมอเตอร์ (Amp)* ถูกต้อง

ข้อมูลมอเตอร์ในพารามิเตอร์ 1-20 ถึง 1-25 ได้รับการตังค่าถูกต้อง

หากใช้พัดลมภายนอก ตรวจสอบใน *1-91 มีพัดลมพิเศษภายนอกมอเตอร์* ว่าถูกเลือกไว้

การทำงาน AMA ใน *1-29 ปรับตามมอเตอร์ออโต้ (AMA)* อาจปรับตัวควบคุมความถีไปยังมอเตอร์ได้แม่นยำมากขึนและลดภาระความร้อนสะสม

คำเตือน/สัญญาณเตือน 11, เทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์มีความร้อนเกิน
เทอร์มิสเตอร์อาจถูกปลดการเชือมต่อ เลือกว่าจะให้ตัวแปลงความถีเตือนหรือส่งสัญญาณเตือนใน *1-90 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร์*

การแก้ไขปัญหาเบืองต้น

ตรวจสอบว่ามอเตอร์ร้อนเกินไปหรือไม่

ตรวจสอบว่ามอเตอร์จ่ายโหลดเกินในเชิงกลหรือไม่

ตรวจสอบว่าเทอร์มิสเตอร์ต่ออยู่อย่างถูกต้องระหว่างขัวต่อ 53 หรือ 54 (อินพุทแรงดันแบบอนาล็อก) และขัวต่อ 50 (แหล่งจ่าย +10 V) และสวิตช์ขัวต่อสำหรับ 53 หรือ 54 ตังไว้สำหรับแรงดัน ตรวจสอบว่า *1-93 แหล่งรับสัญญาณเทอร์มิสเตอร์* เลือกขัวต่อ 53 หรือ 54

เมือใช้อินพุทดิจิตัล 18 หรือ 19 ตรวจสอบว่าเทอร์มิสเตอร์ต่ออยู่อย่างถูกต้องระหว่างขัวต่อ 18 หรือ 19 (อินพุทดิจิตัล PNP เท่านัน) และขัวต่อ 50

ถ้ามีการใช้เซนเซอร์ KTY ให้ตรวจสอบความถูกต้องในการต่อระหว่างขัวต่อ 54 และ 55

หากใช้สวิตช์ความร้อนหรือเทอร์มิสเตอร์ ตรวจสอบการตังค่า *1-93 แหล่งสำหรับเทอร์มิสเตอร์* ว่าเหมาะสมกับสายต่อเซนเซอร์

หากใช้เซนเซอร์ KTY ตรวจสอบการตังค่าพารามิเตอร์ *1-95 ชนิดเซนเซอร์ KTY, 1-96 แหล่งเทอร์มิสเตอร์ KTY* และ *1-97 ค่าเริมต้น KTY* ว่าเหมาะสมกับสายต่อเซนเซอร์

คำเตือน/สัญญาณเตือน 12, ขีดทอร์ก
แรงบิดมีค่าสูงกว่าค่าใน *4-16 กำหนดค่าแรงบิดมอเตอร์* หรือค่าใน *4-17 กำหนดค่าแรงบิดกรณีไฟย้อนกลับ. 14-25 หน่วงการปิดทีขีดจำกัดทอร์ก* สามารถเปลียนแปลงค่านีจากเงือนไขค่าเตือนอย่างเดียวเท่านันเป็นค่าเตือนทีตามด้วยสัญญาณเตือน

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

หากเกินขีดจำกัดแรงบิดมอเตอร์ระหว่างเปลี่ยนความเร็วขึ้น ให้ขยายเวลาเปลี่ยนความเร็วขึ้น

หากเกินขีดจำกัดแรงบิดเจเนอเรเตอร์ระหว่างเปลี่ยนความเร็วลง ให้ขยายเวลาเปลี่ยนความเร็วลง

หากขีดจำกัดแรงบิดเกิดขึ้นขณะทำงาน อาจเพิ่มขีดจำกัดแรงบิดได้ โปรดแน่ใจว่าระบบสามารถทำงานอย่างปลอดภัยที่แรงบิดสูงขึ้น

ตรวจสอบการใช้งานสำหรับการดึงกระแสมากเกินไปในมอเตอร์

คำเตือน/สัญญาณเตือน 13, กระแสเกิน
อินเวอร์เตอร์เกินขีดจำกัดกระแสสูงสุด (ประมาณ 200% ของกระแสที่กำหนด) คำเตือนจะแสดงค้างไว้ประมาณ 1.5 วินาที หลังจากนั้นตัวแปลงความถี่จะตัดการทำงานและแสดงคำเตือน ข้อผิดพลาดนี้อาจเกิดจากการโหลดที่มีไฟฟ้าช็อคหรือการเร่งความเร็วด้วยโหลดความเฉื่อยสูง และยังอาจปรากฏหลังจากการสำรองพลังงานจลน์หากมีการเร่งความเร็วในระหว่างเวลาเปลี่ยนความเร็วขาขึ้น ถ้ามีการเลือกการควบคุมเบรคเชิงกลส่วนขยาย การตัดการทำงานจะสามารถรีเซ็ตจากภายนอกได้

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

ตัดกระแสไฟและตรวจสอบว่าเพลามอเตอร์หมุนได้หรือไม่

ตรวจสอบว่าขนาดมอเตอร์เหมาะสมกับตัวแปลงความถี่หรือไม่

ตรวจสอบพารามิเตอร์มอเตอร์ 1-20 ถึง 1-25 เพื่อแก้ไขข้อมูลมอเตอร์

สัญญาณเตือน 14, ต่อลงดินผิด
มีกระแสจากเฟสเอาท์พุทลงดิน ทั้งจากในเคเบิลระหว่างตัวแปลงความถี่และมอเตอร์ หรือภายในตัวมอเตอร์เอง

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น:

ตัดไฟที่จ่ายไปยังตัวแปลงความถี่และแก้ไขฟอลต์ลงดิน

ตรวจสอบฟอลต์ลงดินในมอเตอร์โดยวัดความต้านทานลงกราวด์ของสายไฟมอเตอร์ และมอเตอร์ด้วยเครื่องมือวัดความเป็นฉนวน

ดำเนินการตรวจสอบตัวตรวจจับกระแสไฟฟ้า

สัญญาณเตือน 15, ไม่สมบูรณ์ HW
อุปกรณ์เสริมติดตั้งถาวรไม่ได้รับการจัดการจากฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์บอร์ดควบคุมปัจจุบัน

บันทึกค่าพารามิเตอร์ต่อไปนี้และติดต่อซัพพลายเออร์Danfoss ของคุณ:

15-40 ประเภท FC

15-41 ส่วนกำลัง

15-42 แรงดันไฟฟ้า

15-43 เวอร์ชันของซอฟต์แวร์

15-45 สตริงรหัสชนิดจริง

15-49 ไอดีซอฟต์แวร์การ์ดควบคุม

15-50 ไอดีซอฟต์แวร์การ์ดกำลัง

15-60 ติดตั้งอุปกรณ์เสริม

15-61 เวอร์ชันซอฟต์แวร์ของอุปกรณ์เสริม (สำหรับอุปกรณ์เสริมในสล็อตแต่ละชิน)

สัญญาณเตือน 16, ลัดวงจร
มีการลัดวงจรในมอเตอร์หรือการเดินสายไฟของมอเตอร์

ตัดกระแสไฟที่จ่ายไปยังตัวแปลงความถี่และแก้ไขการลัดวงจร

คำเตือน/สัญญาณเตือน 17, หมดเวลาคำสั่งควบคุม
ไม่มีการสื่อสารไปยังตัวแปลงความถี่
คำเตือนจะทำงานเมื่อ *8-04 ฟังก์ชันหมดเวลาคำสั่งควบคุม* ไม่ได้ตั้งไว้ที่ *[0] ปิด*
หาก *8-04 ฟังก์ชันหมดเวลาคำสั่งควบคุม* ถูกตั้งค่าเป็น *หยุด* และ *ตัดการทำงาน* คำเตือนจะแสดงขึ้น และตัวแปลงความถี่เปลี่ยนความเร็วลงชะลอจนกว่าจะตัดการทำงาน แล้วจึงแสดงสัญญาณเตือน

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น:

ตรวจสอบการเชื่อมต่อบนสายการสื่อสารแบบอนุกรม

เพิ่ม *8-03 เวลาหมดเวลาคำสั่งควบคุม*

ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์การสื่อสาร

ตรวจสอบการติดตั้งที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากข้อกำหนด EMC

คำเตือน/สัญญาณเตือน 22, การเบรคเชิงกลชัทรอก
ค่าที่รายงานจะแสดงประเภท
0 = ไม่ถึงค่าอ้างอิงแรงบิดก่อนหมดเวลา
1 = มีการป้อนกลับเบรกก่อนหมดเวลา

คำเตือน 23, พัดลมภายใน
ฟังก์ชันคำเตือนของพัดลมเป็นฟังก์ชันการป้องกันเพิ่มเติมที่ตรวจสอบว่าพัดลมกำลังทำงาน/ถูกติดตั้งอยู่หรือไม่ สามารถยกเลิกการใช้คำเตือนพัดลมได้ใน *14-53 การตรวจดูพัดลม ([0] ยกเลิกการใช้)*

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

ตรวจสอบความต้านทานของพัดลม

ตรวจสอบฟิวส์การชาร์จด้วยกระแสต่ำ

คำเตือน 24, พัดลมภายนอก
ฟังก์ชันคำเตือนของพัดลมเป็นฟังก์ชันการป้องกันเพิ่มเติมที่ตรวจสอบว่าพัดลมกำลังทำงาน/ถูกติดตั้งอยู่หรือไม่ สามารถยกเลิกการใช้คำเตือนพัดลมได้ใน *14-53 การตรวจดูพัดลม* ([0] ยกเลิกการใช้)

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

ตรวจสอบความต้านทานของพัดลม

ตรวจสอบฟิวส์การชาร์จด้วยกระแสต่ำ

คำเตือน 25, ตัวต้านทานเบรคลัดวงจร
ตัวต้านทานเบรคได้รับการตรวจระหว่างการทำงาน ถ้าเกิดลัดวงจรขึ้น ฟังก์ชันเบรคจะถูกยกเลิกใช้งาน และมีการแสดงคำเตือน ตัวแปลงความถี่จะยังคงทำงานอยู่ แต่ไม่มีฟังก์ชันเบรค ตัดการจ่ายไฟเข้าตัวแปลงความถี่และเปลี่ยนตัวต้านทานเบรค (ดู *2-15 การตรวจสอบเบรครีซิสเตอร์*)

คำเตือน/สัญญาณเตือน 26, เกินเบรค
กำลังที่ส่งไปให้ตัวต้านทานเบรคภายนอกจะถูกคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยมาตรฐานสำหรับช่วง 120 วินาทีที่ผ่านมาของเวลาทำงาน การคำนวณพิจารณาจากแรงดันวงจรขันกลางและค่าความต้านทานเบรคที่ตั้งใน *2-16 กระแส เอซีเบรกสูงสุด* คำเตือนจะ-

แสดงเมื่อการเบรคที่ต้องดูดซับเข้าไปสูงกว่า 90% ของกำลังความต้านทานเบรค หากมีการเลือก *[2] ตัดการทำงาน* ใน *2-13 การป้องกันเมื่อเกินขีดจำกัด* ตัวแปลงความถี่จะตัดการทำงานเมื่อกำลังเบรคที่ตัวต้านทานต้องดูดซับเข้าไปมีค่าสูงกว่า 100%

⚠คำเตือน

มีความเสี่ยงที่กำลังจำนวนมากจะถูกถ่ายโอนไปยังตัวต้านทานเบรกถ้าทรานซิสเตอร์เบรกเกิดการลัดวงจร

คำเตือน/สัญญาณเตือน 27, เบรค IGBT
ตัวต้านทานเบรคถูกตรวจดูระหว่างการทำงาน และถ้ามีการลัดวงจร ฟังก์ชันเบรคจะถูกตัดการทำงาน และคำเตือนจะแสดงขึ้น ตัวแปลงความถี่ยังสามารถทำงานได้แต่เนื่องจากตัวต้านทานเบรคได้เกิดการลัดวงจรไปแล้ว กำลังจำนวนมากจะยังคงถูกส่งไปยังตัวต้านทานเบรคถึงแม้ว่าตัวต้านทานจะไม่ทำงานแล้วก็ตาม
ตัดการจ่ายไฟไปยังตัวแปลงความถี่ และนำตัวต้านทานเบรคออก

สัญญาณเตือน/คำเตือนนี้อาจจะเกิดขึ้นหากตัวต้านทานเบรกมีความร้อนเกิน เทอร์มินอล 104 และ 106 มีไว้เป็นอินพุท KliXon ของตัวต้านทานเบรค โปรดดูหัวข้อ*สวิตช์อุณหภูมิของตัวต้านทานเบรค*ในคู่มือการออกแบบ

คำเตือน/สัญญาณเตือน 28, ตรวจเบรค
ตัวต้านทานเบรคไม่ได้ถูกต่อเอาไว้หรือไม่ทำงาน
ตรวจสอบ*2-15 การตรวจสอบเบรครีซีสเตอร์*

สัญญาณเตือน 29, อุณหภูมิระบาย
อุณหภูมิสูงสุดของแผ่นระบายความร้อนสูงเกินไป ฟอลต์ของอุณหภูมิจะไม่สามารถตั้งค่าใหม่ได้จนกว่าอุณหภูมิจะลดลงต่ำกว่าอุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อนที่กำหนดไว้ การตัดการทำงานและจุดรีเซ็ตจะแตกต่างกันตามขนาดกำลังของตัวแปลงความถี่

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น
ตรวจสอบเงื่อนไขต่อไปนี้

- อุณหภูมิแวดล้อมมีค่าสูงเกินไป
- สายเคเบิลมอเตอร์ยาวเกินไป
- การทำความสะอาดด้านบนและด้านล่างของตัวแปลงความถี่ ไม่ถูกต้อง
- การระบายอากาศถูกปิดกั้นรอบตัวแปลงความถี่
- พัดลมแผ่นระบายความร้อนชำรุด
- แผ่นระบายความร้อนสกปรก

สำหรับขนาดเฟรม D, E และ F สัญญาณเตือนนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่วัดโดยตัวตรวจจับของแผ่นระบายความร้อนที่ติดตั้งไว้ภายในโมดูล IGBT สำหรับขนาดเฟรม F สัญญาณเตือนนี้อาจเกิดจากตัวตรวจจับอุณหภูมิในโมดูลวงจรเรียงกระแส

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

- ตรวจสอบความต้านทานของพัดลม
- ตรวจสอบฟิวส์การชาร์จด้วยกระแสต่ำ
- ตัวตรวจจับอุณหภูมิ IGBT

สัญญาณเตือน 30, เฟส U สูญหาย
เฟสมอเตอร์ U ระหว่างตัวแปลงความถี่และมอเตอร์หายไป

ตัดการจ่ายไฟจากตัวแปลงความถี่และตรวจสอบเฟส U ของมอเตอร์

สัญญาณเตือน 31, เฟส V สูญหาย
เฟส V ของมอเตอร์ระหว่างตัวแปลงความถี่และมอเตอร์หายไป

ตัดการจ่ายไฟจากตัวแปลงความถี่และตรวจสอบเฟส V ของมอเตอร์

สัญญาณเตือน 32, เฟส W หาย
เฟส W ของมอเตอร์ระหว่างตัวแปลงความถี่และมอเตอร์หายไป

ตัดกระแสไฟจากตัวแปลงความถี่และตรวจสอบเฟส W ของมอเตอร์

สัญญาณเตือน 33, Inrush ผิด
มีการเปิดเครื่องเกิดขึ้นหลายครั้งเกินไปภายในช่วงระยะเวลาสั้น ปล่อยให้เครื่องเย็นลงถึงระดับอุณหภูมิในการทำงาน

คำเตือน/สัญญาณเตือน 34, ฟิลด์บัสผิด
ฟิลด์บัสบนการ์ดเสริมเพื่อการสื่อสารไม่ทำงาน

คำเตือน/สัญญาณเตือน 36, หลักล้มเหลว
คำเตือนและสัญญาณเตือนนี้จะทำงานเมื่อแรงดันแหล่งจ่ายไฟที่จ่ายให้กับตัวแปลงความถี่หายไปและ *14-10 แหล่งจ่ายไฟหลักล้มเหลว* ไม่ได้ตั้งค่าไว้ที่ *[0] ไม่มีการทำงาน* ตรวจสอบฟิวส์ที่ต่อกับตัวแปลงความถี่และแหล่งจ่ายไฟหลักที่ต่อกับเครื่อง

สัญญาณเตือน 38, ฟอลต์ภายใน
เมื่อเกิดฟอลต์ภายใน หมายเลขรหัสที่ระบุในตารางด้านล่างจะแสดงขึ้น

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

- จ่ายไฟ
- ตรวจสอบว่าอุปกรณ์เสริมติดตั้งอย่างถูกต้อง
- ตรวจหาการเดินสายไฟไม่ครบหรือหลวม

อาจจำเป็นต้องติดต่อตัวแทนจำหน่ายหรือแผนกบริการของ Danfoss จดหมายเลขรหัสเพื่อคำแนะนำในการแก้ปัญหาต่อไป

หมายเลข	ข้อความ
0	พอร์ตอนุกรมไม่สามารถเริ่มใช้งานได้ ติดต่อตัวแทนจำหน่ายของ Danfoss หรือแผนกบริการของ Danfoss
256-258	ข้อมูล EEPROM ของแหล่งจ่ายไฟมีข้อบกพร่องหรือเก่าเกินไป
512	ข้อมูล EEPROM ของบอร์ดควบคุมมีข้อบกพร่องหรือเก่าเกินไป
513	การอ่านข้อมูล EEPROM ได้หมดเวลาในการสื่อสาร
514	การอ่านข้อมูล EEPROM ได้หมดเวลาในการสื่อสาร
515	การควบคุมการปรับใช้งานไม่สามารถจำแนกข้อมูล EEPROM
516	ไม่สามารถเขียนลง EEPROM ได้เนื่องจากคำสั่งเขียนกำลังดำเนินการอยู่
517	คำสั่งเขียนได้หมดเวลาลง
518	เกิดความล้มเหลวใน EEPROM
519	ข้อมูลบาร์โค้ดใน EEPROM สูญหายหรือไม่ถูกต้อง
783	ค่าพารามิเตอร์เกินขีดจำกัดต่ำสุด/สูงสุดที่ระบุไว้
1024-1279	ไม่สามารถส่งเทเลแกรมที่ต้องส่ง
1281	ตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตัล (DSP) กะพริบหมดเวลา

หมายเลข	ข้อความ
1282	เวอร์ชันซอฟต์แวร์ของชุดควบคุมตัวประมวลผลไม่ตรงกัน
1283	เวอร์ชันข้อมูล EEPROM ของแหล่งจ่ายไฟไม่ตรงกัน
1284	ไม่สามารถอ่านเวอร์ชันของซอฟต์แวร์ตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตัล (DSP)
1299	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต A เก่าเกินไป
1300	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต B เก่าเกินไป
1301	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต C0 เก่าเกินไป
1302	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต C1 เก่าเกินไป
1315	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต A ไม่ได้รับการรองรับ (ไม่อนุญาต)
1316	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต B ไม่ได้รับการรองรับ (ไม่อนุญาต)
1317	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต C0 ไม่ได้รับการรองรับ (ไม่อนุญาต)
1318	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต C1 ไม่ได้รับการรองรับ (ไม่อนุญาต)
1379	อุปกรณ์เสริม A ไม่ตอบสนองเมื่อคำนวณเวอร์ชันแพลตฟอร์ม
1380	อุปกรณ์เสริม B ไม่ตอบสนองเมื่อคำนวณเวอร์ชันแพลตฟอร์ม
1381	อุปกรณ์เสริม C0 ไม่ตอบสนองเมื่อคำนวณเวอร์ชันแพลตฟอร์ม
1382	อุปกรณ์เสริม C1 ไม่ตอบสนองเมื่อคำนวณเวอร์ชันแพลตฟอร์ม
1536	ข้อยกเว้นในการควบคุมทีปรับตามการใช้งาน (AOC) ได้ถูกบันทึก ข้อมูลการแก้ไขจุดบกพร่องถูกเขียนลงใน LCP
1792	การเฝ้าติดตาม DSP เปิดใช้งาน การแก้ไขจุดบกพร่องของข้อมูลส่วนของแหล่งจ่ายไฟ ทำให้ข้อมูลการควบคุมทีปรับตามมอเตอร์ (MOC) โอนย้ายไม่สมบูรณ์
2049	ข้อมูลการเริมต้นใหม่ของแหล่งจ่ายไฟ
2064-2072	H081x: อุปกรณ์เสริมในสล็อต x เริมต้นการทำงานใหม่
2080-2088	H082x: อุปกรณ์เสริมในสล็อต x ขึนข้อความให้รอเริมต้นจ่ายไฟฟ้า
2096-2104	H983x: อุปกรณ์เสริมในสล็อต x ขึนข้อความให้รอเริมต้นจ่ายไฟฟ้าทีถูกต้อง
2304	ไม่สามารถอ่านข้อมูลใดๆ จากกำลัง EEPROM
2305	ไม่มีเวอร์ชันซอฟต์แวร์จากชุดแหล่งจ่ายไฟ
2314	ไม่มีข้อมูลชุดแหล่งจ่ายไฟจากชุดแหล่งจ่ายไฟ
2315	ไม่มีเวอร์ชันซอฟต์แวร์จากชุดแหล่งจ่ายไฟ
2316	ไม่มี io_statepage จากชุดแหล่งจ่ายไฟ
2324	การกำหนดรูปแบบการ์ดกำลังถูกกำหนดให้ไม่ถูกต้องขณะเริมต้นจ่ายไฟฟ้า
2325	การ์ดกำลังหยุดการสือสารขณะใช้กำลังหลัก
2326	การกำหนดรูปแบบถูกกำหนดให้ไม่ถูกต้องหลังการหน่วงเพือให้การ์ดกำลังทำการบันทึก
2327	มีการบันทึกทีตังการ์ดกำลังเป็นปัจจุบันมากเกินไป
2330	ข้อมูลขนาดกำลังระหว่างการ์ดกำลังไม่ตรงกัน
2561	ไม่มีการสือสารจาก DSP ไปยัง ATACD
2562	ไม่มีการสือสารจาก ATACD ไปยัง DSP (กำลังรันสถานะ)
2816	โมดูลบนชุดบอร์ดควบคุมสแตกข้อมูลทีมีสถานะเต็ม
2817	ตัวกำหนดตารางเวลาทำงานช้า
2818	ทำงานเร็ว
2819	เธรดของพารามิเตอร์
2820	สแตกข้อมูล LCP มีสถานะเต็ม
2821	พอร์ตอนุกรมมีสถานะเต็ม
2822	พอร์ต USB มีสถานะเต็ม
2836	cfListMempool มีขนาดเล็กเกินไป
3072-5122	ค่าพารามิเตอร์เกินขีดจำกัดทีระบุไว้
5123	อุปกรณ์เสริมในสล็อต A: ฮาร์ดแวร์ไม่สามารถใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ของบอร์ดควบคุม
5124	อุปกรณ์เสริมในสล็อต B: ฮาร์ดแวร์เข้ากันไม่ได้กับฮาร์ดแวร์ของบอร์ดควบคุม
5125	อุปกรณ์เสริมในสล็อต C0: ฮาร์ดแวร์ไม่สามารถใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ของบอร์ดควบคุม
5126	อุปกรณ์เสริมในสล็อต C1: ฮาร์ดแวร์ไม่สามารถใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ของบอร์ดควบคุม
5376-6231	ความจำไม่พอ

ตาราง 8.3

สัญญาณเตือน 39, เซ็นเซอร์ระบาย
ไม่มีค่าป้อนกลับจากเซนเซอร์แผ่นระบายความร้อน

สัญญาณจากตัวตรวจจับอุณหภูมิ IGBT ไม่ปรากฏในการ์ดกำลัง ปัญหาอาจเกิดจากการ์ดกำลัง จากการ์ดชุดขับเคลื่อนเกต หรือสายเคเบิลริบบินระหว่างการ์ดกำลังกับการ์ดชุดขับเคลื่อนเกต

คำเตือน 40, โหลดเกิน T27
ตรวจสอบโหลดทีเชือมต่ออยู่กับขัว 27 หรือถอดสายทีลัดวงจรออก ตรวจสอบ*5-00 เลือกหมวดสัญฯดิจิตอลอิน-เอาท์* และ*5-01 เลือกสัญญาณดิจิตอล เทอมินอล 27*

คำเตือน 41, ภาระเกิน T29
ตรวจสอบโหลดทีเชือมต่ออยู่กับขัว 29 หรือถอดสายทีลัดวงจรออก ตรวจสอบ*5-00 เลือกหมวดสัญฯดิจิตอลอิน-เอาท์* และ*5-02 เลือกสัญญาณดิจิตอล เทอมินอล 29*

คำเตือน 42, โหลดเกินของเอาท์พุทดิจิตัล บน X30/6 หรือโหลดเกินของเอาท์พุทดิจิตัลบน X30/7
สำหรับ X30/6, ตรวจสอบโหลดทีเชือมต่ออยู่กับขัว X30/6 หรือถอดสายทีลัดวงจรออก ตรวจสอบ*5-32 ขัว X30/6 Digi Out (MCB 101)*

สำหรับ X30/7, ตรวจสอบโหลดทีเชือมต่ออยู่กับขัว X30/7 หรือถอดสายทีลัดวงจรออก ตรวจสอบ*5-33 ขัว X30/7 Digi Out (MCB 101)*

สัญญาณเตือน 46, แหล่งจ่ายไฟการ์ดกำลัง
แหล่งจ่ายไฟบนการ์ดกำลังอยู่นอกช่วง

มีแหล่งจ่ายไฟสามแหล่งทีมาจากแหล่งจ่ายไฟโหมดสวิตช์ (SMPS) บนการ์ดกำลัง ได้แก่ 24 V, 5 V,±18 V เมือจ่ายไฟด้วย 24 V DC โดยใช้อุปกรณ์เสริม MCB 107 มีเพียงแหล่งจ่ายไฟ 24 V และ 5 V เท่านันทีถูกตรวจสอบ เมือจ่ายไฟด้วยแรงดันไฟฟ้าสายหลักสามเฟส ตรวจพบไฟทังสามเฟส

คำเตือน 47, แหล่งจ่ายไฟ 24 V มีค่าต่ำ
24 V DC ถูกตรวจวัดบนการ์ดควบคุม แหล่งจ่ายไฟตรงสำรอง 24 V DC ภายนอกอาจจ่ายโหลดเกิน ในกรณีอืน ให้ติดต่อตัวแทนจำหน่าย Danfossของคุณ

คำเตือน 48, แหล่งจ่ายไฟ 1.8 V มีค่าต่ำ
แหล่งจ่ายไฟ 1.8 V DC ที่ใช้บนการ์ดควบคุมอยู่นอกขีดจำกัดที่ได้รับอนุญาต แหล่งจ่ายไฟถูกตรวจวัดบนการ์ดควบคุม ตรวจสอบการ์ดควบคุมว่าบกพร่องหรือไม่ หากมีการ์ดอุปกรณ์เสริมให้ตรวจสอบสภาวะแรงดันเกิน

คำเตือน 49, ขีดความเร็ว
เมื่อความเร็วไม่อยู่ในช่วงที่กำหนดใน *4-11 กำหนดความเร็วต่ำสุดมอเตอร์* และ *4-13 กำหนดความเร็วสูงสุดมอเตอร์* ตัวแปลงความถี่จะแสดงคำเตือน เมื่อความเร็วต่ำกว่าขีดจำกัดที่ระบุไว้ใน *1-86 ตัดการทำงานที่ความเร็วต่ำ [RPM]* (ยกเว้นเมื่อสตาร์ทหรือหยุด) ตัวแปลงความถี่จะตัดการทำงาน

สัญญาณเตือน 50, ปรับเทียบ AMA ล้มเหลว
ติดต่อตัวแทนจำหน่ายของ Danfoss หรือแผนกบริการของ Danfoss

สัญญาณเตือน 51, AMA U_{nom},I_{nom}
การตั้งค่าสำหรับแรงดันมอเตอร์, กระแสมอเตอร์ และ กำลังมอเตอร์ ผิด ตรวจสอบการตั้งค่าในพารามิเตอร์ 1-20 ถึง 1-25

ALARM 52, AMA ต่ำ I_{nom}
กระแสมอเตอร์มีค่าต่ำเกินไป ตรวจสอบการตั้งค่า

สัญญาณเตือน 53, AMA มอฯใหญ่
มอเตอร์ใหญ่เกินไปสำหรับ AMA จะทำงาน

สัญญาณเตือน 54, AMA มอฯเล็ก
มอเตอร์มีขนาดเล็กเกินไปสำหรับ AMA จะทำงานได้

สัญญาณเตือน 55, พารามิเตอร์ AMA อยู่นอกช่วง
ค่าพารามิเตอร์จากมอเตอร์อยู่นอกเหนือช่วงที่รับได้ AMA จะไม่ทำงาน

สัญญาณเตือน 56, ขัดจังหวะ AMA
ผู้ใช้ขัดจังหวะการทำงานของ AMA

สัญญาณเตือน 57, ภายใน AMA
ให้ลองพยายามสตาร์ท AMA อีกหลายๆ ครั้ง จนกระทั่ง AMA ทำงาน โปรดระวังไว้ว่าการทำงานซ้ำๆ กันหลายครั้งอาจจะทำให้มอเตอร์ร้อนถึงระดับที่ค่าความต้านทาน Rs และ Rr มีค่าเพิ่มขึ้นได้ แต่โดยทั่วไปแล้ว จะไม่ทำให้เกิดความเสียหายร้ายแรง

สัญญาณเตือน 58, AMA ฟอลต์ภายใน
ติดต่อตัวแทนจำหน่ายของคุณDanfoss

คำเตือน 59, ขีดกระแส
กระแสมีค่าสูงกว่าที่ระบุไว้ใน*4-18 ขีดจำกัดกระแส* ตรวจดูว่าข้อมูลมอเตอร์ในพารามิเตอร์ 1-20 ถึง 1-25 ได้รับการตั้งค่าถูกต้อง อาจเพิ่มขีดจำกัดกระแส ดูให้แน่ใจว่าระบบสามารถทำงานได้อย่างปลอดภัยที่ขีดจำกัดสูงขึ้น

คำเตือน 60, อินเตอร์ล็อกภายนอก
มีการทำงานของอินเตอร์ล็อกภายนอก เพื่อให้กลับมาทำงานโดยปกติอีกครั้ง ให้จ่ายไฟ 24 V DC ที่ขั้วต่อที่โปรแกรมไว้สำหรับอินเตอร์ล็อกภายนอก จากนั้นรีเซ็ตตัวแปลงความถี่ (ผ่านการสื่อสารแบบอนุกรม, I/O ดิจิตอล หรือโดยการกดปุ่ม [Reset])

คำเตือน/สัญญาณเตือน 61, ข้อผิดพลาดการติดตาม
ความผิดพลาดระหว่างความเร็วของมอเตอร์ที่คำนวณได้กับเครื่องวัดความเร็วด้วยอุปกรณ์ตรวจสอบผลสะท้อนกลับ การทำงานคำเตือน/สัญญาณเตือน/ปิดใช้งาน ตั้งค่าใน *4-30 ฟังก์ชันค่าป้อนกลับมอเตอร์สูญหาย* การติดตั้งความผิดพลาดที่รับได้ใน*4-31 ความเร็วค่าป้อนกลับมอเตอร์ผิดพลาด* และการติดตั้งความผิดพลาดที่เกิดขึ้นภายในเวลาที่ยอมรับได้ใน*4-32 ครบเวลา ค่าป้อนกลับมอเตอร์สูญหาย* ระหว่างที่เครื่องมือสำหรับใช้งานเกิดบกพร่องอาจจะเกิดขึ้นได้

คำเตือน 62, ความถี่เอาท์พุทที่ขีดจำกัดสูงสุด
ความถี่ของเอาท์พุทมีค่าสูงกว่าค่าที่กำหนดไว้ใน *4-19 ตั้งความถี่สูงสุดของมอเตอร์*

สัญญาณเตือน 64, จำกัดแรงดันไฟ:
ที่ค่าโหลดและความเร็วนี้ต้องการแรงดันไฟฟ้าของมอเตอร์ที่มีค่าสูงกว่าแรงดันดีซีลิงค์ที่มีอยู่

คำเตือน/สัญญาณเตือน 65, การ์ดควบคุมอุณหภูมิสูงเกิน
การตัดอุณหภูมิของการ์ดควบคุมอยู่ที่ 80 °C

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

- ตรวจสอบว่าอุณหภูมิแวดล้อมสูงสุดของการทำงานอยู่ภายในขีดจำกัด
- ตรวจสอบการอุดตันของตัวกรอง
- ตรวจสอบการทำงานของพัดลม
- ตรวจสอบการ์ดควบคุม

คำเตือน 66, อุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อนมีค่าต่ำ
ตัวแปลงความถี่เย็นเกินไปที่จะทำงานได้ คำเตือนนี้ขึ้นกับตัวตรวจจับอุณหภูมิในโมดูล IGBT
เพิ่มอุณหภูมิแวดล้อมของเครื่อง นอกจากนี้ ปริมาณทริกเกิลของกระแสสามารถจ่ายให้กับตัวควบคุมความถี่เมื่อใดก็ตามที่มอเตอร์ถูกหยุดโดยการตั้งค่า *2-00 กระแสไฟ DC ค้าง/อุ่นให้มอเตอร์* ที่ 5% และ *1-80 การทำงานที่หยุด*

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น
อุณหภูมิฮีทซิงค์วัดได้ที่ 0 °C ซึ่งบ่งชี้ได้ว่าตัวตรวจจับอุณหภูมิบกพร่อง ทำให้ความเร็วพัดลมเพิ่มขึ้นไปที่ค่าสูงสุด หากสายต่อตัวตรวจจับระหว่าง IGBT และการ์ดชุดขับเคลื่อนเกตไม่ได้เชื่อมต่อ จะมีการเตือนเกิดขึ้น ตรวจสอบตัวตรวจจับอุณหภูมิ IGBT ด้วย

สัญญาณเตือน 67, การกำหนดโมดูลตัวเลือกถูกเปลี่ยน
อุปกรณ์เสริมหนึ่งหรือสองชนิดได้ถูกติดตั้งเพิ่มเข้ามาหรือถอดออกไป ตั้งแต่การตัดการจ่ายไฟครั้งล่าสุด ตรวจสอบว่าตั้งใจเปลี่ยนแปลงการกำหนดรูปแบบนี้ และรีเซ็ตชุด

สัญญาณเตือน 68, หยุดปลอดภัยทำงาน
การหยุดแบบปลอดภัยถูกใช้งาน เมื่อต้องการกลับสู่การทำงานปกติ ใช้ 24 V DC กับขั้วต่อ 37 จากนั้นส่งสัญญาณการรีเซ็ต (ผ่านบัส, I/O ดิจิตอล หรือโดยการกดปุ่มรีเซ็ต)

สัญญาณเตือน 70, การกำหนดรูปแบบตัวแปลงความถี่ไม่ถูกต้อง
การ์ดควบคุมและการ์ดกำลังไม่สามารถใช้งานร่วมกันได้ ติดต่อตัวแทนจำหน่ายพร้อมรหัสประเภทของเครื่องจากป้ายชื่อและหมายเลขซีเรียลส่วนของการ์ดเพื่อตรวจสอบความสามารถใช้งานร่วมกัน

สัญญาณเตือน 71, PTC 1 หยุดแบบปลอดภัย
การหยุดแบบปลอดภัยจะถูกใช้งานจากการ์ดเทอร์มิสเตอร์ PTC MCB 112 (มอเตอร์ร้อนเกินไป) สามารถกลับเข้าสู่การใช้งานตามปกติเมื่อ MCB 112 ใช้แรงดันไฟ DC 24 V ไปที่ T-37 อีกครั้ง (เมื่ออุณหภูมิมอเตอร์อยู่ในระดับที่ยอมรับได้) และเมื่อสัญญาณดิจิตัลขาเข้าจาก MCB 112 ถูกปิดการทำงาน ในกรณีนี้ สัญญาณรีเซ็ตจะต้องถูกส่งออกไป (ผ่านบัส, I/O ดิจิตอล หรือโดยกดปุ่ม [RESET]) โปรดทราบว่าหากเปิดใช้-

การรีสตาร์ทอัตโนมัติ มอเตอร์อาจสตาร์ทเมื่อฟอลต์ถูกลบออกแล้ว

สัญญาณเตือน 72, ความล้มเหลวที่เป็นอันตราย
ระบบหยุดแบบปลอดภัยพร้อมล็อครอบ ระดับสัญญาณแทรกในการหยุดแบบปลอดภัย และสัญญาณอินพุทดิจิตัล PTC MCB 112 ของการ์ดเทอร์มิสเตอร์

คำเตือน 73, เริ่มสตาร์ทการหยุดแบบปลอดภัยอัตโนมัติ
หยุดแบบปลอดภัย ด้วยการเปิดใช้การรีสตาร์ทอัตโนมัติ มอเตอร์อาจสตาร์ทเมื่อฟอลต์ถูกลบออกแล้ว

คำเตือน 76, การตั้งค่าหน่วยกำลัง
จำนวนหน่วยกำลังที่ต้องการไม่ตรงกับจำนวนหน่วยกำลังที่ใช้งานอยู่ที่ตรวจวัดได้

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น:
เมื่อแทนที่โมดูลเฟรม F ซึ่งจะเกิดขึ้นหากข้อมูลกำลังเฉพาะในการ์ดกำลังโมดูลไม่ตรงกับส่วนที่เหลือของตัวแปลงความถี่ ตรวจสอบว่าชิ้นส่วนอะไหล่และสายไฟของอะไหล่เป็นหมายเลขชิ้นส่วนที่ถูกต้อง

คำเตือน 77, โหมดกำลังที่ลด
คำเตือนนี้บ่งชี้ว่าตัวแปลงความถี่กำลังทำงานในโหมดกำลังที่ลดลง (คือต่ำกว่าจำนวนส่วนอินเวอร์เตอร์ที่ได้รับอนุญาต) คำเตือนนี้จะเกิดขึ้นบนรอบการจ่ายไฟเมื่อตัวแปลงความถี่ถูกตั้งให้รันด้วยอินเวอร์เตอร์จำนวนน้อยลงและยังรันอยู่

สัญญาณเตือน 79, การกำหนดค่าส่วนกำลังไม่ถูกต้อง
การ์ดการสเกลเป็นหมายเลขชิ้นส่วนที่ไม่ถูกต้องหรือไม่ได้ติดตั้งไว้ นอกจากนี้ ยังไม่สามารถติดตั้งตัวเชื่อมต่อ MK102 บนการ์ดกำลังได้

สัญญาณเตือน 80, ชุดขับใช้ค่าเริ่มต้นตามค่ามาตรฐาน
การตั้งค่าพารามิเตอร์ใช้การตั้งค่าเริ่มต้นเป็นค่ามาตรฐานหลังจากการรีเซ็ตด้วยมือ รีเซ็ตเครื่องเพื่อลบสัญญาณเตือน

สัญญาณเตือน 81, CSIV ผิดปกติ
ไฟล์ CSIV มีข้อผิดพลาดไวยากรณ์

สัญญาณเตือน 82, พารามิเตอร์ CSIV ผิดพลาด
CSIV ล้มเหลวในการเริ่มพารามิเตอร์

สัญญาณเตือน 85, PB ล้มเหลวหนัก:
ข้อผิดพลาดของ Profibus/Profisafe

คำเตือน/สัญญาณเตือน 104, ฟอลต์พัดลม
การตรวจสอบพัดลมจะตรวจสอบว่าพัดลมหมุนเมื่อเปิดเครื่องหรือเมื่อเปิดพัดลมหรือไม่ หากพัดลมไม่หมุน ฟอลต์นี้จะแจ้งให้ทราบ ฟอลต์พัดลมอาจกำหนดค่าเป็นตัดการทำงานเมื่อมีคำเตือนหรือสัญญาณเตือนได้โดย *14-53 การตรวจดูพัดลม*

การแก้ไขปัญหา จ่ายไฟเข้าตัวแปลงความถี่เพื่อพิจารณาว่ามีคำเตือน/สัญญาณเตือนแสดงหรือไม่

คำเตือน 250, ชิ้นส่วนใหม่
มีการเปลี่ยนชิ้นส่วนในตัวแปลงความถี่ รีเซ็ตตัวแปลงความถี่เพื่อให้ทำงานตามปกติ

คำเตือน 251, รหัสประเภทใหม่
มีการเปลี่ยนสายไฟหรือส่วนประกอบอื่นๆ และรหัสประเภทเปลี่ยนไป รีเซ็ตเพื่อลบคำเตือนและกลับมาทำงานโดยปกติ

8

9 การแก้ไขปัญหาขันพืนฐาน

9.1 การสตาร์ท และการทำงาน

อาการ	สาเหตุที่เป็นไปได้	การทดสอบ	ทางแก้
จอมืด / ไม่มีการทำงาน	กำลังอินพุทขาดหาย	ดู*ตาราง 3.1*	ตรวจสอบแหล่งกำลังอินพุท
	ฟิวส์ ขาดหรือไม่ครบ หรือเซอร์กิต-เบรคเกอร์ตัดการทำงาน	ดูข้อมูลฟิวส์ขาดและเซอร์กิตเบรค-เกอร์ตัดการทำงานในตารางนีเพื่อหา-สาเหตุที่เป็นไปได้	ทำตามคำแนะนำที่ให้ไว้
	ไม่มีกระแสไฟไปที่ LCP	ตรวจสอบสายเคเบิล LCP เพื่อดู-ว่าการเชื่อมต่อถูกต้องหรือเสียหาย	เปลี่ยน LCP ที่เสีย หรือสายเคเบิล-เชื่อมต่อ
	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) ผิด		ใช้เฉพาะ LCP 101 (P/N 130B1124) หรือ LCP 102 (P/N 130B1107)
	การตั้งค่าคอนทราสผิด		กด [Status] + [▲]/[▼] เพื่อปรับ-คอนทราส
	จอแสดงผล (LCP) บกพร่อง	ทดสอบโดยใช้ LCP ที่ต่างไป	เปลี่ยน LCP ที่เสีย หรือสายเคเบิล-เชื่อมต่อ
	แหล่งจ่ายไฟแรงดันภายในขัดข้อง-หรือ SMPS บกพร่อง		ติดต่อซัพพลายเออร์
จอแสดงผลติดๆ ดับๆ	แหล่งจ่ายไฟจ่ายโหลดเกิน (SMPS) เนื่องจากการเดินสายควบคุมไม่ถูก-ต้องหรือเกิดฟอลต์ภายในตัวแปลง-ความถี	เพื่อตัดปัญหาในการเดินสายควบคุม ให้ตัดการเชื่อมต่อการเดินสายควบคุม-ทั้งหมดโดยถอดบล็อคขั้วต่อออก	หากจอแสดงผลยังสว่าง แสดงว่า-ปัญหาอยู่ในการเดินสายควบคุม ตรวจสอบการเดินสายเพื่อหาการ-ลัดวงจรหรือการเชื่อมต่อไม่ถูกต้อง หากจอแสดงผลยังคงไม่ติด ให้ทำ-ตามขันตอนสำหรับกรณีจอมืด
มอเตอร์ไม่ทำงาน	สวิตช์บริการเปิดอยู่หรือการเชื่อมต่อ-กับมอเตอร์ขาดหาย	ตรวจสอบว่ามอเตอร์เชื่อมต่ออยู่และ-การเชื่อมต่อไม่หยุดชะงัก (เพราะ-สวิตช์บริการหรืออุปกรณ์อื่น)	เชื่อมต่อมอเตอร์และตรวจสอบสวิตช์-บริการ
	ไม่มีแหล่งจ่ายไฟหลักในการ์ด-อุปกรณ์เสริม 24 V กระแสตรง	หากจอแสดงผลทำงานแต่ไม่มีเอาท์-พุท ตรวจสอบว่าแหล่งจ่ายไฟหลัก-จ่ายไฟให้ตัวแปลงความถี	จ่ายไฟเข้าเพื่อให้เครื่องทำงาน
	LCP หยุด	ตรวจสอบว่ามีการกด [Off] หรือไม่	กด [Auto On] หรือ [Hand On] (ขึนอยู่กับโหมดการทำงาน) เพื่อให้-มอเตอร์ทำงาน
	สัญญาณเริมต้นขาดหาย (สแตนด์-บาย)	ตรวจสอบ *5-10 ตังการทำงานของเท-อมินอล 18* เพื่อดูการตังค่าที่ถูกต้อง-สำหรับขั้วต่อ 18 (ใช้การตังค่า-มาตรฐานจากโรงงาน)	ใช้สัญญาณสตาร์ทที่ถูกต้องเพื่อ-สตาร์ทมอเตอร์
	สัญญาณมอเตอร์ลื่นไหลทำงาน (ลื่นไหล)	ตรวจสอบ *5-12 ลื่นไหลผกผัน* เพื่อดู-การตังค่าที่ถูกต้องสำหรับขั้วต่อ 27 (ใช้การตังค่ามาตรฐานจากโรงงาน)	จ่ายไฟ 24 V บนขั้วต่อ 27 หรือ-โปรแกรมขั้วต่อนีเป็น *ไม่มีการทำงาน*
	แหล่งสัญญาณอ้างอิงผิด	ตรวจสอบสัญญาณอ้างอิง: ค่าอ้างอิง-ภายใน ระยะไกล หรือบัส? ค่าอ้างอิง-ปัจจุบันทำงาน? การเชื่อมต่อขั้วต่อถูก-ต้อง? การสเกลของขั้วต่อถูกต้อง? สัญญาณอ้างอิงสามารถใช้ได้?	ตังโปรแกรมการตังค่าให้ถูกต้อง ตรวจสอบ*3-13 จุดที่ใช้อ้างอิง* ตังค่า-อ้างอิงที่กำหนดล่วงหน้าให้ทำงานใน-กลุ่มพารามิเตอร์ 3-1* *ค่าอ้างอิง* ตรวจสอบว่าการเดินสายไฟถูกต้อง ตรวจสอบการสเกลของขั้วต่อ ตรวจ-สอบสัญญาณอ้างอิง

อาการ	สาเหตุที่เป็นไปได้	การทดสอบ	ทางแก้
มอเตอร์ทำงานในทิศทางที่ผิด	การหมุนของมอเตอร์จำกัด	ตรวจสอบว่า *4-10 กำหนดทิศทางการหมุนมอเตอร์*ได้รับการโปรแกรมอย่างถูกต้อง	ตั้งโปรแกรมการตั้งค่าให้ถูกต้อง
	สัญญาณการผกผันทำงาน	ตรวจสอบว่าคำสั่งการผกผันถูกโปรแกรมสำหรับขั้วต่อในกลุ่มพารามิเตอร์ 5-1* *ดิจิตอลอิน*	สัญญาณการผกผันถูกยกเลิกทำงาน
	การเชื่อมต่อเฟสมอเตอร์ผิด		ดู *2.4.5 การตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์* ในคู่มือนี
มอเตอร์ทำงานไม่ถึงความเร็วสูงสุด	ตั้งขีดจำกัดความถี่ผิด	ตรวจสอบขีดจำกัดเอาท์พุทใน *4-13 กำหนดความเร็วสูงสุดมอเตอร์*, *4-14 ขีดจำกัดด้านสูงของความเร็วมอเตอร์ [Hz]* และ *4-19 ตั้งความถี่สูงสุดของมอเตอร์*	ตั้งโปรแกรมขีดจำกัดให้ถูกต้อง
	สัญญาณอินพุทค่าอ้างอิงไม่ได้สเกลอย่างถูกต้อง	ตรวจสอบการสเกลสัญญาณอินพุทค่าอ้างอิงใน *6-* อิน/เอาท์พุทอนา* และกลุ่มพารามิเตอร์ *3-1* ค่าอ้างอิง* ค่าอ้างอิงจำกัดในกลุ่มพารามิเตอร์ 3-0*	ตั้งโปรแกรมการตั้งค่าให้ถูกต้อง
ความเร็วมอเตอร์ไม่คงที	อาจเป็นที่การตั้งค่าพารามิเตอร์ไม่ถูกต้อง	ตรวจสอบการตั้งค่าของพารามิเตอร์ของมอเตอร์ทั้งหมด รวมถึงการตั้งค่าการชดเชยมอเตอร์ทั้งหมด สำหรับการทำงานแบบวงรอบปิด ตรวจสอบการตั้งค่า PID	ตรวจสอบการตั้งค่าในกลุ่มพารามิเตอร์ 1-6* *โหมด I/O อนาล็อก* สำหรับการทำงานแบบวงรอบปิด ตรวจสอบการตั้งค่าในกลุ่มพารามิเตอร์ 20-0* *การป้อนกลับ*
มอเตอร์ทำงานรุนแรง	อาจเป็นที่สนามแม่เหล็กเกิน	ตรวจสอบว่ามีการตั้งค่ามอเตอร์ไม่ถูกต้องหรือไม่ในพารามิเตอร์ของมอเตอร์ทั้งหมด	ตรวจสอบการตั้งค่ามอเตอร์ในกลุ่มพารามิเตอร์ *1-2* ข้อมูลเนมเพลท*, *1-3* ข้อมูลมอฯซันสูง* และ *1-5* ตั้งไม่ตามโหลด*
มอเตอร์ไม่เบรค	อาจเป็นที่การตั้งค่าไม่ถูกต้องในพารามิเตอร์เบรค อาจเป็นเพราะเวลาเปลี่ยนลดความเร็วสั้นเกินไป	ตรวจสอบพารามิเตอร์ของเบรค ตรวจสอบการตั้งค่าเวลาที่ใช้เปลี่ยนความเร็ว	ตรวจสอบกลุ่มพารามิเตอร์ *2-0* คุมเบรค DC* และ *3-0* ขีดอ้างอิง*
ฟิวส์กำลังไฟขาดหรือเซอร์กิตเบรคเกอร์ตัดการทำงาน	ลัดวงจรเฟสต่อเฟส	มอเตอร์หรือแผงควบคุมมีการลัดวงจรในเฟส ตรวจสอบมอเตอร์และแผงเฟสเพื่อหาจุดลัดวงจร	แก้ไขการลัดวงจรใดๆ ที่ตรวจพบ
	มอเตอร์รับโหลดเกิน	มอเตอร์มีการรับโหลดเกินสำหรับการใช้งาน	สตาร์ทเครื่องและตรวจสอบกระแสของมอเตอร์ว่าอยู่ภายในค่าจำเพาะหรือไม่ หากกระแสของมอเตอร์เกินค่ากระแสโหลดเต็มที่บนข้อมูลป้ายชื่อมอเตอร์อาจทำงานต่อเมื่อโหลดถูกลดลง อ่านข้อมูลจำเพาะสำหรับการใช้งาน
	การเชื่อมต่อที่หลวม	ดำเนินการตรวจสอบก่อนสตาร์ท เพื่อหาส่วนที่เชื่อมต่อหลวม	ขันการเชื่อมต่อที่หลวมให้แน่น
ความไม่สมดุลของกระแสหลักเกินกว่า 3%	ปัญหาที่กำลังแหล่งจ่ายไฟหลัก (ดูรายละเอียดใน *สัญญาณเตือน 4 การหายไปของเฟสแหล่งจ่ายไฟหลัก*)	หมุนเวียนสายกำลังอินพุทไปยังตัวแปลงความถี่หนึ่งตำแหน่ง A ไปยัง B, B ไปยัง C, C ไปยัง A	หากขาที่เกิดความไม่สมดุลเวียนตามสายนั้นไปด้วย แสดงว่าเป็นปัญหาของกำลังไฟ ตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟหลัก
	ปัญหากับตัวแปลงความถี่	หมุนเวียนสายกำลังอินพุทไปยังตัวแปลงความถี่หนึ่งตำแหน่ง A ไปยัง B, B ไปยัง C, C ไปยัง A	หากขาที่เกิดความไม่สมดุลยังอยู่ที่ขั้วต่ออินพุท แสดงว่าเป็นปัญหาที่ชุดติดต่อซัพพลายเออร์

อาการ	สาเหตุที่เป็นไปได้	การทดสอบ	ทางแก้
ความไม่สมดุลของกระแสมอเตอร์เกินกว่า 3%	ปัญหาของมอเตอร์หรือการเดินสายไฟมอเตอร์	หมุนเวียนสายมอเตอร์เอาท์พุทไปหนึ่งตำแหน่ง U ไปยัง V, V ไปยัง W, W ไปยัง U	หากขาที่เกิดความไม่สมดุลเวียนตามสายไฟด้วย แสดงว่าเป็นปัญหาของมอเตอร์หรือการเดินสายไฟมอเตอร์ ตรวจสอบมอเตอร์และการเดินสายมอเตอร์
	ปัญหากับตัวแปลงความถี่	หมุนเวียนสายมอเตอร์เอาท์พุทไปหนึ่งตำแหน่ง U ไปยัง V, V ไปยัง W, W ไปยัง U	หากขาที่เกิดความไม่สมดุลยังอยู่ที่ขั้วต่อเอาท์พุทเดียวกัน แสดงว่าเป็นปัญหาที่ชุด ติดต่อซัพพลายเออร์
เสียงรบกวนจากมอเตอร์หรือการสั่น (เช่น ใบพัด ส่งเสียงรบกวนหรือมีการสั่น ที่ความถี่บางระดับ)	เรโซแนนซ์ เช่น ในระบบมอเตอร์/พัดลม	เลี่ยงความถี่สำคัญโดยใช้พารามิเตอร์ในกลุ่มพารามิเตอร์ 4-6*	ตรวจสอบว่าสัญญาณรบกวนและ/หรือการสั่นลดลงถึงขีดที่รับได้
		ปิดโอเวอร์โมดูเลชั่นใน *14-03 โอเวอร์โมดูเลชั่น*	
		เปลี่ยนรูปแบบการสวิตช์และความถี่ในกลุ่มพารามิเตอร์ 14-0*	
		เพิ่มการลดรีโซแนนซ์ *1-64 การลดรีโซแนนซ์*	

ตาราง 9.1

9

10 ข้อมูลจำเพาะ

10.1 ข้อมูลจำเพาะขึ้นกับขนาดกำลัง

FC 302	N90K		N110		N132		N160		N200		N250	
โหลดสูง/ปกติ*	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**
เอาท์พุททีเพลาทั่วไปที 400 V [kW]	90	110	110	132	132	160	160	200	200	250	250	315
เอาท์พุททีเพลาทั่วไปที 460 V [Hp]	125	150	150	200	200	250	250	300	300	350	350	450
เอาท์พุททีเพลาทั่วไปที 500 V [kW]	110	132	132	160	160	200	200	250	250	315	315	355
กรอบหุ้ม IP21	D1h		D1h		D1h		D2h		D2h		D2h	
กรอบหุ้ม IP54	D1h		D1h		D1h		D2h		D2h		D2h	
กรอบหุ้ม IP20	D3h		D3h		D3h		D4h		D4h		D4h	
กระแสเอาท์พุท												
ต่อเนื่อง (ที 400 V) [A]	177	212	212	260	260	315	315	395	395	480	480	588
ไม่สม่ำเสมอ (โหลดเกิน 60 วินาที) (ที 400 V) [A]	266	233	318	286	390	347	473	435	593	528	720	647
ต่อเนื่อง (ที 460/500 V) [A]	160	190	190	240	240	302	302	361	361	443	443	535
ไม่สม่ำเสมอ (โหลดเกิน 60 วินาที) (ที 460/500 V) [kVA]	240	209	285	264	360	332	453	397	542	487	665	588
ต่อเนื่อง kVA (ที 400 V) [kVA]	123	147	147	180	180	218	218	274	274	333	333	407
ต่อเนื่อง kVA (ที 460 V) [kVA]	127	151	151	191	191	241	241	288	288	353	353	426
ต่อเนื่อง kVA (ที 500 V) [kVA]	139	165	165	208	208	262	262	313	313	384	384	463
กระแสอินพุทสูงสุด												
ต่อเนื่อง (ที 400 V) [A]	171	204	204	251	251	304	304	381	381	463	463	567
ต่อเนื่อง (ที 460/500 V) [A]	154	183	183	231	231	291	291	348	348	427	427	516
ขนาดสายเคเบิลสูงสุด: ไฟสายหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งรับโหลด มม. (AWG)	2x95 (2x3/0)						2x185 (2x350 mcm)					
ฟิวส์หลักภายนอกสูงสุด [A]	315		350		400		550		630		800	
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที 400 V [W]	2031	2559	2289	2954	2923	3770	3093	4116	4039	5137	5005	6674
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที 460 V [W]	1828	2261	2051	2724	2089	3628	2872	3569	3575	4566	4458	5714
น้ำหนัก, กรอบหุ้ม IP21, IP54 กก. (ปอนด์)	62 (135)						125 (275)					
น้ำหนัก, กรอบหุ้ม IP20 กก. (ปอนด์)	62 (135)						125 (275)					
ประสิทธิภาพ	0.98											
ความถี่เอาท์พุท	0-590 Hz											
ตัดการทำงานฮีทซิงค์ร้อนเกิน	110 °C											
การ์ดควบคุมตัดการทำงานแวดล้อม	75 °C											
*การโหลดเกินสูง=150% ของกระแสในช่วง 60 วินาที, การโหลดเกินปกติ=110% ของกระแสในช่วง 60 วินาที												

ตาราง 10.1 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x380-500 V AC

10

FC 302	N55K		N75K		N90K		N110		N132		N160	
โหลดสูง/ปกติ*	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**
เอาท์พุททีเพลาทั่วไปที 550 V [kW]	45	55	55	75	75	90	90	110	110	132	132	160
เอาท์พุททีเพลาทั่วไปที 575 V [hp]	60	75	75	100	100	125	125	150	150	200	200	250
เอาท์พุททีเพลาทั่วไปที 690 V [kW]	55	75	75	90	90	110	110	132	132	160	160	200
กรอบหุ้ม IP21	D1h		D1h		D1h		D1h		D1h		D2h	
กรอบหุ้ม IP54	D1h		D1h		D1h		D1h		D1h		D2h	
กรอบหุ้ม IP20	D3h		D3h		D3h		D3h		D3h		D4h	
กระแสเอาท์พุท												
ต่อเนื่อง (ที 550 V) [A]	76	90	90	113	113	137	137	162	162	201	201	253
ไม่สม่ำเสมอ (โหลดเกิน 60 วินาที) (ที 550 V) [A]	122	99	135	124	170	151	206	178	243	221	302	278
ต่อเนื่อง (ที 575/690 V) [A]	73	86	86	108	108	131	131	155	155	192	192	242
ไม่สม่ำเสมอ (โหลดเกิน 60 วินาที) (ที 575/690 V) [kVA]	117	95	129	119	162	144	197	171	233	211	288	266
ต่อเนื่อง kVA (ที 550 V) [kVA]	72	86	86	108	108	131	131	154	154	191	191	241
ต่อเนื่อง kVA (ที 575 V) [kVA]	73	86	86	108	108	130	130	154	154	191	191	241
ต่อเนื่อง kVA (ที 690 V) [kVA]	87	103	103	129	129	157	157	185	185	229	229	289
กระแสอินพุทสูงสุด												
ต่อเนื่อง (ที 550 V) [A]	77	89	89	110	110	130	130	158	158	198	198	245
ต่อเนื่อง (ที 575 V) [A]	74	85	85	106	106	124	124	151	151	189	189	234
ต่อเนื่อง (ที 690 V)	77	87	87	109	109	128	128	155	155	197	197	240
ขนาดสายเคเบิลสูงสุด: ไฟสายหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งรับโหลด มม. (AWG)	2x95 (2x3/0)										2x185 (2x350)	
ฟิวส์หลักภายนอกสูงสุด [A]	160		315		315		315		315		550	
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที 575 V [W]	1098	1162	1162	1428	1430	1740	1742	2101	2080	2649	2361	3074
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที 690 V [W]	1057	1204	1205	1477	1480	1798	1800	2167	2159	2740	2446	3175
น้ำหนัก, กรอบหุ้ม IP21, IP54 กก. (ปอนด์)	62 (135)										125 (275)	
น้ำหนัก, กรอบหุ้ม IP20 กก. (ปอนด์)	125 (275)											
ประสิทธิภาพ	0.98											
ความถีเอาท์พุท	0–590 Hz											
ตัดการทำงานแผ่นระบายความร้อน-ร้อนเกิน	110 °C											
การ์ดควบคุมตัดการทำงานแวดล้อม	75 °C											
*การโหลดเกินสูง=150% ของกระแสในช่วง 60 วินาที, การโหลดเกินปกติ=110% ของกระแสในช่วง 60 วินาที												

ตาราง 10.2 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x525-690 V AC

10

FC 302 โหลดสูง/ปกติ*	**N200**		**N250**		**N315**	
	HO	**NO**	**HO**	**NO**	**HO**	**NO**
เอาท์พุททีเพลาทั่วไปที 550 V [kW]	160	200	200	250	250	315
เอาท์พุททีเพลาทั่วไปที 575 V [hp]	250	300	300	350	350	400
เอาท์พุททีเพลาทั่วไปที 690 V [kW]	200	250	250	315	315	400
กรอบหุ้ม IP21	D2h		D2h		D2h	
กรอบหุ้ม IP54	D2h		D2h		D2h	
กรอบหุ้ม IP20	D4h		D4h		D4h	
กระแสเอาท์พุท						
ต่อเนื่อง (ที 550 V) [A]	253	303	303	360	360	418
ไม่สม่ำเสมอ (โหลดเกิน 60 วินาที) (ที 550 V) [A]	380	333	455	396	540	460
ต่อเนื่อง (ที 575/690 V) [A]	242	290	290	344	344	400
ไม่สม่ำเสมอ (โหลดเกิน 60 วินาที) (ที 575/690 V) [kVA]	363	319	435	378	516	440
ต่อเนื่อง kVA (ที 550 V) [kVA]	241	289	289	343	343	398
ต่อเนื่อง kVA (ที 575 V) [kVA]	241	289	289	343	343	398
ต่อเนื่อง kVA (ที 690 V) [kVA]	289	347	347	411	411	478
กระแสอินพุทสูงสุด						
ต่อเนื่อง (ที 550 V) [A]	245	299	299	355	355	408
ต่อเนื่อง (ที 575 V) [A]	234	286	286	339	339	390
ต่อเนื่อง (ที 690 V)	240	296	296	352	352	400
ขนาดสายเคเบิลสูงสุด: ไฟสายหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งรับโหลด มม. (AWG)	2x185 (2x350)					
ฟิวส์หลักภายนอกสูงสุด [A]	550					
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที 575 V [W]	3012	3723	3642	4465	4146	5028
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที 690 V [W]	3123	3851	3771	4614	4258	5155
น้ำหนัก, กรอบหุ้ม IP21, IP54 กก. (ปอนด์)	125 (275)					
น้ำหนัก, กรอบหุ้ม IP20 กก. (ปอนด์)	125 (275)					
ประสิทธิภาพ	0.98					
ความถี่เอาท์พุท	0–590 Hz					
ตัดการทำงานแผ่นระบายความร้อนร้อนเกิน	110 °C					
การ์ดควบคุมตัดการทำงานแวดล้อม	75 °C					
*การโหลดเกินสูง=150% ของกระแสในช่วง 60 วินาที, การโหลดเกินปกติ=110% ของกระแสในช่วง 60 วินาที						

ตาราง 10.3 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x525-690 V AC

กำลังสูญเสียทั่วไปคือทีสภาวะโหลดพิกัด และคาดว่าจะอยู่ภายในช่วง ±15% (ความทนทานสัมพันธ์กับแรงดันและสภาพสายเคเบิลทีต่างกัน)

การสูญเสียขึนกับความถีการสวิตช์ทีเป็นค่าเริมต้น การสูญเสียจะเพิมขึนมากทีความถีการสวิตช์สูงขึน

ตู้อุปกรณ์เสริมจะเพิมน้ำหนักให้กับตัวแปลงความถี น้ำหนักสูงสุดของเฟรม D5h–D8h ปรากฏใน *ตาราง 10.4*

ขนาดเฟรม	**คำอธิบาย**	**น้ำหนักสูงสุด [กก. (ปอนด์)]**
D5h	พิกัด D1h + ตัวตัดการเชือมต่อ และ/หรือตัวสับเบรค	166 (255)
D6h	พิกัด D1h + คอนแทคเตอร์ และ/หรือเซอร์กิตเบรคเกอร์	129 (285)
D7h	พิกัด D2h + ตัวตัดการเชือมต่อ และ/หรือตัวสับเบรค	200 (440)
D8h	พิกัด D2h + คอนแทคเตอร์ และ/หรือเซอร์กิตเบรคเกอร์	225 (496)

ตาราง 10.4 น้ำหนัก D5h–D8h

10.2 ข้อมูลทั่วไปทางเทคนิค

แหล่งจ่ายไฟสายหลัก (L1, L2, L3)	
แรงดันแหล่งจ่ายไฟ	380-500 V ±10%, 525-690 V ±10%

แรงดันไฟฟ้าสายหลักต่ำ/การลดลงของแรงดันไฟฟ้าสายหลัก:
ระหว่างแรงดันไฟฟ้าสายหลักต่ำหรือการลดลงของแรงดันไฟฟ้าสายหลัก ตัวแปลงความถีจะทำงานต่อไปจนกระทั่งแรงดันวงจรขั้น-กลางลดต่ำกว่าระดับหยุดต่ำสุด ซึ่งโดยปกติจะมีค่าต่ำลง 15% จากค่าแรงดันที่พิกัดต่ำสุดของตัวแปลงความถี การเปิดเครื่องหรือ-แรงบิดเต็มกำลังไม่สามารถทำได้เมื่อแรงดันไฟฟ้าสายหลักต่ำกว่า 10% จากแรงดันไฟฟ้าที่พิกัดไว้ต่ำสุดของตัวแปลงความถี

ความถีของแหล่งจ่ายไฟ	50/60 Hz ±5%
ความไม่สมดุลสูงสุดชั่วคราวระหว่างเฟสหลัก	3.0% ของแรงดันไฟฟ้าพิกัดของแหล่งจ่ายไฟ
ค่าตัวประกอบกำลังแท้จริง (λ)	≥ 0.9 ค่าที่ระบุที่โหลดพิกัด
แฟคเตอร์กำลังการเข้าแทนที (cos Φ) เกือบเข้ากัน	(>0.98)
การเปิดแหล่งจ่ายไฟด้านเข้า L1, L2, L3 (การเปิดเครื่อง)	สูงสุด 1 ครั้ง/2 นาที
สภาพแวดล้อมตามมาตรฐาน EN60664-1	หมวดแรงดันไฟฟ้าเกิน III/ระดับมลภาวะ 2

เครื่องนีเหมาะสำหรับใช้ในวงจรที่มีความสามารถในการจ่ายกระแสไม่มากกว่า 100,000 RMS แอมแปร์แบบสมมาตร 480/600 V

เอาท์พุทมอเตอร์ (U, V, W)	
แรงดันเอาท์พุท	0 - 100% ของแรงดันแหล่งจ่ายไฟ
ความถีเอาท์พุท	0-590 Hz*
การเปิดของเอาท์พุท	ไม่จำกัด
เวลาที่ใช้เปลี่ยนความเร็ว	0.01-3,600 s

** ขึนอยู่กับแรงดันไฟและไฟจ่าย*

คุณลักษณะแรงบิด	
แรงบิดเริมต้น (แรงบิดคงที)	สูงสุด 160% สำหรับ 60 s *
แรงบิดเริมต้น	สูงสุด 180% นานถึง 0.5 s*
แรงบิดโอเวอร์โหลด (แรงบิดคงที)	สูงสุด 160% สำหรับ 60 s*

เปอร์เซ็นต์จะสัมพันธ์กับแรงบิดปกติของตัวแปลงความถี

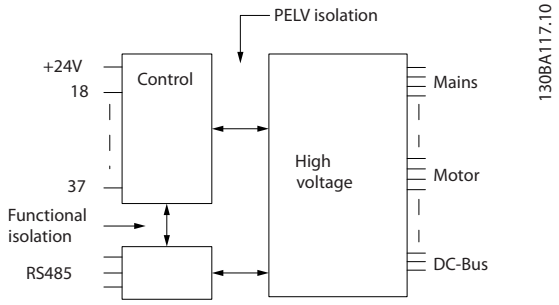
ความยาวของสายเคเบิลและหน้าตัด	
ความยาวสายเคเบิลมอเตอร์สูงสุด แบบชีล/ปลอกโลหะ	150 ม.
ความยาวสายเคเบิลมอเตอร์สูงสุด แบบไม่มีชีล/ไม่มีปลอกโลหะ	300 ม.
ขนาดหน้าตัดสูงสุดของสายมอเตอร์, สายไฟหลัก, การแบ่งโหลดและเบรค *	
ขนาดหน้าตัดสูงสุดของขั้วต่อส่วนควบคุม, สายแข็ง	1.5 มม.^{2}/16 AWG (2x0.75 มม.^{2})
ขนาดหน้าตัดสูงสุดของขั้วต่อสำหรับสายเคเบิลควบคุม, สายอ่อน	1 มม.^{2}/18 AWG
ขนาดหน้าตัดสูงสุดของขั้วต่อควบคุม, สายเคเบิลที่มีปลอกหุ้มแกน	0.5 มม.^{2}/20 AWG
ขนาดหน้าตัดต่ำสุดสำหรับขั้วต่อควบคุม	0.25 มม.^{2}
อินพุทดิจิตัล	
อินพุทดิจิตัลที่สามารถตังโปรแกรมได้	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

อินพุทดิจิตัลทังหมดถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันสูงอืนๆ
1) ขั้วต่อ 27 และ 29 ยังสามารถตังโปรแกรมเป็นเอาท์พุทได้

อินพุทอนาล็อก	
จำนวนอินพุทอนาล็อก	2
หมายเลขขั้วต่อ	53, 54
โหมด	แรงดันหรือกระแส
เลือกโหมด	สวิตช์ A53 และ A54
โหมดแรงดัน	สวิตช์ A53/A54 = (U)
ระดับแรงดันไฟฟ้า	-10 V ถึง +10 V (เปลียนสเกลได้)

ความต้านทานอินพุท, R_i	ประมาณ 10 kΩ
แรงดันสูงสุด	±20 V
โหมดกระแส	สวิตช์ A53/A54 = (I)
ระดับกระแส	0/4 ถึง 20 mA (เปลี่ยนสเกลได้)
ความต้านทานอินพุท, R_i	ประมาณ 200 Ω
กระแสสูงสุด	30 mA
ความละเอียดของอินพุทอนาล็อก	10 บิต (เครื่องหมาย +)
ความแม่นยำของอินพุทอนาล็อก	ความผิดพลาดสูงสุด 0.5% ของค่าเต็มสเกล
แบนวิดท์	100 Hz

อินพุทอนาล็อกถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันสูงอื่นๆ



ภาพประกอบ 10.1

อินพุทแบบพัลส์	
อินพุทแบบพัลส์ที่สามารถตั้งโปรแกรมได้	2
หมายเลขขั้วต่อแบบพัลส์	29, 33
ความถี่สูงสุดที่ขั้วต่อ 29, 33	110 kHz (ขับแบบลากและดึง)
ความถี่สูงสุดที่ขั้วต่อ 29, 33	5 kHz (คอลเลคเตอร์เปิด)
ความถี่ต่ำสุดที่ขั้วต่อ 29, 33	4 Hz
ระดับแรงดันไฟฟ้า	โปรดดู *10.2.1 อินพุทดิจิตัล*
แรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่อินพุท	28 V DC
ความต้านทานอินพุท, Ri	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

เอาท์พุทอนาล็อกถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันสูงอื่นๆ

การ์ดควบคุม, การสื่อสารแบบอนุกรม RS-485	
หมายเลขขั้วต่อ	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
หมายเลขขั้วต่อ 61	จุดต่อร่วมสำหรับขั้วต่อ 68 และ 69

วงจรการสื่อสารแบบอนุกรม RS-485 ทำงานแยกต่างหากจากวงจรส่วนกลางอื่นๆ และถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV)

เอาท์พุทดิจิตัล	
เอาท์พุทดิจิตัล/พัลส์ที่สามารถตั้งโปรแกรมได้	2
หมายเลขขั้วต่อ	27, 29 [1)]
ระดับแรงดันที่เอาท์พุทดิจิตัล/ความถี่	0-24 V
กระแสเอาท์พุทสูงสุด (รับหรือจ่ายกระแส)	40 mA
โหลดสูงสุดที่เอาท์พุทความถี่	1 kΩ
โหลดแบบตัวเก็บประจุสูงสุดที่เอาท์พุทความถี่	10 nF
ความถี่เอาท์พุทต่ำสุดที่เอาท์พุทความถี่	0 Hz
ความถี่เอาท์พุทสูงสุดที่เอาท์พุทความถี่	32 kHz

ความแม่นยำของเอาท์พุทความถี	ข้อผิดพลาดสูงสุด: 0.1 % ของค่าเต็มสเกล
ความละเอียดของเอาท์พุทความถี	12 บิต

1) ขั้วต่อ 27 และ 29 ยังสามารถตั้งโปรแกรมเป็นอินพุทได้

เอาท์พุทดิจิตัลถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันสูงอื่นๆ

การ์ดควบคุม, เอาท์พุท 24 V DC

หมายเลขขั้วต่อ	12, 13
โหลดสูงสุด	200 mA

แหล่งจ่ายไฟ DC 24 V ถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) แต่มีความต่างศักย์เท่ากับอินพุทและเอาท์พุททั้งอนาล็อกและดิจิตัล

เอาท์พุทรีเลย์

เอาท์พุทรีเลย์ที่สามารถตั้งโปรแกรมได้	2
รีเลย์ 01 หมายเลขขั้วต่อ	1-3 (เบรค), 1-2 (ทำ)
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-1)[1] บน 1-2 (NO) (โหลดต้านทาน)[2][3]	400 V AC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-15)[1] บน 1-2 (NO) (โหลดเหนี่ยวนำ @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-1)[1] บน 1-2 (NO) (โหลดต้านทาน)	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) (โหลดต้านทาน)	240 V AC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-15)[1] บน 1-3 (NC) (โหลดเหนี่ยวนำ @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-1)[1] บน 1-3 (NC) (โหลดต้านทาน)	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) (โหลดต้านทาน)[2][3]	400 V AC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-15)[1] on 4-5 (NO) (โหลดเหนี่ยวนำ @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-1)[1] บน 4-5 (NO) (โหลดต้านทาน)	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) (โหลดต้านทาน)	240 V AC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-15)[1] บน 4-6 (NC) (โหลดเหนี่ยวนำ @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-1)[1] บน 4-6 (NC) (โหลดต้านทาน)	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

1) IEC 60947 t 4 และ 5
การต่อรีเลย์จะถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากจำนวนที่เหลือของวงจรโดยการเพิ่มไฟฟ้า (PELV)
2)ประเภทแรงดันเกิน II
3) การใช้งานแรงดันไฟ 300V AC 2 A ของ UL

การ์ดควบคุม, เอาท์พุท DC 10 V

หมายเลขขั้วต่อ	50
แรงดันเอาท์พุท	10.5 V ±0.5 V
โหลดสูงสุด	25 mA

แหล่งจ่ายไฟ DC 10 V ถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันสูงอื่นๆ

คุณลักษณะการควบคุม

ความละเอียดในการจำแนกของความถีเอาท์พุทที่ 0 - 1,000 Hz	±0.003 Hz
เวลาตอบสนองของระบบ (ขั้วต่อ 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤2 ms
ช่วงควบคุมความเร็ว (วงรอบเปิด)	1:100 ของความเร็วซิงโครนัส
ความแม่นยำของความเร็ว (วงรอบเปิด)	30-4000 rpm: ความคลาดเคลื่อนสูงสุด ±8 rpm

คุณลักษณะการควบคุมทั้งหมดอ้างอิงกับมอเตอร์อะซิงโครนัส 4 ขั้ว

สภาพแวดล้อม

ประเภทกรอบหุ้ม D1h/D2h	IP21/ประเภท 1, IP54/ประเภท 12
ประเภทกรอบหุ้ม D3h/D4h	IP20/โครงเครื่อง
ทดสอบการสั่นกรอบหุ้มทุกประเภท	1.0 g

10

ความชื้นสัมพัทธ์	5%-95% (IEC 721-3-3; คลาส 3K3 (ไม่กลั่นตัว) ระหว่างการทำงาน
สภาพแวดล้อมที่รุนแรง (IEC 60068-2-43) การทดสอบ H_2S	คลาส Kd
วิธีการทดสอบตาม IEC 60068-2-43 H2S (10 วัน)	
อุณหภูมิแวดล้อม (ที่โหมดสวิตชิง SFAVM)	
- ที่มีการลดพิกัด	สูงสุด 55° C[1)]
- ที่มีกำลังเอาท์พุทเต็มที่ของมอเตอร์ EFF2 แบบทั่วไป (กระแสเอาท์พุทได้ถึง 90%)	สูงสุด 50° C[1)]
- ที่กระแสเอาท์พุท FC ต่อเนื่องเต็มพิกัด	สูงสุด 45° C[1)]

1) สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการลดพิกัด ดู คู่มือการออกแบบ ในหัวข้อ เงื่อนไขพิเศษ

อุณหภูมิแวดล้อมต่ำสุดสำหรับการทำงานเต็มที่	0° C
อุณหภูมิแวดล้อมต่ำสุดสำหรับการทำงานแบบลดสมรรถนะลง	- 10° C
อุณหภูมิระหว่างการเก็บ/ขนส่ง	-25 ถึง +65/70° C
ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลสูงสุดโดยไม่มีการลดพิกัด	1,000 ม.
ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลสูงสุดโดยมีการลดพิกัด	3,000 ม.

1) สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการลดพิกัด ดู คู่มือการออกแบบ ในหัวข้อ เงื่อนไขพิเศษ

มาตรฐาน EMC, การแพร่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3
มาตรฐาน EMC, ภูมิคุ้มกันสัญญาณ	EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

ดู คู่มือการออกแบบ ในหัวข้อ เงื่อนไขพิเศษ

สมรรถนะการ์ดควบคุม

ช่วงเวลาการสแกน	5 ms

การ์ดควบคุม, การสื่อสารแบบอนุกรม USB:

มาตรฐาน USB	1.1 (ความเร็วเต็ม)
ปลั๊ก USB	ปลั๊ก "อุปกรณ์" USB ประเภท B

⚠ข้อควรระวัง

การเชื่อมต่อกับพีซีดำเนินการโดยผ่านทางสายเคเบิล USB แม่ข่าย/อุปกรณ์มาตรฐาน
การเชื่อมต่อ USB ถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันไฟฟ้าแรงสูงอื่นๆ
การเชื่อมต่อ USB ไม่ได้ถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากสายดินป้องกัน (กราวด์) ใช้แลปท็อป/พีซีที่แยกต่างหากเท่านั้นเพื่อเชื่อมต่อกับขั้วต่อ USB บนตัวแปลงความถี่ หรือสายเคเบิล/ตัวแปลงสัญญาณ USB ที่แยกโดดทางไฟฟ้า

การป้องกันและคุณสมบัติ

- การป้องกันมอเตอร์จากการสะสมความร้อนเกินแบบอิเล็กทรอนิกเมื่อมีโหลดเกิน
- การตรวจดูอุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อน (heatsink) ทำให้มั่นใจได้ว่าตัวแปลงความถี่จะตัดการทำงานเมื่ออุณหภูมิมีค่าถึง
  95° C ±5° C อุณหภูมิที่โหลดเกินจะไม่สามารถถูกรีเซ็ตได้จนกว่าอุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อนจะต่ำกว่า 70° C ±5° C (คำแนะนำ - อุณหภูมิเหล่านี้อาจแตกต่างไปตามแต่ขนาดกำลังไฟ, กรอบหุ้ม ฯลฯ) ตัวแปลงความถี่มีฟังก์ชันการลดพิกัดอัตโนมัติเพื่อหลีกเลี่ยงอุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อนถึง 95° C
- ตัวแปลงความถี่มีการป้องกันจากการลัดวงจรบนขั้วต่อมอเตอร์ U, V, W
- หากเฟสหลักขาดหายไป ตัวแปลงความถี่จะตัดการทำงานหรือส่งคำเตือน (ขึ้นอยู่กับโหลด)
- การตรวจดูแรงดันไฟฟ้าของวงจรขั้นกลางทำให้มั่นใจว่าตัวแปลงความถี่นีจะตัดการทำงาน ถ้าแรงดันของวงจรต่ำหรือสูงเกินไป
- ตัวแปลงความถี่นีมีการป้องกันต่อการเกิดฟอลต์ลงดิน (กราวด์) ที่ขั้วต่อมอเตอร์ U, V, W

10.3 ตารางฟิวส์

10.3.1 การป้องกัน

การป้องกันวงจรย่อย:
เพื่อป้องกันการติดตั้งจากอันตรายทางไฟฟ้าและเพลิงไหม้ ทุกวงจรย่อยในการติดตั้ง สวิตช์เกียร์ เครื่องจักร ฯลฯ จะต้องมีการป้องกันการเกิดไฟฟ้าลัดวงจรและกระแสไฟเกินตามกฎระเบียบทั้งในและต่างประเทศ

การป้องกันการลัดวงจร:
ตัวแปลงความถี่จะต้องได้รับการป้องกันการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากไฟฟ้าหรือเพลิงไหม้ Danfoss แนะนำให้ใช้ฟิวส์ตามที่ระบุด้านล่าง เพื่อป้องกันบุคลากรบริการและอุปกรณ์ในกรณีที่เกิดความขัดข้องภายในของตัวแปลงความถี่ ตัวแปลงความถี่มีการป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรได้อย่างสมบูรณ์ในกรณีที่เกิดการลัดวงจรที่เอาท์พุทของมอเตอร์

การป้องกันกระแสเกิน:
มีการป้องกันโหลดเกินเพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากเพลิงไหม้ อันเนื่องมาจากสายเคเบิลในการติดตั้งมีความร้อนสูงเกินไป ตัวแปลงความถี่มีการป้องกันกระแสไฟเกินติดตั้งอยู่ภายใน ซึ่งสามารถใช้ป้องกันการเกิดโหลดเกินที่ต้นทาง (ไม่รวมการประยุกต์ใช้งานที่ตรงตาม UL) ดู *4-18 ขีดจำกัดกระแส* นอกจากนี้ ยังสามารถนำฟิวส์หรือเซอร์กิตเบรคเกอร์ มาใช้ในการป้องกันการเกิดกระแสเกินในการติดตั้ง การป้องกันกระแสเกินจะต้องดำเนินการเสมอโดยยึดกฎข้อบังคับในประเทศ

10.3.2 การเลือกฟิวส์

Danfoss แนะนำให้ใช้ฟิวส์ดังต่อไปนี้ ซึ่งจะยังคงสอดคล้องกับมาตรฐาน EN50178 ในกรณีที่เกิดการทำงานผิดปกติ การไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำอาจทำให้เกิดความเสียหายต่อตัวแปลงความถี่โดยไม่จำเป็น

ฟิวส์ด้านล่างเหมาะสำหรับใช้ในวงจรที่มีความสามารถในการจ่ายกระแส 100,000 แอมแปร์ (แบบสมมาตร)

N90K-N250	380-500 V	ประเภท aR
N55K-N315	525-690 V	ประเภท aR

ตาราง 10.5 ฟิวส์ที่แนะนำ

รุ่น VLT	Bussman PN	Littelfuse PN	Littelfuse PN	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz-Shawmut PN	Ferraz-Shawmut PN (ยุโรป)	Ferraz-Shawmut PN (อเมริกาเหนือ)
N90K	170M2619	LA50QS300-4	L50S-300	FWH-300A	20 610 31.315	A50QS300-4	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N110	170M2620	LA50QS350-4	L50S-350	FWH-350A	20 610 31.350	A50QS350-4	6,9URD31D08A0350	A070URD31KI0350
N132	170M2621	LA50QS400-4	L50S-400	FWH-400A	20 610 31.400	A50QS400-4	6,9URD31D08A0400	A070URD31KI0400
N160	170M4015	LA50QS500-4	L50S-500	FWH-500A	20 610 31.550	A50QS500-4	6,9URD31D08A0550	A070URD31KI0550
N200	170M4016	LA50QS600-4	L50S-600	FWH-600A	20 610 31.630	A50QS600-4	6,9URD31D08A0630	A070URD31KI0630
N250	170M4017	LA50QS800-4	L50S-800	FWH-800A	20 610 31.800	A50QS800-4	6,9URD32D08A0800	A070URD31KI0800

ตาราง 10.6 ตัวเลือกฟิวส์สำหรับตัวแปลงความถี่ 380-500 V

รุ่น VLT©	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz-Shawmut European PN	Ferraz-Shawmut North American PN
N55k T7	170M2616	20 610 31.160	6,9URD30D08A0160	A070URD30KI0160
N75k T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N90k T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N110 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N132 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N160 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N200 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N250 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N315 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550

ตาราง 10.7 ตัวเลือกฟิวส์สำหรับตัวแปลงความถี่ 525-690 V

เพื่อความสอดคล้องกับ UL สำหรับเครื่องที่มีให้โดยไม่มีอุปกรณ์เสริมเฉพาะคอนแทคเตอร์ ต้องใช้ฟิวส์รุ่น Bussmann 170M ดู *ตาราง 10.9* สำหรับพิกัด SCCR และเงื่อนไขฟิวส์ UL หากอุปกรณ์เสริมเฉพาะคอนแทคเตอร์มีให้พร้อมกับตัวแปลงความถี่

10.3.3 พิกัดกระแสลัดวงจร (SCCR)

หากตัวแปลงความถี่ไม่ได้มีตัวตัดการเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก คอนแทคเตอร์ หรือเซอร์กิตเบรคเกอร์ให้มาด้วย พิกัดกระแสลัดวงจร (SCCR) ของตัวแปลงความถี่จะเป็น 100,000 แอมป์ที่ทุกระดับแรงดันไฟฟ้า (380–690 V)

หากตัวแปลงความถี่มีตัวตัดการเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลักให้มาด้วย SCCR ของตัวแปลงความถี่จะเป็น 100,000 แอมป์ที่ทุกระดับแรงดันไฟฟ้า (380–690 V)

หากตัวแปลงความถี่มีเซอร์กิตเบรคเกอร์ให้มาด้วย SCCR ขึ้นกับแรงดันไฟฟ้า โปรดดู *ตาราง 10.8*:

	415 V	**480 V**	**600 V**	**690 V**
เฟรม D6h	120,000 A	100,000 A	65,000 A	70,000 A
เฟรม D8h	100,000 A	100,000 A	42,000 A	30,000 A

ตาราง 10.8 ตัวแปลงความถี่ที่มีเซอร์กิตเบรคเกอร์ให้มาด้วย

หากตัวแปลงความถี่มีอุปกรณ์เสริมเฉพาะคอนแทคเตอร์ให้มาด้วย และต่อฟิวส์ภายนอกตาม *ตาราง 10.9* SCCR ของตัวแปลงความถี่จะเป็นดังนี

	415 V IEC[1)]	**480 V UL**[2)]	**600 V UL**[2)]	**690 V IEC**[1)]
เฟรม D6h	100,000 A	100,000 A	100,000 A	100,000 A
เฟรม D8h (ไม่รวม N250T5)	100,000 A	100,000 A	100,000 A	100,000 A
เฟรม D8h (N250T5 เท่านั้น)	100,000 A	ติดต่อโรงงาน	ใช้ไม่ได้	

ตาราง 10.9 ตัวแปลงความถี่ที่มีคอนแทคเตอร์ให้มาด้วย

[1)] ด้วยฟิวส์ Bussmann ประเภท LPJ-SP หรือฟิวส์ Gould Shawmut ประเภท AJT โดยขนาดฟิวส์สูงสุด 450 A สำหรับ D6h และขนาดฟิวส์สูงสุด 900 A สำหรับ D8h

[2)] ต้องใช้ฟิวส์ย่อย Class J หรือ L เพื่อการรับรองความสอดคล้องตาม UL ขนาดฟิวส์สูงสุด 450 A สำหรับ D6h และขนาดฟิวส์สูงสุด 600 A สำหรับ D8h

10.3.4 แรงบิดขันตึงเพื่อเชื่อมต่อ

เมื่อขันแน่นการเชื่อมต่อทางไฟฟ้าทั้งหมด สิ่งสำคัญคือต้องขันแน่นด้วยแรงบิดที่เหมาะสม การใช้แรงบิดต่ำเกินไปหรือสูงเกินไป ทำให้การเชื่อมต่อทางไฟฟ้าไม่เหมาะสมได้ ใช้ประแจบิดเพื่อให้แน่ใจถึงแรงบิดที่ถูกต้อง และใช้ประแจบิดเสมอเมื่อขันแน่นน็อต

ขนาดเฟรม	**ขั้วต่อ**	**แรงบิด [Nm (in-lbs)]**	**ขนาดน็อต**
D1h/D3h	ไฟสายหลัก มอเตอร์ การแบ่งรับโหลด แบบคืนพลังงานกลับ	19-40 (168-354)	M10
	ต่อลงดิน (กราวด์) เบรค	8.5-20.5 (75-181)	M8
D2h/D4h	ไฟสายหลัก มอเตอร์ แบบคืนพลังงานกลับ การแบ่งรับโหลด ต่อลงดิน (กราวด์)	19-40 (168-354)	M10
	เบรค	8.5-20.5 (75-181)	M8

ตาราง 10.10 แรงบิดสำหรับขั้วต่อ

10

ดัชนี

A
AMA
AMA 62, 66
ทีไม่มี T27 เชื่อมต่ออยู่ 50
ทีมี T27 เชื่อมต่ออยู่ 50
Auto On (อัตโนมัติ) 55

D
DC 62

E
EMC 29, 33, 76

H
Hand On (ควบคุมด้วยมือ) 55

I
IEC 61800-3 76

P
PELV 28, 50, 76

R
RS-485 31

เ
เซ็ตพอยต์ 56
เซอร์กิตเบรคเกอร์ 33
เดลต้าแบบลอย 27
เดลต้าทีมีกราวด์ 27
เทอร์มิสเตอร์ 28, 50, 62
เปิดอัตโนมัติ 39, 57
เฟสหายไป 61
เมนูด่วน 2, 38, 41
เมนูหลัก 38, 41
เวลาทีใช้เปลียนความเร็วเพิม 35
เวลาทีใช้เปลียนความเร็วลง 36
เอาท์พุทดิจิตัล 75
เอาท์พุทมอเตอร์ (U, V, W) 74
เอาท์พุทรีเลย์ 29, 76
เอาท์พุทอนาล็อก 29, 75

แ
แผงควบคุมหน้าเครือง 37
แผนภูมิแบบบล็อกของตัวแปลงความถี 7
แรงดันเกิน 36
แรงดันเหนียวนำ 13
แรงดันแหล่งจ่ายไฟ 28, 29, 75
แรงดันไฟฟ้าสายหลัก 56
แรงดันไม่สมดุล 61
แรงดันทีจ่าย 64
แรงดันภายนอก 41
แรงดันหลัก 2, 39
แรงดันอินพุท 34, 58
แรงบิดสำหรับขัวต่อ 79
แหล่งจ่ายไฟหลัก
แหล่งจ่ายไฟหลัก 13
(L1, L2, L3) 74
แหล่งจ่ายไฟหลักแบบแยก 27
แหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ 6, 7

โ
โครงสร้างเมนู 39
โครงสร้างของเมนู 44
โหมดควบคุมจากหน้าเครือง 35
โหมดสถานะ 55
โหมดอัตโนมัติ 38

ก
กระแส RMS 7
กระแสเกิน 56
กระแสเอาท์พุท 56, 62, 75
กระแสโหลดเต็มที 9
กระแสตรง 7, 56
กระแสมอเตอร์ 7, 2, 66
กระแสรัวไหล (>3.5 MA) 14
กระแสอินพุท 27
กราวด์ 33
การเชือมต่อแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ 27
การเชือมต่อกราวด์ 14, 33
การเชือมต่อการเดินสายควบคุม 28
การเชือมต่อกำลัง 14
การเชือมต่อมอเตอร์ 15
การเชือมต่อลงดิน 14, 33
การเดินสายไปยังขัวต่อส่วนควบคุม 30
การเดินสายไฟมอเตอร์ 33
การเดินสายควบคุม 11, 13, 14, 33
การเดินสายควบคุมเทอร์มิสเตอร์ 28
การเดินสายมอเตอร์ 11, 13
การเบรค 55, 63
การเริมต้น 40
การเริมต้นด้วยตนเอง 40
การเรียกคืนการตังค่ามาตรฐานจากโรงงาน 40

การแก้ไขปัญหา..... 6, 68
การแยกสัญญาณรบกวน..... 11, 33
การใช้สายเคเบิลควบคุมที่มีชีล..... 28
การควบคุมแรงดันเกิน..... 56
การควบคุมหน้าเครื่อง..... 37, 39, 55
การคัดลอกการตั้งค่าพารามิเตอร์..... 39
การ์ดควบคุม..... 61
การ์ดควบคุม,
เอาท์พุท DC 10 V..... 76
เอาท์พุทกระแสตรง 24 V..... 76
การสื่อสารแบบอนุกรม RS-485:..... 75
การสื่อสารแบบอนุกรม USB:..... 77
การดาวน์โหลดข้อมูลจาก LCP..... 40
การตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์..... 27
การต่อกราวด์..... 14
การต่อลงดิน
การต่อลงดิน..... 33
(กราวด์)..... 33
(กราวด์) สายเคเบิลควบคุมแบบชีล..... 29
(การต่อสายกราวด์) กรอบหุ้ม IP20..... 15
การต่อลงดิน(การต่อสายกราวด์) กรอบหุ้ม IP21/54... 15
การตั้งโปรแกรม..... 6, 36, 37, 38, 39, 44, 49, 61
การตั้งโปรแกรมการทำงานขั้นพื้นฐาน..... 34
การตั้งโปรแกรมขั้วต่อ..... 30
การตั้งโปรแกรมจากระยะไกล..... 49
การตั้งค่า..... 38
การตั้งค่าพารามิเตอร์..... 39, 43
การตั้งค่าอย่างรวดเร็ว..... 35
การติดตั้ง..... 6, 13, 33, 34
การติดตั้งเชิงกล..... 9
การติดตั้งทางไฟฟ้า..... 11
การทดสอบการควบคุมหน้าเครื่อง..... 35
การทดสอบการทำงาน..... 6, 36
การทำงานของขั้วต่อส่วนควบคุม..... 30
การทำงานหน้าเครื่อง..... 37
การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ..... 55
การป้องกัน..... 78
การป้องกันและคุณสมบัติ..... 77
การป้องกันโหลดเกิน..... 9, 13
การป้องกันไฟเข้า..... 7
การป้องกันมอเตอร์..... 13, 77
การป้อนกลับ..... 30, 33, 56
การป้อนกลับของระบบ..... 6
การยก..... 10
การระบายความร้อน..... 9
การระบายความร้อนท่อ..... 9
การลดพิกัด..... 9, 76, 77
การสตาร์ท..... 6, 40, 41, 68
การสื่อสารแบบอนุกรม..... 6, 29, 31, 39, 55, 56, 57, 58
การหมุนเวียนอากาศ..... 10
การหมุนของมอเตอร์..... 38
การอัพโหลดข้อมูลไปยัง LCP..... 40
กำลัง..... 14
กำลังมอเตอร์..... 13, 2, 66
กำลังอินพุท..... 7, 11, 14, 33, 58, 68

ข
ขนาดเฟรมและพิกัดกำลัง..... 8
ข้อความแสดงสถานะ..... 55
ข้อความฟอลต์..... 61
ข้อมูลจำเพาะ..... 6
ข้อมูลมอเตอร์..... 35, 62, 66
ขั้วต่อ
53..... 30, 41
54..... 30
ขั้วต่อส่วนควบคุม..... 30, 35, 39, 43, 55, 57
ขั้วต่ออินพุท..... 30, 61
ขีดจำกัดแรงบิด..... 36
ขีดจำกัดกระแส..... 35
ขีดจำกัดอุณหภูมิ..... 33

ค
ควบคุมด้วยมือ..... 35, 39
ความเร็วมอเตอร์..... 34
ความถี่การสวิตช์..... 56
ความถี่มอเตอร์..... 2
ความยาวของสายเคเบิลและหน้าตัด..... 74
ค่าป้อนกลับ..... 65
ค่าอ้างอิง..... iii, 2, 41, 50, 56
ค่าอ้างอิงความเร็ว..... 30, 36, 41, 50, 55
ค่าอ้างอิงระยะไกล..... 56
คำสั่งจากภายนอก..... 55
คำสั่งทำงาน..... 36
คำสั่งภายนอก..... 7
คำสั่งระยะไกล..... 6
คำสั่งหยุด..... 56
คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่ง..... 34, 37, 39, 41, 55
คุณลักษณะแรงบิด..... 74
คุณลักษณะการควบคุม..... 76

ช
ชุดคำสั่งการใช้งาน (SAS)..... 34

ต
ตั้งโปรแกรม..... 34

ตัวแปลงความถีหลายตัว..... 13, 15
ตัวกรอง RFI..... 27
ตัวควบคุมภายนอก..... 6
ตัวประกอบกำลัง..... 7, 15, 33
ตัวอย่างการใช้งาน..... 50
ตัวอย่างการตั้งโปรแกรมขั้วต่อ..... 43
ตำแหน่งขั้วต่อ
D1h..... 16
D2h..... 17

ท
ท่อ..... 13
ท่อร้อยสาย..... 33

บ
บันทึกการเกิดฟอลต์..... 38
บันทึกสัญญาณเตือน..... 38

ป
ประเภทของสายและพิกัด..... 14
ประเภทขั้วต่อส่วนควบคุม..... 29
ปุ่มเมนู..... 37, 38
ปุ่มการทำงาน..... 39

พ
พิกัดกระแส..... 9, 62

ฟ
ฟังก์ชันการตัดการทำงาน..... 13
ฟิวส์..... 13, 33, 64, 68

ภ
ภาพรวมของผลิตภัณฑ์..... 4

ม
มือ..... 39

ร
ระบบควบคุม..... 6
ระยะห่างเพื่อระบายความร้อน..... 33
รายการตรวจสอบก่อนการติดตั้ง..... 9
รายการรหัสคำเตือน/สัญญาณเตือน..... 61
รีเซ็ต..... 37, 39, 40, 57, 58, 62, 67, 77
รีเซ็ตอัตโนมัติ..... 37
รูปคลื่นกระแสสลับ..... 6, 7

ล
ล้ดวงจร..... 63

ว
วงรอบเปิด..... 30, 41, 76
วงรอบกราวด์..... 29
วงรอบดิน
วงรอบดิน..... 29
(กราวด์) 50/60 Hz..... 29
วงรอบปิด..... 30

ส
สตาร์ทจากหน้าเครื่อง..... 35
สถานทีติดตั้ง..... 9
สถานะมอเตอร์..... 6
สภาพแวดล้อม..... 76
สมรรถนะการ์ดควบคุม..... 77
สวิตช์ตัดตอน..... 34
สัญญาณเอาท์พุท..... 44
สัญญาณการควบคุม..... 41, 55
สัญญาณควบคุม..... 41
สัญญาณรบกวนทางไฟฟ้า..... 14
สัญญาณอนาล็อก..... 61
สัญญาณอินพุท..... 30, 41
สายเคเบิลควบคุม..... 29
สายเคเบิลควบคุมแบบซีล..... 29
สายเคเบิลทีมีฉนวน..... 11
สายเคเบิลมอเตอร์..... 13, 15, 27
สายเคเบิลมีฉนวน..... 33
สายเคเบิลอีควอไลซิง..... 29
สายแบบมีฉนวน..... 13
สายกราวด์..... 14, 33
สายดิน..... 33

อ
อนุญาตให้รัน..... 56
อัตโนมัติ..... 39
อันตรายของการไม่ต่อสายดิน (กราวด์)..... 14
อ้างอิง..... 55
อินเตอร์ล็อกภายนอก..... 44
อินพุทแบบพัลส์..... 75
อินพุทกระแสสลับ..... 7, 27
อินพุทดิจิตัล..... 29, 43, 56, 57, 62, 74
อินพุทอนาล็อก..... 29, 61, 74
อุปกรณ์เสริม..... 6, 34
อุปกรณ์เสริมการสื่อสาร..... 64
อุปกรณ์กระแสตกค้าง (RCD)..... 14

ฮ

ฮาร์โมนิค..... 7

www.danfoss.com/drives

Danfoss ไม่รับผิดชอบต่อความผิดพลาดในแคตะล็อก โบรชัวร์และสิ่งพิมพ์อื่น ๆ Danfoss สงวนสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์โดยไม่แจ้งล่วงหน้า รวมทั้งผลิตภัณฑ์ที่ได้ออเดอร์แล้ว ถ้าไม่ทำให้รายละเอียดเกี่ยวกับออเดอร์เปลี่ยนแปลงไปจากที่ได้ตกลงกันไว้แล้ว
เครื่องหมายการค้าทั้งหมดในเอกสารนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของแต่ละบริษัท Danfoss และโลโก้ของ Danfoss เป็นเครื่องหมายการค้าของ Danfoss A/S ซึ่งขอสงวนสิทธิ์ทุกประการ