MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

คู่มือการใช้งาน

VLT® HVAC Drive

VLT®
THE REAL DRIVE

ความปลอดภัย

ความปลอดภัย

⚠คำเตือน

ไฟฟ้าแรงสูง!

ตัวแปลงความถี่มีไฟฟ้าแรงสูงเมื่อเชื่อมต่อกับแหล่งอินพุทหลักกระแสสลับ การติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษา ต้องดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการเท่านั้น หากการติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษา ไม่ได้ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

ไฟฟ้าแรงสูง

ตัวแปลงความถี่เชื่อมต่อกับแรงดันไฟฟ้าสายหลักที่มีอันตราย ต้องระมัดระวังอย่างยิ่งยวดเพื่อป้องกันไฟฟ้าช็อค การติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน หรือการบำรุงรักษาอุปกรณ์นี้ต้องดำเนินการโดยช่างที่ผ่านการอบรมเกี่ยวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เท่านั้น

⚠คำเตือน

การเริ่มต้นทำงานโดยไม่ตั้งใจ!

เมื่อตัวแปลงความถี่เชื่อมต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ มอเตอร์อาจเริ่มต้นทำงานได้ทุกเมื่อ ตัวแปลงความถี่ มอเตอร์ และอุปกรณ์ขับเคลื่อนใดๆ ต้องอยู่ในสภาพพร้อมทำงาน หากไม่อยู่ในสภาพพร้อมทำงานเมื่อเชื่อมต่อตัวแปลงความถี่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ อาจส่งผลต่อชีวิต การบาดเจ็บรุนแรง ความเสียหายต่ออุปกรณ์หรือทรัพย์สินได้

การเริ่มต้นทำงานโดยไม่ตั้งใจ

เมื่อตัวแปลงความถี่เชื่อมต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ มอเตอร์อาจเริ่มต้นทำงานโดยใช้สวิตช์ตัวนอก คำสั่งบัสอนุกรม สัญญาณอ้างอิงอินพุท หรือเงื่อนไขฟอลต์ที่ลบออกแล้ว ใช้ความระวังอย่างเหมาะสมเพื่อป้องกันการเริ่มต้นทำงานโดยไม่ตั้งใจ

⚠คำเตือน

เวลาคายประจุ!

ตัวแปลงความถี่มีตัวเก็บประจุดีซีลิงค์ที่จะยังคงมีประจุไฟอยู่แม้หลังจากตัดกระแสไฟของตัวแปลงความถี่แล้ว เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากไฟฟ้า ตัดการเชื่อมต่อสายไฟหลัก AC, มอเตอร์ประเภทแม่เหล็กถาวร และแหล่งจ่ายไฟดีซีลิงค์ระยะไกลใดๆ รวมถึงแบตเตอรี่สำรอง, UPS และการเชื่อมต่อดีซีลิงค์กับตัวแปลงความถี่อื่นๆ รอให้ตัวเก็บประจุคายประจุออกจนหมดก่อนดำเนินการงานซ่อมบำรุงหรือบริการใดๆ เวลารอแสดงไว้ในตาราง *เวลาคายประจุ* หากไม่รอตามระยะเวลาที่ระบุหลังจากตัดการเชื่อมต่อไฟฟ้าก่อนดำเนินการให้บริการอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

แรงดัน (V)	เวลารอต่ำสุด (นาที)	
	4	**15**
200 - 240	1.1 - 3.7 kW 1 1/2 - 5 hp	5.5 - 45 kW 7 1/2 - 60 hp
380 - 480	1.1 - 7.5 kW 1 1/2 - 10 hp	11 - 90 kW 15 - 120 hp
525 - 600	1.1 - 7.5 kW 1 1/2 - 10 hp	11 - 90 kW 15 - 120 hp
525 - 690	n/a	11 - 90 kW 15 - 120 hp
อาจมีแรงดันสูงอยู่แม้ว่าไฟแสดงสถานะการเตือนจะดับแล้วก็ตาม!		

เวลาคายประจุ

สัญลักษณ์

สัญลักษณ์ต่อไปนี้ใช้ในคู่มือนี

⚠คำเตือน

ระบุถึงสถานการณ์ที่อาจเป็นอันตรายซึ่งหากไม่หลีกเลี่ยงอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บร้ายแรง

⚠ข้อควรระวัง

ระบุถึงสถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย ซึ่งหากไม่หลีกเลี่ยงอาจส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บเล็กน้อยหรือปานกลาง นอกจากนี้ ยังอาจใช้เพื่อแจ้งเตือนถึงการดำเนินการที่ไม่ปลอดภัย

ข้อควรระวัง

ระบุถึงสถานการณ์ที่อาจส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุที่สร้างความเสียหายต่ออุปกรณ์หรือทรัพย์สินเท่านั้น

หมายเหตุ

ระบุถึงข้อมูลที่เน้นย้ำ ซึ่งควรใส่ใจคำนึงถึงเพื่อหลีกเลี่ยงความผิดพลาดหรือการใช้งานอุปกรณ์ด้วยประสิทธิภาพที่น้อยกว่าความเหมาะสม

การรับรอง

ตาราง 1.2

ข้อมูล

1 บทนำ 4

1.1 จุดประสงค์ของคู่มือ 6

1.2 แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม 6

1.3 ภาพรวมของผลิตภัณฑ์ 6

1.4 ฟังก์ชันการควบคุม ตัวแปลงความถี่ ภายใน 6

1.5 ขนาดเฟรมและพิกัดกำลัง 8

2 การติดตั้ง 9

2.1 รายการตรวจสอบสถานที่การติดตั้ง 9

2.2 ตัวแปลงความถี่ และรายการตรวจสอบก่อนการติดตั้งมอเตอร์ 9

2.3 การติดตั้งเชิงกล 9

2.3.1 การระบายความร้อน 9

2.3.2 การยก 10

2.3.3 การติดตั้ง 10

2.3.4 แรงบิดขันตึง 10

2.4 การติดตั้งทางไฟฟ้า 11

2.4.1 ข้อกำหนด 13

2.4.2 ข้อกำหนดของการต่อสายดิน (กราวด์) 14

2.4.2.1 กระแสรั่วไหล (>3.5 mA) 14

2.4.2.2 ต่อกราวด์โดยใช้สายเคเบิลที่มีฉนวน 14

2.4.3 การเชื่อมต่อมอเตอร์ 14

2.4.4 การเชื่อมต่อกระแสสลับ 15

2.4.5 การเดินสายควบคุม 16

2.4.5.1 เข้าถึง 16

2.4.5.2 ประเภทขั้วต่อส่วนควบคุม 16

2.4.5.3 การเดินสายไปยัง ขั้วต่อส่วนควบคุม 18

2.4.5.4 การใช้สายเคเบิลควบคุมแบบมีชีล 18

2.4.5.5 การทำงานของขั้วต่อส่วนควบคุม 19

2.4.5.6 ขั้วต่อจัมเปอร์ 12 และ 27 19

2.4.5.7 สวิตช์ขั้วต่อ 53 และ 54 19

2.4.5.8 ขั้วต่อ 37 20

2.4.5.9 การควบคุมเบรคเชิงกล 22

2.4.6 การสื่อสารแบบอนุกรม 23

3 การสตาร์ทและการทดสอบการทำงาน 24

3.1 ก่อนสตาร์ท 24

3.1.1 การตรวจสอบความปลอดภัย 24

3.2 จ่ายไฟเข้า ตัวแปลงความถี่ 26

3.3 การตั้งโปรแกรมการทำงานขั้นพื้นฐาน 26

3.4 ตั้งชุดคำสั่งมอเตอร์ PM 27

3.5 การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ 28
3.6 ตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์ 28
3.7 การทดสอบการควบคุมหน้าเครื่อง 29
3.8 การสตาร์ทระบบ 29
3.9 เสียงรบกวนหรือการสั่น 29

4 อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้ 30
4.1 แผงควบคุมหน้าเครื่อง 30
4.1.1 โครงร่าง LCP 30
4.1.2 การตั้งค่าจอแสดงผล LCP 31
4.1.3 ปุ่มเมนูของจอแสดงผล 31
4.1.4 คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่ง 31
4.1.5 ปุ่มการทำงาน 32
4.2 การสำรองข้อมูลและการคัดลอกการตั้งค่าพารามิเตอร์ 32
4.2.1 การอัพโหลดข้อมูลไปยัง LCP 33
4.2.2 การดาวน์โหลดข้อมูลจาก LCP 33
4.3 การเรียกคืนการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน 33
4.3.1 การเริ่มต้นที่แนะนำ 33
4.3.2 การเริ่มต้นด้วยตนเอง 33

5 เกี่ยวกับการตั้งโปรแกรมตัวแปลงความถี่ 34
5.1 บทนำ 34
5.2 ตัวอย่างการตั้งโปรแกรม 34
5.3 ตัวอย่างการตั้งโปรแกรมขั้วต่อส่วนควบคุม 35
5.4 การตั้งค่าพารามิเตอร์ค่ามาตรฐานสำหรับรุ่นนานาชาติ/อเมริกาเหนือ 36
5.5 โครงสร้างของเมนูพารามิเตอร์ 37
5.5.1 โครงสร้างของเมนูด่วน 38
5.5.2 โครงสร้างของเมนูหลัก 40
5.6 การตั้งโปรแกรมจากระยะไกล ด้วย ซอฟต์แวร์การตั้งค่า MCT 10 44

6 ตัวอย่างการตั้งค่าการใช้งาน 45
6.1 บทนำ 45
6.2 ตัวอย่างการใช้งาน 45

7 ข้อความแสดงสถานะ 51
7.1 จอแสดงสถานะ 51
7.2 ตารางคำจำกัดความข้อความแสดงสถานะ 51

8 คำเตือนและสัญญาณเตือน 54
8.1 การตรวจติดตามระบบ 54
8.2 ประเภทการเตือนและสัญญาณเตือน 54
8.3 จอแสดงผลการเตือนและสัญญาณเตือน 54

8.4 คำจำกัดความการเตือนและสัญญาณเตือน 55

9 การแก้ไขปัญหาขั้นพื้นฐาน 63

9.1 การสตาร์ท และการทำงาน 63

10 ข้อมูลจำเพาะ 66

10.1 ขึ้นกับกำลัง ข้อมูลจำเพาะ 66

10.2 ข้อมูลทั่วไปทางเทคนิค 72

10.3 ตารางฟิวส์ 77

10.3.1 การป้องกันวงจรย่อย ฟิวส์ 77

10.3.2 การป้องกันวงจรย่อย UL และ cUL ฟิวส์ 78

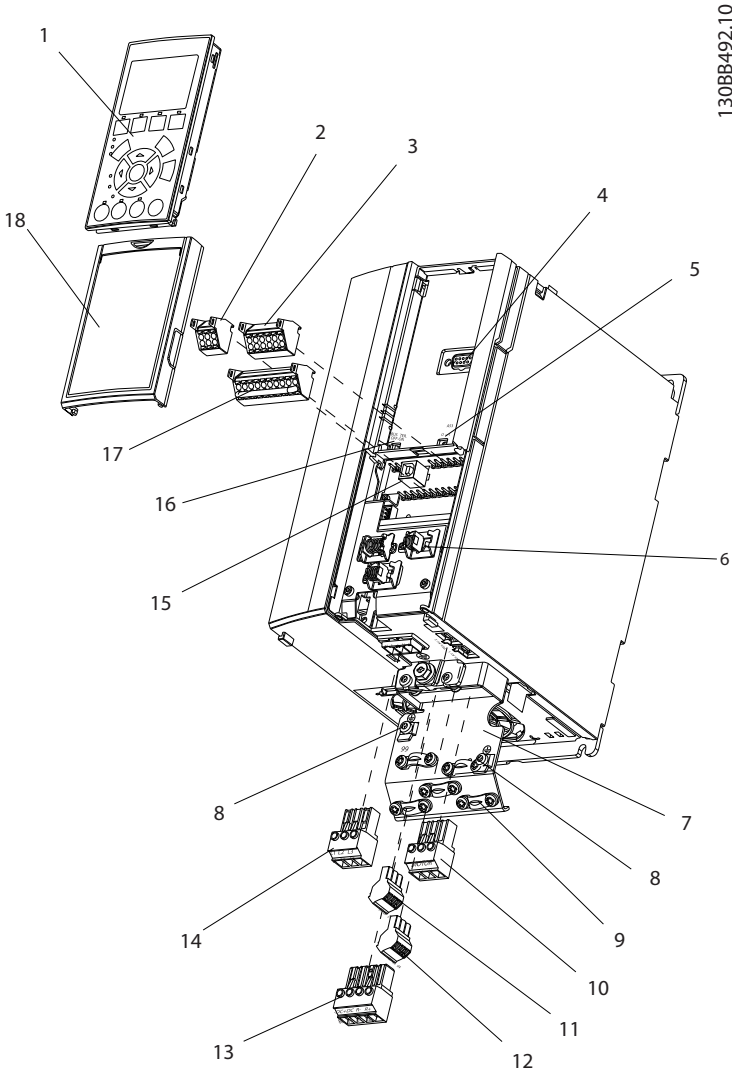
10.3.3 ฟิวส์ที่ใช้แทนสำหรับขนาด 240 V 79

10.4 แรงบิดขันตึงเพื่อเชื่อมต่อ 79

ดัชนี 80

1 บทนำ

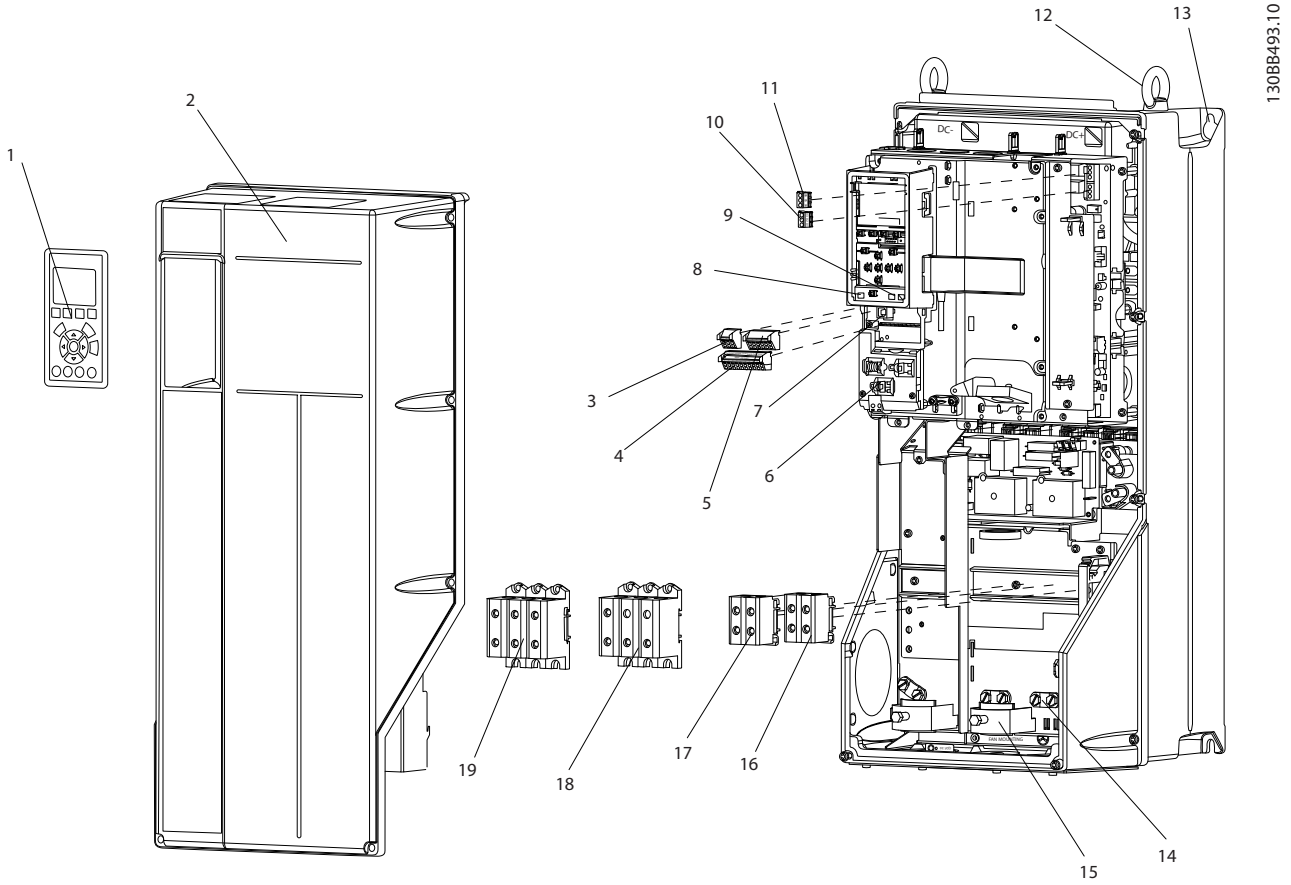
1



ภาพประกอบ 1.1 ขนาดมุมมอง A ที่ขยาย

1	LCP	10	ขั้วต่อเอาท์พุทมอเตอร์ 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	ช่องเสียบบัสอนุกรม RS-485 (+68, -69)	11	รีเลย์ 1 (01, 02, 03)
3	ช่องเสียบ I/O อนาล็อก	12	รีเลย์ 2 (04, 05, 06)
4	LCP ปลั๊กอินพุท	13	ขั้วต่อเบรก (-81, +82) และการแบ่งรับภาระโหลด (-88, +89)
5	สวิตช์อนาล็อก (A53), (A54)	14	ขั้วต่ออินพุทสายหลัก 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	จุดผ่อนแรงดึงสายเคเบิล / กราวด์ PE	15	ช่องเสียบ USB
7	แผ่น decoupling	16	สวิตช์ขั้วต่อบัสอนุกรม
8	ตัวรัดสายกราวด์ (PE)	17	I/O ดิจิตอล และแหล่งจ่ายไฟ 24 V
9	จุดผ่อนแรงดึงและตัวรัดสายเคเบิลกรวนด์มีฉนวน	18	แผ่นครอบสายเคเบิลควบคุม

ตาราง 1.1



ภาพประกอบ 1.2 ขนาดมุมมอง B และ C ที่ขยาย

1	LCP	11	รีเลย์ 2 (04, 05, 06)
2	ฝาครอบ	12	รูเกี่ยวสำหรับยก
3	ช่องเสียบบัสอนุกรม RS-485	13	ช่องสำหรับติดตั้ง
4	I/O ดิจิตอล และแหล่งจ่ายไฟ 24 V	14	ตัวรัดสายกราวด์ (PE)
5	ช่องเสียบ I/O อนาล็อก	15	จุดผ่อนแรงตึงสายเคเบิล / กราวด์ PE
6	จุดผ่อนแรงตึงสายเคเบิล / กราวด์ PE	16	ขั้วต่อเบรค (-81, +82)
7	ช่องเสียบ USB	17	ขั้วต่อการแบ่งรับภาระโหลด (บัสกระแสตรง) (-88, +89)
8	สวิตช์ขั้วต่อบัสอนุกรม	18	ขั้วต่อเอาท์พุทมอเตอร์ 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	สวิตช์อนาล็อก (A53), (A54)	19	ขั้วต่ออินพุทสายหลัก 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	รีเลย์ 1 (01, 02, 03)		

ตาราง 1.2

1

1.1 จุดประสงค์ของคู่มือ

คู่มือนีมีจุดประสงค์เพื่อให้ข้อมูลโดยละเอียดสำหรับการติดตั้งและการสตาร์ทตัวแปลงความถี *2 การติดตั้ง* แสดงข้อกำหนดสำหรับการติดตั้งทางกลไกและทางไฟฟ้า รวมถึงการทำงานของอินพุท มอเตอร์ ส่วนควบคุมและสายสื่อสารอนุกรม และเทอร์มินัลควบคุม *3 การสตาร์ทและการทดสอบการทำงาน* แสดงขั้นตอนโดยละเอียดสำหรับการสตาร์ท การตั้งโปรแกรมการทำงานขั้นพื้นฐาน และการทดสอบการทำงาน บทต่างๆ ที่เหลือเป็นรายละเอียดเพิ่มเติม ซึ่งรวมถึงส่วนอินเตอร์เฟสกับผู้ใช้ การตั้งโปรแกรมอย่างละเอียด ตัวอย่างการใช้งาน การแก้ไขปัญหาการสตาร์ท และข้อมูลจำเพาะของอุปกรณ์

1.2 แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม

มีแหล่งข้อมูลอื่นๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการทำงานขั้นสูงและการตั้งโปรแกรมตัวแปลงความถี

- *คู่มือการโปรแกรม VLT®, MG33MXYY* จะให้รายละเอียดที่ดีกว่าเกี่ยวกับวิธีทำงานกับพารามิเตอร์และตัวอย่างการใช้งานหลายๆ แบบ
- *คู่มือการออกแบบ VLT®, MG33BXYY* มีจุดมุ่งหมายเพื่อแสดงความสามารถโดยละเอียดและการทำงานเพื่อออกแบบระบบควบคุมมอเตอร์
- เอกสารตีพิมพ์และคู่มือเพิ่มเติมสามารถขอได้จาก Danfoss ดูที่http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm สำหรับรายการ
- อุปกรณ์เสริม สามารถใช้ได้ โดยอาจเปลี่ยนแปลงขั้นตอนบางอย่างที่อธิบายไว้ โปรดดูคำแนะนำที่จัดส่งให้พร้อมกับอุปกรณ์เสริมเหล่านั้นสำหรับข้อกำหนดเฉพาะด้าน ติดต่อตัวแทนจำหน่ายของ Danfoss ในท้องถิ่น หรือไปที่ *http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm* เพื่อดาวน์โหลดหรือดูข้อมูลเพิ่มเติม

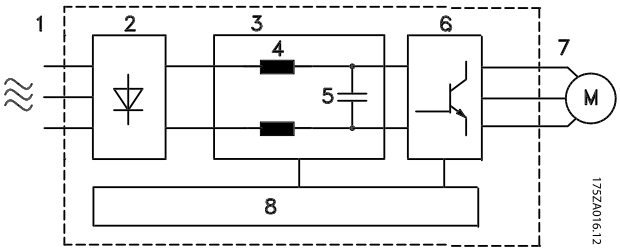
1.3 ภาพรวมของผลิตภัณฑ์

ตัวแปลงความถี คือตัวควบคุมมอเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ที่แปลงอินพุทกระแสสลับ เป็นตัวแปรเอาท์พุท รูปคลื่นกระแสสลับ ความถีและแรงดันของเอาท์พุทได้รับการกำหนดเพื่อควบคุมความเร็วหรือแรงบิดของมอเตอร์ ตัวแปลงความถี ตัวแปลงความถี สามารถเปลี่ยนความเร็วของมอเตอร์ให้แปรตอบสนองตาม การป้อนกลับของระบบ, เช่น การเปลี่ยนอุณหภูมิหรือความดันสำหรับควบคุมพัดลม คอมเพรสเซอร์ หรือมอเตอร์ของปั๊ม ตัวแปลงความถี ตัวแปลงความถี ยังสามารถกำหนดมอเตอร์โดยการตอบสนอง คำสั่งระยะไกล from จากตัวควบคุมภายนอกได้ด้วย

นอกจากนี ตัวแปลงความถี ตัวแปลงความถี จะตรวจสอบสถานะของระบบและ สถานะของมอเตอร์ ส่งการเตือนหรือสัญญาณเตือนสภาวะฟอลต์ สตาร์ทและหยุดมอเตอร์ ปรับประสิทธิภาพพลังงานให้เหมาะสมที่สุด และสามารถทำงานด้านการควบคุม ตรวจตรา และเพิ่มประสิทธิภาพอีกมากมาย ฟังก์ชันด้านการทำงานและการตรวจตราจะอยู่ในแบบการแสดงสถานะแก่ระบบควบคุมภายนอกหรือเครือข่ายการสื่อสารแบบอนุกรม

1.4 ฟังก์ชันการควบคุม ตัวแปลงความถี ภายใน

*ภาพประกอบ 1.3*แสดงแผนภูมิแบบบล็อกของส่วนประกอบภายในของตัวแปลงความถี ดู *ตาราง 1.3* สำหรับการทำงาน



ภาพประกอบ 1.3 แผนภูมิแบบบล็อกของตัวแปลงความถี

พื้นที่	หัวข้อ	การทำงาน
1	อินพุทหลัก	● แหล่งจ่ายไฟกระแสสลับสาม-เฟสเข้ากับตัวแปลงความถี่
2	วงจรเรียงกระแส	● วงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์จะ-แปลงอินพุทกระแสสลับ เป็นกระแสตรง เพื่อจ่ายกระแสไฟ-อินเวอร์เตอร์
3	บัสกระแสตรง	● วงจรบัสกระแสตรงขันกลางจะ-จัดการไฟฟ้ากระแสตรง
4	ขดลวดจำกัด-กระแสตรง	● กรองแรงดันวงจรกระแสตรงขัน-กลาง ● ให้การป้องกันสัญญาณรบกวน สาย ● ลดกระแส RMS ● เพิ่มตัวประกอบกำลังไฟฟ้า ทีสะท้อนกลับสู่สาย ● ลดฮาร์โมนิกบนอินพุทกระแส-สลับ
5	ช่องตัวเก็บประจุ	● เก็บพลังงานกระแสตรง ● ให้การป้องกันการข้ามผ่าน-สำหรับการสูญเสียกำลังช่วงสั้นๆ
6	อินเวอร์เตอร์	● แปลงกระแสตรงให้เป็นรูปคลื่น-กระแสสลับ PWM ทีมีการ-ควบคุมสำหรับเอาท์พุทผันแปร-ทีมีการควบคุมให้กับมอเตอร์
7	เอาท์พุทไปยัง-มอเตอร์	● ควบคุมกระแสไฟเอาท์พุทสาม-เฟสไปยังมอเตอร์
8	วงจรควบคุม	● กำลังอินพุท การประมวลผล-ภายใน เอาท์พุท และกระแส-มอเตอร์ ได้รับการตรวจสอบ-เพื่อให้การทำงานและการ-ควบคุมทีมีประสิทธิภาพ ● อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้และคำสั่ง-ภายนอกได้รับการตรวจสอบและ-ดำเนินการ ● สามารถให้เอาท์พุทสถานะและ-การควบคุม

ตาราง 1.3 ส่วนประกอบภายในของตัวแปลงความถี่

1.5 ขนาดเฟรมและพิกัดกำลัง

1

ค่าอ้างอิงของขนาดเฟรมที่ใช้ในคู่มือนี้ถูกระบุใน *ตาราง 1.4*

	ขนาดเฟรม (kW)											
โวลต์	**A2**	**A3**	**A4**	**A5**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**
200-240	1.1-2.2	3.0-3.7	0.25-2.2	1.1-3.7	5.5-11	15	5.5-11	15-18.5	18.5-30	37-45	22-30	37-45
380-480	1.1-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	1.1-7.5	11-18.5	22-30	11-18.5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-600	n/a	1.1-7.5	n/a	1.1-7.5	11-18.5	22-30	11-18.5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-690	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	11-30	n/a	n/a	n/a	37-90	n/a	n/a

ตาราง 1.4 ขนาดเฟรมและพิกัดกำลัง

2 การติดตั้ง

2.1 รายการตรวจสอบสถานที่การติดตั้ง

- ตัวแปลงความถี่ จะต้องอาศัยอากาศแวดล้อมสำหรับการระบายความร้อน. ปฏิบัติตามข้อจำกัดเกี่ยวกับอุณหภูมิอากาศแวดล้อมเพื่อการทำงานที่ดีที่สุด
- ดูให้แน่ใจว่าตำแหน่ง การติดตั้งมีความแข็งแรงเพียงพอต่อการรับน้ำหนักการติดตั้ง ตัวแปลงความถี่
- ดูแลให้ส่วนภายในของ ตัวแปลงความถี่ ปลอดจากฝุ่นและสกปรก ต้องดูให้แน่ใจว่าส่วนประกอบมีความสะอาดเท่าที่เป็นไปได้ ในบริเวณที่มีการติดตั้ง ให้หาวัสดุปิดป้องกันไว้ อุปกรณ์เสริม IP55 (NEMA 12) หรือ IP66 (NEMA 4) อาจต้องใช้กรอบหุ้ม
- เก็บคู่มือ ภาพร่าง และแผนภูมิต่างๆ ให้สามารถหยิบมาใช้สำหรับคำแนะนำในการติดตั้งและการทำงานโดยละเอียด เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้ใช้อุปกรณ์จะต้องสามารถดูคู่มือได้
- วางตำแหน่งอุปกรณ์ให้ใกล้กับมอเตอร์ที่สุดเท่าที่ทำได้ ใช้สายไฟของมอเตอร์ให้สั้นที่สุด ตรวจสอบคุณลักษณะเฉพาะของมอเตอร์เพื่อดูความต้านทานที่แท้จริง อย่าใช้งานเกินระดับ
  - 300 ม. (1000 ฟุต) สำหรับสายไฟมอเตอร์ที่ไม่มีฉนวน
  - 150 ม. (500 ฟุต) สำหรับสายเคเบิลที่มีฉนวน

2.2 ตัวแปลงความถี่ และรายการตรวจสอบก่อนการติดตั้งมอเตอร์

- เปรียบเทียบหมายเลขรุ่นของเครื่องบนแผ่นป้ายชื่อกับสิ่งที่สั่งซื้อไว้เพื่อยืนยันอุปกรณ์ที่เหมาะสม
- ดูให้แน่ใจว่าแต่ละส่วนต่อไปนี้มีพิกัดแรงดันเดียวกัน:

  แหล่งจ่ายไฟหลัก

  ตัวแปลงความถี่

  มอเตอร์
- ดูให้แน่ใจว่าตัวแปลงความถี่ พิกัดกระแส ของเอาท์พุท เท่ากับหรือมากกว่า กระแสโหลดเต็ม ของมอเตอร์เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดของมอเตอร์

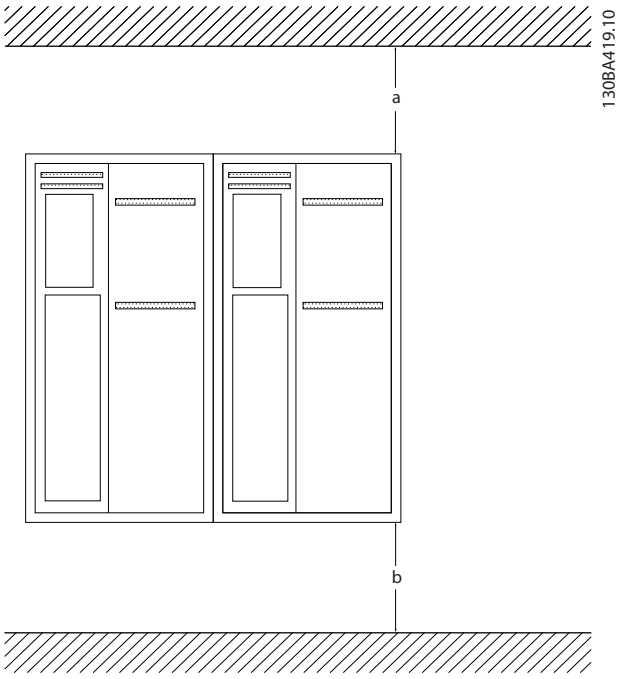
  ขนาดมอเตอร์และกำลัง ตัวแปลงความถี่ ต้องสอดคล้องกับ การป้องกันโหลดเกินที่เหมาะสม

  หากพิกัดของ ตัวแปลงความถี่ น้อยกว่ามอเตอร์ จะไม่ได้เอาท์พุทมอเตอร์ที่เต็มที

2.3 การติดตั้งเชิงกล

2.3.1 การระบายความร้อน

- เพื่อให้ได้การหมุนเวียนอากาศระบายความร้อน ติดตั้งเครื่องบนพื้นผิวที่เรียบ แข็งแรง หรือติดกับแผ่นหลังที่เป็นอุปกรณ์เสริม (ดู *2.3.3 การติดตั้ง*)
- ต้องเว้นพื้นที่ว่างที่ด้านบนและด้านล่างสำหรับการระบายความร้อน โดยต้องเว้นไว้ 100-225 มม. (4-10 นิ้ว) ดู *ภาพประกอบ 2.1* สำหรับข้อกำหนดในการเว้นพื้นที่ว่าง
- การติดตั้งที่ไม่เหมาะสมอาจส่งผลให้เครื่องมีความร้อนสูงเกินไปหรือประสิทธิภาพลดลง
- ต้องใส่ใจต่อการลดพิกัดสำหรับอุณหภูมิเริ่มต้นระหว่าง 40°C (104°F) และ 50°C (122°F) และการยกสูง 1000 ม. (3300 ฟุต) เหนือระดับน้ำทะเล โปรดดูคู่มือการออกแบบอุปกรณ์สำหรับข้อมูลโดยละเอียด



ภาพประกอบ 2.1 การเว้นพื้นที่ระบายความร้อนที่ด้านบนและด้านล่าง

กรอบหุ้ม	A2	A3	A4	A5	B1	B2
a/b (มม.)	100	100	100	100	200	200
a/b (นิ้ว)	4	4	4	4	8	8
กรอบหุ้ม	**B3**	**B4**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**
a/b (มม.)	200	200	200	225	200	225
a/b (นิ้ว)	8	8	8	9	8	9

ตาราง 2.1 ข้อกำหนดในการเว้นพื้นที่ว่างขั้นต่ำ

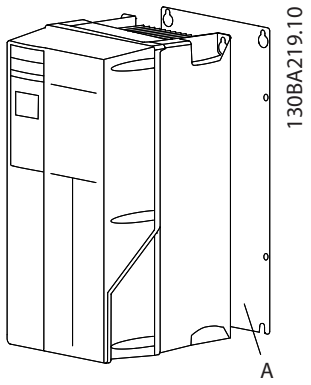
2

2.3.2 การยก

- ตรวจสอบน้ำหนักของชุดเพื่อพิจารณาวิธีการยกที่ปลอดภัย
- ดูให้แน่ใจว่าอุปกรณ์การยกเหมาะสมกับงาน
- หากจำเป็น ให้เตรียมรอก เครน หรือรถยกที่มีพิกัดเหมาะสมสำหรับการเคลื่อนย้ายเครื่อง
- สำหรับการยก ให้ใช้รูคล้องรอกบนตัวเครื่อง หากมีให้ไว้

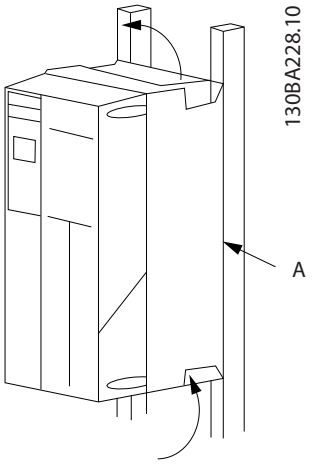
2.3.3 การติดตั้ง

- ติดตั้งเครื่องตามแนวตั้ง
- ตัวแปลงความถี่ สามารถติดตั้งขนานข้างกันได้
- ดูให้แน่ใจว่าตำแหน่งที่ติดตั้งแข็งแรงต่อการรองรับน้ำหนักของเครื่อง
- ติดตั้งเครื่องบนพื้นผิวที่แข็งแรงหรือเข้ากับแผ่นหลังที่เป็นอุปกรณ์เสริม เพื่อให้สามารถมีการหมุนเวียนอากาศระบายความร้อน (ดู *ภาพประกอบ 2.2* และ *ภาพประกอบ 2.3*)
- การติดตั้งที่ไม่เหมาะสมอาจส่งผลให้เครื่องมีความร้อนสูงเกินไปหรือประสิทธิภาพลดลง
- ใช้รูสำหรับยึดติดแบบสล็อตบนเครื่องสำหรับการติดตั้งกับกำแพง หากมีให้ไว้



ภาพประกอบ 2.2 การติดตั้งกับแผ่นหลังอย่างเหมาะสม

รายการ A เป็นแผ่นหลังที่ติดตั้งอย่างเหมาะสมเพื่อการหมุนเวียนอากาศที่จำเป็นต่อการระบายความร้อนของเครื่อง



ภาพประกอบ 2.3 การติดตั้งกับรางก้นอย่างเหมาะสม

หมายเหตุ

ต้องใช้แผ่นหลังเมื่อติดตั้งกับรางก้น

2.3.4 แรงบิดขันตึง

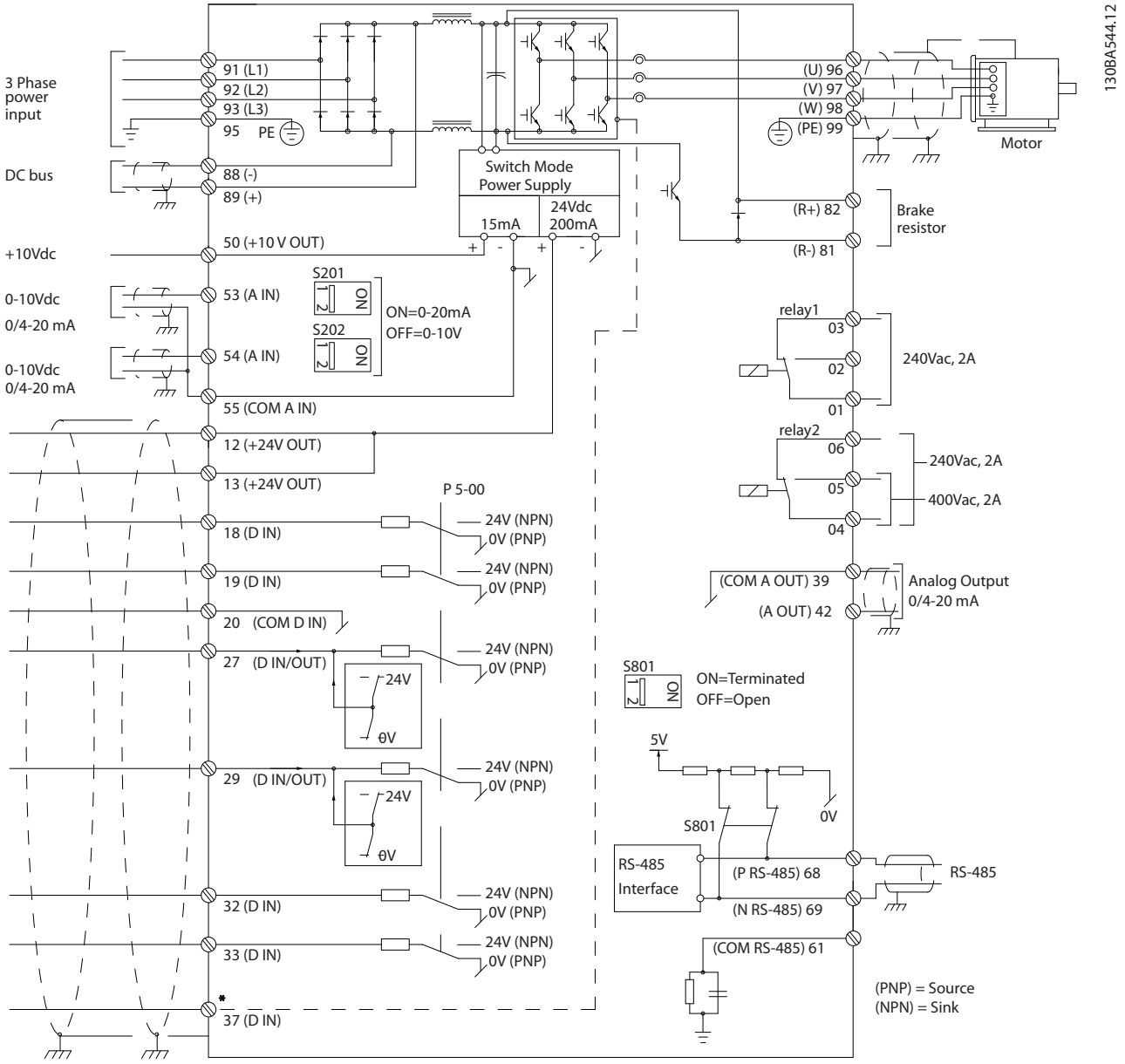
ดู *10.4 แรงบิดขันตึงเพื่อเชื่อมต่อ* สำหรับข้อกำหนดเฉพาะของการขันตึงที่เหมาะสม

2.4 การติดตั้งทางไฟฟ้า

ส่วนนี้มีคำแนะนำโดยละเอียดสำหรับการต่อสาย ตัวแปลงความถี่ โดยทำงานดังต่อไปนี้

- การต่อสายมอเตอร์กับขั้วต่อเอาท์พุทของ ตัวแปลงความถี่
- การต่อสาย แหล่งจ่ายไฟหลัก AC กับขั้วต่ออินพุท ตัวแปลงความถี่
- การเชื่อมต่อการควบคุมและการเดินสายการสื่อสารแบบอนุกรม
- การตรวจสอบอินพุทและกำลังมอเตอร์หลังจากใช้กระแสไฟแล้ว; การตั้งโปรแกรมเทอร์มินัลควบคุมสำหรับการทำงานที่ต้องการ

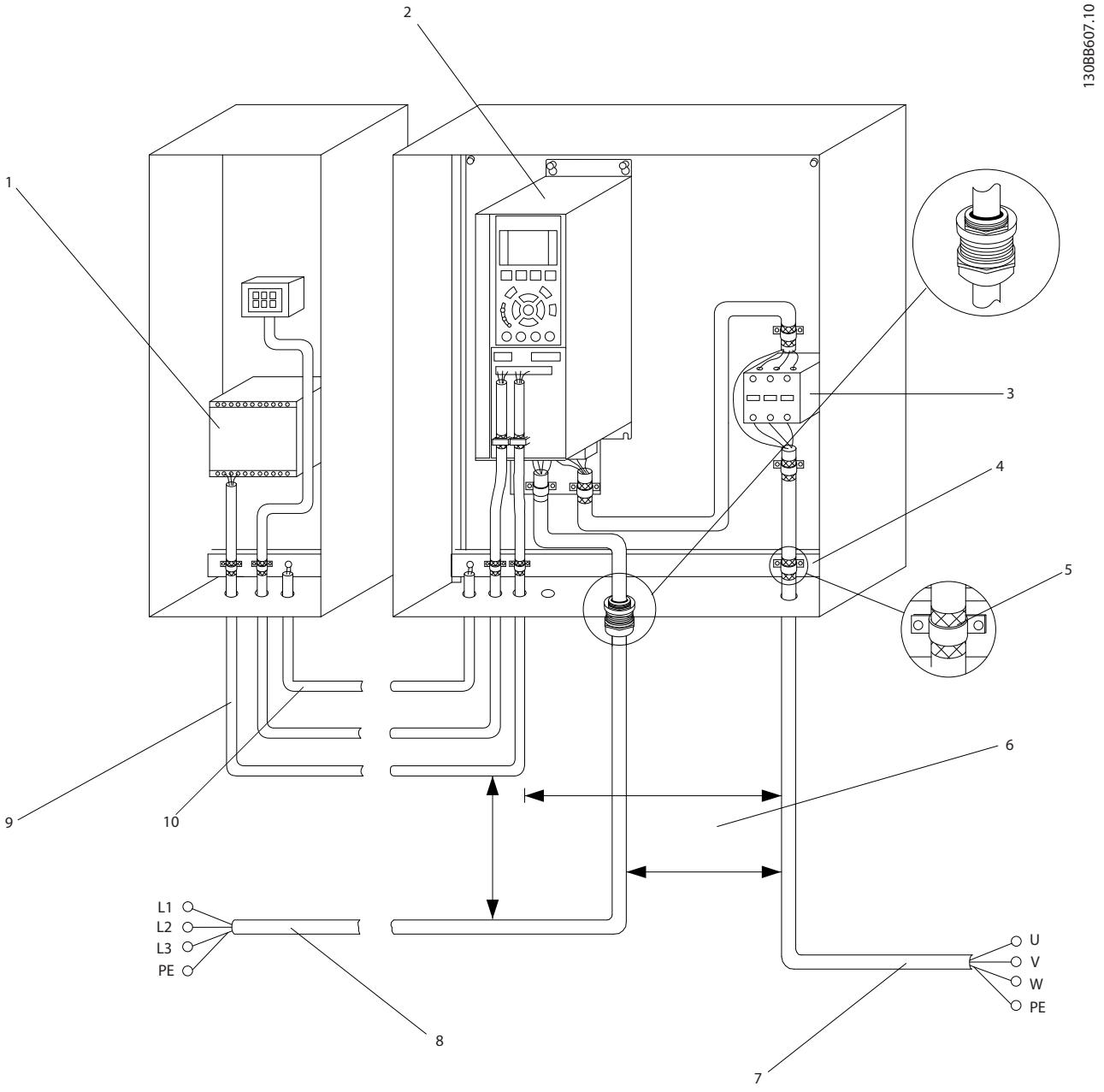
ภาพประกอบ 2.4 แสดงการเชื่อมต่อทางไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน



ภาพประกอบ 2.4 ภาพร่างผังการเดินสายพื้นฐาน

* ขั้วต่อ 37 เป็นอุปกรณ์เสริม

2



ภาพประกอบ 2.5 การเชื่อมต่อทางไฟฟ้าทั่วไป

1	PLC	6	ขั้นต่ำ 200 มม. (7.9 นิ้ว) ระหว่างสายเคเบิลควบคุม มอเตอร์ และแหล่งจ่ายไฟหลัก
2	ตัวแปลงความถี่	7	มอเตอร์, 3 เฟสและ PE
3	คอนแทคเตอร์เอาท์พุท (ไม่แนะนำโดยทั่วไป)	8	แหล่งจ่ายไฟหลัก, 3 เฟสและ PE ที่เสริมกำลัง
4	รางก้นต่อสายดิน (PE)	9	การเดินสายควบคุม
5	การหุ้มฉนวนสายเคเบิล (ปอกสายไว้)	10	การเทียบเท่าขั้นต่ำ 16 มม.^{2} (0.025 นิ้ว)

ตาราง 2.2

2

2.4.1 ข้อกำหนด

⚠คำเตือน

อันตรายจากอุปกรณ์!

เพลาและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่หมุนอยู่สามารถทำให้เกิดอันตรายได้ งานทางไฟฟ้าทั้งหมดต้องสอดคล้องตามข้อกำกับทางไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติ ขอแนะนำอย่างยิ่งให้การติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษาต้องดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการเท่านั้น หากไม่ปฏิบัติตามแนวทางเหล่านี้อาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

ข้อควรระวัง

การแยกสายไฟ!

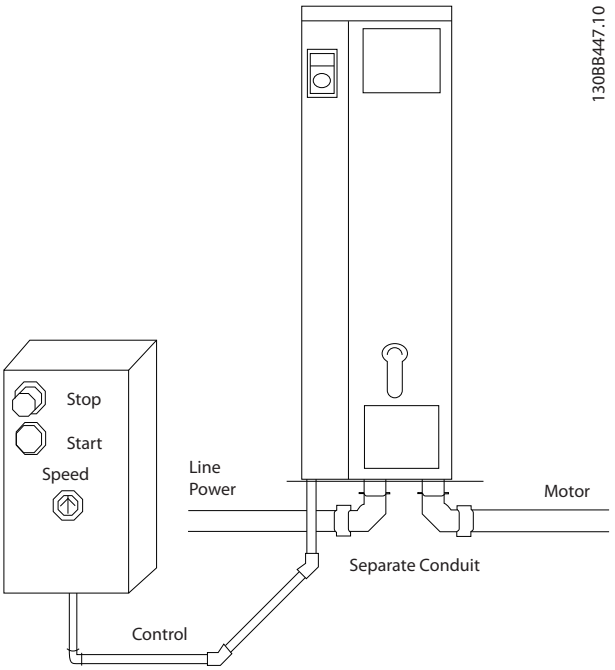
ใช้การเดินสายกำลังอินพุท, การเดินสายมอเตอร์ และการเดินสายควบคุมในท่อร้อยสายแบบมีโลหะแยกกันสามท่อ หรือใช้สายแบบมีฉนวนแยกสำหรับการแยกสัญญาณรบกวนความถี่สูง หากไม่แยกสายกำลัง มอเตอร์ และการเดินสายควบคุมออกจากกัน อาจส่งผลให้ ตัวแปลงความถี่ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ

เพื่อความปลอดภัยของคุณ ปฏิบัติตามข้อกำหนดต่อไปนี้

- อุปกรณ์ควบคุมอิเล็กทรอนิกถูกเชื่อมต่อกับแรงดันไฟฟ้าหลักที่มีอันตราย ต้องระมัดระวังอย่างยิ่งยวดเพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าเมื่อจ่ายไฟเข้าเครื่อง
- เดินสายเคเบิลมอเตอร์จากตัวแปลงความถี่หลายตัวแยกกัน แรงดันเหนี่ยวนำจากเอาท์พุทสายเคเบิลมอเตอร์ที่ทำงานร่วมกันสามารถประจุคาพาซิเตอร์ของอุปกรณ์ได้ แม้จะปิดและล็อคอุปกรณ์แล้ว

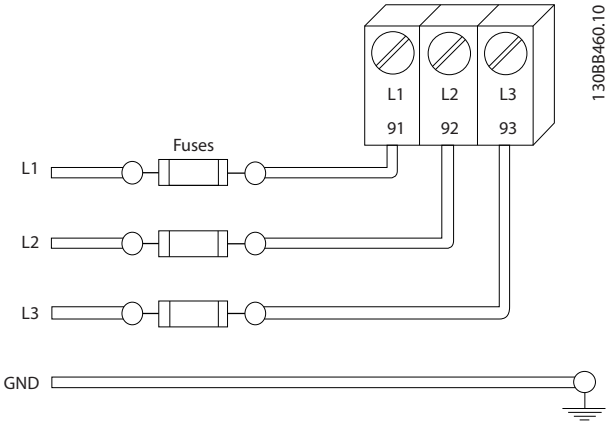
การป้องกันโหลดและอุปกรณ์

- ฟังก์ชันที่มีการเรียกใช้งานทางอิเล็กทรอนิกภายใน ตัวแปลงความถี่ มี การป้องกันโหลด สำหรับมอเตอร์ การโหลดเกินคำนวณระดับของการเพิ่มเพื่อเปิดทำงานเวลาสำหรับการตัดการทำงาน (หยุดเอาท์พุทตัวควบคุม) ยิ่งกระแสถูกดึงสูงขึ้นเท่าใด การตอบสนองการตัดการทำงานก็จะเร็วขึ้นเท่านั้น การโหลดเกินนี้มีการป้องกันมอเตอร์แบบ Class 20 ดู *8 คำเตือนและสัญญาณเตือน* สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับ ฟังก์ชันการตัดการทำงาน
- เนื่องจากการเดินสายมอเตอร์มีกระแสความถี่สูง จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องเดินสายกำลังไฟฟ้าด้านเข้าหลัก กำลังมอเตอร์ และส่วนควบคุมแยกออกจากกัน ใช้ท่อร้อยสายแบบโลหะหรือสายแบบมีฉนวนแยก หากไม่แยกสายกำลัง มอเตอร์ และส่วนควบคุม อาจส่งผลให้อุปกรณ์ทำงานได้ต่ำกว่าประสิทธิภาพที่เหมาะสม ดู *ภาพประกอบ 2.6*



ภาพประกอบ 2.6 การติดตั้งระบบไฟฟ้าที่เหมาะสมโดยใช้ท่อร้อยสาย

- ตัวแปลงความถี่ทั้งหมดต้องมีการป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรและการป้องกันกระแสเกิน ต้องมีฟิวส์อินพุทเพื่อให้การป้องกันนี้ ดู *ภาพประกอบ 2.7* หากไม่ได้จัดส่งให้จากโรงงาน ผู้ติดตั้งต้องใส่ฟิวส์ด้วยเมื่อทำการติดตั้ง ดูพิกัดฟิวส์สูงสุดใน *10.3 ตารางฟิวส์*



ภาพประกอบ 2.7 ตัวแปลงความถี่ ฟิวส์

ประเภทของสายและพิกัด

- การเดินสายทั้งหมดต้องสอดคล้องกับระเบียบข้อบังคับในท้องถิ่นและระดับชาติ เกี่ยวกับข้อกำหนดของพื้นที่หน้าตัดและอุณหภูมิแวดล้อม
- Danfoss แนะนำให้ ทำการเชื่อมต่อทางไฟฟ้าทั้งหมดด้วยสายทองแดงที่พิกัด 75° ° เป็นอย่างต่ำ
- ดู *10.1 ขึ้นกับกำลัง ข้อมูลจำเพาะ* สำหรับขนาดสายที่แนะนำ

2

2.4.2 ข้อกำหนดของการต่อสายดิน (กราวด์)

⚠คำเตือน

อันตรายจากกราวด์!

เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องต่อสายดิน ตัวแปลงความถี่ อย่างเหมาะสมตามระเบียบด้านไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติ รวมถึงคำแนะนำที่รวมอยู่ในคำแนะนำเหล่านี้ กระแสลงดินสูงกว่า 3.5 mA หากไม่ดำเนินการต่อสายดิน ตัวแปลงความถี่ อย่างเหมาะสมอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

หมายเหตุ

เป็นความรับผิดชอบของผู้ใช้หรือช่างไฟฟ้าที่ติดตั้งที่จะต้องมั่นใจว่าต่อกราวด์ (สายดิน) ของอุปกรณ์อย่างถูกต้องตามระเบียบและมาตรฐานการไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติ

- ปฏิบัติตามระเบียบการไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติทั้งหมดเพื่อการต่อสายดินอุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างเหมาะสม
- การต่อสายดินป้องกันที่เหมาะสมสำหรับอุปกรณ์ที่มีกระแสลงดินสูงกว่า 3.5 mA ต้องได้รับการดำเนินการครบถ้วน ดู *กระแสรั่วไหล (>3,5mA)*
- สายดินเฉพาะเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเดินสาย กำลังอินพุท กำลังมอเตอร์ และการเดินสายควบคุม
- ใช้ตัวรัดสายที่ให้ไว้กับอุปกรณ์เพื่อการเชื่อมต่อกราวด์ที่เหมาะสม
- อย่าต่อกราวด์ ตัวแปลงความถี่ หนึ่งชุดกับอีกชุดในแบบ "สายโซ่เดซี่"
- ใช้สายกราวด์ให้สั้นที่สุด
- ขอแนะนำให้ใช้สายเกลียวถีเพื่อลดสัญญาณรบกวนทางไฟฟ้า
- ทำตามข้อกำหนดในการเดินสายของผู้ผลิตมอเตอร์

2.4.2.1 กระแสรั่วไหล (>3.5 mA)

ทำตามข้อกำกับในประเทศและท้องถิ่นเกี่ยวกับการต่อลงดินเพื่อป้องกันอุปกรณ์ที่มีกระแสรั่วไหล > 3.5 mA เทคโนโลยีตัวแปลงความถี่ใช้การสลับความถี่สูงที่กำลังสูง ซึ่งอาจสร้างกระแสรั่วไหลในการเชื่อมต่อลงดิน กระแสฟอลต์ใน ตัวแปลงความถี่ ที่ขั้วต่อกำลังไฟฟ้าเอาต์พุทอาจมีส่วนประกอบกระแสตรงที่สามารถชาร์จตัวเก็บประจุวงจรกรองและสร้างกระแสลงดินชั่วครู่ได้ กระแสรั่วไหลลงดินขึ้นอยู่กับรูปแบบของระบบหลายแบบ รวมถึงการกรอง RFI, สายเคเบิลมอเตอร์แบบถักเกลียว และกำลังของ ตัวแปลงความถี่

EN/IEC61800-5-1 (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ระบบชุดขับเคลื่อนกำลัง) กำหนดการดูแลเป็นพิเศษหากกระแสรั่วไหลเกิน 3.5 mA การต่อกราวด์ ลงดินต้องมีการเสริมด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่งต่อไปนี้:

- สายกราวด์ลงดินที่อย่างน้อย 10mm^2
- แยกสายกราวด์ลงดินสองเส้น โดยทั้งสองเส้นต้องตรงตามระเบียบเรื่องขนาดของภาคตัดขวาง

ดู EN 60364-5-54 § 543.7 สำหรับข้อมูลเพิ่มเติม

การใช้ RCD

เมื่อใช้อุปกรณ์กระแสตกค้าง (RCDs) หรือที่เรียกว่าเซอร์กิตเบรคเกอร์กระแสรั่วไหลลงดิน (ELCBs) ให้ปฏิบัติตามรายการต่อไปนี้:

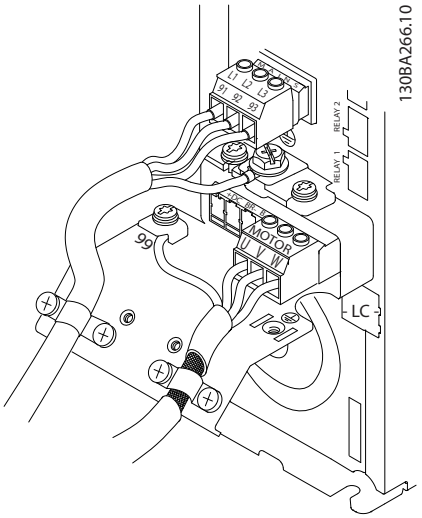
ใช้ RCDs ประเภท B เท่านั้น ซึ่งสามารถตรวจจับกระแสกระแสสลับและกระแสตรงได้

ใช้ RCDs ที่มีการหน่วงกระแสกระชากภายในเพื่อป้องกันฟอลต์ที่เกิดจากกระแสลงดินชั่วครู่

กำหนดขนาดของ RCDs โดยพิจารณาจากรูปแบบของระบบและสภาพแวดล้อม

2.4.2.2 ต่อกราวด์โดยใช้สายเคเบิลที่มีฉนวน

ตัวรัดสายต่อลงดิน (สายกราวด์) จัดเตรียมไว้ให้แล้วสำหรับการเดินสายมอเตอร์ ((ดู *ภาพประกอบ 2.8*)



ภาพประกอบ 2.8 ต่อกราวด์ด้วยสายเคเบิลที่มีฉนวน

2.4.3 การเชื่อมต่อมอเตอร์

⚠คำเตือน

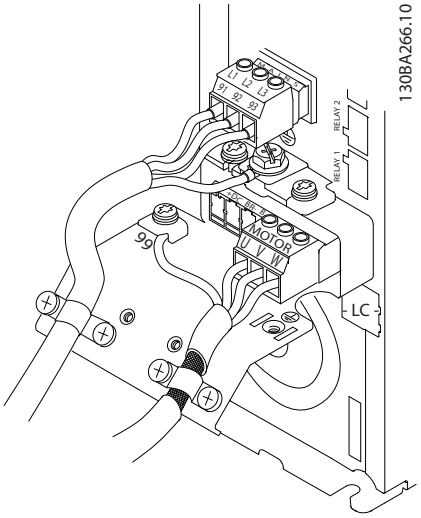
แรงดันเหนี่ยวนำ!

เดินสายเอาท์พุท เคเบิลมอเตอร์ จาก ตัวแปลงความถี่หลายตัว แยกกัน หากไม่วางเอาท์พุทสายเคเบิลมอเตอร์แยกจากกันอาจส่งผลให้เสียชีวิตหรือได้รับบาดเจ็บรุนแรง

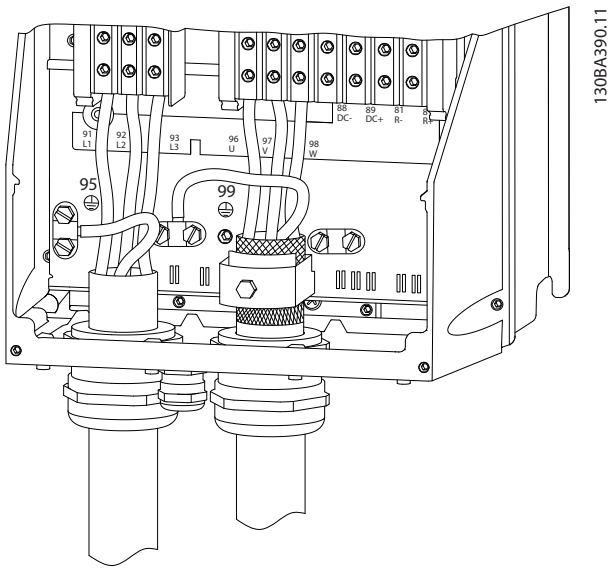
- สำหรับขนาดสายสูงสุด ดู *10.1 ขึ้นกับกำลัง ข้อมูลจำเพาะ*
- ปฏิบัติระเบียบการไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติที่เกี่ยวกับขนาดของสายเคเบิล
- แผ่นเจาะสำหรับเดินสายไฟมอเตอร์หรือแผงควบคุมมีอยู่ที่ฐานของชุด IP21 ขึ้นไป (NEMA1/12)
- อย่าติดตั้ง ตัวเก็บประจุแก้ไข ตัวประกอบกำลังระหว่างตัวแปลงความถี่ และมอเตอร์

- อย่าเดินสายอุปกรณ์สตาร์ทหรือเปลี่ยนขั้วระหว่าง ตัวแปลงความถี่ และมอเตอร์
- ต่อสายไฟมอเตอร์ 3 เฟส กับขั้วต่อ 96 (U), 97 (V) และ 98 (W)
- ต่อกราวด์สายเคเบิลตามคำแนะนำการต่อกราวด์ที่ให้ไว้
- ใช้แรงบิดขันขั้วต่อตามข้อมูลที่ให้ไว้ใน *10.4.1 แรงบิดขันตึงเพื่อเชื่อมต่อ*
- ทำตามข้อกำหนดในการเดินสายของผู้ผลิตมอเตอร์

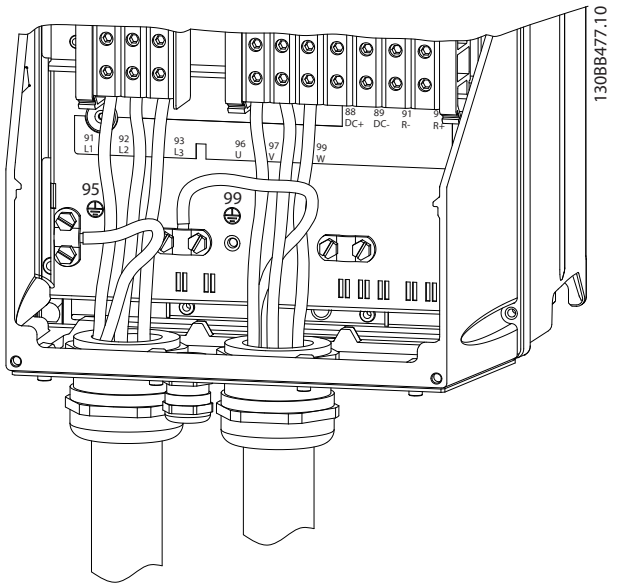
ภาพประกอบสามภาพต่อไปนี้แสดงอินพุทหลัก มอเตอร์ และการต่อกราวด์ลงดินสำหรับตัวแปลงความถี่ขั้นพื้นฐาน การกำหนดรูปแบบที่แท้จริงจะแตกต่างไปตามประเภทเครื่องและอุปกรณ์เสริม



ภาพประกอบ 2.9 มอเตอร์ สายหลัก และสายดินสำหรับขนาดเฟรม A



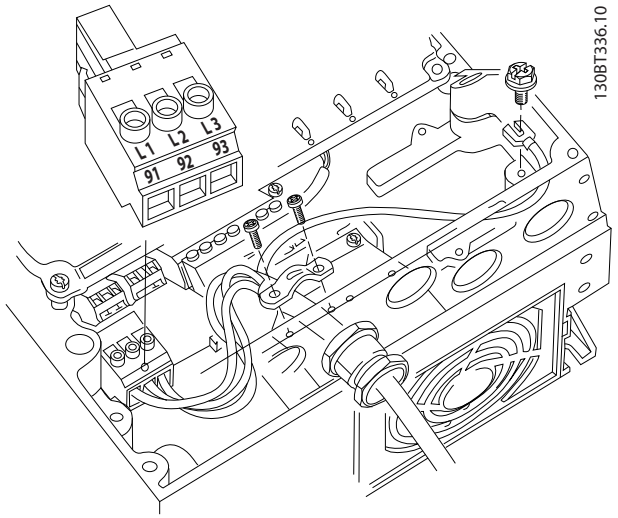
ภาพประกอบ 2.10 มอเตอร์ สายหลัก และสายดินสำหรับขนาดเฟรม B ขึ้นไป ที่ใช้สายเคเบิลมีฉนวน



ภาพประกอบ 2.11 มอเตอร์ สายหลัก และสายดินสำหรับขนาดเฟรม B ขึ้นไปที่ใช้ท่อร้อยสาย

2.4.4 การเชื่อมต่อกระแสสลับ

- ขนาดการเดินสายไฟขึ้นอยู่กับ กระแสอินพุท ของ ตัวแปลงความถี่ สำหรับขนาดสายไฟสูงสุด ดู *10.1 ขึ้นกับกำลัง ข้อมูลจำเพาะ*
- ปฏิบัติระเบียบการไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติที่เกี่ยวกับขนาดของสายเคเบิล
- ต่อสายไฟอินพุทกระแสสลับ 3 เฟส กับขั้วต่อ L1, L2 และ L3 (ดู *ภาพประกอบ 2.12*)
- กำลังอินพุทจะถูกเชื่อมต่อกับขั้วต่ออินพุทสายหลัก หรือปลดการเชื่อมต่ออินพุท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการกำหนดรูปแบบของอุปกรณ์



ภาพประกอบ 2.12 การเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ

2

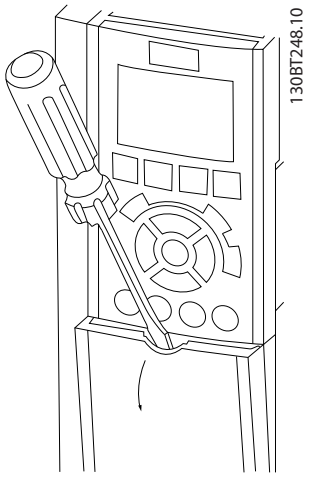
- ต่อกราวด์สายเคเบิลตามคำแนะนำการต่อกราวด์ที่ให้ไว้ใน *2.4.2 ข้อกำหนดของการต่อสายดิน (กราวด์)*
- ตัวแปลงความถี่ทุกตัวสามารถใช้กับแหล่งอินพุทแยก รวมถึงสายกำลังอ้างอิงกราวด์ได้ เมื่อจ่ายไฟจากแหล่งจ่ายไฟหลักแบบแยก (สายหลัก IT หรือเดลต้าแบบลอย) หรือสายหลัก TT/TN-S ที่มีขากราวด์ (เดลต้าที่มีกราวด์) ให้ตั้ง *14-50 ตัวกรอง RFI* เป็น OFF (ปิด) เมื่อปิด ตัวเก็บประจุตัวกรอง RFI ภายในระหว่างโครงเครื่องและวงจรขันกลางจะถูกตัดเพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายต่อวงจรขันกลางและเพื่อลดกระแสประจุที่ไหลลงดิน ตามมาตรฐาน IEC 61800-3

2.4.5 การเดินสายควบคุม

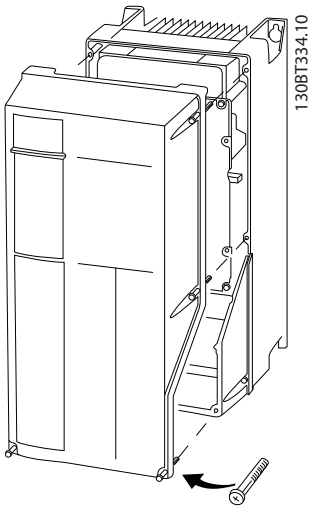
- แยกการเดินสายควบคุมจากส่วนประกอบกำลังไฟสูงในตัวแปลงความถี่
- หากตัวแปลงความถี่เชื่อมต่ออยู่กับเทอร์มิสเตอร์, สำหรับการแยก PELV การเดินสายควบคุมเทอร์มิสเตอร์ที่เป็นอุปกรณ์เสริม ต้องมีการเสริมกำลัง/ป้องกันด้วยฉนวนสองชั้น แนะนำให้ใช้แรงดันแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง 24 V

2.4.5.1 เข้าถึง

- ใช้ไขควงถอดฝาปิดช่องเข้าถึงออก ดู*ภาพประกอบ 2.13*
- หรือถอดฝาครอบด้านหน้าโดยคลายสกรูที่ยึดติดออก ดู*ภาพประกอบ 2.14*



ภาพประกอบ 2.13 การเข้าถึงการเดินสายควบคุมสำหรับกรอบหุ้ม A2, A3, B3, B4, C3 และ C4



ภาพประกอบ 2.14 การเข้าถึงการเดินสายควบคุมสำหรับกรอบหุ้ม A4, A5, B1, B2, C1 และ C2

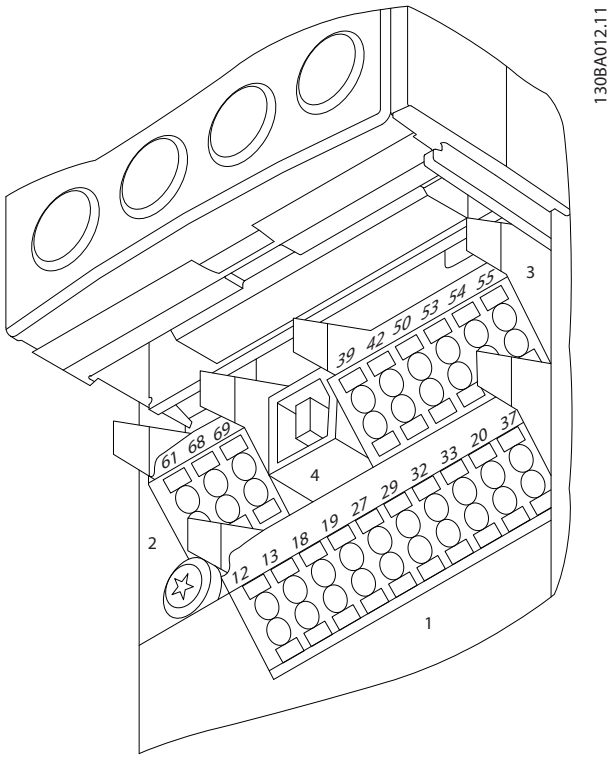
โปรดดู *ตาราง 2.3* ก่อนขันปิดส่วนฝา

เฟรม	IP20	IP21	IP55	IP66
A4/A5	-	-	2	2
B1	-	*	2.2	2.2
B2	-	*	2.2	2.2
C1	-	*	2.2	2.2
C2	-	*	2.2	2.2
* ไม่มีสกรูสำหรับใช้ขัน - ไม่ปรากฏ				

ตาราง 2.3 แรงบิดในการขันฝาปิด (Nm)

2.4.5.2 ประเภทขั้วต่อส่วนควบคุม

แสดงช่องเสียบ ตัวแปลงความถี่ แบบถอดออกได้ การทำงานของขั้วและการตั้งค่ามาตราฐานจากโรงงานได้สรุปไว้ใน *ตาราง 2.4*



ภาพประกอบ 2.15 ตำแหน่งขั้วต่อส่วนควบคุม

- ช่องเสียบ **1** มีขั้วต่อ อินพุทดิจิตัล ทีสามารถโปรแกรมได้สีขั้ว ขั้วต่อดิจิตัลเพิ่มเติมสองขั้วทีโปรแกรมเป็นได้ทังอินพุทหรือเอาท์พุท ขั้ว 24V DC แรงดันแหล่งจ่ายไฟ และขั้วต่อทั่วไปสำหรับจ่ายแรงดัน 24 VDC เป็นส่วนเสริมสำหรับลูกค้า
- ช่องเสียบ 2 ขั้วต่อ (+)68 และ (-)69 ใช้สำหรับการสื่อสารแบบอนุกรมRS-485
- ช่องเสียบ 3 มี อินพุทอนาล็อกสองช่อง เอาท์พุตอนาล็อก หนึ่งช่อง แรงดันแหล่งจ่ายไฟ 10 VDC และขั้วต่อทั่วไปสำหรับอินพุทและเอาท์พุต
- ช่องเสียบ 4 คือพอร์ท USB ทีไว้ใช้กับ ซอฟต์แวร์การตังค่า MCT 10
- นอกจากนียังมี เอาท์พุทรีเลย์ Form C สองช่อง ทีอยู่ในตำแหน่งต่างกัน ขึนอยู่กับการกำหนดรูปแบบและขนาดของ ตัวแปลงความถี

- อุปกรณ์เสริมสำหรับเครืองทีสามารถสังซืออาจมีขั้วต่อเพิมเติม โปรดดูคู่มือทีจัดส่งให้พร้อมกับอุปกรณ์เสริม

ดู *10.2 ข้อมูลทั่วไปทางเทคนิค* สำหรับรายละเอียดพิกัดขั้วต่อ

คำอธิบายขั้วต่อ			
อินพุท/เอาท์พุทดิจิตัล			
ขั้วต่อ	**พารามิเตอร์**	**การตั้งค่ามาตรฐาน**	**คำอธิบาย**
12, 13	-	+24V DC	แรงดันแหล่งจ่ายไฟ 24V DC กระแสเอาท์พุทสูงสุดคือ 200mA โดยรวมสำหรับโหลด 24V ทังหมด สามารถใช้กับอินพุทดิจิตัลและทรานดิวเซอร์ภายนอก
18	5-10	[8] สตาร์ท	อินพุทดิจิตัล
19	5-11	[0] ไม่ใช้งาน	
32	5-14	[0] ไม่ใช้งาน	
33	5-15	[0] ไม่ใช้งาน	
27	5-12	[2] ลีนไหลผกผัน	สามารถเลือกเป็นอินพุทหรือเอาท์พุตดิจิตอล ค่ามาตรฐานทีตังจากโรงงานคืออินพุต
29	5-13	[14] JOG	
20	-		ใช้ได้ทั่วไปสำหรับอินพุทดิจิตัลและค่าต่างศักย์ 0V สำหรับแหล่งจ่ายไฟ 24V
37	-	แรงบิดทีปลอดภัยปิด (STO)	(เสริม) อินพุทปลอดภัย ใช้สำหรับ STO
อินพุท/เอาท์พุทอนาล็อก			
39	-		ทั่วไปสำหรับเอาท์พุตอนาล็อก
42	6-50	ความเร็ว 0 - ขีดจำกัดบน	เอาท์พุตอนาล็อกทีสามารถตังโปรแกรมได้ สัญญาณอนาล็อกคือร 0-20mA หรือ 4-20mA ทีสูงสุดของ 500Ω
50	-	+10V DC	แรงดันแหล่งจ่ายไฟอนาล็อก 10 VDC สูงสุด 15 mA ใช้โดยทั่วไปกับโพเทนชิโอมิเตอร์หรือเทอร์มิสเตอร์
53	6-1	ค่าอ้างอิง	อินพุทอนาล็อก สามารถเลือกได้สำหรับแรงดันหรือกระแส สวิตช์ A53 และ A54 เลือก mA หรือ V
54	6-2	ค่าป้อนกลับ	
55	-		ทั่วไปสำหรับอินพุทอนาล็อก
การสื่อสารแบบอนุกรม			
61	-		วงจรกรอง RC ในตัวสำหรับเคเบิลแบบชีล ใช้สำหรับเชือมต่อชีลเมือมีปัญหา EMC เท่านัน
68 (+)	8-3		อินเตอร์เฟซ RS-485 สวิตช์การ์ดควบคุมให้ไว้เพือความต้านทานการตัด
69 (-)	8-3		

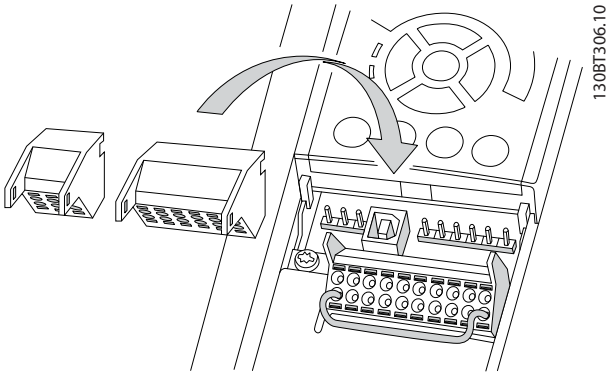
2

คำอธิบายขั้วต่อ			
อินพุท/เอาท์พุทดิจิตัล			
ขั้วต่อ	พารามิเตอร์	การตั้งค่ามาตรฐาน	คำอธิบาย
รีเลย์			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] สัญญาณเตือน	เอาท์พุทรีเลย์ Form-C สามารถใช้กับแรงดันกระแสสลับหรือกระแสตรง และโหลดต้านทานหรือเหนียวนำ
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] กำลังทำงาน	

ตาราง 2.4 คำอธิบายขั้วต่อ

2.4.5.3 การเดินสายไปยัง ขั้วต่อส่วนควบคุม

ช่องเสียบขั้วต่อส่วนควบคุมสามารถถอดออกจาก ตัวแปลงความถี่ ได้เพื่อความง่ายใน การติดตั้งดังแสดงใน*ภาพประกอบ 2.16*

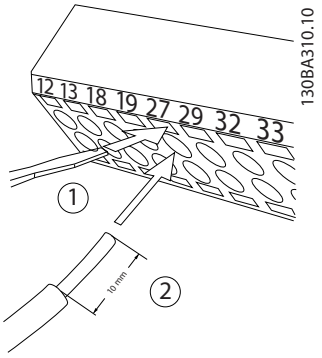


ภาพประกอบ 2.16 การถอดปลั๊กขั้วต่อส่วนควบคุม

1. เปิดหน้าสัมผัสโดยเสียบไขควงขนาดเล็กเข้าไปในช่องบนหรือล่างหน้าสัมผัสนั้น ตามที่แสดงใน *ภาพประกอบ 2.17*
2. เสียบ สายไฟควบคุม เปลือยเข้าไปที่หน้าสัมผัส
3. ดึงไขควงออกเพื่อให้สายควบคุมรัดติดกับหน้าสัมผัส
4. ดูให้แน่ใจว่าหน้าสัมผัสแน่นหนาและไม่หลวมหลุด การเดินสายควบคุม ไว้หลวมๆ เป็นสาเหตุให้อุปกรณ์ทำงานบกพร่องหรือด้อยประสิทธิภาพ

ดู *10.1 ขึ้นกับกำลัง ข้อมูลจำเพาะ* สำหรับขนาดสายขั้วต่อส่วนควบคุม

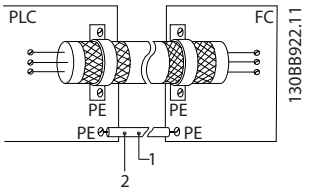
ดู *6 ตัวอย่างการตั้งค่าการใช้งาน* สำหรับการเดินสายควบคุมทั่วไป



ภาพประกอบ 2.17 การเชื่อมต่อการเดินสายควบคุม

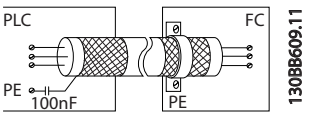
2.4.5.4 การใช้สายเคเบิลควบคุมแบบมีชีล

ปลอกฉนวนที่ถูกต้อง
วิธีการที่เหมาะสมในกรณีส่วนใหญ่คือการยึดสายเคเบิลควบคุมและสายเคเบิล การสื่อสารแบบอนุกรม ด้วยตัวรัดส่วนชีลที่ให้ไว้ที่ปลายทั้งสองด้าน เพื่อให้แน่ใจได้ถึงหน้าสัมผัสของสายเคเบิลความถี่สูงที่ดีที่สุดเท่าที่เป็นไปได้
หากความต่างศักย์เทียบกับดินระหว่างตัวแปลงความถี่และ PLC มีความต่างกัน อาจเกิดสัญญาณรบกวนทางไฟฟ้าที่จะรบกวนการทำงานทั้งระบบ แก้ปัญหานี้โดยติดตั้งสายเคเบิลปรับสมดุลถัดจากสายเคเบิลควบคุม พื้นที่หน้าตัดของสายเคเบิลต่ำสุด: 16 mm^2



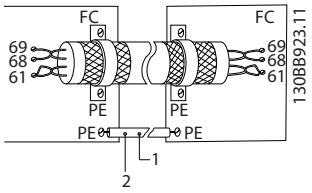
ภาพประกอบ 2.18

วงรอบกราวด์ 50/60 Hz
หากใช้ สายเคเบิลควบคุมที่ยาวมาก วงรอบกราวด์ อาจเกิดขึ้น หากต้องการตัดวงรอบกราวด์ ให้เชื่อมต่อปลายด้านหนึ่งของส่วนชีลลงดินผ่านตัวเก็บประจุ 100 nF (พยายามให้สายช่วงนี้สั้นที่สุด)



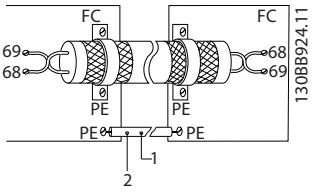
ภาพประกอบ 2.19

ป้องกันสัญญาณรบกวน EMC บนการสื่อสารแบบอนุกรม
ขั้วต่อนี้เชื่อมต่อกับสายดินผ่านทางลิงก์ RC ภายใน ใช้สายเคเบิลบิดเกลียวคู่เพื่อลดการรบกวนระหว่างตัวนำ วิธีการที่แนะนำแสดงไว้ด้านล่าง:



ภาพประกอบ 2.20

หรืออาจข้ามการเชื่อมต่อกับขั้วต่อ 61 ก็ได้



ภาพประกอบ 2.21

2.4.5.5 การทำงานของขั้วต่อส่วนควบคุม

การทำงานของ ตัวแปลงความถี่ สั่งการโดยการรับสัญญาณอินพุทควบคุม

- ขั้วต่อแต่ละขั้วต้องมีการตั้งโปรแกรมสำหรับการทำงานที่จะทำการสนับสนุนในพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับขั้วต่อนั้น โปรดดู*ตาราง 2.4* สำหรับขั้วต่อและพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง
- เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องยืนยันว่าขั้วต่อส่วนควบคุมได้รับการโปรแกรมสำหรับการทำงานที่ถูกต้องแล้ว ดู *4 อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้* สำหรับรายละเอียดในการเข้าถึงพารามิเตอร์และ *5 เกี่ยวกับการตั้งโปรแกรมตัวแปลงความถี่* สำหรับรายละเอียดการโปรแกรม
- การโปรแกรมขั้วต่อตามค่ามาตรฐานมีจุดประสงค์เพื่อเริ่มการทำงาน ตัวแปลงความถี่ ในโหมดการทำงานทั่วไป

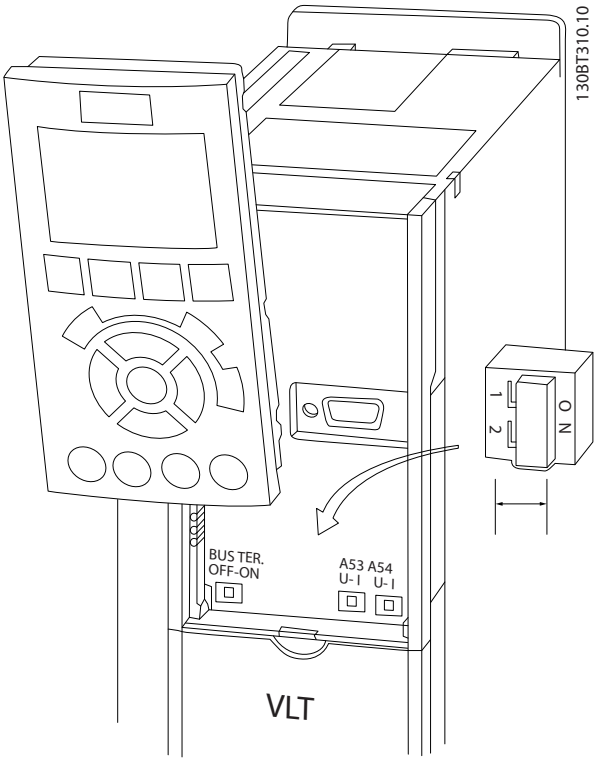
2.4.5.6 ขั้วต่อจัมเปอร์ 12 และ 27

อาจต้องใช้สายจัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อ 12 (หรือ 13) และขั้วต่อ 27 สำหรับตัวแปลงความถี่ในการทำงานเมื่อใช้ค่า การตั้งโปรแกรม มาตรฐานจากโรงงาน

- ขั้วต่ออินพุทดิจิตัล 27 ออกแบบให้รับคำสั่ง อินเตอร์ล็อคจากภายนอก 24V DC ในการใช้งานหลายๆ แบบ ผู้ใช้ต่อสายอุปกรณ์อินเตอร์ล็อคจากภายนอกกับขั้วต่อ 27
- เมื่อไม่ได้ใช้อุปกรณ์อินเตอร์ล็อค ให้ต่อสายจัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อส่วนควบคุม 12 (แนะนำ) หรือ 13 กับขั้วต่อ 27 ซึ่งจะให้สัญญาณ 24V ภายในบนขั้วต่อ 27
- หากไม่มีสัญญาณ เครื่องจะไม่ทำงาน
- เมื่อบรรทัดแสดงสถานะที่ด้านล่างของระบุ LCP AUTO REMOTE COASTING หรือ *สัญญาณเตือน 60 อินเตอร์ล็อคภายนอก* สดงว่าเครื่องพร้อมทำงาน แต่ไม่มีสัญญาณอินพุทที่ขั้วต่อ 27
- เมื่อต่อสาย อุปกรณ์เสริม ที่ติดตั้งจากโรงงานเข้ากับขั้วต่อ 27 อย่าถอดสายนั้นออก

2.4.5.7 สวิตช์ขั้วต่อ 53 และ 54

- ขั้วต่ออินพุทอนาล็อก 53 และ 54 เลือกสำหรับทั้งสัญญาณอินพุทแรงดัน (0 ถึง 10 V) หรือกระแส (0/4-20 mA) สัญญาณอินพุท
- ปลดแหล่งจ่ายไฟออกจาก ตัวแปลงความถี่ ก่อนที่จะเปลี่ยนตำแหน่งสวิตช์
- ตั้งสวิตช์ A53 และ A54 เพื่อเลือกประเภทสัญญาณ U เลือกแรงดัน, I เลือกกระแส
- สามารถเข้าถึงสวิตช์ได้เมื่อถอด LCP แล้ว (ดู *ภาพประกอบ 2.22*) โปรดทราบว่าการ์ดเสริมบางแบบที่ใช้ได้กับเครื่องนี้อาจปิดบังสวิตช์เหล่านี้และต้องถอดออกเพื่อเปลี่ยนการตั้งค่าของสวิตช์ ถอดสายไฟที่จ่ายไฟเข้าเครื่องทุกครั้งก่อนถอดการ์ดเสริม
- ขั้วต่อ 53 ค่ามาตรฐานใช้สำหรับสัญญาณ ค่าอ้างอิงความเร็ว ใน วงรอบเปิด ที่ตั้งไว้ใน *16-61 ขั้ว 53 การตั้งค่าสวิตช์*
- ขั้วต่อ 54 ค่ามาตรฐานใช้สำหรับสัญญาณ การป้อนกลับ ใน วงรอบปิด ที่ตั้งใน *16-63 ขั้ว 54 การตั้งค่าสวิตช์*



ภาพประกอบ 2.22 ตำแหน่งสวิตช์ขั้วต่อ 53 และ 54

2.4.5.8 ขั้วต่อ 37

ขั้วต่อ 37 ฟังก์ชันหยุดแบบปลอดภัย
ตัวแปลงความถี่มีจำหน่ายพร้อมกับอุปกรณ์เสริมที่มีฟังก์ชันหยุดแบบปลอดภัยผ่านทางขั้วต่อส่วนควบคุม 37 การหยุดแบบปลอดภัย (Safe Stop) จะยกเลิกใช้งานแรงดันควบคุมของเซมิคอนดักเตอร์กำลังของสเตจเอาท์พุทตัวแปลงความถี่ ซึ่งจะเท่ากับช่วยป้องกันการสร้างแรงดันที่จำเป็นต่อการหมุนมอเตอร์ เมื่อการหยุดแบบปลอดภัย (T37) ทำงาน ตัวแปลงความถี่จะส่งสัญญาณเตือน ตัดการทำงานของเครื่อง และทำให้มอเตอร์ลื่นไหลจนหยุด จากนั้นจำเป็นต้องรีสตาร์ทด้วยมือ ฟังก์ชันหยุดแบบปลอดภัยสามารถใช้เพื่อหยุดตัวแปลงความถี่ในสถานะที่ต้องหยุดฉุกเฉิน ในโหมดทำงานปกติเมื่อไม่จำเป็นต้องใช้การหยุดแบบปลอดภัย ให้ใช้ฟังก์ชันหยุดแบบปกติของตัวแปลงความถี่แทน เมื่อใช้การเริ่มทำงานใหม่อัตโนมัติ ต้องเป็นไปตามข้อกำหนด ISO 12100-2 ย่อหน้า 5.3.2.5

ข้อกำหนดภาระรับผิด
ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้ใช้ในการตรวจตราการติดตั้งและการใช้งานฟังก์ชันการหยุดแบบปลอดภัยของบุคลากร:

- อ่านและทำความเข้าใจระเบียบด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวกับสุขภาพและความปลอดภัย/การป้องกันอุบัติเหตุ
- ทำความเข้าใจแนวทางด้านความปลอดภัยและเรื่องทั่วไปที่ให้ไว้ในเอกสารนี้และรายละเอียดเพิ่มเติมใน *คู่มือการออกแบบ*
- มีความรู้ที่ดีในเรื่องมาตรฐานด้านความปลอดภัยและเรื่องทั่วไปที่มีผลใช้กับการใช้งานเฉพาะด้าน

ผู้ใช้หมายถึง: ผู้ประกอบ ผู้ดำเนินการ เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา เจ้าหน้าที่บริการ

มาตรฐาน
การใช้การหยุดแบบปลอดภัยที่ขั้วต่อ 37 กำหนดให้ผู้ใช้ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดทั้งหมดด้านความปลอดภัย รวมถึงกฎหมาย ระเบียบ และคำแนะนำที่เกี่ยวข้อง ฟังก์ชันการหยุดแบบปลอดภัยที่เป็นอุปกรณ์เสริมตรงตามมาตรฐานต่อไปนี้

EN 954-1: 1996 หมวด 3

IEC 60204-1: 2005 หมวด 0 – การหยุดที่ไม่ควบคุม

IEC 61508: 1998 SIL2

IEC 61800-5-2: 2007 – ฟังก์ชันปิดแรงบิดที่ปลอดภัย (STO)

IEC 62061: 2005 SIL CL2

ISO 13849-1: 2006 หมวด 3 PL d

ISO 14118: 2000 (EN 1037) – การป้องกันการสตาร์ทโดยไม่ตั้งใจ

ข้อมูลและคำแนะนำในคู่มือการใช้งานเล่มนี้ยังไม่เพียงพอสำหรับการใช้งานฟังก์ชันการหยุดแบบปลอดภัยอย่างถูกต้องและปลอดภัย! ต้องปฏิบัติตามข้อมูลและคำแนะนำที่เกี่ยวข้องของ *คู่มือการออกแบบ* ที่เกี่ยวข้องด้วย

มาตรการป้องกัน

- การติดตั้งและการกำหนดหน้าที่การทำงานระบบวิศวกรรมความปลอดภัยต้องดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมและมีความเชี่ยวชาญเท่านั้น!
- ต้องติดตั้งเครื่องในตู้ IP54 หรือในสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกัน
- สายเคเบิลระหว่างขั้วต่อ 37 และอุปกรณ์นิรภัยภายนอกต้องมีการป้องกันการลัดวงจรตามมาตรฐาน ISO 13849-2 ตาราง D.4
- หากแรงกระทำภายนอกมีอิทธิพลต่อแกนมอเตอร์ (เช่น ภาระสั่นสะเทือน) ต้องมีมาตรการเพิ่มเติม (เช่น เบรครังนิรภัย) เพื่อขจัดอันตรายนั้นๆ

การติดตั้งและการตั้งค่าการหยุดแบบปลอดภัย

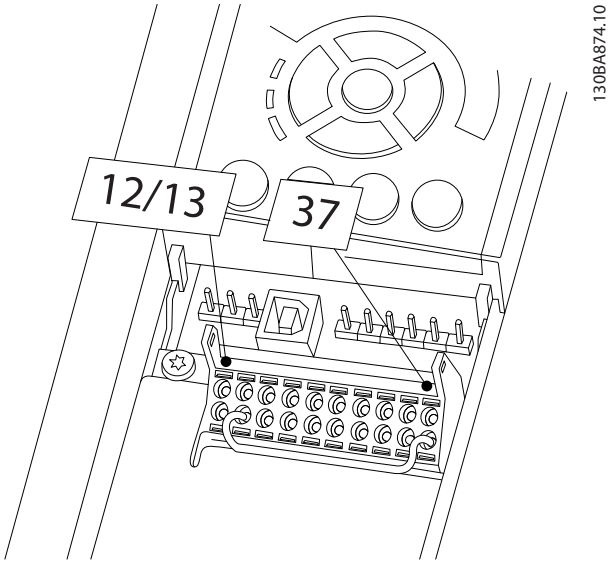
⚠คำเตือน

ฟังก์ชันการหยุดแบบปลอดภัย!
ฟังก์ชันการหยุดแบบปลอดภัยไม่ได้แยกแรงดันไฟฟ้าสายหลักจากตัวแปลงความถี่หรือวงจรเสริม ทำงานที่เกี่ยวข้องกับชิ้นส่วนไฟฟ้าของตัวแปลงความถี่หรือมอเตอร์หลังจากแยกแหล่งจ่ายไฟแรงดันไฟฟ้าสายหลักและทิ้งช่วงรอตามเวลาที่ระบุในหัวข้อความปลอดภัยในคู่มือนี้แล้วเท่านั้น หากไม่แยกแหล่งจ่ายไฟแรงดันไฟฟ้าสายหลักจากเครื่องและทิ้งช่วงรอตามเวลาที่ระบุอาจส่งผลให้ได้รับบาดเจ็บรุนแรงหรือถึงแก่ชีวิตได้

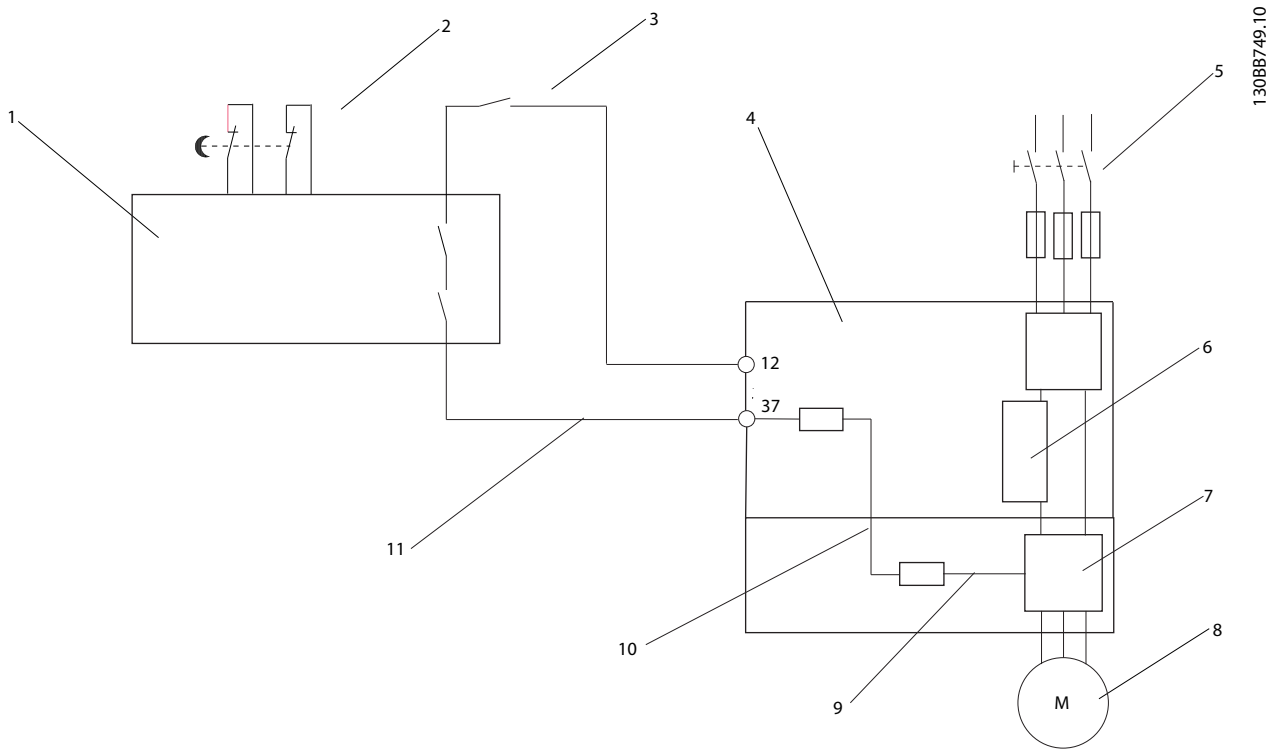
- ไม่แนะนำให้หยุดตัวแปลงความถี่โดยใช้ฟังก์ชันปิดแรงบิดที่ปลอดภัย หากตัวแปลงความถี่ที่ทำงานอยู่ถูกหยุดโดยใช้ฟังก์ชันนี้ เครื่องจะตัดการทำงานและหยุดโดยการลื่นไหล หากวิธีนี้ไม่สามารถใช้ได้ เช่น ส่งผลอันตราย ต้องหยุดตัวแปลงความถี่และเครื่องจักรโดยใช้โหมดการหยุดที่เหมาะสมก่อนใช้ฟังก์ชันนี้ อาจจำเป็นต้องใช้เบรคเชิงกล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการใช้งาน
- สำหรับกรณีที่เกี่ยวกับตัวแปลงความถี่มอเตอร์ชนิดแม่เหล็กถาวรและซิงโครนัสในกรณีที่เกิดความล้มเหลวของเซมิคอนดักเตอร์กำลัง IGBT หลายตัว: แม้จะเปิดทำงานฟังก์ชันปิดแรงบิดที่ปลอดภัย ระบบตัวแปลงความถี่ก็ยังสามารถสร้างแรงบิดตามแนว ซึ่งมีกำลังหมุนเพลามอเตอร์ได้ 180/p องศา p หมายถึงหมายเลขคู่ของขั้ว
- ฟังก์ชันนี้เหมาะสำหรับดำเนินงานเชิงกลบนระบบตัวแปลงความถี่หรือพืนที่ที่ได้รับผลกระทบของเครื่องเท่านั้น แต่ไม่ได้ให้ความปลอดภัยทางไฟฟ้า ไม่ควรใช้ฟังก์ชันนี้เป็นการควบคุมการสตาร์ทและ/หรือการหยุดตัวแปลงความถี่

ข้อกำหนดต่อไปนี้ต้องปฏิบัติตามเมื่อดำเนินการติดตั้งอย่างปลอดภัยสำหรับตัวแปลงความถี่

1. ถอดสายจัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อส่วนควบคุม 37 และ 12 หรือ 13 การตัดหรือแยกจัมเปอร์จะไม่ป้องกันการลัดวงจรได้อย่างเพียงพอ (ดูจัมเปอร์ที่ *ภาพประกอบ 2.23*)
2. เชื่อมต่อรีเลย์ตรวจสอบความปลอดภัยตัวนอกผ่านฟังก์ชันนิรภัย NO (ต้องทำตามคำแนะนำของอุปกรณ์นิรภัย) กับขั้วต่อ 37 (การหยุดแบบปลอดภัย) และขั้วต่อ 12 หรือ 13 (24V DC) รีเลย์ตรวจสอบความปลอดภัยต้องตรงตามหมวดหมู่ 3 (EN 954-1) / PL "d" (ISO 13849-1)



ภาพประกอบ 2.23 จัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อ 12/13 (24 V) และ 37



ภาพประกอบ 2.24 การติดตั้งเพื่อให้ตรงตามหมวดหมู่การหยุด 0 (EN 60204-1) ทีมีระบบนิรภัย หมวด 3 (EN 954-1) / PL "d" (ISO 13849-1)

1	อุปกรณ์นิรภัย หมวด 3 (อุปกรณ์ชะงักการทำงานวงจรทีอาจมีอินพุทปล่อย)	7	อินเวอร์เตอร์
2	หน้าสัมผัสประตู	8	มอเตอร์
3	คอนแทคเตอร์ (ลีนไหล)	9	5 V DC
4	ตัวแปลงความถี	10	ช่องทางปลอดภัย
5	ไฟสายหลัก	11	สายเคเบิลป้องกันการลัดวงจร (หากไม่ได้อยู่ภายในตู้ติดตั้ง)
6	บอร์ดควบคุม		

ตาราง 2.5

การทดสอบการใช้การหยุดแบบปลอดภัย
หลังจากติดตั้งและก่อนการทำงานครั้งแรก ให้ดำเนินการทดสอบการใช้งานสิงทีติดตั้ง โดยใช้การหยุดแบบปลอดภัย นอกจากนี ให้ทำการทดสอบหลังจากการปรับแต่งการติดตั้งแต่ละครั้ง

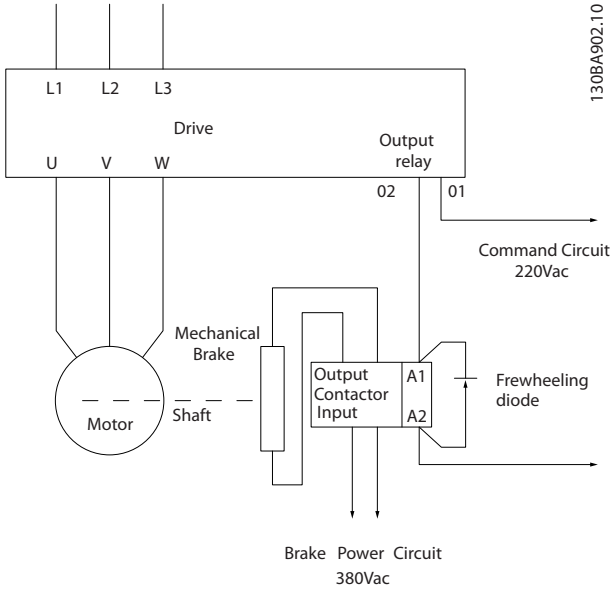
2.4.5.9 การควบคุมเบรคเชิงกล

ในการทำงานเกียวกับการชักรอก/หย่อนลง จำเป็นต้องสามารถควบคุมเบรคไฟฟ้าเชิงกลได้:

- ควบคุมเบรคโดยใช้เอาท์พุทรีเลย์หรือเอาท์พุทดิจิตัล (ขัวต่อ 27 และ 29)
- ให้เอาท์พุทปิด (ปลอดแรงดันไฟฟ้า) ตราบเท่าที ตัวแปลงความถี ไม่สามารถ 'รองรับ ' มอเตอร์ได้ ตัวอย่างเช่น ในกรณีทีโหลดหนักเกินไป
- เลือก *การควบคุมเบรคเชิงกล* [32] ในกลุ่มพารามิเตอร์ 5-4* สำหรับการใช้งานกับเบรคไฟฟ้าเชิงกล
- เบรคจะถูกปล่อยเมือกระแสมอเตอร์มีค่าเกินกว่าค่าทีตังไว้ใน*2-20 Release Brake Current*
- เบรคจะทำงานเมือความถีเอาท์พุตมีค่าน้อยกว่าความถีทีตังไว้ใน*2-21 Activate Brake Speed [RPM]*หรือ*2-22 Activate Brake Speed [Hz]* และเฉพาะเมือ ตัวแปลงความถีกำลังดำเนินการตามคำสังหยุด

ถ้า ตัวแปลงความถี อยู่ในโหมดสัญญาณเตือน หรือในสถานการณ์ทีเกิดแรงดันเกิน เบรคเชิงกลจะตัดเข้าทันที

ในการเคลือนทีแนวตัง จุดสำคัญคือโหลดต้องได้รับการจัดการหยุด ควบคุม (เพิม, ลด) ในโหมดปลอดภัยอย่างแท้จริงระหว่างการทำงานทังหมด เนืองจาก ตัวแปลงความถี ไม่ใช่อุปกรณ์นิรภัย ผู้ออกแบบเครน/รถยก (OEM) ต้องพิจารณาถึงประเภทและจำนวนของอุปกรณ์นิรภัย (เช่น สวิตช์ควบคุมความเร็ว, เบรคฉุกเฉิน ฯลฯ) ทีจะใช้ เพือให้สามารถหรุดโหลดในกรณีฉุกเฉินหรือระบบทำงานผิดปกติ ตามกฎระเบียบเกียวกับเครน/รถยกภายในประเทศ



ภาพประกอบ 2.25 การเชื่อมต่อเบรคเชิงกลกับ ตัวแปลงความถี

2.4.6 การสื่อสารแบบอนุกรม

RS-485เป็นการอินเตอร์เฟซบัสแบบใช้สายสองเส้นซึ่งเข้ากันได้กับโครงสร้างเครือข่ายแบบส่งข่าวสารหลายจุด เช่น เชื่อมต่อโหนดเป็นบัส หรือผ่านทางสายส่งสัญญาณจากชุมสายร่วม โหนดจำนวน 32 โหนดสามารถเชื่อมต่อกันเป็นหนึ่งกลุ่มเครือข่าย

ตัวทวนสัญญาณจะทำหน้าทีแบ่งกลุ่มเครือข่าย โปรดทราบว่าแต่ละตัวทวนสัญญาณจะทำงานเป็นโหนดภายในกลุ่มทีติดตั้งอยู่ แต่ละโหนดทีเชื่อมต่อภายในเครือข่ายทีกำหนดให้จะต้องมีทีอยู่ของโหนดโดยเฉพาะทัวทุกกลุ่ม

เชื่อมต่อทังสองปลายของแต่ละกลุ่ม โดยใช้สวิตช์เชื่อมต่อ (S801) ของตัวแปลงความถีหรือการเชื่อมต่อทีส่งผลต่อความต้านทานเครือข่าย ควรใช้สายเคเบิลคู่บิดเกลียวแบบมีชีลเสมอสำหรับการเดินสายให้กับบัส และควรปฏิบัติตามวิธีการติดตังทีดีอยู่เสมอ

การเชื่อมต่อลงดินด้วยอิมพิแดนซ์ต่ำของชีลทุกๆโหนดเป็นสิงสำคัญรวมถึงทีความถีสูง ซึงสามารถทำได้โดยการต่อหน้าสัมผัสทีกว้างของสายชีลเข้ากับดิน เช่น ด้วยการใช้ตัวยึดจับสายหรือใช้เคเบิลแกลนด์ทีมีคุณสมบัติเป็นตัวนำ อาจจำเป็นต้องใช้สายปรับความต่างศักย์เพือรักษาความต่างศักย์ของดินให้เท่ากันทัวทังเครือข่าย โดยเฉพาะในการติดตังทีมีความยาวสายมากๆ

เพือป้องกันอิมพิแดนซ์ทีไม่ตรงกัน ให้ใช้สายชนิดเดียวกันตลอดทัวทังเครือข่ายเสมอ เมือต่อมอเตอร์เข้ากับตัวแปลงความถี ให้ใช้สายเคเบิลมอเตอร์ทีมีชีลเสมอ

สายเคเบิล: ชนิดคู่บิดเกลียวมีชีล (STP)
อิมพิแดนซ์ : 120 Ω
ความยาวสายเคเบิล: สูงสุด 1200 ม. (รวมถึงสายทีต่อแยก)
สูงสุด 500 ม. จากสถานีถึงสถานี

ตาราง 2.6

3 การสตาร์ทและการทดสอบการทำงาน

3.1 ก่อนสตาร์ท

3.1.1 การตรวจสอบความปลอดภัย

3

⚠คำเตือน

แรงดันสูง!

หากการเชื่อมต่ออินพุทและเอาท์พุททำอย่างไม่เหมาะสม อาจมีแรงดันระดับสูงบนขั้วต่อเหล่านี้ หากสายกำลังไฟสำหรับ มอเตอร์หลายตัว ทำงานในท่อร้อยสายเดียวกันอย่างไม่เหมาะสม มีโอกาสที กระแสจะรั่วไหลไปประจุที่ตัวเก็บประจุภายใน ตัวแปลงความถี แม้ว่าจะปลดการเชื่อมต่อจากอินพุทหลักแล้วก็ตาม สำหรับการเริ่มสตาร์ทอย่าตั้งสมมติฐานเกียวกับส่วนประกอบกำลัง ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนก่อนการสตาร์ท หากไม่ทำตามขั้นตอนก่อนการสตาร์ท อาจส่งผลให้ได้รับบาดเจ็บหรือเกิดความเสียหายกับอุปกรณ์

1. กำลังอินพุททีต่อกับชุดต้อง OFF (ปิด) และถูกล็อค อย่าพึงพาแต่สวิตช์ปลดการเชื่อมต่อ ตัวแปลงความถี เมือต้องการตัดกำลังอินพุท
2. ตรวจสอบว่าไม่มีแรงดันทีขั้วต่ออินพุท L1 (91), L2 (92) และ L3 (93), เฟสต่อเฟส และเฟสต่อกราวด์
3. ตรวจสอบว่าไม่มีแรงดันที ขั้วต่อเอาท์พุท 96 (U), 97 (V) และ 98 (W), เฟสต่อเฟส และเฟสต่อกราวด์
4. ตรวจสอบการทำงานต่อเนืองของมอเตอร์โดยวัดค่าโอห์มบน U-V (96-97), V-W (97-98) และ W-U (98-96)
5. ตรวจสอบ การต่อกราวด์ ทีเหมาะสมของ ตัวแปลงความถี รวมถึงมอเตอร์
6. ตรวจสอบ ตัวแปลงความถี ว่าไม่มีขั้วต่อทีเชือมต่อหลุดหลวม
7. บันทึกข้อมูลป้ายชือมอเตอร์ต่อไปนี: กำลัง แรงดัน ความถี กระแสโหลดเต็ม และค่าความเร็วทีระบุ ค่าเหล่านีจะต้องใช้เพือตังโปรแกรมข้อมูลป้ายชือมอเตอร์ในภายหลัง
8. ยืนยันว่า แรงดันแหล่งจ่ายไฟ ตรงกับแรงดันของ ตัวแปลงความถี และมอเตอร์

ข้อควรระวัง

ก่อนจ่ายไฟเข้าเครื่อง ตรวจสอบการติดตั้งทั้งหมดตามที่อธิบายใน *ตาราง 3.1* ทำเครื่องหมายเลือกรายการดังกล่าวเมื่อตรวจสอบเสร็จสิ้น

ตรวจสอบเกียวกับ	คำอธิบาย	☑
อุปกรณ์เสริม	● ตรวจดูอุปกรณ์เสริม สวิตช์ การปลดการเชื่อมต่อ หรือฟิวส์อินพุท/เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่อาจตั้งอยู่ด้านกำลังอินพุทของตัวแปลงความถี่หรือด้านเอาท์พุทของมอเตอร์ ตรวจสอบว่าอุปกรณ์ทั้งหมดนีพร้อมสำหรับการทำงานที่ความเร็วเต็มที ● ตรวจสอบการทำงานและการติดตั้งตัวตรวจจับที่ใช้สำหรับการป้อนกลับมายังตัวแปลงความถี่ ● นำฝาปิดแก้ไขตัวประกอบกำลังบนมอเตอร์ออก ถ้ามีอยู่	
การวางสายเคเบิล	● ดูให้แน่ใจว่ากำลังอินพุท การเดินสายมอเตอร์ และการเดินสายควบคุมแยกกันหรืออยู่ในท่อร้อยสายโลหะแบบแยกกันสามท่อเพื่อการแยกสัญญาณรบกวนความถีสูง	
การเดินสายควบคุม	● ตรวจสอบสายและการเชื่อมต่อว่ามีจุดขาดหรือเสียหายหรือไม่ ● ตรวจสอบว่าการเดินสายควบคุมแยกต่างหากจากสายไฟฟ้าหรือสายไฟมอเตอร์เพื่อการป้องกันสัญญาณรบกวนหรือไม่ ● ตรวจสอบแหล่งจ่ายแรงดันของสัญญาณ หากจำเป็น ● แนะนำให้ใช้สายเคเบิลที่มีฉนวนหรือบิดเกลียวคู่ ดูให้แน่ใจว่าตัดฉนวนอย่างถูกต้อง	
ระยะห่างเพื่อระบายความร้อน	● วัดดูว่ามีระยะห่างด้านบนและด้านล่างที่เพียงพอเพื่อให้อากาศไหลผ่านอย่างเหมาะสมแก่การระบายความร้อน	
ข้อควรพิจารณาเกียวกับ EMC	● ตรวจสอบการติดตั้งที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า	
ข้อควรพิจารณาด้านสภาพแวดล้อม	● ดูที่ฉลากของอุปกรณ์สำหรับขีดจำกัดอุณหภูมิแวดล้อมสูงสุด ● ระดับความชื้นต้องอยู่ที่ 5-95% ไม่ควบแน่น	
ระบบฟิวส์และเซอร์กิตเบรกเกอร์	● ตรวจสอบฟิวส์หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์ว่าถูกต้อง ● ตรวจสอบฟิวส์ทั้งหมดว่าเสียบแน่นหนาและอยู่ในสภาวะทำงานได้ และเซอร์กิตเบรกเกอร์ทั้งหมดอยู่ในตำแหน่งเปิด	
(การต่อสายกราวด์)	● อุปกรณ์นีต้องมีสายดิน (สายกราวด์) เฉพาะออกจากโครงเครื่องมายังพืนอาคาร ● ตรวจสอบว่าการเชื่อมต่อลงดิน(การเชื่อมต่อกราวด์) ถูกต้อง โดยแน่นหนาและปลอดคราบออกซิไดซ์ ● การต่อลงดิน (การต่อสายกราวด์) กับท่อร้อยสายหรือการติดตั้งแผงด้านหลังกับแผ่นโลหะไม่ใช่การต่อลงดิน (สายกราวด์) ทีเหมาะสม	
การเดินสายกำลังไฟอินพุทและเอาท์พุท	● ตรวจสอบว่าการเชื่อมต่อหลวมหลุดหรือไม่ ● ตรวจสอบว่ามอเตอร์และแหล่งจ่ายไฟหลักมีท่อร้อยสายแยกกันหรืออยู่ในสายเคเบิลที่มีการกรองสัญญาณแยกกันหรือไม่	
แผงภายใน	● ตรวจสอบว่าภายในเครื่องปลอดจากฝุ่น เศษโลหะ ความชืน และการสึกกร่อน	
สวิตช์	● ดูให้แน่ใจว่าสวิตช์ทั้งหมดและการตังค่าปลดการเชื่อมต่ออยู่ในตำแหน่งทีเหมาะสม	
การสัน	● ตรวจดูว่าเครื่องได้รับการติดตังอย่างมันคงหรือใช้แท่นรองกันสะเทือนหากจำเป็น ● ดูว่ามีการสันผิดปกติใดๆ หรือไม่	

ตาราง 3.1 รายการตรวจสอบการสตาร์ท

3.2 จ่ายไฟเข้า ตัวแปลงความถี่

⚠คำเตือน

แรงดันสูง!

ตัวแปลงความถี่มีแรงดันสูงเมื่อเชื่อมต่อกับแหล่งไฟหลักกระแสสลับ การติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษา ต้องดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการเท่านั้น หากการติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษาไม่ได้ดำเนินการโดยเจ้าหน้าทีผู้ชำนาญการอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

⚠คำเตือน

การสตาร์ทโดยไม่ตั้งใจ!

เมือ ตัวแปลงความถี่ เชื่อมต่ออยู่กับแหล่งไฟหลักกระแสสลับ มอเตอร์อาจสตาร์ทได้ทุกเมือ ตัวแปลงความถี่ มอเตอร์ และอุปกรณ์ขับเคลื่อนใดๆ ต้องอยู่ในสภาพพร้อมทำงาน หากไม่อยู่ในสภาพพร้อมทำงานเมือเชื่อมต่อตัวแปลงความถี่ กับสายไฟหลักกระแสสลับ อาจส่งผลต่อชีวิต การบาดเจ็บรุนแรง ความเสียหายต่ออุปกรณ์หรือทรัพย์สินได้

1. ตรวจสอบว่าแรงดันไฟอินพุทมีระดับสมดุลภายใน 3% หากไม่เป็นเช่นนัน ให้แก้ไขความไม่สมดุลของแรงดันไฟอินพุทก่อนดำเนินการต่อ ทำตามขันตอนซ้ำอีกครังหลังจากแก้ไขแรงดันแล้ว
2. ดูให้แน่ใจว่าการเดินสายอุปกรณ์เสริมทีมีอยู่ ตรงกับการใช้งานการติดตัง
3. ดูให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ของผู้ใช้ทังหมดอยู่ในตำแหน่ง OFF (ปิด) ประตูแผงควบคุมปิดแล้วหรือฝาครอบติดตังอยู่
4. จ่ายไฟเข้าเครือง อย่าสตาร์ท ตัวแปลงความถี่ ในตอนนี สำหรับชุดทีมี สวิตช์ตัดกระแสไฟ ให้เปิดไปตำแหน่ง ON (เปิด) เพือจ่ายไฟเข้า ตัวแปลงความถี่

หมายเหตุ

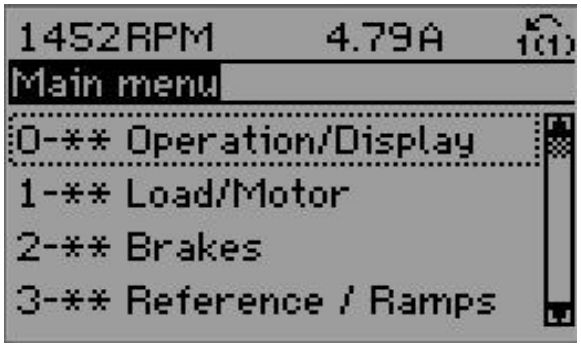
เมือบรรทัดแสดงสถานะทีด้านล่างของ LCP ระบุ AUTO REMOTE COASTING หรือ *สัญญาณเตือน 60 อินเตอร์ล็อคภายนอก* แสดงว่าเครืองพร้อมทำงาน แต่ไม่มีสัญญาณอินพุททีขัวต่อ 27 ดู *ภาพประกอบ 2.23* สำหรับรายละเอียด

3.3 การตังโปรแกรมการทำงานขันพืนฐาน

ตัวแปลงความถีต้องถูกตังโปรแกรมการทำงานขันพืนฐานก่อนเดินเครืองเพือประสิทธิภาพการทำงานทีดีทีสุด การตังโปรแกรมการทำงานขันพืนฐานจำเป็นต้องป้อนข้อมูลทีป้ายชือมอเตอร์ทีจะใช้งาน และความเร็วมอเตอร์ขันต่ำสุดและสูงสุด ป้อนข้อมูลตามขันตอนต่อไปนี และควรมีการตังค่าพารามิเตอร์เพือการเริมต้นและการตรวจสอบ การตังค่าการใช้งานอาจแตกต่างจากนี ดู *4 อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้* สำหรับคำแนะนำโดยละเอียดในการป้อนข้อมูลผ่านทาง LCP

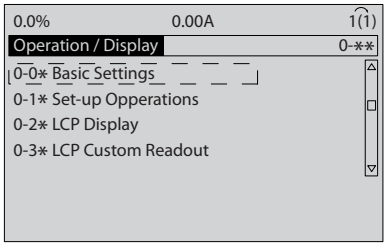
ป้อนข้อมูลนีเมือเปิดเครืองแล้ว แต่ก่อนใช้งาน ตัวแปลงความถี่

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



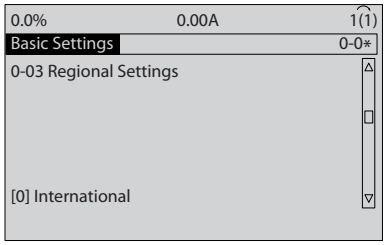
ภาพประกอบ 3.1

3. ใช้คีย์ลูกศรเลือนตำแหน่งเพือเลือนไปยังกลุ่มพารามิเตอร์ 0-0* *การตังค่าพืนฐาน* และกด [OK]



ภาพประกอบ 3.2

4. ใช้คีย์ลูกศรเลือนตำแหน่งเพือเลือนไปยัง *0-03 การตังค่าตามท้องถิน* และกด [OK]

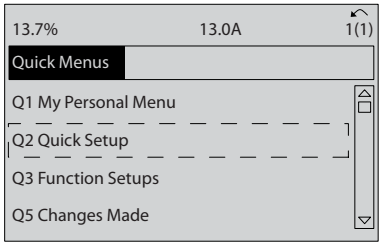


ภาพประกอบ 3.3

5. ใช้คีย์ลูกศรเลือนตำแหน่งเพือเลือก *นานาชาติ* หรือ *อเมริกาเหนือ* ตามความเหมาะสม แล้วกด [OK] (การเลือกนีจะเปลียนการตังค่ามาตรฐานจากโรงงานสำหรับพารามิเตอร์พืนฐานบางกลุ่ม โปรดดู *5.4 การ-*

ตังค่าพารามิเตอร์ค่ามาตรฐานสำหรับรุ่นนานาชาติ/ อเมริกาเหนือ สำหรับรายการทีครบถ้วน)

6. กด [Quick Menu] บน LCP
7. ใช้คีย์ลูกศรเลือนตำแหน่งเพือเลือนไปยังกลุ่มพารามิเตอร์ *Q2 ชุดค่าสังด่วน* และกด [OK]



ภาพประกอบ 3.4

8. เลือกภาษาและกด [OK] แล้วป้อน ข้อมูลมอเตอร์ในพารามิเตอร์ 1-20/1-21 ถึง 1-25 (มอเตอร์เหนียวนำเท่านัน สำหรับมอเตอร์ PM ข้ามพารามิเตอร์เหล่านีในตอนนี) โดยข้อมูลนีสามารถดูได้จากแผ่นป้ายชือมอเตอร์ เมนูด่วนทังหมดปรากฏใน *5.5.1 โครงสร้างของเมนูด่วน*

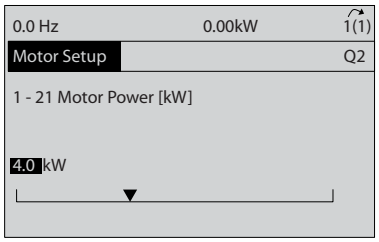
   1-20 กำลังมอเตอร์ [kW] หรือ *1-21 กำลังมอเตอร์ [HP]*

   1-22 แรงดันมอเตอร์ (Volt)

   1-23 ความถีมอเตอร์ (Hz)

   1-24 กระแสมอเตอร์ (Amp)

   1-25 ความเร็วรอบมอเตอร์ (Rpm)



ภาพประกอบ 3.5

9. เพือผลลัพธ์ทีดีทีสุด ให้ข้าม *1-28 ตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์* ในตอนนีจนกว่าการตังโปรแกรมพืนฐานจะเสร็จสิน การทดสอบส่วนนีจะดำเนินการหลังจากการตังค่าพืนฐาน
10. *3-41 กำหนดเวลาความเร็วขาขึน ชุด 1* แนะนำที 60 วินาทีสำหรับพัดลม หรือ 10 วินาทีสำหรับปัม
11. *3-42 กำหนดเวลาความเร็วขาลง ชุด 1* แนะนำที 60 วินาทีสำหรับพัดลม หรือ 10 วินาทีสำหรับปัม
12. สำหรับ *4-12 ขีดจำกัดด้านต่ำของความเร็วมอเตอร์ [Hz]* ให้ป้อนข้อกำหนดในการใช้งาน หากไม่รู้จักค่าเหล่านีในเวลานี แนะนำให้ใช้ค่าต่อไปนี ค่านีจะมันใจได้ถึงการทำงานเริมต้นของ ตัวแปลงความถี อย่างไรก็ตาม ดำเนินการตามข้อควรระวังทีจำเป็น เพือป้องกันไม่ให้อุปกรณ์เสียหาย ตรวจดูให้แน่ใจว่าค่าทีแนะนำปลอดภัยต่อการใช้เพือทดสอบการทำงานก่อนเริมต้นอุปกรณ์

    Fan = 20 Hz

    ปัม = 20 Hz

    คอมเพรสเซอร์ = 30 HZ
13. ใน *4-14 ขีดจำกัดด้านสูงของความเร็วมอเตอร์ [Hz]* ป้อน ความถีมอเตอร์ จาก *1-23 ความถีมอเตอร์ (Hz)*
14. ปล่อยให้ *3-11 ความเร็ว Jog [Hz]* (10Hz) เป็นค่ามาตรฐานจากโรงงาน (ไม่ได้ใช้ในการตังโปรแกรมเริมต้น)
15. ควรวางสายจัมเปอร์ระหว่างขัวต่อส่วนควบคุม 12 และ 27 หากเป็นกรณีนี ปล่อยให้*5-12 ตังการทำงานของเทอมินอล 27* เป็นค่ามาตรฐานจากโรงงาน มิเช่นนันให้เลือก *ไม่มีการทำงาน* สำหรับตัวแปลงความถีทีมีอุปกรณ์เสริมการเลียง (bypass) ของ Danfoss ไม่ต้องใช้สายจัมเปอร์
16. *5-40 กำหนดการทำงานของรีเลย์* ปล่อยเป็นค่ามาตรฐานจากโรงงาน

ส่วนนีรวมถึงขันตอนการตังค่าอย่างรวดเร็ว กด [Status] เพือกลับไปยังหน้าจอการทำงาน

3.4 ตังชุดค่าสังมอเตอร์ PM

ส่วนนีเกียวข้องเมือใช้มอเตอร์ PM เท่านัน

ตังค่าพารามิเตอร์พืนฐานสำหรับมอเตอร์:

- *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.*
- *1-24 กระแสมอเตอร์ (Amp)*
- *1-25 ความเร็วรอบมอเตอร์ (Rpm)*
- *1-26 แรงบิดมอเตอร์ทีค่าพิกัดแบบคงตัว*
- *1-30 ความต้านทานสเตเตอร์ (Rs)*
- *1-37 ความเหนียวนำแกน-d (Ld)*
- *1-39 Motor Poles*
- *1-40 Back EMF ที 1000 RPM*
- *1-66 กระแสต่ำสุดทีความเร็วต่ำ*
- *4-13 กำหนดความเร็วสูงสุดมอเตอร์*
- *4-19 ตังความถีสูงสุดของมอเตอร์*

หมายเหตุเกียวกับข้อมูลมอเตอร์ขันสูง:
ความต้านทานสเตเตอร์และความเหนียวนำแกน d มักได้รับการอธิบายต่างกันในข้อมูลจำเพาะด้านเทคนิค สำหรับการตังโปรแกรมค่าความต้านทานและความเหนียวนำแกน d ในตัว-

แปลงความถีของ Danfoss ให้ใช้ค่าสายป้อนปกติ (จุดเริ่มต้น) ซึงใช้ได้สำหรับทังมอเตอร์อะซิงโครนัสและมอเตอร์ PM

พารามิเตอร์ 1-30	ความ-ต้านทาน (สายป้อน-ปกติ)	พารามิเตอร์นีให้ความต้านทานรอบสเต-เตอร์(Rs) ทีคล้ายกับความต้านทานส-เตเตอร์มอเตอร์อะซิงโครนัส เมือมี-ข้อมูลตามสาย (ทีความต้านทานสเต-เตอร์ถูกตรวจวัดระหว่าง 2 สาย) คุณ-จำเป็นต้องแบ่งข้อมูลนันออกเป็น 2 ส่วน
พารามิเตอร์ 1-37	ความเหนียว-นำแกน-d (สายป้อน-ปกติ)	พารามิเตอร์นีให้ความเหนียวนำแกน-ตรงของมอเตอร์ PM เมือมีข้อมูลตาม-สาย คุณจำเป็นต้องแบ่งข้อมูลนันออก-เป็น 2 ส่วน
พารามิเตอร์ 1-40	EMF ย้อน-กลับที 1000 RPM RMS (ค่าสายกับ-สาย)	พารามิเตอร์นีให้ EMF ย้อนกลับทัวขัว-ต่อสเตเตอร์ของมอเตอร์ PM ที1000RPM ความเร็วเชิงกลทีเฉพาะ-เจาะจง โดยถูกกำหนดระหว่างสายกับ-สาย และแสดงเป็นค่า RMS ในกรณีที-ข้อมูลจำเพาะของมอเตอร์ PM แสดง-ค่านีทีเกียวข้องกับความเร็วมอเตอร์อืน ต้องคำนวณแรงดันใหม่สำหรับ 1000 RPM

ตาราง 3.2

หมายเหตุเกียวกับ EMF ย้อนกลับ:
EMF ย้อนกลับคือแรงดันทีมอเตอร์ PM สร้างขึนเมือไม่มีชุดขับ-เคลือนเชือมต่ออยู่ และเพลาหมุนออก ข้อมูลจำเพาะด้าน-เทคนิคมักระบุว่าแรงดันนีเกียวข้องกับความเร็วมอเตอร์ทีระบุหรือ 1000 RPM ทีวัดได้ระหว่าง 2 สาย

3.5 การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ

การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ (AMA) คือขัน-ตอนการทดสอบทีจะวัดคุณลักษณะทางไฟฟ้าของมอเตอร์เพือ-ให้สามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างเหมาะสมทีสุดระหว่าง ตัวแปลง ความถี และมอเตอร์

- ตัวแปลงความถี สร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์ของ-มอเตอร์สำหรับควบคุมเอาท์พุทกระแสมอเตอร์ ขัน-ตอนนียังจะทดสอบความสมดุลทางเฟสของกำลัง-ไฟฟ้า และเปรียบเทียบคุณลักษณะของมอเตอร์กับ-ข้อมูลทีป้อนไว้ใน พารามิเตอร์ 1-20 ถึง 1-25.
- ขันตอนนีจะไม่ทำให้มอเตอร์ทำงานหรือส่งผลเสียต่อ-มอเตอร์
- มอเตอร์บางตัวอาจไม่สามารถทำการทดสอบแบบ-เต็มได้ ในกรณีดังกล่าว เลือก *ใช้ AMA แบบย่อ*
- หากฟิลเตอร์เอาท์พุทเชือมต่อกับมอเตอร์ เลือก *ใช้ AMA แบบย่อ*
- หากมีการเตือนหรือสัญญาณเตือนเกิดขึน โปรดดู *8 คำเตือนและสัญญาณเตือน*
- ทำขันตอนนีเมือมอเตอร์เย็น เพือผลลัพธ์ทีดีทีสุด

หมายเหตุ

อัลกอริธึม AMA ไม่สามารถใช้กับมอเตอร์แม่เหล็กถาวร

การทำ AMA

1. กด [Main Menu] เพือเข้าถึงพารามิเตอร์
2. เลือนไปทีกลุ่มพารามิเตอร์ 1-** *โหลดและมอเตอร์*
3. กด [OK]
4. เลือนไปยังกลุ่มพารามิเตอร์ 1-2* *ข้อมูลมอเตอร์*
5. กด [OK]
6. เลือนไปที *1-29 ปรับตามมอเตอร์ออโต้(AMA)*
7. กด [OK]
8. เลือก *ใช้ AMA สมบูรณ์*
9. กด [OK]
10. ทำตามคำแนะนำทีหน้าจอ
11. การทดสอบจะทำโดยอัตโนมัติและระบุเมือเสร็จสิน

3.6 ตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์

ก่อนให้ ตัวแปลงความถี ทำงาน ให้ตรวจสอบ การหมุนของ-มอเตอร์ มอเตอร์จะทำงานสันๆ ที 5 Hz หรือตามความถีต่ำสุด-ทีตังใน *4-12 ขีดจำกัดต้านต่ำของความเร็วมอเตอร์ [Hz]*

1. กด [Quick Menu]
2. เลือกไปที *Q2 ชุดค่าสังด่วน*
3. กด [OK]
4. เลือนไปที *1-28 ตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์*
5. กด [OK]
6. เลือนไปที *ใช้*

ข้อความต่อไปนีจะปรากฏขึน: *หมายเหตุ! มอเตอร์อาจจะหมุน-ผิดทิศทาง*

7. กด [OK]
8. ทำตามคำแนะนำทีหน้าจอ

เมือต้องการเปลียนแปลงทิศทางของการหมุน ให้ถอดแหล่ง-จ่ายไฟออกจาก ตัวแปลงความถี และรอให้ไฟคายประจุ กลับ-ทิศทางการเชือมต่อของ สายเคเบิลมอเตอร์สองในสามเส้น ในด้านมอเตอร์หรือ ตัวแปลงความถี ของการเชือมต่อ

3.7 การทดสอบการควบคุมหน้าเครื่อง

⚠ข้อควรระวัง

มอเตอร์เริ่มทำงาน!

ดูให้แน่ใจว่ามอเตอร์ ระบบ และอุปกรณ์ใดๆ ทีต่ออยู่พร้อมทีจะสตาร์ท ผู้ใช้มีหน้าทีต้องตรวจดูให้แน่ใจถึงการทำงานอย่างปลอดภัยภายใต้สภาวะการทำงานใดๆ หากไม่ดูให้แน่ใจว่ามอเตอร์ ระบบ และอุปกรณ์ใดๆ ทีต่ออยู่พร้อมทีจะสตาร์ท อาจส่งผลให้ได้รับบาดเจ็บหรืออุปกรณ์เสียหาย

หมายเหตุ

คีย์ [ควบคุมด้วยมือ] บน LCP ให้คำสังสตาร์ทจากหน้าเครืองกับตัวแปลงความถี ปุม [OFF] ใช้สำหรับการทำงานหยุด

เมือทำงานในโหมดควบคุมจากหน้าเครือง, ลูกศร [▲] และ [▼] บน LCP จะเพิมและลดเอาท์พุทความเร็วของตัวแปลงความถี ส่วน [◄] และ [►] จะย้ายเคอร์เซอร์ทีปรากฏในจอแสดงผลตัวเลข

1. กด [Hand ON]
2. เร่งความเร็วของตัวแปลงความถีโดยกด [▲] ไปทีความเร็วเต็มที การเลือนเคอร์เซอร์ไปทางซ้ายของจุดทศนิยมจะช่วยให้การเปลียนอินพุทรวดเร็วขึน
3. สังเกตปัญหาใดๆ ในการเร่งความเร็ว
4. กด [Off]
5. สังเกตปัญหาใดๆ ในการชะลอความเร็ว

หากพบปัญหาในการเร่งความเร็ว

- หากมีคำเตือนหรือสัญญาณเตือนเกิดขึน โปรดดู *8 คำเตือนและสัญญาณเตือน*
- ตรวจสอบว่าป้อนข้อมูลมอเตอร์ถูกต้อง
- เพิมเวลาทีใช้เปลียนความเร็วเพิมใน *3-41 กำหนดเวลาความเร็วขาขึน ชุด 1*
- เพิมขีดจำกัดกระแสใน *4-18 ขีดจำกัดกระแส*
- เพิมขีดจำกัดแรงบิดใน *4-16 กำหนดค่าแรงบิดมอเตอร์*

หากพบปัญหาในการชะลอ

- หากมีคำเตือนหรือสัญญาณเตือนเกิดขึน โปรดดู *8 คำเตือนและสัญญาณเตือน*
- ตรวจสอบว่าป้อนข้อมูลมอเตอร์ถูกต้อง
- เพิมเวลาทีใช้เปลียนความเร็วลงใน *3-42 กำหนดเวลาความเร็วขาลง ชุด 1*
- เปิดใช้งานการควบคุมแรงดันเกินใน *2-17 การควบคุมแรงดันเกิน*

หมายเหตุ

อัลกอริธึม OVC ไม่สามารถใช้กับมอเตอร์แม่เหล็กถาวร

โปรดดู *8.4 คำจำกัดความการเตือนและสัญญาณเตือน* สำหรับการรีเซ็ตตัวแปลงความถีหลังจากการตัดการทำงาน

หมายเหตุ

***3.1 ก่อนสตาร์ท* จนถึง *3.7 การทดสอบการควบคุมหน้าเครือง* ในบทนีรวมถึงขันตอนในการจ่ายไฟไปยังตัวแปลงความถี การตังโปรแกรมพืนฐาน ชุดการตังค่า และการทดสอบการทำงาน**

3.8 การสตาร์ทระบบ

ขันตอนในส่วนนีต้องมีการเดินสายผู้ใช้และการตังโปรแกรมการใช้งานเสร็จสิน *6 ตัวอย่างการตังค่าการใช้งาน* มีขึนเพือให้ความช่วยเหลือกับงานนี ความช่วยเหลืออืนๆ กับการตังค่าการใช้งานมีอยู่ใน *1.2 แหล่งข้อมูลเพิมเติม* แนะนำให้ดำเนินการตามขันตอนต่อไปนีหลังจากทำการตังค่าการใช้งานของผู้ใช้เรียบร้อยแล้ว

⚠ข้อควรระวัง

มอเตอร์เริ่มทำงาน!

ดูให้แน่ใจว่ามอเตอร์ ระบบ และอุปกรณ์ใดๆ ทีต่ออยู่พร้อมทีจะสตาร์ท ผู้ใช้มีหน้าทีต้องตรวจดูให้แน่ใจถึงการทำงานอย่างปลอดภัยภายใต้สภาวะการทำงานใดๆ หากไม่ดูให้แน่ใจว่ามอเตอร์ ระบบ และอุปกรณ์ใดๆ ทีต่ออยู่พร้อมทีจะสตาร์ท อาจส่งผลให้ได้รับบาดเจ็บหรืออุปกรณ์เสียหาย

1. กด [Auto On].
2. ดูให้แน่ใจว่าการทำงานควบคุมภายนอกมีการเดินสายต่อกับ ตัวแปลงความถีอย่างถูกต้องและการตังโปรแกรมทังหมดเสร็จสินแล้ว
3. ใช้คำสังทำงานจากภายนอก
4. ปรับค่าอ้างอิงความเร็วตลอดช่วงความเร็ว
5. ลบคำสังทำงานจากภายนอกออก
6. สังเกตปัญหาใดๆ

หากมีการเตือนหรือสัญญาณเตือนเกิดขึน โปรดดู *8 คำเตือนและสัญญาณเตือน*

3.9 เสียงรบกวนหรือการสัน

หากมอเตอร์หรืออุปกรณ์ทีขับเคลือนด้วยมอเตอร์ เช่น ใบพัด ส่งเสียงรบกวนหรือมีการสัน ทีความถีบางระดับ ให้ลองดำเนินการดังนี:

- การเลียงความเร็ว, กลุ่มพารามิเตอร์ 4-6*
- โอเวอร์โมดูเลชัน, *14-03 โอเวอร์โมดูเลชัน* ตังเป็นปิด
- รูปแบบการสวิตช์และความถีการสวิตช์ กลุ่มพารามิเตอร์ 14-0*
- การลดเรโซแนนซ์, *1-64 การลดรีโซแนนซ์*

4 อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้

4.1 แผงควบคุมหน้าเครื่อง

แผงควบคุมหน้าเครื่อง (LCP) คือจอแสดงผลและแป้นพิมพ์รวมกันที่ด้านหน้าของเครื่อง LCP คืออินเตอร์เฟสกับผู้ใช้ที่ต่อกับตัวแปลงความถี่

LCP มีการทำงานสำหรับผู้ใช้หลายอย่าง

4

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

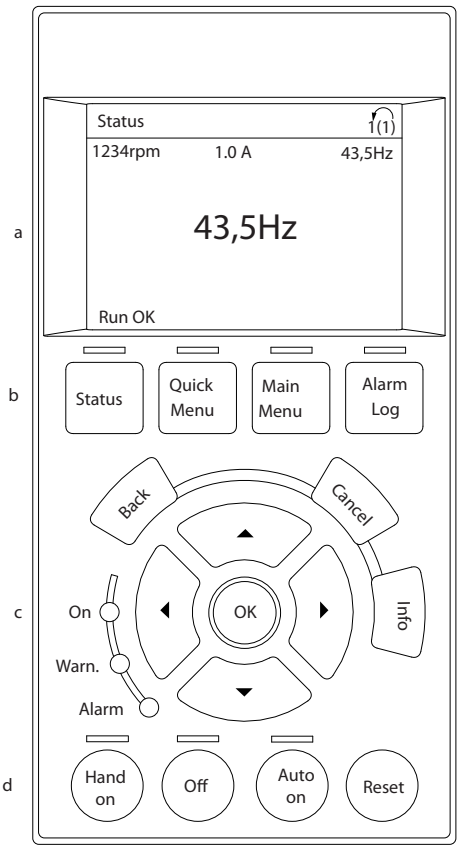
นอกจากนี้ยังมีรุ่น LCP (NLCP) ที่มีตัวเลขเป็นอุปกรณ์เสริมอีกด้วย NLCP ทำงานในลักษณะคล้ายคลึงกับ LCP ดู คู่มือการตั้งโปรแกรม สำหรับรายละเอียดการใช้ NLCP

หมายเหตุ

การตัดกันของแสงในจอแสดงผลสามารถปรับได้โดยการกด [STATUS] (สถานะ) และปุ่มขึ้น/ลง

4.1.1 โครงร่าง LCP

LCP แบ่งออกเป็นกลุ่มตามหน้าที่ 4 กลุ่ม (ดู *ภาพประกอบ 4.1*)



ภาพประกอบ 4.1 LCP

a. ส่วนจอแสดงผล

b. แสดงปุ่มเมนูสำหรับการเปลี่ยนจอแสดงผลเพื่อให้แสดงตัวเลือกสถานะ การตั้งโปรแกรม หรือประวัติข้อความแสดงข้อผิดพลาด คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งสำหรับการทำงานตั้งโปรแกรม การเลื่อนเคอร์เซอร์ที่หน้าจอ และการควบคุมความเร็วในการทำงานหน้าเครื่อง นอกจากนี้ยังมีไฟแสดงสถานะด้วย

c. ปุ่มโหมดการทำงานและการรีเซ็ต

4.1.2 การตั้งค่าจอแสดงผล LCP

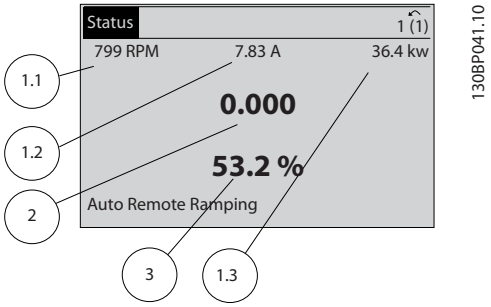
ส่วนจอแสดงผลจะเปิดทำงานเมื่อตัวแปลงความถี่ได้รับการจ่ายกระแสไฟจากแรงดันหลัก ขั้วต่อบัสกระแสตรง หรือแหล่งจ่ายไฟฟ้า 24 V ภายนอก

ข้อมูลที่แสดงบน LCP สามารถปรับแต่งสำหรับการใช้งานของผู้ใช้ได้

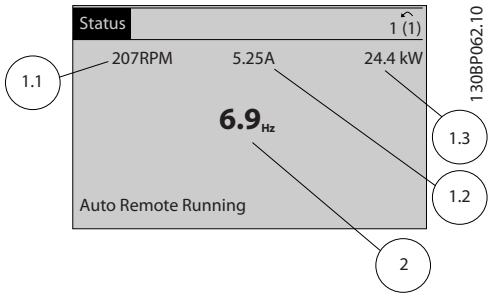
- การแสดงผลค่าที่อ่านได้แต่ละค่าจะมีพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับค่านั้น
- ตัวเลือกถูกเลือกในเมนูด่วน *Q3-13 การตั้งค่าการแสดงผล*
- จอแสดงผล 2 มีตัวเลือกการแสดงผลที่ใหญ่ขึ้นให้เลือก
- สถานะของตัวแปลงความถี่ที่บรรทัดล่างสุดของจอแสดงผลจะถูกสร้างขึ้นโดยอัตโนมัติและไม่สามารถเลือกได้

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 ปุ่มเมนูของจอแสดงผล

ปุ่มเมนูใช้เพื่อเข้าถึงเมนูการตั้งค่าพารามิเตอร์ สลับดูโหมดแสดงผลสถานะระหว่างการทำงานปกติ และดูบันทึกการเกิดฟอลต์

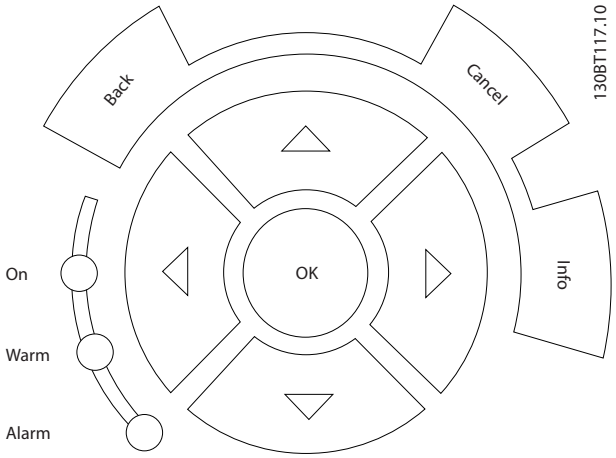
ภาพประกอบ 4.4

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

ใช้สำหรับการตั้งโปรแกรมและการเลื่อนเคอร์เซอร์จอแสดงผล คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งยังใช้เพื่อระบุการควบคุมความเร็วในการทำงานหน้าเครื่อง (ด้วยมือ) ไฟแสดงสถานะทั้ง 3 แบบของตัวแปลงความถี่ตั้งอยู่ในบริเวณนี้ด้วย



ภาพประกอบ 4.5

ปุ่ม	การทำงาน
Back (กลับ)	ย้อนไปยังขั้นตอนหรือรายการก่อนหน้าในโครงสร้างเมนู
Cancel (ยกเลิก)	ยกเลิกการเปลี่ยนแปลงหรือคำสั่งล่าสุด ตราบเท่าที่ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงโหมดบนหน้าจอแสดงผล
Info (ข้อมูล)	กดเพื่อดูรายละเอียดของการทำงานที่แสดงอยู่
คีย์ลูกศร-เลื่อน-ตำแหน่ง	ใช้ลูกศรสี่ทิศทางเพื่อเลื่อนระหว่างรายการในเมนู
OK (ตกลง)	ใช้เพื่อเข้าถึงกลุ่มพารามิเตอร์หรือเพื่อใช้ตัวเลือก

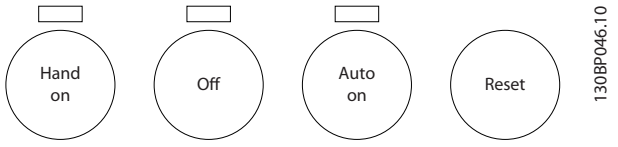
ตาราง 4.3

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)	สภาวะฟอลต์ที่ทำให้ไฟสัญญาณเตือนสีแดงกะพริบและมีข้อความสัญญาณเตือนแสดงขึ้น

ตาราง 4.4

4.1.5 ปุ่มการทำงาน

ปุ่มการทำงานมีอยู่ที่ด้านล่างของ LCP



ภาพประกอบ 4.6

ปุ่ม	การทำงาน
Hand On (ควบคุม-ด้วยมือ)	เริ่มตัวแปลงความถี่ที่การควบคุมหน้าเครื่อง ● ใช้คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งเพื่อควบคุมความเร็วตัวแปลงความถี่ ● สัญญาณการหยุดจากภายนอกโดยอินพุทของการควบคุมหรือการสื่อสารอนุกรมจะมีผลเหนือกว่าการควบคุมด้วยมือหน้าเครื่อง
Off (ปิด)	หยุดมอเตอร์แต่ไม่ได้ถอดแหล่งจ่ายไฟออกจากตัวแปลงความถี่
Auto On (เปิด-อัตโนมัติ)	กำหนดให้ระบบอยู่ในโหมดการทำงานจากระยะไกล ● ตอบสนองคำสั่งสตาร์ทจากภายนอกโดยขั้วต่อส่วนควบคุมหรือการสื่อสารแบบอนุกรม ● ค่าอ้างอิงความเร็วมาจากแหล่งภายนอก
Reset (รีเซ็ต)	รีเซ็ตตัวแปลงความถี่ด้วยมือหลังจากแก้ไขฟอลต์แล้ว

ตาราง 4.5

4.2 การสำรองข้อมูลและการคัดลอกการตั้งค่าพารามิเตอร์

ข้อมูลการตั้งโปรแกรมจะถูกจัดเก็บไว้ภายในตัวแปลงความถี่

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

⚠คำเตือน

การเริ่มต้นทำงานโดยไม่ตั้งใจ!

เมื่อตัวแปลงความถี่เชื่อมต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ มอเตอร์อาจเริ่มต้นทำงานได้ทุกเมื่อ ตัวแปลงความถี่ มอเตอร์ และอุปกรณ์ขับเคลื่อนใดๆ ต้องอยู่ในสภาพพร้อมทำงาน หากไม่อยู่ในสภาพพร้อมทำงานเมื่อเชื่อมต่อตัวแปลงความถี่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ อาจส่งผลต่อชีวิต การบาดเจ็บรุนแรง ความเสียหายต่ออุปกรณ์หรือทรัพย์สินได้

4.2.1 การอัพโหลดข้อมูลไปยัง LCP

1. กด [Off] เพื่อหยุดมอเตอร์ก่อนทีจะอัพโหลดหรือดาวน์โหลดข้อมูล
2. ไปที *0-50 บันทึกและถ่ายโอนข้อมูล*
3. กด [OK]
4. เลือก *ทั้งหมดไปยัง LCP*
5. กด [OK] แถบแสดงความคืบหน้าจะแสดงกระบวนการอัพโหลด
6. กด [Hand On] หรือ [Auto On] เพื่อกลับสู่การทำงานปกติ

4.2.2 การดาวน์โหลดข้อมูลจาก LCP

1. กด [Off] เพื่อหยุดมอเตอร์ก่อนทีจะอัพโหลดหรือดาวน์โหลดข้อมูล
2. ไปที *0-50 บันทึกและถ่ายโอนข้อมูล*
3. กด [OK]
4. เลือก *ทั้งหมดจาก LCP*
5. กด [OK] แถบแสดงความคืบหน้าจะแสดงกระบวนการดาวน์โหลด
6. กด [Hand On] หรือ [Auto On] เพื่อกลับสู่การทำงานปกติ

4.3 การเรียกคืนการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน

ข้อควรระวัง

การเริมต้นจะเรียกคืนการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงานของเครื่อง บันทึกทั้งหมดของการตั้งโปรแกรม ข้อมูลมอเตอร์ การควบคุมหน้าเครื่อง และบันทึกการตรวจติดตามข้อมูลจะสูญหาย การอัพโหลดข้อมูลไปยัง LCP ช่วยสำรองข้อมูลก่อนการเริมต้น

การเรียกคืนการตั้งค่าพารามิเตอร์ของตัวแปลงความถีให้กลับไปเป็นค่ามาตรฐานจากโรงงานทำได้โดยการเริมต้นตัวแปลงความถี การเริมต้นดำเนินการผ่านทาง *14-22 โหมดการทำงาน* หรือโดยผู้ใช้

- การเริมต้นโดยใช้ *14-22 โหมดการทำงาน* จะไม่เปลียนแปลงข้อมูลของตัวแปลงความถี เช่น ชัวโมงการทำงาน การเลือกการสือสารอนุกรม การตังค่าเมนูส่วนตัว บันทึกการเกิดฟอลต์ บันทึกสัญญาณเตือน และการทำงานตรวจติดตามอืนๆ
- โดยทัวไปแนะนำให้ใช้ *14-22 โหมดการทำงาน*
- การเริมต้นด้วยตนเองโดยผู้ใช้จะลบข้อมูลทังหมดของมอเตอร์ การตังโปรแกรม การควบคุมหน้าเครือง และการตรวจติดตามข้อมูลและเรียกคืนการตังค่ามาตรฐานจากโรงงาน

4.3.1 การเริมต้นทีแนะนำ

1. กด [Main Menu] สองครังเพือเข้าถึงพารามิเตอร์
2. เลือนไปที *14-22 โหมดการทำงาน*
3. กด [OK]
4. เลือนไปที *การเริมต้น*
5. กด [OK]
6. ปลดแหล่งจ่ายไฟออกจากเครืองและรอจนกระทังหน้าจอปิด
7. จ่ายไฟเข้าเครือง

การตังค่าพารามิเตอร์มาตรฐานจะถูกเรียกคืนระหว่างการสตาร์ท ซึงอาจใช้เวลานานกว่าปกติเล็กน้อย

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

4.3.2 การเริมต้นด้วยตนเอง

1. ปลดแหล่งจ่ายไฟออกจากเครืองและรอจนกระทังหน้าจอปิด
2. กด [Status], [Main Menu] และ [OK] ค้างไว้พร้อมกัน และจ่ายไฟเข้าเครือง

การตังค่าพารามิเตอร์มาตรฐานจากโรงงานจะถูกเรียกคืนระหว่างการสตาร์ท ซึงอาจใช้เวลานานกว่าปกติเล็กน้อย

การเริมต้นด้วยตนเองไม่ ข้อมูลตัวแปลงความถีต่อไปนี

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

5 เกียวกับการตังโปรแกรมตัวแปลงความถี

5.1 บทนำ

ตัวแปลงความถี ได้รับการตังโปรแกรมสำหรับการทำงานของเครืองโดยใช้พารามิเตอร์ พารามิเตอร์สามารถเข้าถึงได้โดยการกดที [Quick Menu] หรือ [Main Menu] บน LCP (ดู *4 อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้* สำหรับรายละเอียดการใช้ LCP ปุมการทำงาน) นอกจากนียังสามารถเข้าถึงพารามิเตอร์ผ่านทางพีซีโดยใช้ ซอฟต์แวร์การตังค่า MCT 10(ดู *5.6 การตังโปรแกรมจากระยะไกล ด้วย*)

5

เมนูด่วน มีเพือ สตาร์ทเครือง ในช่วงแรก (*Q2-** การตังค่าด่วน*) และคำแนะนำโดยละเอียดสำหรับการใช้งาน ตัวแปลงความถี ทัวไป (*Q3-** การตังค่าการทำงาน*). โดยมีรายละเอียดทีละขันตอนให้ไว้ คำแนะนำเหล่านีช่วยให้ผู้ใช้สามารถตังพารามิเตอร์ทีใช้สำหรับการใช้งานการตังโปรแกรมในลำดับทีเหมาะสม ข้อมูลทีป้อนในพารามิเตอร์สามารถเปลียนตัวเลือกทีมีให้เลือกในพารามิเตอร์หลังจากป้อนข้อมูลนัน เมนูด่วนเป็นแนวทางอย่างง่ายๆ สำหรับการเริมต้นและทำงานกับระบบส่วนใหญ่

เมนูหลัก จะเข้าถึงพารามิเตอร์ทังหมด และอนุญาตสำหรับการใช้งาน ตัวแปลงความถี ขันสูง

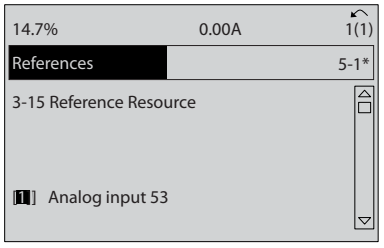
5.2 ตัวอย่างการตังโปรแกรม

ต่อไปนีเป็นตัวอย่างของการตังโปรแกรมตัวแปลงความถีสำหรับการใช้งานทัวไปในวงรอบเปิดโดยใช้เมนูด่วน

- ขันตอนนีจะโปรแกรมตัวแปลงความถีให้รับสัญญาณการควบคุมอนาล็อก 0-10 V DC บนอินพุทขัวต่อ 53
- ตัวแปลงความถีจะตอบสนองโดยส่งเอาท์พุท 6-60 Hz ไปยังมอเตอร์ในสัดส่วนทีสัมพันธ์กับสัญญาณอินพุท (0-10 V DC = 6-60 Hz)

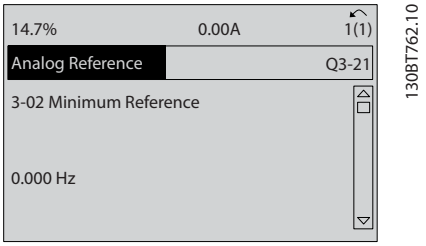
เลือกพารามิเตอร์ต่อไปนีโดยใช้ คีย์ลูกศรเลือนตำแหน่ง เพือเลือนไปยังหัวข้อนันและกด [OK] หลังจากการทำงานแต่ละครัง

1. *3-15 Reference Resource 1*



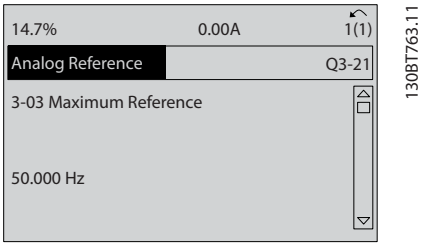
ภาพประกอบ 5.1

2. *3-02 ค่าอ้างอิงต่ำสุด*. ตังค่าอ้างอิงภายในต่ำสุดของตัวแปลงความถีไว้ที 0 Hz (ซึงจะเป็นการตังความเร็วต่ำสุดของตัวแปลงความถีที 0 Hz)



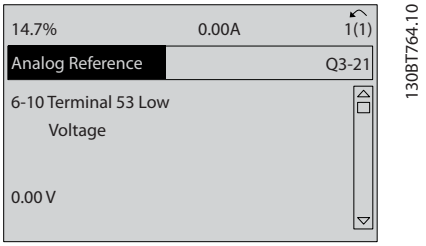
ภาพประกอบ 5.2

3. *3-03 ค่าอ้างอิงสูงสุด*. ตังค่าอ้างอิงภายในสูงสุดของตัวแปลงความถีไว้ที 60 Hz (ซึงจะตังความเร็วสูงสุดของตัวแปลงความถีไว้ที 60 Hz โปรดสังเกตว่า 50/60 Hz คือค่าตัวแปรระดับภูมิภาค)



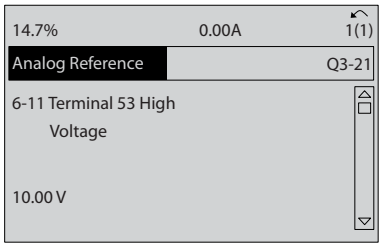
ภาพประกอบ 5.3

4. *6-10 ขัว 53 แรงดันระดับต่ำ*. ตังค่าอ้างอิงแรงดันภายนอกต่ำสุดบนขัวต่อ 53 ไว้ที 0 V (ซึงจะตังสัญญาณอินพุทต่ำสุดที 0 V)



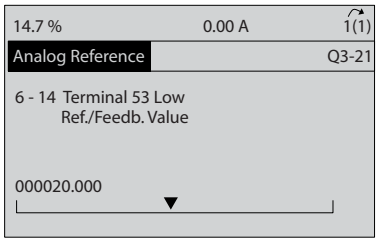
ภาพประกอบ 5.4

5. *6-11 ขัว 53 แรงดันระดับสูง.* ตังค่าอ้างอิงแรงดันภายนอกสูงสุดบนขัวต่อ 53 ไว้ที 10 V (ซึงจะตังสัญญาณอินพุทต่ำสุดที 10 V)



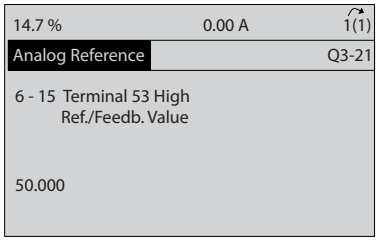
ภาพประกอบ 5.5

6. *6-14 ขัว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า.* ตังค่าต่ำสุดของค่าอ้างอิงความเร็วบนขัวต่อ 53 ไว้ที 6Hz (ซึงจะบอกตัวแปลงความถีว่าแรงดันต่ำสุดทีได้รับบนขัวต่อ 53 (0 V) เท่ากับเอาท์พุท 6 Hz)



ภาพประกอบ 5.6

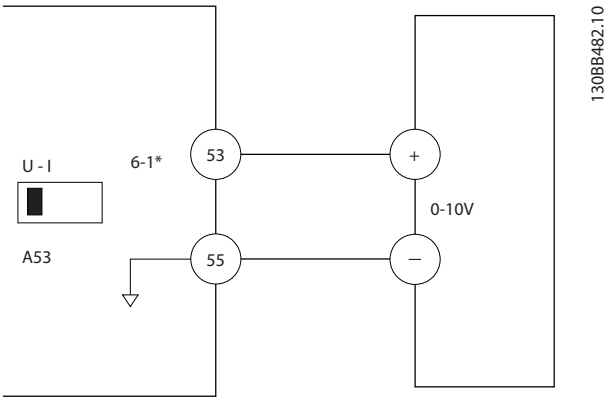
7. *6-15 ขัว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า.* ตังค่าอ้างอิงสูงสุดของความเร็วบนขัวต่อ 53 ไว้ที 60 Hz (ซึงจะบอกตัวแปลงความถีว่าแรงดันสูงสุดทีได้รับบนขัวต่อ 53 (10 V) เท่ากับเอาท์พุท 60 Hz)



ภาพประกอบ 5.7

เมืออุปกรณ์ภายนอกทีส่งสัญญาณการควบคุม 0-10 V เชือมต่อกับขัวต่อ 53 ของตัวแปลงความถีแล้ว ระบบก็พร้อมสำหรับการทำงาน โปรดสังเกตว่าแถบเลือนทีด้านขวาในภาพประกอบสุดท้ายของจอแสดงผลอยู่ทีด้านล่างสุด ระบุว่าขันตอนนีเสร็จสินแล้ว

ภาพประกอบ 5.8 แสดงการเชือมต่อสายทีใช้เพือเปิดใช้งานการตังค่านี



ภาพประกอบ 5.8 ตัวอย่างการเดินสายสำหรับอุปกรณ์ภายนอกทีให้สัญญาณการควบคุม 0-10 V (ตัวแปลงความถีด้านซ้าย อุปกรณ์ภายนอกด้านขวา)

5.3 ตัวอย่างการตังโปรแกรมขัวต่อส่วนควบคุม

ขัวต่อส่วนควบคุมสามารถตังโปรแกรมได้

- แต่ละขัวต่อมีการทำงานเฉพาะทีสามารถดำเนินการได้
- พารามิเตอร์ทีเกียวข้องกับขัวต่อจะเปิดใช้งานการทำงานนันๆ
- เพือการทำงานทีเหมาะสมของ ตัวแปลงความถี ขัวต่อส่วนควบคุมต้อง

  มีการต่อสายไว้อย่างถูกต้อง

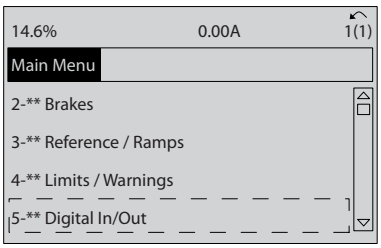
  ตังโปรแกรมไว้สำหรับการทำงานตามจุดประสงค์

  ได้รับสัญญาณ

ดู *ตาราง 2.4* สำหรับหมายเลขพารามิเตอร์ขัวต่อส่วนควบคุมและการตังค่ามาตรฐาน (การตังค่ามาตรฐานจากโรงงานสามารถเปลียนแปลงได้ โดยอ้างอิงกับการเลือกใน*0-03 การตังค่าตามท้องถิน*)

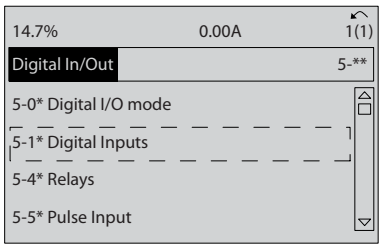
ตัวอย่างต่อไปนีแสดงการเข้าถึงขัวต่อ 18 เพือดูการตังค่ามาตรฐานจากโรงงาน

1. กด [Main Menu] สองครัง เลือนไปที กลุ่มพารามิเตอร์ 5-** *ดิจิตอลอิน/เอาท์ ชุดข้อมูลพารามิเตอร์* และกด [OK]



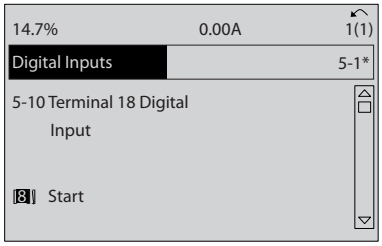
ภาพประกอบ 5.9

2. เลือนไปยังกลุ่มพารามิเตอร์ 5-1* *ดิจิตอลอิน* และกด [OK]



ภาพประกอบ 5.10

3. เลือนไปที *5-10 ตังการทำงานของเทอมินอล 18* กด [OK] เพือเข้าถึงตัวเลือกการทำงาน การตังค่า-มาตรฐานจากโรงงานที *สตาร์ท* จะแสดงขึน



ภาพประกอบ 5.11

5.4 การตังค่าพารามิเตอร์ค่ามาตรฐานสำหรับรุ่นนานาชาติ/อเมริกาเหนือ

การตังค่า *0-03 การตังค่าตามท้องถิน* เป็น [0]*นานาชาติ* หรือ [1] *อเมริกาเหนือ* จะเปลียนการตังค่ามาตรฐานจากโรงงาน-สำหรับพารามิเตอร์บางตัว *ตาราง 5.1* แสดงพารามิเตอร์ทีได้-รับผลกระทบเหล่านัน

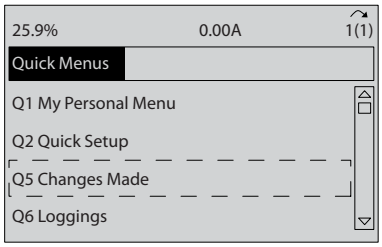
พารามิเตอร์	ค่าพารามิเตอร์-รุ่นนานาชาติ/อเมริกาเหนือ	ค่าพารามิเตอร์-มาตรฐานจาก-โรงงานของรุ่น-อเมริกาเหนือ
0-03 การตังค่าตาม-ท้องถิน	นานาชาติ	อเมริกาเหนือ
1-20 กำลังมอเตอร์ [kW]	ดูหมายเหตุ 1	ดูหมายเหตุ 1
1-21 กำลังมอเตอร์ [HP]	ดูหมายเหตุ 2	ดูหมายเหตุ 2
1-22 แรงดันมอเตอร์ (Volt)	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 ความถีมอเตอร์ (Hz)	50 Hz	60 Hz
3-03 ค่าอ้างอิงสูงสุด	50 Hz	60 Hz
3-04 ฟังก์ชันค่า-อ้างอิง	ผลรวม	ภายนอก/ค่าล่วงหน้า
4-13 กำหนด-ความเร็วสูงสุด-มอเตอร์ ดูหมายเหตุ 3 และ 5	1500 PM	1800 RPM
4-14 ขีดจำกัดด้าน-สูงของความเร็ว-มอเตอร์ [Hz] ดูหมายเหตุ 4	50 Hz	60 Hz
4-19 ตังความถี-สูงสุดของมอเตอร์	132 Hz	120 Hz
4-53 ตังค่าเตือนเมือ-เร็วสูงกว่ากำหนด	1500 RPM	1800 RPM
5-12 ตังการทำงาน-ของเทอมินอล 27	ลีนไหลผกผัน	อินเตอร์ล็อกภายนอก
5-40 กำหนดการ-ทำงานของรีเลย์	ไม่มีการทำงาน	ไม่มีสัญญาณเตือน
6-15 ขัว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อน-กลับค่า	50	60
6-50 เอาท์พุต ขัว 42	ไม่มีการทำงาน	ความเร็ว 4-20 mA
14-20 รีเซ็ตโหมด	รีเซ็ตด้วยมือกด	รีเซ็ตออโต้ไม่จบ

ตาราง 5.1 การตังค่าพารามิเตอร์ค่ามาตรฐานสำหรับรุ่นนานาชาติ/อเมริกาเหนือ

หมายเหตุ 1: 1-20 กำลังมอเตอร์ [kW] จะเห็นได้เมือ 0-03 การตังค่า-ตามท้องถิน ตังเป็น [0] นานาชาติ
หมายเหตุ 2: 1-21 กำลังมอเตอร์ [HP] , จะเห็นได้เมือตัง 0-03 การ-ตังค่าตามท้องถิน เป็น [1] อเมริกาเหนือ
หมายเหตุ 3: พารามิเตอร์นีจะมองเห็นได้เมือ 0-02 หน่วยความเร็ว-มอเตอร์ ตังไว้ที [0] RPM
หมายเหตุ 4: พารามิเตอร์นีจะมองเห็นได้เมือ 0-02 หน่วยความเร็ว-มอเตอร์ ตังไว้ที [1] Hz
หมายเหตุ 5: ค่ามาตรฐานขึนอยู่กับจำนวนขัวของมอเตอร์ สำหรับ-มอเตอร์ 4 ขัว ค่ามาตรฐานนานาชาติคือ 1500RPM และสำหรับมอเตอร์ 2 ขัวคือ 3000RPM ค่าทีเกียวข้องสำหรับอเมริกาเหนือคือ 1800 และ 3600RPM ตามลำดับ

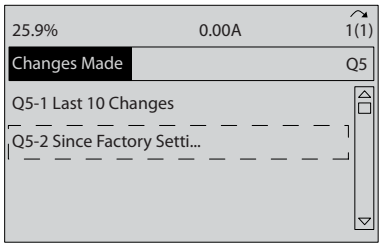
การเปลียนแปลงทีดำเนินการกับการตังค่ามาตรฐานจากโรงงาน-จะถูกเก็บไว้และสามารถดูได้ใน เมนูด่วน พร้อมกับ การ-โปรแกรม ใดๆ ทีป้อนไว้ในพารามิเตอร์

1. กด [Quick Menu]
2. เลือนไปที Q5 *การเปลียนแปลงทีทำ* และกด [OK]



ภาพประกอบ 5.12

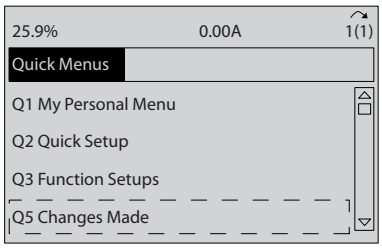
3. เลือก Q5-2 *ตังแต่ค่าตังจากโรงงาน* เพือดูการเปลียนแปลงในการตังโปรแกรมทังหมด หรือ Q5-1 *เปลียน10 ครังล่าสุด* เมือดูรายการล่าสุด



ภาพประกอบ 5.13

5.4.1 ตรวจสอบข้อมูลพารามิเตอร์

1. กด [Quick Menu]
2. เลือนไปที Q5 *การเปลียนแปลงทีทำ* และกด [OK]



ภาพประกอบ 5.14

3. เลือก Q5-2 *ตังแต่ค่าตังจากโรงงาน* เพือดูการเปลียนแปลงในการตังโปรแกรมทังหมด หรือ Q5-1 *เปลียน10 ครังล่าสุด* เมือดูรายการล่าสุด

5.5 โครงสร้างของเมนูพารามิเตอร์

การดำเนินการ ตังโปรแกรม ทีถูกต้องสำหรับการใช้งานมักจำเป็นต้องตังค่าการทำงานในพารามิเตอร์หลายตัวทีเกียวข้อง การตังค่าพารามิเตอร์เหล่านีจะทำให้ ตัวแปลงความถี มีรายละเอียดของระบบเพือให้ ตัวแปลงความถี สามารถทำงานได้อย่างเหมาะสม รายละเอียดของระบบอาจรวมถึงข้อมูลต่างๆ เช่น ประเภทสัญญาณอินพุทและ เอาท์พุท ขัวต่อสำหรับการตังโปรแกรม พิกัดสัญญาณต่ำสุดและสูงสุด การแสดงผลแบบกำหนดเอง การเริมทำงานใหม่อัตโนมัติ และคุณสมบัติอืนๆ

- ดูหน้าจอ LCP เพือดูการตังโปรแกรมพารามิเตอร์โดยละเอียดและตัวเลือกการตังค่า
- กด [Info] ทีตำแหน่งใดๆ ในเมนูเพือดูรายละเอียดเพิมเติมสำหรับการทำงานนันๆ
- กด [Main Menu] ค้างไว้เพือป้อนหมายเลขพารามิเตอร์สำหรับการเข้าถึงพารามิเตอร์นันโดยตรง
- รายละเอียดสำหรับการตังค่าการใช้งานทัวไปมีอยู่ในบท *6 ตัวอย่างการตังค่าการใช้งาน*

5

Q3-1 การตั้งค่าทั่วไป	0-24 การแสดงค่าบรรทัดที 3	1-00 แบบการควบคุมมอเตอร์	**Q3-31 เซตเดียวภายนอก เซ็ตพอยต์**	20-70 ประเภทวงรอบปิด
Q3-10 การตั้งค่ามอเตอร์ ขั้นสูง	0-37 ข้อความแสดงผล 1	20-12 หน่วย ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับ	1-00 แบบการควบคุมมอเตอร์	20-71 การดำเนินการของ PID
1-90 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร	0-38 ข้อความแสดงผล 2	20-13 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำสุด	20-12 หน่วย ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับ	20-72 การเปลี่ยนเอาท์พุท PID
1-93 แหล่งรับสัญญาณเทอร์มิสเตอร์	0-39 ข้อความแสดงผล 3	20-14 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูงสุด	20-13 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำสุด	20-73 ระดับค่าป้อนกลับต่ำสุด
1-29 ปรับตามมอเตอร์ออโต้(AMA)	***Q3-2 การตั้งค่าวงรอบเปิด***	6-22 ขั้ว 54 กระแสระดับต่ำ	20-14 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูงสุด	20-74 ระดับค่าป้อนกลับสูงสุด
14-01 ความถี่สลับ	**Q3-20 ค่าอ้างอิงดิจิตอล**	6-24 ขั้ว 54 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ	6-10 ขั้ว 53 แรงดันระดับต่ำ	20-79 การปรับ PID อัตโนมัติ
4-53 ตั้งค่าเตือนเมื่อเร็วสูงกว่ากำหนด	3-02 ค่าอ้างอิงต่ำสุด	6-25 ขั้ว 54 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง	6-11 ขั้ว 53 แรงดันระดับสูง	**Q3-32 หลายเซต/ขั้นสูง**
Q3-11 เอาท์พุทอนาล็อก	3-03 ค่าอ้างอิงสูงสุด	6-26 ขั้ว 54 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง	6-12 ขั้ว 53 กระแสระดับต่ำ	1-00 แบบการควบคุมมอเตอร์
6-50 เอาท์พุต ขั้ว 42	3-10 ค่าอ้างอิงที่กำหนดล่วงหน้า	6-27 ขั้ว 54 แรงดันต่ำเกินไป	6-13 ขั้ว 53 กระแสระดับสูง	3-15 ค่าอ้างอิงแหล่ง 1
6-51 ขั้ว 42 สเกลต่ำสุดของเอาท์พุต	5-13 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 29	6-00 เวลาหมดเวลารอสัญญาณ	6-14 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า	3-16 ค่าอ้างอิงแหล่ง 2
6-52 ขั้ว 42 สเกลสูงสุดของเอาท์พุต	5-14 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 32	6-01 ฟังก์ชันหมดเวลารอสัญญาณ	6-15 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า	20-00 แหล่งค่าป้อนกลับ 1
Q3-12 การตั้งค่านาฬิกา	5-15 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 33	20-21 เซ็ตพอยต์ 1	6-22 ขั้ว 54 กระแสระดับต่ำ	20-01 การแปลงค่าป้อนกลับ 1
0-70 วันทีและเวลา	**Q3-21 ค่าอ้างอิงอนาล็อก**	20-81 การควบคุมแบบปกติ/ผกผัน PID	6-24 ขั้ว 54 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ	20-02 ค่าป้อนกลับ 1 หน่วยแหล่ง
0-71 รูปแบบวันที	3-02 ค่าอ้างอิงต่ำสุด	20-82 ความเร็วรอบทีเริมสตาร์ท PID [RPM]	6-25 ขั้ว 54 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง	20-03 แหล่งค่าป้อนกลับ 2
0-72 รูปแบบเวลา	3-03 ค่าอ้างอิงสูงสุด	20-83 ความเร็วสตาร์ท PID [Hz]	6-26 ขั้ว 54 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง	20-04 การแปลงค่าป้อนกลับ 2
0-74 DST/ ฤดูร้อน	6-10 ขั้ว 53 แรงดันระดับต่ำ	20-93 ค่าเวลา Proportional ของ PID	6-27 ขั้ว 54 แรงดันต่ำเกินไป	20-05 ค่าป้อนกลับ 2 หน่วยแหล่ง
0-76 DST/ เริมต้นฤดูร้อน	6-11 ขั้ว 53 แรงดันระดับสูง	20-94 ค่าเวลา Integral ของ PID	6-00 เวลาหมดเวลารอสัญญาณ	20-06 แหล่งค่าป้อนกลับ 3
0-77 DST/ สิ้นสุดฤดูร้อน	6-12 ขั้ว 53 กระแสระดับต่ำ	20-70 ประเภทวงรอบปิด	6-01 ฟังก์ชันหมดเวลารอสัญญาณ	20-07 การแปลงค่าป้อนกลับ 3
Q3-13 การตั้งค่าการแสดงผล	6-13 ขั้ว 53 กระแสระดับสูง	20-71 การดำเนินการของ PID	20-81 การควบคุมแบบปกติ/ผกผัน PID	20-08 ค่าป้อนกลับ 3 หน่วยแหล่ง
0-20 การแสดงค่าบรรทัดที 1.1	6-14 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า	20-72 การเปลี่ยนเอาท์พุท PID	20-82 ความเร็วรอบทีเริมสตาร์ท PID [RPM]	20-12 หน่วย ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับ
0-21 การแสดงค่าบรรทัดที 1.2	6-15 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า	20-73 ระดับค่าป้อนกลับต่ำสุด	20-83 ความเร็วสตาร์ท PID [Hz]	20-13 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำสุด
0-22 การแสดงค่าบรรทัดที 1.3	***Q3-3 การตั้งค่าวงรอบปิด***	20-74 ระดับค่าป้อนกลับสูงสุด	20-93 ค่าเวลา Proportional ของ PID	20-14 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูงสุด
0-23 การแสดงค่าบรรทัดที 2	**Q3-30 เซตเดียวภายใน เซ็ตพอยต์**	20-79 การปรับ PID อัตโนมัติ	20-94 ค่าเวลา Integral ของ PID	6-10 ขั้ว 53 แรงดันระดับต่ำ

ตาราง 5.2

6-11 ขั้ว 53 แรงดันระดับสูง	20-21 เซ็ตพอยต์ 1	22-22 การตรวจพบความเร็วต่ำ	22-21 การตรวจพบกำลังต่ำ	22-87 แรงดันทีไม่มีการไหล
6-12 ขั้ว 53 กระแสระดับต่ำ	20-22 เซ็ตพอยต์ 2	22-23 ฟังก์ชัน/ทีไม่ไหล	22-22 การตรวจพบความเร็วต่ำ	22-88 แรงดันทีพิกัดความเร็ว
6-13 ขั้ว 53 กระแสระดับสูง	20-81 การควบคุมแบบปกติ/ผกผัน PID	*22-24 การหน่วงทีไม่ไหล*	22-23 ฟังก์ชัน/ทีไม่ไหล	22-89 การไหลทีจุดออกแบบ
6-14 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า	20-82 ความเร็วรอบทีเริมสตาร์ท PID [RPM]	22-40 เวลารันต่ำสุด	22-24 การหน่วงทีไม่ไหล	22-90 การไหลทีพิกัดความเร็ว
6-15 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า	20-83 ความเร็วสตาร์ท PID [Hz]	22-41 เวลาหลับต่ำสุด	22-40 เวลารันต่ำสุด	1-03 คุณลักษณะแรงบิด
6-16 ขั้ว 53 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง	20-93 ค่าเวลา Proportional ของ PID	22-42 ความเร็วการปลุกการทำงานต่อรอบ [RPM]	22-41 เวลาหลับต่ำสุด	1-73 สตาร์ทหาความถีเริมต้น
6-17 ขั้ว 53 แรงดันต่ำเกินไป	20-94 ค่าเวลา Integral ของ PID	22-43 ความเร็วการปลุกการทำงาน [HZ]	22-42 ความเร็วการปลุกการทำงานต่อรอบ [RPM]	**Q3-42 ฟังก์ชันเครืองอัดอากาศ**
6-20 ขั้ว 54 แรงดันระดับต่ำ	20-70 ประเภทวงรอบปิด	22-44 ปลุกการทำงาน ด้วยความต่างค่า-อ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ	22-43 ความเร็วการปลุกการทำงาน [HZ]	1-03 คุณลักษณะแรงบิด
6-21 ขั้ว 54 แรงดันระดับสูง	20-71 การดำเนินการของ PID	22-45 บูสต์เซ็ตพอยต์	22-44 ปลุกการทำงาน ด้วยความต่างค่า-อ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ	1-71 หน่วงเวลาสตาร์ท
6-22 ขั้ว 54 กระแสระดับต่ำ	20-72 การเปลียนเอาท์พุท PID	22-46 เวลาบูสต์สูงสุด	22-45 บูสต์เซ็ตพอยต์	22-75 การป้องกันเดินวงรอบสัน
6-23 ขั้ว 54 กระแสระดับสูง	20-73 ระดับค่าป้อนกลับต่ำสุด	2-10 ฟังก์ชันของเบรค	22-46 เวลาบูสต์สูงสุด	22-76 ช่วงเวลาระหว่างการสตาร์ท
6-24 ขั้ว 54 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ	20-74 ระดับค่าป้อนกลับสูงสุด	2-16 กระแส เอซีเบรกสูงสุด	22-26 ฟังก์ชันปั๊มแห้ง	22-77 เวลารันต่ำสุด
6-25 ขั้ว 54 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง	20-79 การปรับ PID อัตโนมัติ	2-17 การควบคุมแรงดันเกิน	22-27 การหน่วงเวลาปั๊มแห้ง	5-01 เลือกสัญญาณดิจิตอล เทอมินอล 27
6-26 ขั้ว 54 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง	***Q3-4 การตังค่าการใช้งาน***	1-73 สตาร์ทหาความถีเริมต้น	22-80 การชดเชยการไหล	5-02 เลือกสัญญาณดิจิตอล เทอมินอล 29
6-27 ขั้ว 54 แรงดันต่ำเกินไป	**Q3-40 ฟังก์ชันพัดลม**	1-71 หน่วงเวลาสตาร์ท	22-81 การประมาณการเส้นโค้งแบบลิ-เนียร์-สีเหลียม	5-12 ตังการทำงานของเทอมินอล 27
6-00 เวลาหมดเวลารอสัญญาณ	22-60 ฟังก์ชันสายพานชำรุด	1-80 การทำงานทีหยุด	22-82 การคำนวณจุดทำงาน	5-13 ตังการทำงานของเทอมินอล 29
6-01 ฟังก์ชันหมดเวลารอสัญญาณ	22-61 ค่าแรงบิด ของฟังก์ชันสายพาน-ชำรุด	2-00 กระแสไฟ DC ค้าง/อุ่นให้มอเตอร์	22-83 ความเร็วทีไม่มีการไหล [RPM]	5-40 กำหนดการทำงานของรีเลย์
4-56 ค่าเตือนการป้อนกลับต่ำ	22-62 ค่าเวลาทีหน่วง ของฟังก์ชัน-สายพานชำรุด	4-10 กำหนดทิศทางการหมุนมอเตอร์	22-84 ความเร็วทีไม่มีการไหล [Hz]	1-73 สตาร์ทหาความถีเริมต้น
4-57 ค่าเตือนการป้อนกลับสูง	4-64 ตังค่าบายพาสกึงอัตโนมัติ	**Q3-41 ฟังก์ชันปั๊ม**	22-85 ความเร็วทีจุดการออกแบบ [RPM]	1-86 ตัดการทำงานทีความเร็วต่ำ [RPM]
20-20 ฟังก์ชันการป้อนกลับ	1-03 คุณลักษณะแรงบิด	22-20 การตังค่าพลังงานต่ำอัตโนมัติ	22-86 ความเร็วทีจุดการออกแบบ [Hz]	1-87 ตัดการทำงานทีความเร็วต่ำ [Hz]

ตาราง 5.3

5.5.2 โครงสร้างของเมนูหลัก

0- การทำงาน/แสดงผล**
0-0* การตั้งค่าพื้นฐาน
0-01 ภาษา
0-02 หน่วยความเร็วมอเตอร์
0-03 การตั้งค่าตามท้องถิ่น
0-04 สถานะการทำงานเมื่อเปิดเครื่อง
0-05 หน่วยของโหมดควบคุมจากหน้าเครื่อง
0-1* การใช้งานชุดคำสั่ง
0-10 เลือกชุดคำสั่งใช้งาน
0-11 การตั้งค่าชุดคำสั่ง
0-12 เชื่อมโยงไปยังชุดคำสั่ง
0-13 อ่านค่า ชุดคำสั่งที่เชื่อมโยง
0-14 ข้อมูลที่ได้ โปรแกรม ชุดคำสั่ง/แชนแนล
0-2* ค่าหน้าจอ
0-20 การแสดงค่าบรรทัดที่ 1.1
0-21 การแสดงค่าบรรทัดที่ 1.2
0-22 การแสดงค่าบรรทัดที่ 1.3
0-23 การแสดงค่าบรรทัดที่ 2
0-24 การแสดงค่าบรรทัดที่ 3
0-25 เมนูผู้ใช้กำหนดเอง
0-3* ค่า LCP กำหนดเอง
0-30 หน่วยข้อมูลที่กำหนดเอง
0-31 ค่าต่ำสุดของค่าที่อ่านได้ตามที่กำหนด
0-32 ค่าสูงสุดของค่าที่อ่านได้ตามที่กำหนด
0-37 ข้อความแสดงผล 1
0-38 ข้อความแสดงผล 2
0-39 ข้อความแสดงผล 3
0-4* ปุ่มหน้าจอ
0-40 การทำงานของปุ่ม Hand On
0-41 การทำงานของปุ่ม Off
0-42 การทำงานของปุ่ม Auto On
0-43 การทำงานของปุ่ม Reset
0-44 ปุ่ม [Off/Reset] บน LCP
0-45 ปุ่ม [Drive Bypass] บน LCP
0-5* เก็บ&โอนทางจอ
0-50 บันทึกและถ่ายโอนข้อมูล
0-51 บันทึกและถ่ายโอนชุดคำสั่ง
0-6* รหัสผ่าน
0-60 รหัสผ่านเมนูหลัก
0-61 ตั้งเข้าเมนูไม่มีรหัสผ่าน
0-65 รหัสผ่านของเมนูส่วนตัว
0-66 การเข้าถึงเมนูส่วนตัวโดยไม่ใช้รหัสผ่าน
0-7* การตั้งค่านาฬิกา
0-70 วันที่และเวลา
0-71 รูปแบบวันที่
0-72 รูปแบบเวลา
0-74 DST/ฤดูร้อน
0-76 DST/ เริ่มต้นฤดูร้อน
0-77 DST/สิ้นสุดฤดูร้อน
0-79 นาฬิกา ผิดพลาด
0-81 วันทำงาน
0-82 วันทำงานเพิ่มเติม
0-83 วันหยุดเพิ่มเติม
0-89 วันที่และเวลาที่อ่านได้
1- โหลดและมอเตอร์**
1-0* การตั้งค่าทั่วไป
1-00 แบบการควบคุมมอเตอร์
1-03 คุณลักษณะแรงบิด
1-06 ทิศทางตามเข็มนาฬิกา
1-1* การเลือกมอเตอร์
1-10 โครงสร้างของมอเตอร์
1-1* VVC+ PM
1-14 อัตราขยายการลด
1-15 ค่าเวลาคงที่การกรองความเร็วต่ำ
1-16 ค่าเวลาคงที่การกรองความเร็วสูง
1-17 ค่าเวลาคงที่การกรองแรงดัน
1-2* ข้อมูลเนมเพลท
1-20 กำลังมอเตอร์ [kW]
1-21 กำลังมอเตอร์ [HP]
1-22 แรงดันมอเตอร์ (Volt)
1-23 ความถี่มอเตอร์ (Hz)
1-24 กระแสมอเตอร์ (Amp)
1-25 ความเร็วรอบมอเตอร์ (Rpm)
1-26 แรงบิดมอเตอร์ ที่ค่าพิกัดแบบคงตัว
1-28 ตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์
1-29 ปรับตามมอเตอร์ออโต้ (AMA)
1-3* ข้อมูลมอฯ ชั้นสูง
1-30 ความต้านทานสเตเตอร์ (Rs)
1-31 ความต้านทานโรเตอร์ (Rr)
1-35 รีแอกแตนซ์หลัก (Xh)
1-36 ต้านทานจากการสูญเสียในแกนเหล็ก (Rfe)
1-37 ความเหนียวน่าแกน-d (Ld)
1-39 ขั้วมอเตอร์
1-40 Back EMF ที่ 1000 RPM
1-5* ตั้งไม่ตามโหลด
1-50 สร้างสนามแม่เหล็กมอเตอร์ที่ความเร็วศูนย์
1-51 ค.เร็วต่ำสุด สร้างสนามแม่เหล็กปกติ [RPM]
1-52 ค.เร็วต่ำสุดที่สร้างสนามแม่เหล็กปกติ[Hz]
1-58 กระแสพัลส์การทดสอบฟลายสตาร์ท
1-59 ความถี่พัลส์การทดสอบฟลายสตาร์ท
1-6* ตั้งค่าตามโหลด
1-60 การชดเชยโหลดที่ความเร็วต่ำ
1-61 การชดเชยโหลดที่ความเร็วสูง
1-62 การชดเชยการลื่นไหล
1-63 ค่าคงที่เวลาชดเชยการลื่นไหล
1-64 การลดรีโซแนนซ์
1-65 ค่าเวลาคงที่การลดรีโซแนนซ์
1-66 กระแสต่ำสุดที่ความเร็วต่ำ
1-7* ปรับค่าสตาร์ท
1-70 PM Startmode
1-71 หน่วงเวลาสตาร์ท
1-72 ฟังก์ชันสตาร์ท
1-73 สตาร์ทหาความถี่เริ่มต้น
1-77 ความเร็วสูงสุดสตาร์ทคอมเพรสเซอร์ [RPM]
1-78 ความเร็วสูงสุดสตาร์ทคอมเพรสเซอร์ [Hz]
1-79 เวลาสูงสุดสตาร์ทคอมเพรสเซอร์ถึงตัด
1-8* ปรับตอนหยุด
1-80 การทำงานที่หยุด
1-81 ต่ำสุดทำงานที่หยุด[RPM]
1-82 ความเร็วต่ำสุดสำหรับฟังก์ชันขณะหยุด [Hz]
1-86 ตัดการทำงานที่ความเร็วต่ำ [RPM]
1-87 ตัดการทำงานที่ความเร็วต่ำ [Hz]
1-9* อุณหภูมิมอเตอร์
1-90 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร์
1-91 มีพัดลมพิเศษภายนอกมอเตอร์
1-93 แหล่งรับสัญญาณเทอร์มิสเตอร์
2- เบรค**
2-0* คุมเบรค DC
2-00 กระแสไฟ DC ค้าง/อุ่นให้มอเตอร์
2-01 กระแสในการเบรคกระแสตรง
2-02 ระยะเวลาจ่ายไฟเบรค DC
2-03 ความเร็วตัดเข้าของเบรคDC[RPM]
2-04 ความเร็วตัดเข้าของเบรคDC[Hz]
2-06 กระแสในการเบรคกระแสตรง
2-07 ระยะเวลาจ่ายไฟเบรค DC
2-1* คุมผ่านเบรครีฯ
2-10 ฟังก์ชันของเบรค
2-11 ตัวต้านทานเบรค (โอห์ม)
2-12 ขีดจำกัดกำลัง(kW) เบรครีซิสเตอร์
2-13 การป้องกันเมื่อเกินขีดจำกัด
2-15 การตรวจสอบเบรครีซิสเตอร์
2-16 กระแส เอซีเบรกสูงสุด
2-17 การควบคุมแรงดันเกิน
3- อ้างอิง/เปลี่ยน**
3-0* ขีดอ้างอิง
3-02 ค่าอ้างอิงต่ำสุด
3-03 ค่าอ้างอิงสูงสุด
3-04 ฟังก์ชันค่าอ้างอิง
3-1* ค่าอ้างอิง
3-10 ค่าอ้างอิงที่กำหนดล่วงหน้า
3-11 ความเร็ว Jog [Hz]
3-13 จุดที่ใช้อ้างอิง
3-14 ค่าอ้างอิงสัมพัทธ์ดังล่วงหน้า
3-15 ค่าอ้างอิงแหล่ง 1
3-16 ค่าอ้างอิงแหล่ง 2
3-17 ค่าอ้างอิงแหล่ง 3
3-19 ความเร็ว Jog [RPM]
3-4* ขึ้น-ลงชุด1
3-41 กำหนดเวลาความเร็วขาขึ้น ชุด 1
3-42 กำหนดเวลาความเร็วขาลง ชุด 1
3-5* เปลี่ยนเร็ว 2
3-51 กำหนดเวลาความเร็วขาขึ้น ชุด 2
3-52 กำหนดเวลาความเร็วขาลง ชุด 2
3-8* ขึ้น-ลงอื่น
3-80 กำหนดเวลาความเร็วขาขึ้น-ลง Jog
3-81 ตั้งเวลาความเร็วลง หยุดทันที
3-82 การเริ่มช่วงเวลาขอบขาขึ้น
3-9* ดิจิตอลโพเทน
3-90 ขนาดขั้น
3-91 เวลาเปลี่ยนความเร็ว
3-92 การเรียกคืนกำลัง
3-93 ขีดจำกัดสูงสุด
3-94 ขีดจำกัดต่ำสุด
3-95 หน่วงเวลาในการเปลี่ยนความเร็ว
4- ขีดจำกัด/คำเตือน**
4-1* ตั้งค่ามอเตอร์
4-10 กำหนดทิศทางการหมุนมอเตอร์
4-11 กำหนดความเร็วต่ำสุดมอเตอร์
4-12 ขีดจำกัดต้านต่ำของความเร็วมอเตอร์ [Hz]
4-13 กำหนดความเร็วสูงสุดมอเตอร์
4-14 ขีดจำกัดต้านสูงของความเร็วมอเตอร์ [Hz]
4-16 กำหนดค่าแรงบิดมอเตอร์
4-17 กำหนดค่าแรงบิดกรณีไฟย้อนกลับ
4-18 ขีดจำกัดกระแส
4-19 ตั้งความถี่สูงสุดของมอเตอร์
4-5* ค่าเกิดสัญญาณ คำเตือน
4-50 ตั้งเตือนเมื่อกระแสต่ำกว่าระบุ
4-51 ตั้งเตือนเมื่อกระแสสูงกว่าระบุ
4-52 ตั้งค่าเตือนเมื่อเร็วต่ำกว่ากำหนด
4-53 ตั้งค่าเตือนเมื่อเร็วสูงกว่ากำหนด
4-54 ค่าเตือนค่าอ้างอิงต่ำ
4-55 ค่าเตือนค่าอ้างอิงสูง
4-56 ค่าเตือนการป้อนกลับต่ำ
4-57 ค่าเตือนการป้อนกลับสูง
4-58 ตั้งเตือนเมื่อเฟสมอเตอร์หายไป
4-6* ความเร็วข้าม
4-60 ช่วงเริ่มต้นความเร็วกระโดดข้าม
4-61 ข้ามความเร็วจาก [Hz]
4-62 ช่วงจบความเร็วกระโดดข้าม
4-63 ข้ามความเร็วไปยัง [Hz]
4-64 ตั้งค่าบายพาสกึ่งอัตโนมัติ
5- อิน/เอาท์พุทดิจิฯ**
5-0* โหมด I/O ดิจิตอล
5-00 เลือกหมวดสัญฯดิจิตอลอิน-เอาท์
5-01 เลือกสัญญาณดิจิตอล เทอมินอล 27
5-02 เลือกสัญญาณดิจิตอล เทอมินอล 29
5-1* ดิจิตอลอิน
5-10 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 18
5-11 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 19
5-12 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 27
5-13 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 29
5-14 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 32
5-15 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 33
5-16 ตั้งการทำงานของเทอมินอล X30/2
5-17 ตั้งการทำงานของเทอมินอล X30/3
5-18 ตั้งการทำงานของเทอมินอล X30/4
5-19 ขั้วต่อ 37 การหยุดแบบปลอดภัย
5-3* ดิจิตอลเอาต์
5-30 กำหนดเอาท์พุทของ เทอมินอล 27
5-31 กำหนดเอาท์พุทของ เทอมินอล 29
5-32 กำหนดเอาท์พุทของ เทอมินอล X30/6 (MCB 101)
5-33 กำหนดเอาท์พุทของ เทอมินอล X30/7 (MCB 101)
5-4* รีเลย์
5-40 กำหนดการทำงานของรีเลย์
5-41 หน่วงเวลา On Delay ของรีเลย์
5-42 หน่วงเวลา Off Delay ของรีเลย์
5-5* อินพุทพัลส์
5-50 ตั้งรับความถี่พัลส์ต่ำเทอมินอล29
5-51 ตั้งรับความถี่พัลส์สูงเทอมินอล29
5-52 ขั้ว29 ค่าอ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ
5-53 ขั้ว 29 ค่าอ้างอิงสูง/ค่าป้อนกลับ
5-54 ค่าคงที่เวลาตัวกรองพัลส์ #29
5-55 ตั้งรับความถี่พัลส์ต่ำเทอมินอล33
5-56 ตั้งรับความถี่พัลส์สูงเทอมินอล33
5-57 ขั้ว33 ค่าอ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ
5-58 ขั้ว 33 ค่าอ้างอิงสูง/ค่าป้อนกลับ
5-59 ค่าคงที่เวลาตัวกรองพัลส์ #33
5-6* ค่าพัลส์ที่อ่านได้
5-60 ขั้ว 27 ตัวแปรเอาท์พุทพัลส์
5-62 เอาท์พุทพัลส์ ความถี่สูงสุด #27
5-63 ขั้ว 29 ตัวแปรเอาท์พุทพัลส์
5-65 เอาท์พุทพัลส์ ความถี่สูงสุด #29
5-66 ขั้ว X30/6 ตัวแปรเอาท์พุทพัลส์
5-68 เอาท์พุทพัลส์ ความถี่สูงสุด #X30/6
5-8* ตัวเลือก I/O
5-80 หน่วงการเชื่อมต่อประจุ AHF ใหม่
5-9* บัสถูกควบคุม
5-90 ควบคุมดิจิตัลเอาท์พุทและรีเลย์ด้วยบัส
5-93 เอาท์พุทพัลส์ #27 ควบคุมบัส
5-94 เอาท์พุทพัลส์ #27 ตั้งค่าหมดเวลาล่วงหน้า
5-95 เอาท์พุทพัลส์ #29 ควบคุมบัส
5-96 เอาท์พุทพัลส์ #29 ตั้งค่าหมดเวลาล่วงหน้า
5-97 เอาท์พุทพัลส์ #X30/6 ควบคุมบัส
5-98 เอาท์พุทพัลส์ #X30/6 ตั้งค่าหมดเวลาล่วงหน้า
6- อิน/เอาท์พุทอนา**
6-0* โหมด I/O อนาล็อก
6-00 เวลาหมดเวลารอสัญญาณ
6-01 ฟังก์ชันหมดเวลารอสัญญาณ
6-02 ฟังก์ชันการหมดเวลาแรงดันระดับศูนย์-ของโหมดไฟไหม้
6-1* อินพุทอนาล็อก 53
6-10 ขั้ว 53 แรงดันระดับต่ำ
6-11 ขั้ว 53 แรงดันระดับสูง
6-12 ขั้ว 53 กระแสระดับต่ำ
6-13 ขั้ว 53 กระแสระดับสูง
6-14 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ
6-15 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง
6-16 ขั้ว 53 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
6-17 ขั้ว 53 แรงดันต่ำเกินไป
6-2* อินพุทอนาล็อก 54
6-20 ขั้ว 54 แรงดันระดับต่ำ
6-21 ขั้ว 54 แรงดันระดับสูง
6-22 ขั้ว 54 กระแสระดับต่ำ
6-23 ขั้ว 54 กระแสระดับสูง
6-24 ขั้ว 54 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ
6-25 ขั้ว 54 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง
6-26 ขั้ว 54 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
6-27 ขั้ว 54 แรงดันต่ำเกินไป
6-3* อินพุทอนาล็อก X30/11
6-30 ขั้ว X30/11 แรงดันต่ำ
6-31 ขั้ว X30/11 แรงดันสูง
6-34 ขั้ว X30/11 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ
6-35 ขั้ว X30/11 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง
6-36 ขั้ว X30/11 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
6-37 ขั้ว X30/11 แรงดันต่ำเกินไป
6-4* อินพุทอนาล็อก X30/12
6-40 ขั้ว X30/12 แรงดันต่ำ
6-41 ขั้ว X30/12 แรงดันสูง
6-44 ขั้ว X30/12 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ
6-45 ขั้ว X30/12 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง
6-46 ขั้ว X30/12 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
6-47 ขั้ว X30/12 แรงดันต่ำเกินไป

6-5* เอาท์พุทอนาล็อก 42
6-50 เอาท์พุท ขั้ว 42
6-51 ขั้ว 42 สเกลต่ำสุดของเอาท์พุท
6-52 ขั้ว 42 สเกลสูงสุดของเอาท์พุท
6-53 ขั้ว 42 ควบคุมบัสเอาท์พุท
6-54 ขั้ว 42 ค่าหมดเวลาเอาท์พุททีตั้งไว้ล่วง-หน้า
6-55 วงจรกรองเอาท์พุทอนาล็อก
6-6* เอาท์พุทอนาล็อก X30/8
6-60 ขั้ว X30/8 เอาท์พุท
6-61 ขั้ว X30/8 สเกลต่ำสุด
6-62 ขั้ว X30/8 สเกลสูงสุด
6-63 ขั้ว X30/8 เอาท์พุทของบัสควบคุม
6-64 ขั้ว X30/8 ค่าหมดเวลาเอาท์พุททีตั้งไว้-ล่วงหน้า
8- ลือสาร&เสริม**
8-0* การตั้งค่าทั่วไป
8-01 ไซต์ควบคุม
8-02 แหล่งควบคุม
8-03 เวลาของตัวควบคุมเมื่อหมดเวลา
8-04 ฟังก์ชันควบคุมเมื่อหมดเวลา
8-05 ฟังก์ชันสิ้นสุดการหมดเวลา
8-06 การรีเซ็ตตัวควบคุมเมื่อหมดเวลา
8-07 การวินิจฉัยการตัดบีด
8-08 การกรองค่าที่อ่านได้
8-09 ชุดอักขระการสื่อสาร
8-1* การตั้งค่าควบคุม
8-10 โปรไฟล์การควบคุม
8-13 เวิร์ดสถานะที่กำหนดค่าได้ STW
8-3* ตั้งค่าพอร์ต FC
8-30 โปรโตคอล
8-31 ที่อยู่
8-32 อัตราบอด
8-33 พาริตี/บิตหยุด
8-34 รอบเวลาตามที่ประมาณ
8-35 การหน่วงเวลาตอบรับต่ำสุด
8-36 การหน่วงเวลาตอบรับสูงสุด
8-37 หน่วงเวลา Inter-Char สูงสุด
8-4* ชุดโปรโตคอล FC MC
8-40 การเลือกข้อความที่ส่ง
8-42 การกำหนดรูปแบบการเขียน PCD
8-43 การกำหนดรูปแบบการอ่าน PCD
8-5* ดิจิตอล/บัส
8-50 การเลือกฟรีไหล
8-52 การเลือกเบรคกระแสตรง
8-53 เลือกการสตาร์ท
8-54 การเลือกกลับทิศทาง
8-55 การเลือกการตั้งค่า
8-56 เลือกค่าอ้างอิงที่กำหนดล่วงหน้า
8-7* BACnet
8-70 อุปกรณ์อ้างอิงบน BACnet
8-72 MS/TP มาสเตอร์สูงสุด
8-73 MS/TP เฟรมข้อมูลสูงสุด
8-74 บริการ "I-Am"
8-75 รหัสผ่านการเริ่มต้น
8-8* การวินิจฉัยพอร์ท FC
8-80 ข้อความการนับทีบัส
8-81 การนับความผิดพลาดทีบัส
8-82 ข้อความรองที่ได้รับ
8-83 การนับความผิดพลาดของสเลฟ
8-84 ข้อความรองที่ส่ง
8-85 ข้อผิดพลาดหมดเวลาสเลฟ
8-89 ตัวนับการวินิจฉัย
8-9* บัส Jog
8-90 ความเร็วบัส Jog 1
8-91 ความเร็วบัส Jog 2
8-94 ค่าป้อนกลับทีบัส1
8-95 ค่าป้อนกลับทีบัส2
8-96 ค่าป้อนกลับทีบัส3
9- Profibus**
9-00 เซ็ตพอยต์
9-07 ค่าที่แท้จริง
9-15 การกำหนดรูปแบบการเขียน PCD
9-16 การกำหนดรูปแบบการอ่าน PCD
9-18 โหนดแอดเดรส
9-22 การเลือกข้อความที่ส่ง
9-23 พารามิเตอร์สำหรับสัญญาณ
9-27 การแก้ไขพารามิเตอร์
9-28 การควบคุมการประมวล
9-44 ตัวนับข้อความแสดงการเกิดฟอลต์
9-45 รหัสฟอลต์
9-47 หมายเลขฟอลต์
9-52 ตัวนับสถานการณ์ฟอลต์
9-53 คำเตือน Profibus
9-63 อัตราบอดที่แท้จริง
9-64 การระบุอุปกรณ์
9-65 หมายเลขโปรไฟล์
9-67 คำสั่งควบคุม 1
9-68 คำแสดงสถานะ 1
9-71 บันทึกค่า Profibus
9-72 รีเซ็ตชุดขับด้วย Profibus
9-75 การระบุ DO
9-80 พารามิเตอร์ที่ระบุ (1)
9-81 พารามิเตอร์ที่ระบุ (2)
9-82 พารามิเตอร์ที่ระบุ (3)
9-83 พารามิเตอร์ที่ระบุ (4)
9-84 พารามิเตอร์ที่ระบุ (5)
9-90 พารามิเตอร์ที่เปลี่ยนแปลง (1)
9-91 พารามิเตอร์ที่เปลี่ยนแปลง (2)
9-92 พารามิเตอร์ที่เปลี่ยนแปลง (3)
9-93 พารามิเตอร์ที่เปลี่ยนแปลง (4)
9-94 พารามิเตอร์ที่เปลี่ยนแปลง (5)
9-99 ตัวนับชุด Profibus
10- ฟิลด์บัส CAN**
10-0* การตั้งค่าทั่วไป
10-00 โปรโตคอล CAN
10-01 อัตราบอดที่เลือก
10-02 MAC ID
10-05 ค่าที่อ่านได้ของตัวนับการส่งผิดพลาด
10-06 ค่าที่อ่านได้ของตัวนับการรับผิดพลาด
10-07 ข้อมูลที่อ่านได้ของตัวนับบัสบีด
10-1* DeviceNet
10-10 การเลือกประเภทข้อมูลการประมวล
10-11 เขียนค่ารูปแบบข้อมูลประมวล
10-12 อ่านค่ารูปแบบข้อมูลประมวล
10-13 พารามิเตอร์ค่าเตือน
10-14 ค่าอ้างอิงเน็ต
10-15 การควบคุมเน็ต
10-2* ตัวกรอง COS
10-20 ตัวกรอง COS 1
10-21 ตัวกรอง COS 2
10-22 ตัวกรอง COS 3
10-23 ตัวกรอง COS 4
10-3* ใช้พารามิเตอร์
10-30 ดัชนีอาร์เรย์
10-31 ค่าข้อมูลจัดเก็บ
10-32 การแก้ไข Devicenet
10-33 จัดเก็บทุกครั้ง
10-34 รหัสผลิตภัณฑ์ DeviceNet
10-39 พารามิเตอร์ Devicenet F
11-LonWorks**
11-0* ไอดี LonWorks
11-00 ไอดีของนิวรอน
11-1* ฟังก์ชัน LON
11-10 โปรไฟล์ชุดขับ
11-15 เวิร์ดของคำเตือน LON
11-17 เลขทีการแก้ไข XIF
11-18 เลขทีการแก้ไข LonWorks
11-2* การเข้าถึงพาราฯ LON
11-21 จัดเก็บค่าข้อมูล
12- อีเทอร์เน็ต**
12-0* การตั้งค่า IP
12-00 การกำหนดไอพีแอดเดรส
12-01 ไอพีแอดเดรส
12-02 Subnet Mask
12-03 เกตเวย์ค่ามาตรฐาน
12-04 เซิร์ฟเวอร์ DHCP
12-05 หมดอายุเช่า
12-06 ชื่อเซิร์ฟเวอร์
12-07 ชื่อโดเมน
12-08 ชื่อโฮสต์
12-09 ฟิสิคัล แอดเดรส
12-1* พารามิเตอร์ลิงก์อีเทอร์เน็ต
12-10 สถานะลิงก์
12-11 ระยะเวลาเชื่อมโยง
12-12 ติดต่ออัตโนมัติ
12-13 ความเร็วการลิงก์
12-14 Link Duplex
12-2* ประมวลผลข้อมูล
12-20 ตัวอย่างควบคุม
12-21 เขียนค่ารูปแบบข้อมูลประมวล
12-22 อ่านค่ารูปแบบข้อมูลประมวล
12-27 มาสเตอร์หลัก
12-28 ค่าข้อมูลจัดเก็บ
12-29 จัดเก็บทุกครั้ง
12-3* EtherNet/IP
12-30 พารามิเตอร์คำเตือน
12-31 ค่าอ้างอิงเน็ต
12-32 การควบคุมเน็ต
12-33 การแก้ไข CIP
12-34 รหัสผลิตภัณฑ์ CIP
12-35 พารามิเตอร์ EDS
12-37 ตัวจับเวลาบีดกัน COS
12-38 ตัวกรอง COS
12-4* Modbus TCP
12-40 พารามิเตอร์สถานะ
12-41 การนับข้อความของสเลฟ
12-42 การนับข้อความข้อยกเว้นของสเลฟ
12-8* บริการอีเทอร์เน็ตอื่นๆ
12-80 เซิร์ฟเวอร์ FTP
12-81 เซิร์ฟเวอร์ HTTP
12-82 บริการ SMTP
12-89 Transparent Socket Channel Port
12-9* บริการอีเทอร์เน็ตขั้นสูง
12-90 วินิจฉัยสายเคเบิล
12-91 ครอสโอเวอร์อัตโนมัติ
12-92 การตรวจสอบ IGMP
12-93 ความยาวสายผิดพลาด
12-94 ป้องกันการกระจายกลุ่ม
12-95 ตัวกรองการกระจายกลุ่ม
12-96 ค่าพอร์ท
12-98 ตัวนับอินเตอร์เฟซ
12-99 ตัวนับมีเดีย
13-Smart Logic**
13-0* การตั้งค่า SLC
13-00 โหมดตัวควบคุม SL
13-01 เหตุการณ์การสตาร์ท
13-02 เหตุการณ์การหยุด
13-03 รีเซ็ต SLC
13-1* ตัวเปรียบเทียบ
13-10 โอเปอร์แรนด์ตัวเปรียบเทียบ
13-11 โอเปอร์เรเตอร์ตัวเปรียบเทียบ
13-12 ค่าตัวเปรียบเทียบ
13-2* ตัวตั้งเวลา
13-20 ตัวตั้งเวลาตัวควบคุม SL
13-4* กฎตรรกะ
13-40 บูลีนกฎตรรกะ 1
13-41 โอเปอร์เรเตอร์กฎตรรกะ 1
13-42 บูลีนกฎตรรกะ 2
13-43 โอเปอร์เรเตอร์กฎตรรกะ 2
13-44 บูลีนกฎตรรกะ 3
13-5* สถานะ
13-51 เหตุการณ์ตัวควบคุม SL
13-52 การกระทำของตัวควบคุม SL
14- ฟังก์ชันพิเศษ**
14-0* สลับอินเวอร์ฯ
14-00 รูปแบบการสลับ
14-01 ความถีสลับ
14-03 โอเวอร์โมดูเลชัน
14-04 PWM สุ่ม
14-1* เปิด/ปิดสายหลัก
14-10 แหล่งจ่ายไฟหลักล้มเหลว
14-11 แรงดันหลักที่ฟอลต์หลัก
14-12 ความไม่สมดุลแหล่งจ่ายไฟหลัก
14-2* ฟังก์ชันการรีเซ็ต
14-20 รีเซ็ตโหมด
14-21 เวลาเริ่มต้นใหม่อัตโนมัติ
14-22 โหมดการทำงาน
14-23 ตั้งค่ารหัสชนิด
14-25 หน่วงการปิดที่ขีดจำกัดแรงบิด
14-26 หน่วงการปิดที่ข้อผิดพลาดอินเวอร์เตอร์
14-28 การตั้งค่าการผลิต
14-29 รหัสบริการ
14-3* คุมขีดกระแส
14-30 ตัวคุมขีดกระแสด้วยอัตราขยายตามส่วน
14-31 ตัวคุมขีดกระแสด้วยเวลารวม
14-32 เวลาตัวกรองการควบคุมขีดจำกัดกระแส
14-4* ปรับพลังเหมาะสม
14-40 ระดับ VT
14-41 การสร้างสนามแม่เหล็ก AEO ต่ำสุด
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 ตัวกรองเอาท์พุท
14-59 จำนวนทีแท้จริงของหน่วยอินเวอร์เตอร์
14-6* ลดพิกัดอัตโนมัติ
14-60 ฟังก์ชันทีอุณหภูมิสูงเกิน
14-61 ฟังก์ชันเมื่อภาระโหลดเกินทีอินเวอร์เตอร์
14-62 ลด พิกัดกระแสโหลดเกินของอินเวอร์เตอร์
15- ข้อมูลชุดขับเคลื่อน**
15-0* ข้อมูลการทำงาน
15-00 เวลาการทำงาน
15-01 ชั่วโมงการรัน
15-02 ตัวนับ kWh
15-03 กำลังกลับคืน
15-04 อุณหภูมิสูงเกิน
15-05 โวลต์สูงเกิน
15-06 รีเซ็ตตัวนับ kWh
15-07 รีเซ็ตตัวนับชั่วโมงการรัน
15-08 จำนวนการสตาร์ท
15-1* ตั้งค่าบันทึกข้อมูล
15-10 แหล่งสำหรับการบันทึก
15-11 ช่วงการบันทึก
15-12 เหตุการณ์ทริกเกอร์
15-13 โหมดการบันทึก
15-14 สุ่มเก็บข้อมูลก่อนทริกเกอร์
15-2* บันทึกประวัติ
15-20 บันทึกประวัติ: เหตุการณ์
15-21 บันทึกประวัติ: ค่า
15-22 บันทึกประวัติ: เวลา
15-23 บันทึกประวัติ: วันทีและเวลา
15-3* บันทึกสัญญาณเตือน
15-30 บันทึกสัญญาณเตือน: รหัสข้อผิดพลาด
15-31 บันทึกสัญญาณเตือน: ค่า
15-32 บันทึกสัญญาณเตือน: เวลา
15-33 บันทึกสัญญาณเตือน: วันทีและเวลา
15-4* การระบุชุดขับเคลื่อน
15-40 ประเภท FC
15-41 ส่วนกำลัง
15-42 แรงดันไฟฟ้า
15-43 เวอร์ชันของซอฟต์แวร์
15-44 สตริงรหัสชนิดทีสั่ง
15-45 สตริงรหัสชนิดจริง
15-46 หมายเลขสั่งซื้อตัวแปลงความถี
15-47 หมายเลขสั่งซื้อการ์ดกำลัง
15-48 เลขไอดีของ LCP
15-49 ไอดีซอฟต์แวร์การ์ดควบคุม
15-50 ไอดีซอฟต์แวร์การ์ดกำลัง
15-51 หมายเลขซีเรียลตัวแปลงความถี
15-53 หมายเลขซีเรียลการ์ดกำลัง
15-55 URL ผู้ค้า

5

15-56 ชื่อผู้ค้า
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 เวอร์ชันอุปกรณ์เสริมสล็อต C0
15-76 อุปกรณ์เสริมในสล็อต C1
15-77 เวอร์ชันอุปกรณ์เสริมสล็อต C1
15-9*ข้อมูลพารามิเตอร์
15-92 พารามิเตอร์ที่กำหนด
15-93 พารามิเตอร์ที่แก้ไข
15-98 การระบุชุดขับเคลื่อน
15-99 พารามิเตอร์ Metadata
16-ข้อมูลที่อ่านได้**
16-0*สถานะทั่วไป
16-00 คำสั่งควบคุม
16-01 ค่าอ้างอิง [หน่วย]
16-02 ค่าอ้างอิง [%]
16-03 คำแสดงสถานะ
16-05 ค่าหลักที่แท้จริง [%]
16-09 ค่าที่กำหนดเอง
16-1*สถานะมอเตอร์
16-10 กำลัง [kW]
16-11 กำลัง [hp]
16-12 แรงดันมอเตอร์
16-13 ความถี่
16-14 กระแสมอเตอร์
16-15 ความถี่ [%]
16-16 แรงบิด [Nm]
16-17 ความเร็ว [RPM]
16-18 ความร้อนมอเตอร์
16-22 แรงบิด [%]
16-26 กำลังทีกรอง [kW]
16-27 กำลังทีกรอง [hp]
16-3*สถานะชุดขับเคลื่อน
16-30 แรงดันการเชื่อมโยง DC
16-32 พลังงานเบรค /s
16-33 พลังงานเบรค /2 นาที
16-34 อุณหภูมิฮีทซิงค์
16-35 ความร้อนอินเวอร์เตอร์
16-36 กระแส อินเวอร์เตอร์ ปกติ
16-37 กระแส อินเวอร์เตอร์สูงสุด
16-38 สถานะตัวควบคุม SL
16-39 อุณหภูมิการ์ดควบคุม
16-40 บัฟเฟอร์การบันทึกเต็ม
16-41 บัฟเฟอร์การบันทึกเต็ม
16-43 สถานะการกระทำทีตั้งเวลา
16-49 แหล่งฟอลต์กระแส
16-5*อ้างอิง & ป้อนกลับ
16-50 ค่าอ้างอิงภายนอก
16-52 ค่าป้อนกลับ [หน่วย]
16-53 ค่าอ้างอิง Digi Pot
16-54 ค่าป้อนกลับ 1 [หน่วย]
16-55 ค่าป้อนกลับ 2 [หน่วย]
16-56 ค่าป้อนกลับ 3 [หน่วย]
16-58 เอาท์พุท PID [%]
16-6*อินพุท & เอาท์พุท
16-60 อินพุทดิจิตอล
16-61 ขั้ว 53 การตั้งค่าสวิตช์
16-62 อินพุทอนาล็อก 53
16-63 ขั้วต่อ 54 การตังค่าสวิตช์
16-64 อินพุทอนาล็อก 54
16-65 เอาท์พุทอนาล็อก 42 [mA]
16-66 เอาท์พุทดิจิตัล [bin]
16-67 อินพุทแบบพัลส์ #29 [Hz]
16-68 อินพุทแบบพัลส์ #33 [Hz]
16-69 เอาท์พุทแบบพัลส์ #27 [Hz]
16-70 เอาท์พุทแบบพัลส์ #29 [Hz]
16-71 เอาท์พุทรีเลย์ [bin]
16-72 ตัวนับ A
16-73 ตัวนับ B
16-75 อินพุทอนาล็อก X30/11
16-76 อินพุทอนาล็อก X30/12
16-77 เอาท์พุทอนาล็อก X30/8 [mA]
16-8*ฟิลด์บัส&พอร์ต
16-80 คำสั่งควบคุมฟิลด์บัส 1
16-82 ค่าอ้างอิงฟิลด์บัส 1
16-84 ตัวเลือกสื่อสาร STW
16-85 CTW พอร์ต FC 1
16-86 REF พอร์ต FC 1
16-9*ค่าที่อ่านได้
16-90 คำสัญญาณเตือน
16-91 คำสัญญาณเตือน 2
16-92 คำเตือน
16-93 คำเตือน 2
16-94 คำแสดงสถานะ แบบขยาย
16-95 คำแสดงสถานะ แบบขยาย 2
16-96 ข้อความแสดงการบำรุงรักษา
18-ข้อมูล & ค่าข้อมูลที่อ่านได้**
18-0*บันทึกการบำรุงรักษา
18-00 บันทึกการบำรุงรักษา: รายการ
18-01 บันทึกการบำรุงรักษา: การกระทำ
18-02 บันทึกการบำรุงรักษา: เวลา
18-03 บันทึกการบำรุงรักษา: วันทีและเวลา
18-1*บันทึกโหมดไฟไหม้
18-10 บันทึกโหมดไฟไหม้: เหตุการณ์
18-11 บันทึกโหมดไฟไหม้: เวลา
18-12 บันทึกโหมดไฟไหม้: วันทีและเวลา
18-3*อินพุท & เอาท์พุท
18-30 อินพุทอนาล็อก X42/1
18-31 อินพุทอนาล็อก X42/3
18-32 อินพุทอนาล็อก X42/5
18-33 เอาท์พุทอนาล็อก X42/7 [V]
18-34 เอาท์พุทอนาล็อก X42/9 [V]
18-35 เอาท์พุทอนาล็อก X42/11 [V]
18-36 อินพุทอนาล็อก X48/2 [mA]
18-37 อินพุทอุณหภูมิ X48/4
18-38 อินพุทอุณหภูมิ X48/7
18-39 อินพุทอุณหภูมิ X48/10
18-5*ค่าอ้างอิง
18-50 ค่าทีอ่านได้ของการไร้ตัวตรวจจับ [หน่วย]
20-ชุดขับเคลื่อนวงรอบปิด**
20-0*ค่าป้อนกลับ
20-00 แหล่งค่าป้อนกลับ 1
20-01 การแปลงค่าป้อนกลับ 1
20-02 หน่วยแหล่งค่าป้อนกลับ 1
20-03 แหล่งค่าป้อนกลับ 2
20-04 การแปลงค่าป้อนกลับ 2
20-05 หน่วยแหล่งค่าป้อนกลับ 2
20-06 แหล่งค่าป้อนกลับ 3
20-07 การแปลงค่าป้อนกลับ 3
20-08 หน่วยแหล่งค่าป้อนกลับ 3
20-12 หน่วยค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับ
20-13 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำสุด
20-14 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูงสุด
20-2*ค่าป้อนกลับ/เซ็ตพอยต์
20-20 ฟังก์ชันค่าป้อนกลับ
20-21 เซ็ตพอยต์ 1
20-22 เซ็ตพอยต์ 2
20-23 เซ็ตพอยต์ 3
20-3*การแปลง ค่าป้อนกลับ ขันสูง
20-30 สารทำความเย็น
20-31 สารทำความเย็นทีกำหนดโดยผู้ใช้ A1
20-32 สารทำความเย็นทีกำหนดโดยผู้ใช้ A2
20-33 สารทำความเย็นทีกำหนดโดยผู้ใช้ A3
20-34 พืนที ท่อ 1 [m2]
20-35 พืนที ท่อ 1 [in2]
20-36 พืนที ท่อ 2 [m2]
20-37 พืนที ท่อ 2 [in2]
20-38 แฟคเตอร์ความหนาแน่นอากาศ [%]
20-6*ไร้ตัวตรวจจับ
20-60 หน่วยไร้ตัวตรวจจับ
20-69 ข้อมูลไร้ตัวตรวจจับ
20-7*การปรับ PID อัตโนมัติ
20-70 ประเภทวงรอบปิด
20-71 การดำเนินการของ PID
20-72 การเปลียนเอาท์พุท PID
20-73 ระดับค่าป้อนกลับต่ำสุด
20-74 ระดับค่าป้อนกลับสูงสุด
20-79 การปรับ PID อัตโนมัติ
20-8*การตังค่าพืนฐาน PID
20-81 การควบคุมแบบปกติ/ผกผัน PID
20-82 ความเร็วรอบทีเริมสตาร์ท PID [RPM]
20-83 ความเร็วรอบทีเริมสตาร์ท PID [Hz]
20-84 แบนด์วิดท์อ้างอิงเมือสถานะเปิด
20-9*ตัวควบคุม PID
20-91 ป้องกัน Anti Windup
20-93 ค่าอัตราขยาย P ของ PID
20-94 ค่าเวลาในการอินทิกรัล PID
20-95 ค่าเวลาทีแตกต่างของ PID
20-96 ขีดจำกัดความแตกต่าง PID
21-วงรอบปิด แบบขยาย**
21-0*ปรับออโต้ CL ขยาย
21-00 ประเภทวงรอบปิด
21-01 การดำเนินการของ PID
21-02 การเปลียนเอาท์พุท PID
21-03 ระดับค่าป้อนกลับต่ำสุด
21-04 ระดับค่าป้อนกลับสูงสุด
21-09 การปรับ PID อัตโนมัติ
21-1*ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับ CL 1 ส่วน-ขยาย
21-10 หน่วยค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับ ส่วนขยาย 1
21-11 ค่าอ้างอิงต่ำสุด ส่วนขยาย 1
21-12 ค่าอ้างอิงสูงสุด ส่วนขยาย 1
21-13 แหล่งค่าอ้างอิง ส่วนขยาย 1
21-14 แหล่งค่าป้อนกลับ ส่วนขยาย 1
21-15 เซ็ตพอยต์ ส่วนขยาย 1
21-17 ค่าอ้างอิงส่วนขยาย 1 [หน่วย]
21-18 ค่าป้อนกลับส่วนขยาย 1 [หน่วย]
21-19 เอาท์พุทส่วนขยาย 1 [%]
21-2*CL 1 PID ส่วนขยาย
21-20 การควบคุมแบบปกติ/ผกผัน ส่วนขยาย 1
21-21 อัตราขยายตามส่วน ส่วนขยาย 1
21-22 ค่าเวลาในการอินทิกรัล ส่วนขยาย 1
21-23 เวลาทีแตกต่างส่วนขยาย 1
21-24 ขีดจำกัดความแตกต่าง ส่วนขยาย 1
21-3*ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับ CL2 ส่วน-ขยาย
21-30 หน่วยค่าอ้างอิง/ป้อนกลับ ส่วนขยาย 2
21-31 ค่าอ้างอิงต่ำสุด ส่วนขยาย 2
21-32 ค่าอ้างอิงสูงสุด ส่วนขยาย 2
21-33 แหล่งค่าอ้างอิง ส่วนขยาย 2
21-34 แหล่งค่าป้อนกลับ ส่วนขยาย 2
21-35 เซ็ตพอยต์ ส่วนขยาย 2
21-37 ค่าอ้างอิงส่วนขยาย 2 [หน่วย]
21-38 ค่าป้อนกลับส่วนขยาย 2 [หน่วย]
21-39 เอาท์พุทส่วนขยาย 2 [%]
21-4*CL 2 PID ส่วนขยาย
21-40 การควบคุมแบบปกติ/ผกผัน ส่วนขยาย 2
21-41 อัตราขยายตามส่วน ส่วนขยาย 2
21-42 ค่าเวลาในการอินทิกรัล ส่วนขยาย 2
21-43 เวลาทีแตกต่างส่วนขยาย 2
21-44 ขีดจำกัดความแตกต่าง ส่วนขยาย 2
21-5*ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับ CL3 ส่วน-ขยาย
21-50 หน่วยค่าอ้างอิง/ป้อนกลับ ส่วนขยาย 3
21-51 ค่าอ้างอิงต่ำสุด ส่วนขยาย 3
21-52 ค่าอ้างอิงสูงสุด ส่วนขยาย 3
21-53 แหล่งค่าอ้างอิง ส่วนขยาย 3
21-54 แหล่งค่าป้อนกลับ ส่วนขยาย 3
21-55 เซ็ตพอยต์ ส่วนขยาย 3
21-57 ค่าอ้างอิงส่วนขยาย 3 [หน่วย]
21-58 ค่าป้อนกลับส่วนขยาย 3 [หน่วย]
21-59 เอาท์พุทส่วนขยาย 3 [%]
21-6*CL 3 PID ส่วนขยาย
21-60 การควบคุมแบบปกติ/ผกผัน ส่วนขยาย 3
21-61 อัตราขยายตามส่วน ส่วนขยาย 3
21-62 ค่าเวลาในการอินทิกรัล ส่วนขยาย 3
21-63 เวลาทีแตกต่างส่วนขยาย 3
21-64 ขีดจำกัดความแตกต่าง ส่วนขยาย 3
22-ฟังก์ชัน การใช้**
22-0*อืนๆ
22-00 หน่วงอินเตอร์ล็อกภายนอก
22-01 เวลากำลังวงจรกรอง
22-2*การตรวจจับการไม่ไหล
22-20 การตังค่าพลังงานต่ำอัตโนมัติ
22-21 การตรวจจับกำลังต่ำ
22-22 การตรวจจับความเร็วต่ำ
22-23 ฟังก์ชันการไม่ไหล
22-24 หน่วงเวลาการไม่ไหล
22-26 ฟังก์ชันปั๊มแห้ง
22-27 หน่วงเวลาปั๊มแห้ง
22-3*ปรับกำลังเมือไม่มีการไหล
22-30 กำลังเมือไม่มีการไหล
22-31 แฟกเตอร์แก้ไขกำลัง
22-32 ความเร็วต่ำ [RPM]
22-33 ความเร็วต่ำ [Hz]
22-34 กำลังทีความเร็วต่ำ [kW]
22-35 กำลังทีความเร็วต่ำ [HP]
22-36 ความเร็วสูง [RPM]
22-37 ความเร็วสูง [Hz]
22-38 กำลังทีความเร็วสูง [kW]
22-39 กำลังทีความเร็วสูง [HP]
22-4*โหมดการหลับ
22-40 เวลารันต่ำสุด
22-41 เวลาหลับต่ำสุด
22-42 ความเร็วการปลุกการทำงานต่อรอบ [RPM]
22-43 ความเร็วการปลุกการทำงาน [Hz]
22-44 ส่วนต่างระหว่างค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับ-ของการปลุกทำงาน
22-45 บูสต์เซ็ตพอยต์
22-46 เวลาบูสต์สูงสุด
22-5*ปลายของเส้นโค้ง
22-50 ฟังก์ชันสินสุดเส้นโค้ง
22-51 การหน่วงเวลาสินสุดเส้นโค้ง
22-6*การตรวจจับสายพานชำรุด
22-60 ฟังก์ชันสายพานชำรุด
22-61 แรงบิดสายพานชำรุด
22-62 หน่วงเวลาสายพานชำรุด
22-7*การป้องกันเดินวงรอบสัน
22-75 การป้องกันเดินวงรอบสัน
22-76 ช่วงเวลาระหว่างการสตาร์ท
22-77 เวลารันต่ำสุด
22-78 ข้ามเวลาทำงานต่ำสุด
22-79 ค่าข้ามเวลาทำงานต่ำสุด
22-8*การชดเชยการไหล
22-80 การชดเชยการไหล
22-81 การประมาณการเส้นโค้งแบบเชิงเส้น-กำลังสอง
22-82 การคำนวณจุดทำงาน
22-83 ความเร็วทีไม่มีการไหล [RPM]
22-84 ความเร็วทีไม่มีการไหล [Hz]
22-85 ความเร็วทีจุดทีกำหนด [RPM]
22-86 ความเร็วทีจุดทีกำหนด [Hz]
22-87 แรงดันทีความเร็วเมือไม่มีการไหล
22-88 แรงดันทีพิกัดความเร็ว
22-89 การไหลทีจุดทีกำหนด
22-90 การไหลทีพิกัดความเร็ว
23-ฟังก์ชันตามเวลา**
23-0*การกระทำทีตั้งเวลา
23-00 เวลาเปิด
23-01 การกระทำขณะเปิด
23-02 เวลาปิด
23-03 การกระทำขณะปิด
23-04 เหตุการณ์

23-0*ตั้งค่าทำงานที่ตั้งเวลา
23-08 โหมดการกระทำที่ตั้งเวลาไว้
23-09 การทำงานการกระทำที่ตั้งเวลาไว้อีกครั้ง
23-1*การบำรุงรักษา
23-10 รายการบำรุงรักษา
23-11 การลงมือบำรุงรักษา
23-12 ฐานเวลาบำรุงรักษา
23-13 ช่วงเวลาบำรุงรักษา
23-14 วันที่และเวลาบำรุงรักษา
23-1*รีเซ็ตการบำรุงรักษา
23-15 รีเซ็ตข้อความการบำรุงรักษา
23-16 ข้อความแสดงการบำรุงรักษา
23-5*บันทึกการใช้พลังงาน
23-50 ความละเอียดของบันทึกการใช้พลังงาน
23-51 ช่วงเวลาสตาร์ท
23-53 บันทึกการใช้พลังงาน
23-54 รีเซ็ตบันทึกการใช้พลังงาน
23-6*เทรนดิง
23-60 ตัวแปรเทรนด์
23-61 ข้อมูลที่ต่อเนื่องของชุดข้อมูล
23-62 ข้อมูลตามเวลาที่ตั้งของชุดข้อมูล
23-63 ระยะเวลาการสตาร์ทที่ตั้งเวลาไว้
23-64 ระยะเวลาการหยุดที่ตั้งเวลาไว้
23-65 ค่าชุดข้อมูลต่ำสุด
23-66 รีเซ็ตข้อมูลต่อเนื่องของชุดข้อมูล
23-67 รีเซ็ตข้อมูลตามเวลาที่ตั้งของชุดข้อมูล
23-8*ตัวนับการคืนทุน
23-80 ตัวประกอบค่าอ้างอิงกำลัง
23-81 ต้นทุนพลังงาน
23-82 การลงทุน
23-83 การประหยัดพลังงาน
23-84 การประหยัดต้นทุน
24-ฟังก์ชัน การใช้ 2**
24-0*โหมดเพลิงไหม้
24-00 ฟังก์ชันโหมดเพลิงไหม้
24-01 การกำหนดรูปแบบโหมดเพลิงไหม้
24-02 หน่วยของโหมดเพลิงไหม้
24-03 ค่าอ้างอิงต่ำสุดของโหมดเพลิงไหม้
24-04 ค่าอ้างอิงสูงสุดของโหมดเพลิงไหม้
24-05 ค่าอ้างอิงที่ตั้งล่วงหน้าของโหมดเพลิงไหม้
24-06 แหล่งค่าอ้างอิงของโหมดเพลิงไหม้
24-07 แหล่งค่าป้อนกลับของโหมดเพลิงไหม้
24-09 การจัดการสัญญาณเตือนของโหมดเพลิงไหม้
24-1*เลียงชุดขับ
24-10 ฟังก์ชันเลียงชุดขับ
24-11 เวลาหน่วงเลียงชุดขับ
24-9*ฟังก์ชันมัลติมอเตอร์
24-90 ฟังก์ชันมอเตอร์หายไป
24-91 สัมประสิทธิมอเตอร์ที่หายไป 1
24-92 สัมประสิทธิมอเตอร์ที่หายไป 2
24-93 สัมประสิทธิมอเตอร์ที่หายไป 3
24-94 สัมประสิทธิมอเตอร์ที่หายไป 4
24-95 การทำงานโรเตอร์ที่ล็อค
24-96 สัมประสิทธิโรเตอร์ที่ล็อค 1
24-97 สัมประสิทธิโรเตอร์ที่ล็อค 2
24-98 สัมประสิทธิโรเตอร์ที่ล็อค 3
24-99 สัมประสิทธิโรเตอร์ที่ล็อค 4
25-ตัวควบคุมแบบคาสเคด**
25-0*การตั้งค่าระบบ
25-00 ตัวควบคุมแบบคาสเคด
25-02 มอเตอร์สตาร์ท
25-04 การหมุนเวียนสลับปั๊ม
25-05 ปั๊มนำตายตัว
25-06 จำนวนของปั๊ม
25-2*การตั้งค่าแบนวิดท์
25-20 แบนวิดท์สเตจ
25-21 ข้ามแบนวิดท์
25-22 แบนวิดท์ความเร็วตายตัว
25-23 หน่วงเวลาสเตจ SBW
25-24 หน่วงเวลาดีสเตจ SBW
25-25 เวลา OBW
25-26 ดีสเตจเมื่อไม่มีการไหล
25-27 ฟังก์ชันสเตจ
25-28 เวลาฟังก์ชันสเตจ
25-29 ฟังก์ชันดีสเตจ
25-30 เวลาฟังก์ชันดีสเตจ
25-4*การตั้งค่าสเตจ
25-40 หน่วงเวลาเปลียนความเร็วขาลง
25-41 หน่วงเวลาเปลียนความเร็วขาขึน
25-42 ค่าทียอมรับได้ของการสเตจ
25-43 ค่าทียอมรับได้ของการดีสเตจ
25-44 ความเร็วการสเตจ [RPM]
25-45 ความเร็วการสเตจ [Hz]
25-46 ความเร็วการดีสเตจ [RPM]
25-47 ความเร็วการดีสเตจ [Hz]
25-5*การตั้งค่าการเปลียน
25-50 การเปลียนปั๊มนำ
25-51 เหตุการณ์การเปลียน
25-52 ช่วงเวลาการเปลียน
25-53 ค่าตัวตั้งเวลาของการเปลียน
25-54 เวลาของการเปลียนทีกำหนดไว้แล้ว
25-55 เปลียนถ้าโหลด <50%
25-56 โหมดการสเตจเมื่อมีการเปลียน
25-58 หน่วงการทำงานปั๊มถัดไป
25-59 หน่วงเวลาทำงานกับแหล่งจ่ายไฟหลัก
25-8*สถานะ
25-80 สถานะคาสเคด
25-81 สถานะปั๊ม
25-82 ปั๊มนำ
25-83 สถานะรีเลย์
25-84 เวลาเปิดปั๊ม
25-85 เวลาเปิดรีเลย์
25-86 รีเซ็ตตัวนับรีเลย์
25-9*บริการ
25-90 อินเตอร์ล็อกปั๊ม
25-91 การเปลียนปั๊มด้วยมือ
26-ตัวเลือกอนาล็อก I/O**
26-0*โหมด I/O อนาล็อก
26-00 ขั้วต่อ X42/1 โหมด
26-01 ขั้วต่อ X42/3 โหมด
26-02 ขั้วต่อ X42/5 โหมด
26-1*อินพุทอนาล็อก X42/1
26-10 ขั้วต่อ X42/1 แรงดันต่ำ
26-11 ขั้วต่อ X42/1 แรงดันสูง
26-14 ขั้วต่อ X 42/1 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ
26-15 ขั้วต่อ X42/1 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง
26-16 ขั้วต่อ X 42/1 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง
26-17 ขั้วต่อ X 42/1 แรงดันต่ำเกินไป
26-2*อินพุทอนาล็อก X42/3
26-20 ขั้วต่อ X42/3 แรงดันต่ำ
26-21 ขั้วต่อ X42/3 แรงดันสูง
26-24 ขั้วต่อ X 42/3 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ
26-25 ขั้วต่อ X42/3 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง
26-26 ขั้วต่อ X 42/3 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง
26-27 ขั้วต่อ X 42/3 แรงดันต่ำเกินไป
26-3*อินพุทอนาล็อก X42/5
26-30 ขั้วต่อ X42/5 แรงดันต่ำ
26-31 ขั้วต่อ X42/5 แรงดันสูง
26-34 ขั้วต่อ X 42/5 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ
26-35 ขั้วต่อ X42/5 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง
26-36 ขั้วต่อ X 42/5 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง
26-37 ขั้วต่อ X 42/5 แรงดันต่ำเกินไป
26-4*เอาท์พุทอนาล็อกX42/7
26-40 ขั้วต่อ X42/7 เอาท์พุท
26-41 ขั้วต่อ X42/7 สเกลต่ำสุด
26-42 ขั้วต่อ X42/7 สเกลสูงสุด
26-43 ขั้วต่อ X42/7 บัสควบคุม
26-44 ขั้วต่อ X42/7 ค่าหมดเวลาทีตั้งไว้ล่วงหน้า
26-5*เอาท์พุทอนาล็อกX42/9
26-50 ขั้วต่อ X42/9 เอาท์พุท
26-51 ขั้วต่อ X42/9 สเกลต่ำสุด
26-52 ขั้วต่อ X42/9 สเกลสูงสุด
26-53 ขั้วต่อ X42/9 บัสควบคุม
26-54 ขั้วต่อ X42/9 ค่าหมดเวลาทีตั้งไว้ล่วงหน้า
26-6*เอาท์พุทอนาล็อกX42/11
26-60 ขั้วต่อ X42/11 เอาท์พุท
26-61 ขั้วต่อ X42/11 สเกลต่ำสุด
26-62 ขั้วต่อ X42/11 สเกลสูงสุด
26-63 ขั้วต่อ X42/11 บัสควบคุม
26-64 ขั้วต่อ X42/11 ค่าหมดเวลาทีตั้งไว้ล่วงหน้า
31-ตัวเลือกบายพาส**
31-00 โหมดบายพาส
31-01 ค่าเวลาทีหน่วงการเริมบายพาส
31-02 ค่าเวลาทีหน่วงการตัดการทำงานบายพาส
31-03 การเปิดใช้งานโหมดทดสอบ
31-10 ข้อความแสดงสถานะการบายพาส
31-11 ชั่วโมงการทำงานแบบบายพาส
31-19 การเปิดใช้การบายพาสระยะไกล
35-เสริมอินพุทตัวตรวจจับ**
35-0*โหมดอินพุท อุณหภูมิ
35-00 ขั้วต่อ X48/4 หน่วยอุณหภูมิ
35-01 ขั้วต่อ X48/4 ประเภทอินพุท
35-02 ขั้วต่อ X48/7 หน่วยอุณหภูมิ
35-03 ขั้วต่อ X48/7 ประเภทอินพุท
35-04 ขั้วต่อ X48/10 หน่วยอุณหภูมิ
35-05 ขั้วต่อ X48/10 ประเภทอินพุท
35-06 ฟังก์ชันสัญญาณเตือนตัวตรวจอุณหภูมิ
35-1*อินพุทอุณหภูมิ X48/4
35-14 ขั้วต่อ X 48/4 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง
35-15 ขั้วต่อ X48/4 การตรวจสอบ อุณหภูมิ
35-16 ขั้วต่อ X48/4 ขีดจำกัด อุณหภูมิต่ำ
35-17 ขั้วต่อ X48/4 ขีดจำกัด อุณหภูมิสูง
35-2*อินพุทอุณหภูมิ X48/7
35-24 ขั้วต่อ X 48/7 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง
35-25 ขั้วต่อ X48/7 การตรวจสอบ อุณหภูมิ
35-26 ขั้วต่อ X48/7 ขีดจำกัด อุณหภูมิต่ำ
35-27 ขั้วต่อ X48/7 ขีดจำกัด อุณหภูมิสูง
35-3*อินพุทอุณหภูมิ X48/10
35-34 ขั้วต่อ X 48/10 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง
35-35 ขั้วต่อ X48/10 การตรวจสอบ อุณหภูมิ
35-36 ขั้วต่อ X48/10 ขีดจำกัด อุณหภูมิต่ำ
35-37 ขั้วต่อ X48/10 ขีดจำกัด อุณหภูมิสูง
35-4*อินพุทอนาล็อก X48/2
35-42 ขั้วต่อ X48/2 กระแสระดับต่ำ
35-43 ขั้วต่อ X48/2 กระแสระดับสูง
35-44 ขั้วต่อ X 48/2 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ
35-45 ขั้วต่อ X48/2 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง
35-46 ขั้วต่อ X 48/2 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง
35-47 ขั้วต่อ X 48/2 แรงดันต่ำเกินไป
99-* Devel support
99-00 การเลือก DAC 1
99-01 การเลือก DAC 2
99-02 การเลือก DAC 3
99-03 การเลือก DAC 4
99-04 DAC 1 scale
99-05 DAC 2 scale
99-06 DAC 3 scale
99-07 DAC 4 scale
99-08 พารามิเตอร์ทดสอบ 1
99-09 พารามิเตอร์ทดสอบ 2
99-10 สล็อตอุปกรณ์เสริม DAC
99-11 RFI 2
99-12 พัดลม
99-13 เวลาหยุดรอ
99-14 การร้องขอ Paramdb อยู่ในคิว
99-15 ตัวตังเวลารองเมื่อเกิดฟอลต์ของอินเวอร์เตอร์
99-16 จำนวนตัวตรวจจับปัจจุบัน
99-20 อุณหภูมิ HS (PC1)
99-21 อุณหภูมิ HS (PC2)
99-22 อุณหภูมิ HS (PC3)
99-23 อุณหภูมิ HS (PC4)
99-24 อุณหภูมิ HS (PC5)
99-25 อุณหภูมิ HS (PC6)
99-26 อุณหภูมิ HS (PC7)
99-27 อุณหภูมิ HS (PC8)
99-29 เวอร์ชันของแพลตฟอร์ม
99-40 StartupWizardState
99-90 อุปกรณ์เสริมทีมี
99-91 กำลังมอเตอร์ภายใน
99-92 แรงดันมอเตอร์ภายใน
99-93 ความถีมอเตอร์ภายใน
99-94 ลดพิกัดความไม่สมดุล [%]
99-95 ลดพิกัดอุณหภูมิ [%]
99-96 ลดพิกัดโอเวอร์โหลด [%]

5

5.6 การตั้งโปรแกรมจากระยะไกล ด้วย ซอฟต์แวร์การตั้งค่า MCT 10

Danfoss มีโปรแกรมซอฟต์แวร์ให้ใช้สำหรับการพัฒนา การจัดเก็บ และการถ่ายโอนตัวแปลงความถี การตั้งโปรแกรม The ซอฟต์แวร์การตั้งค่า MCT 10 ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเชื่อมต่อพีซีกับ ตัวแปลงความถี และดำเนินการตั้งโปรแกรมในขณะนันได้เลย แทนทีจะใช้ LCP นอกจากนี การตั้งโปรแกรม ตัวแปลงความถี ทังหมดยังสามารถดำเนินการในแบบออฟไลน์ แล้วจึงเพียงแต่ดาวน์โหลดลงใน ตัวแปลงความถี หรือจะโหลดโปรไฟล์ ตัวแปลงความถี ทังหมดลงในพีซีเพือการสำรองข้อมูลหรือการวิเคราะห์ก็สามารถทำได้

5

มีช่องเสียบ USB หรือขัวต่อ RS-485 พร้อมให้ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับ ตัวแปลงความถี

ซอฟต์แวร์การตังค่า MCT 10 มีให้ดาวน์โหลดได้ฟรีที www.VLT-software.com นอกจากนียังมีในแบบซีดี ซึงขอได้โดยระบุหมายเลขชินส่วน 130B1000 คู่มือผู้ใช้จะให้คำแนะนำการทำงานโดยละเอียด

6 ตัวอย่างการตั้งค่าการใช้งาน

6.1 บทนำ

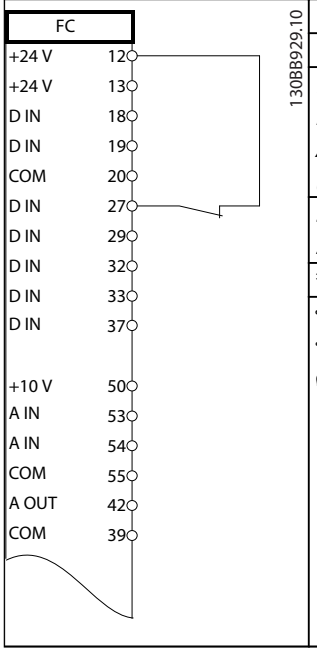
หมายเหตุ

อาจต้องใช้สายจัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อ 12 (หรือ 13) และขั้วต่อ 27 สำหรับตัวแปลงความถี่ในการทำงานเมื่อใช้ค่าการตั้งโปรแกรมมาตรฐานจากโรงงาน

ตัวอย่างในส่วนนี้มีจุดประสงค์เพื่อเป็น ข้อมูลอ้างอิง อย่างรวดเร็วสำหรับการใช้งานทั่วไป

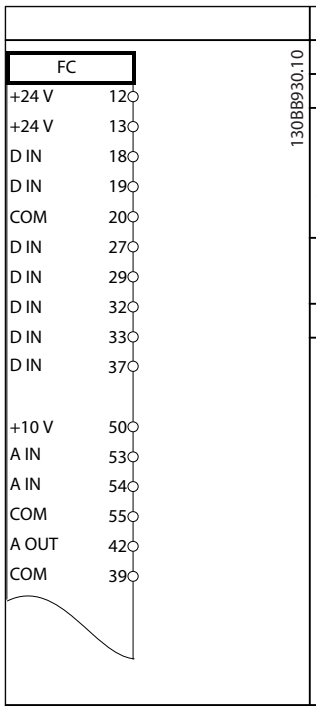
- การตั้งค่าพารามิเตอร์เป็นค่ามาตรฐานตามภูมิภาค เว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่น (ซึ่งเลือกใน *0-03 การตั้งค่าตามท้องถิ่น*)
- พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับขั้วต่อและการตั้งค่าของพารามิเตอร์นั้นๆ จะแสดงไว้ถัดจากภาพร่าง
- ในส่วนที่ต้องมีการตั้งค่าสวิตช์สำหรับขั้วต่ออนาล็อก A53 หรือ A54 จะมีข้อมูลแสดงไว้เช่นกัน

6.2 ตัวอย่างการใช้งาน



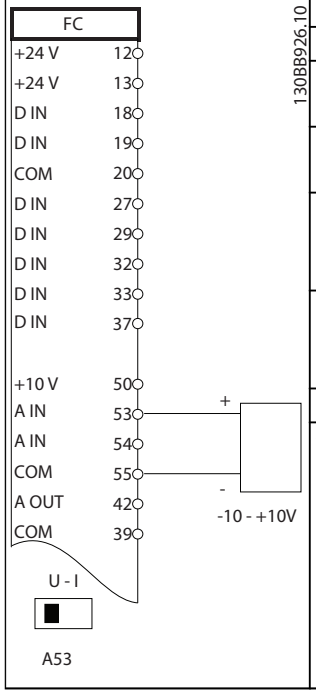
	พารามิเตอร์
การทำงาน	**การตั้งค่า**
1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	[1] ใช้ AMA แบบสมบูรณ์
5-12 Terminal 27 Digital Input	[2]* ลื่นไหลผกผัน
* ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: กลุ่มพารามิเตอร์ 1-2* ต้องได้รับการตั้งค่าตามมอเตอร์	

ตาราง 6.1 AMA ทีมี T27 เชือมต่ออยู่



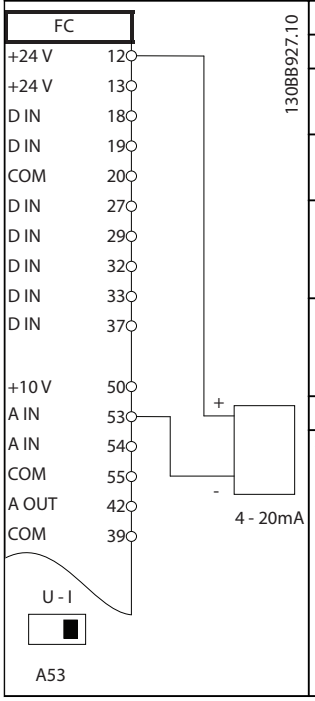
	พารามิเตอร์
การทำงาน	**การตั้งค่า**
1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	[1] ใช้ AMA แบบสมบูรณ์
5-12 Terminal 27 Digital Input	[0] ไม่มีการทำงาน
* ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: กลุ่มพารามิเตอร์ 1-2* ต้องได้รับการตั้งค่าตามมอเตอร์	

ตาราง 6.2 AMA ทีไม่มี T27 เชือมต่ออยู่



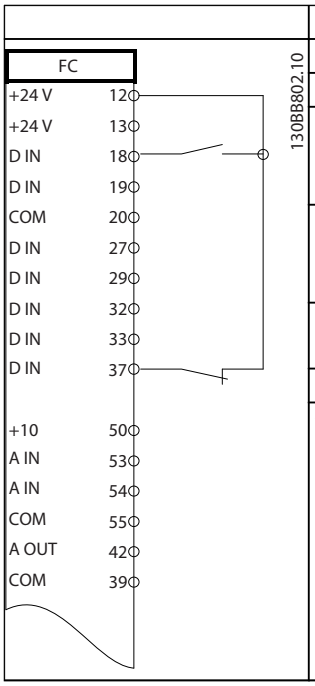
	พารามิเตอร์
การทำงาน	**การตั้งค่า**
6-10 ขั้ว 53 แรงดันระดับต่ำ	0.07V*
6-11 ขั้ว 53 แรงดันระดับสูง	10V*
6-14 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า	0RPM
6-15 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า	1500RPM
* ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:	

ตาราง 6.3 ค่าอ้างอิงความเร็วอนาล็อก (แรงดัน)



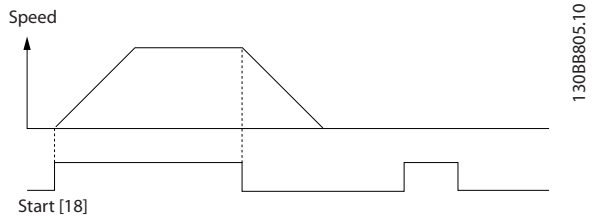
	พารามิเตอร์	
	การทำงาน	**การตั้งค่า**
	6-12 ขั้ว 53 กระแสระดับต่ำ	4mA*
	6-13 ขั้ว 53 กระแสระดับสูง	20mA*
	6-14 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ ค่าป้อนกลับค่า	0RPM
	6-15 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ ค่าป้อนกลับค่า	1500RPM
	* ค่ามาตรฐาน	
	หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:	

ตาราง 6.4 ค่าอ้างอิงความเร็วอนาล็อก (กระแส)

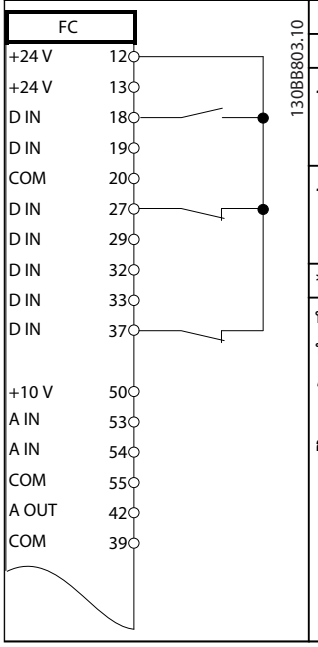


	พารามิเตอร์	
	การทำงาน	**การตั้งค่า**
	5-10 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 18	[8] สตาร์ท*
	5-12 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 27	[0] ไม่มีการ-ทำงาน
	5-19 Terminal 37 Safe Stop	[1] ตัดทำงาน หยุดแบบเซฟ
	* ค่ามาตรฐาน	
	หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: หากตัง *5-12 ตังการทำงานของ-เทอมินอล 27* ไว้ที [0] *ไม่มีการ-ทำงาน* ไม่ต้องใช้สายจัมเปอร์ต่อ-กับขั้วต่อ 27	

ตาราง 6.5 คำสั่งสตาร์ท/หยุดที่มีการหยุดแบบปลอดภัย (Safe Stop)

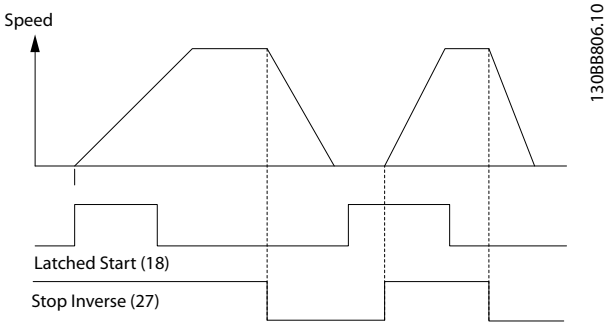


ภาพประกอบ 6.1

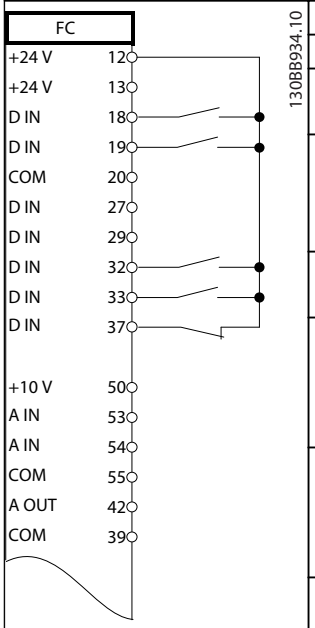


	พารามิเตอร์	
	การทำงาน	**การตั้งค่า**
	5-10 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 18	[9] การ-สตาร์ทแบบ-ค้าง
	5-12 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 27	[6] หยุด-ผกผัน
	* ค่ามาตรฐาน	
	หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: หากตัง *5-12 ตังการทำงานของ-เทอมินอล 27* ไว้ที [0] *ไม่มีการ-ทำงาน* ไม่ต้องใช้สายจัมเปอร์ต่อ-กับขั้วต่อ 27	

ตาราง 6.6 การสตาร์ท/หยุดด้วยพัลส์

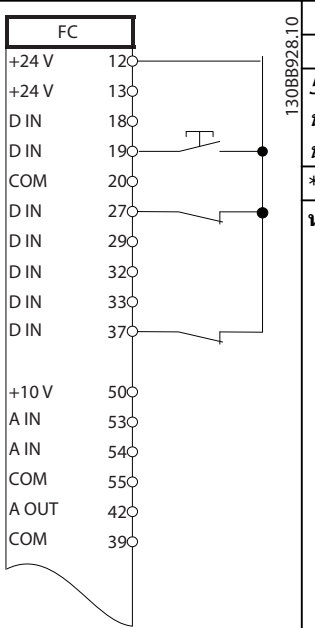


ภาพประกอบ 6.2



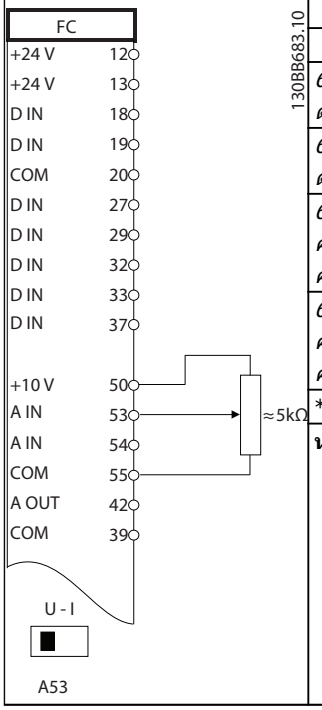
	พารามิเตอร์
การทำงาน	**การตั้งค่า**
5-10 ตั้งการทำงาน-ของเทอมินอล 18	[8] สตาร์ท
5-11 Terminal 19 Digital Input	[10] กลับทิศทาง*
5-12 ตั้งการทำงาน-ของเทอมินอล 27	[0] ไม่มีการทำงาน
5-14 Terminal 32 Digital Input	[16] ค่าอ้างอิง-ตั้งล่วงหน้า-บิต0
5-15 Terminal 33 Digital Input	[17] ค่าอ้างอิง-ตั้งล่วงหน้า-บิต1
3-10 Preset Reference	
ค่าอ้างอิงทีตั้งไว้-ล่วงหน้า 0	25%
	50%
ค่าอ้างอิงทีตั้งไว้-ล่วงหน้า 1	75%
	100%
ค่าอ้างอิงทีตั้งไว้-ล่วงหน้า 2	
ค่าอ้างอิงทีตั้งไว้-ล่วงหน้า 3	
* ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:	

ตาราง 6.7 การสตาร์ท/หยุดทีมีการผกผันและความเร็วตั้งล่วงหน้า 4 ระดับ



	พารามิเตอร์
การทำงาน	**การตั้งค่า**
5-11 ตั้งการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 19	[1] รีเซ็ต
* ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:	

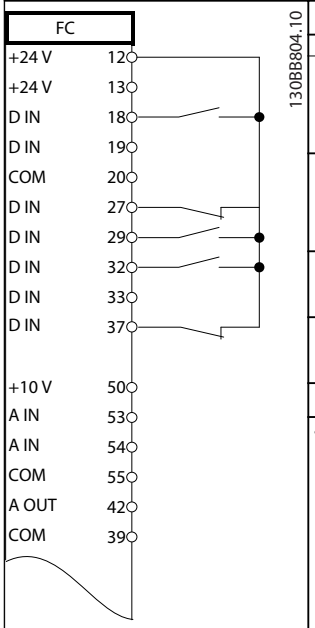
ตาราง 6.8 รีเซ็ตสัญญาณเตือนจากภายนอก



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

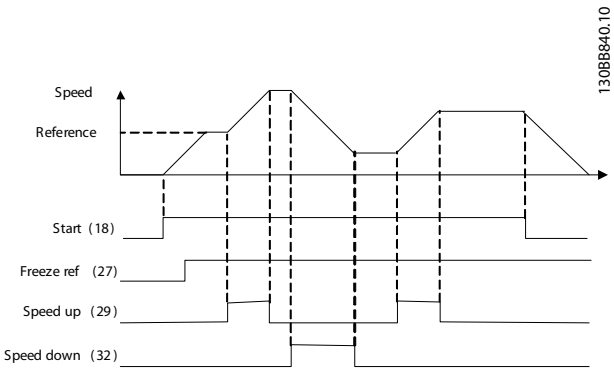
ตาราง 6.9 ค่าอ้างอิงความเร็ว (โดยใช้โพเทนชิโอมิเตอร์ด้วยตนเอง)

6

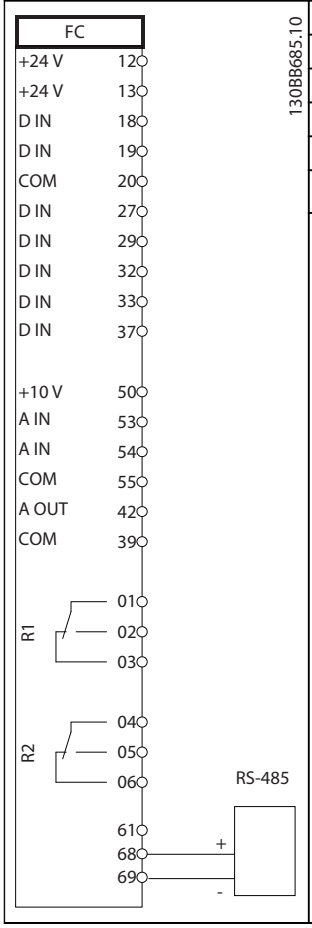


	พารามิเตอร์
การทำงาน	**การตั้งค่า**
5-10 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 18	[8] สตาร์ท*
5-12 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 27	[19] ล็อกค้าง-ค่าอ้างอิง
5-13 Terminal 29 Digital Input	[21] ความเร็วเพิม
5-14 Terminal 32 Digital Input	[22] ความเร็วลด
* ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:	

ตาราง 6.10 ความเร็วเพิม/ลด



ภาพประกอบ 6.3

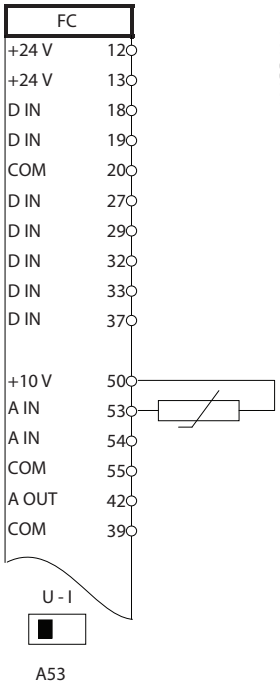


	พารามิเตอร์
การทำงาน	**การตั้งค่า**
8-30 โปรโตคอล	FC*
8-31 ทีอยู่	1*
8-32 Baud rate	9600*
* ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: เลือกโปรโตคอล ทีอยู่ และอัตรา-บอดในพารามิเตอร์ทีกล่าวถึงข้าง-ต้น	

ตาราง 6.11 การเชือมต่อเครือข่าย RS-485

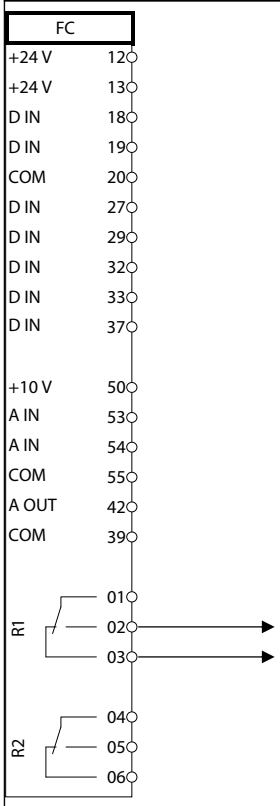
ข้อควรระวัง

ต้องมีการเสริมหรือหุ้มฉนวนสองชั้นสำหรับเทอร์มิสเตอร์ เพื่อให้ตรงตามข้อกำหนดการหุ้มฉนวนของ PELV



	พารามิเตอร์
	การทำงาน	**การตั้งค่า**
1-90 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร์	[2] ปิดเทอร์มิสเตอร์
1-93 แหล่งรับสัญญาณเทอร์มิสเตอร์	[1] อินพุทอนาล็อก 53
* ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: ถ้าต้องการเฉพาะค่าเตือนเท่านั้น ควรตั้งค่า *1-90 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร์* เป็น [1] *เตือนเทอร์มิสฯ*	

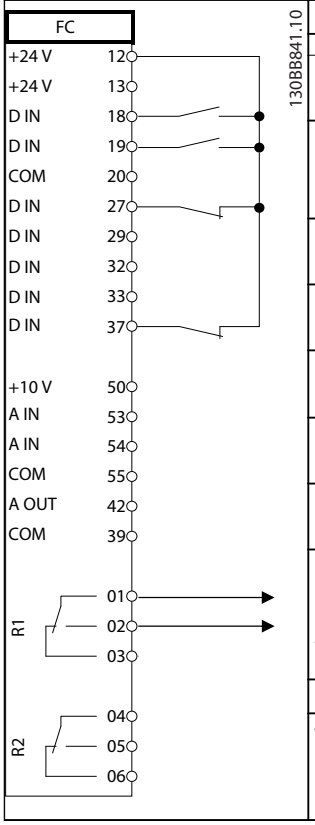
ตาราง 6.12 เทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์



	พารามิเตอร์
	การทำงาน	**การตั้งค่า**
4-30 Motor Feedback Loss Function	[1] ค่าเตือน
4-31 Motor Feedback Speed Error	100RPM
4-32 Motor Feedback Loss Timeout	5 วินาที
7-00 Speed PID Feedback Source	[2] MCB 102
17-11 Resolution (PPR)	1024*
13-00 โหมดตัวควบคุม SL	[1] เปิด
13-01 Start Event	[19] คำเตือน
13-02 Stop Event	[44] ปุ่มรีเซ็ต
13-10 Comparator Operand	[21] หมายเลขคำเตือน
13-11 Comparator Operator	[1] ≈*
13-12 ค่าตัวเปรียบเทียบ	90
13-51 SL Controller Event	[22] ตัวเปรียบเทียบ 0
13-52 SL Controller Action	[32] เอาท์พุทดิจิตัล A ต่ำ
5-40 Function Relay	[80] SLเอาท์พุทดิจิฯA
* ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: หากการตรวจสอบการป้อนกลับพบค่าเกินขีดจำกัด คำเตือน 90 จะแสดงขึน คำเตือน 90 การตรวจสอบ SLC และในกรณีที่คำเตือน 90 เป็นค่า TRUE หมายถึงรีเลย์ 1 จะทริกเกอร์ จากนันอุปกรณ์ภายนอกอาจระบุว่าต้องการรับการบริการ หากข้อผิดพลาดการป้อนกลับมีค่าต่ำกว่าขีดจำกัดอีกครังภายใน 5 วินาที ชุดขับเคลื่อนจะทำงานต่อไปและคำเตือนจะหายไป แต่รีเลย์ 1 จะยังมีการทริกเกอร์จนกว่า [รีเซ็ต] บน LCP	

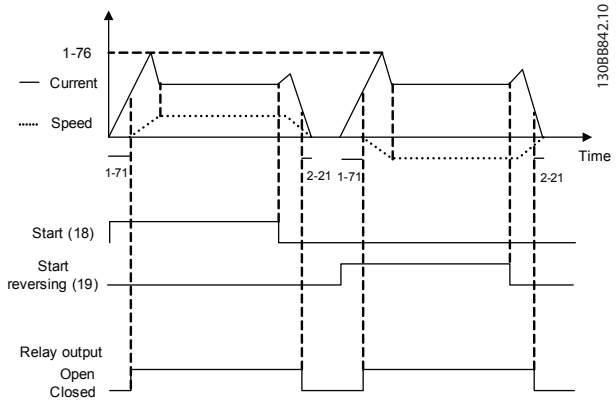
ตาราง 6.13 การใช้ SLC เพื่อตั้งรีเลย์

6



	พารามิเตอร์
	การทำงาน / **การตั้งค่า**
5-40 Function Relay	[32] คุมเบรค-เชิงกล
5-10 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 18	[8] สตาร์ท*
5-11 Terminal 19 Digital Input	[11] สตาร์ท-กลับทิศ
1-71 Start Delay	0.2
1-72 Start Function	[5] VVC^{plus}/ FLUX ตามเข็ม
1-76 Start Current	Im,n
2-20 Release Brake Current	ขึนอยู่กับแอป-พลิเคชัน
2-21 Activate Brake Speed [RPM]	ครึงหนึงของ-การไหลที-พิกัดของ-มอเตอร์
* ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:	

ตาราง 6.14 การควบคุมเบรคเชิงกล

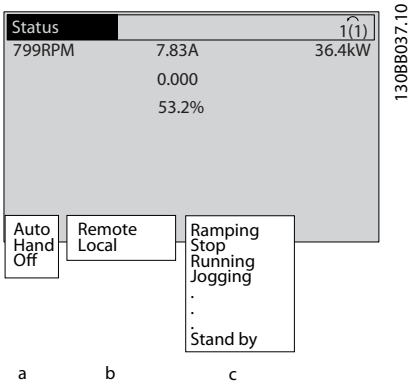


ภาพประกอบ 6.4

7 ข้อความแสดงสถานะ

7.1 จอแสดงสถานะ

เมือ ตัวแปลงความถี อยู่ใน โหมดสถานะ ข้อความแสดงสถานะจะถูกสร้างโดยอัตโนมัติจากภายใน ตัวแปลงความถี และปรากฏทีบรรทัดล่าสุดของหน้าจอ (ดู *ภาพประกอบ 7.1*)



ภาพประกอบ 7.1 จอแสดงสถานะ

a. คำแรกของบรรทัดแสดงสถานะระบุว่าคำสั่งหยุด/สตาร์ทมาจากทีใด

b. คำทีสองในบรรทัดแสดงสถานะระบุว่าคำสั่งความเร็วมาจากทีใด

c. ส่วนสุดท้ายของบรรทัดแสดงสถานะแจ้งสถานะปัจจุบันของตัวแปลงความถี ข้อมูลเหล่านีแสดงโหมดการทำงานของ ตัวแปลงความถี ในขณะนัน

หมายเหตุ

ในโหมดอัตโนมัติ/ระยะไกล ตัวแปลงความถี ต้องใช้คำสั่งจากภายนอก เพือรับคำสั่งการทำงาน

7.2 ตารางคำจำกัดความข้อความแสดงสถานะ

ตารางสามตารางต่อไปนีระบุความหมายของคำทีแสดงในข้อความแสดงสถานะ

	โหมดการทำงาน
Off (ปีด)	ตัวแปลงความถี ไม่โต้ตอบกับส่วน สัญญาณการควบคุม กด [Auto On] หรือ [Hand On]
Auto On	ตัวแปลงความถี ถูกควบคุมจาก ขัวต่อส่วนควบคุม และ/หรือ การสือสารแบบอนุกรม
	ตัวแปลงความถี อาจถูกควบคุมโดย คีย์ลูกศรเลือนตำแหน่ง บน LCP คำสังหยุด รีเซ็ต การผกผัน เบรคกระแสตรง และสัญญาณอืนๆ ทีใช้กับขัวต่อส่วนควบคุมมีผลเหนือการควบคุมหน้าเครือง

ตาราง 7.1

	ไซต์อ้างอิง
ระยะไกล	ค่าอ้างอิงความเร็วได้รับจากสัญญาณภายนอก การสือสารแบบอนุกรม และค่าอ้างอิงภายในทีตังไว้ล่วงหน้า
หน้าเครือง	ตัวแปลงความถี ใช้การควบคุม [Hand On] หรือค่า อ้างอิง จาก LCP

ตาราง 7.2

	สถานะการทำงาน
เบรคกระแสสลับ	เบรคกระแสสลับถูกเลือกใน *2-10 ฟังก์ชันของเบรค* เบรคกระแสสลับเพิมกำลังแม่เหล็กมอเตอร์เพือให้ชะลอลงตามทีควบคุม
AMA สินสุด OK	การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ (AMA) ดำเนินการสำเร็จ
AMA พร้อม	AMA พร้อมสตาร์ท กด [Hand On] เพือสตาร์ท
AMA ขณะรัน	กำลังดำเนินการกระบวนการ AMA
การเบรค	สวิตช์คายพลังงานเบรคอยู่ระหว่างทำงาน พลังงานทีเกิดขึนจะถูกดูดซับโดยตัวต้านทานเบรค
การเบรคสูงสุด	สวิตช์คายพลังงานเบรคอยู่ระหว่างทำงาน ขีดจำกัดกำลังสำหรับตัวต้านทานเบรคทีระบุไว้ใน *2-12 ขีดจำกัดกำลัง(kW) เบรครีซีสเตอร์* ถึงระดับแล้ว
ลืนไหล	● การลืนไหลผกผันถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัล (กลุ่มพารามิเตอร์ 5-1*). ขัวต่อทีเกียวข้องจะไม่ได้รับการเชือมต่อ ● การลืนไหลถูกเปิดใช้งานจากการสือสารแบบอนุกรม

	สถานะการทำงาน
การตั้งค่า ลดความเร็ว	การคุมลดความเร็วถูกเลือกใน *14-10 แหล่งจ่ายไฟหลักล้มเหลว* ● แรงดันไฟฟ้าสายหลักต่ำกว่าค่าที่ตั้งใน *14-11 แรงดันหลักที่ฟอลต์หลัก* ที่เกิดฟอลต์สายหลัก ● ตัวแปลงความถี่ ลดความเร็วมอเตอร์โดยใช้การลดลงที่ถูกควบคุม
กระแสสูง	กระแสเอาท์พุท ตัวแปลงความถี่ สูง เกินขีดจำกัดที่ตั้งไว้ใน *4-51 ตั้งเตือนเมื่อกระแสสูงกว่าระบุ*
กระแสต่ำ	กระแสเอาท์พุท ตัวแปลงความถี่ ต่ำกว่าขีดจำกัดที่ตั้งไว้ใน *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 ค่าเตือนการป้อนกลับสูง*
การป้อนกลับต่ำ	ผลรวมของการป้อนกลับทั้งหมดที่ทำงานต่ำกว่าขีดจำกัดการป้อนกลับที่ตั้งไว้ใน *4-56 ค่าเตือนการป้อนกลับต่ำ*
การค้างค่าเอาท์พุท	ค่าอ้างอิงระยะไกลทำงานเมื่อค้างที่ความเร็วปัจจุบัน ● การค้างค่าเอาท์พุทถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับเอาท์พุทดิจิตัล (กลุ่ม 5-1*). ขั้วต่อที่เกี่ยวข้องจะทำงาน การควบคุมความเร็วสามารถทำได้ผ่านทางขั้วต่อที่ทำงานคุมการเพิ่มความเร็วและลดความเร็วเท่านั้น ● การค้างการเปลี่ยนความเร็วถูกเปิดทำงานผ่านทางการสื่อสารแบบอนุกรม
ค่าขอการค้างค่าเอาท์พุท	มีการส่งค่าสั่งค้างค่าเอาท์พุท แต่มอเตอร์จะยังหยุดอยู่จนกว่าจะได้รับสัญญาณอนุญาตให้รัน
Freeze ref.	มีการเลือกการค้างค่าอ้างอิงเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัล (กลุ่มพารามิเตอร์ 5-1*). ขั้วต่อที่เกี่ยวข้องจะทำงาน ตัวแปลงความถี่ บันทึกค่าอ้างอิง ที่แท้จริง. ในตอนนี้การเปลี่ยนค่าอ้างอิงสามารถทำได้ผ่านทางขั้วต่อที่ทำงานคุมการเพิ่มความเร็วและลดความเร็วเท่านั้น
ค่าขอ Jog	มีการส่งค่าสั่ง jog แต่มอเตอร์จะยังหยุดอยู่จนกว่าจะได้รับสัญญาณอนุญาตให้รันผ่านทางอินพุทดิจิตอล

	สถานะการทำงาน
การ Jog	มอเตอร์กำลังทำงานตามการตั้งโปรแกรมใน *3-19 ความเร็ว Jog [RPM]* ● Jog ถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัล (กลุ่มพารามิเตอร์ 5-1*). ขั้วต่อที่เกี่ยวข้อง (เช่น ขั้วต่อ 29) ทำงาน ● การทำงาน jog ถูกเปิดทำงานผ่านทางการสื่อสารแบบอนุกรม ● การทำงาน Job ถูกเลือกเป็นการตอบสนองสำหรับการทำงานตรวจติดตาม (เช่น ไม่มีสัญญาณ) การทำงานตรวจติดตามทำงาน
ตรวจมอเตอร์	ใน *1-80 การทำงานที่หยุด ตรวจมอเตอร์* ถูกเลือกไว้ คำสั่งหยุด ถูกสั่งทำงาน เพื่อให้แน่ใจว่ามอเตอร์เชื่อมต่ออยู่กับ ตัวแปลงความถี่ กระแสทดสอบถาวรจะถูกจ่ายให้กับมอเตอร์
ควบคุม OVC	*การควบคุมแรงดันเกิน*ถูกเปิดทำงานใน *2-17 การควบคุมแรงดันเกิน* มอเตอร์ที่เชื่อมต่ออยู่กำลังจ่ายพลังงานที่สร้างให้กับ ตัวแปลงความถี่ การควบคุมแรงดันเกินจะปรับอัตราส่วน V/Hz เพื่อรันมอเตอร์ในโหมดแบบควบคุม และเพื่อป้องกันการตัดการทำงานของ ตัวแปลงความถี่
ปิดชุดกำลัง	(สำหรับตัวแปลงความถี่ที่มีแหล่งจ่ายไฟ 24V ภายนอกติดตั้งอยู่เท่านั้น) แหล่งจ่ายไฟสายหลักให้ ตัวแปลงความถี่ ถูกถอดออก 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* ถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัล (กลุ่มพารามิเตอร์ 5-1*). ขั้วต่อที่เกี่ยวข้องจะไม่ทำงาน ● การทำงานหยุดด่วนถูกเปิดทำงานผ่านทางการสื่อสารแบบอนุกรม
การเปลี่ยนความเร็ว	มอเตอร์กำลังเร่งความเร็ว/ชะลอความเร็วโดยใช้ความเร็วขาขึ้น/ลง ที่ใช้อยู่ โดยยังไม่ถึงระดับค่าอ้างอิง ค่าจำกัด หรือค่านิง
ค่าอ้างอิงสูง	ผลรวมของค่าอ้างอิงทั้งหมดที่ทำงาน สูงกว่าขีดจำกัดอ้างอิงที่ตั้งไว้ใน *4-55 ค่าเตือนค่าอ้างอิงสูง*
ค่าอ้างอิงต่ำ	ผลรวมของค่าอ้างอิงทั้งหมดที่ทำงาน ต่ำกว่าขีดจำกัดอ้างอิงที่ตั้งไว้ใน *4-54 ค่าเตือนค่าอ้างอิงต่ำ*
รันตามค่า	ตัวแปลงความถี่ กำลังรันอยู่ในช่วงอ้างอิง ค่าป้อนกลับตรงกับค่าเซ็ตพอยต์
รันค่าขอ	มีการส่งค่าสั่งสตาร์ท แต่มอเตอร์หยุดอยู่จนกว่าจะได้รับสัญญาณอนุญาตให้รันผ่านทางอินพุทดิจิตอล
ขณะรัน	มอเตอร์ขับเคลื่อนโดย ตัวแปลงความถี่

	สถานะการทำงาน
โหมดการพัก	การทำงานประหยัดพลังงานถูกเปิดใช้งาน ซึ่งหมายถึงปัจจุบันมอเตอร์หยุดทำงาน แต่จะสตาร์ทอีกครั้งโดยอัตโนมัติเมื่อจำเป็น
ความเร็วสูง	ความเร็วมอเตอร์สูงกว่าค่าที่ตั้งใน *4-53 ตั้งค่าเตือนเมื่อเร็วสูงกว่ากำหนด*
ความเร็วต่ำ	ความเร็วมอเตอร์ต่ำกว่าค่าที่ตั้งใน *4-52 ตั้งค่าเตือนเมื่อเร็วต่ำกว่ากำหนด*
สแตนด์บาย	ในโหมด เปิดอัตโนมัติ ตัวแปลงความถี่จะสตาร์ทมอเตอร์ด้วยสัญญาณการสตาร์ทจากอินพุทดิจิตัลหรือการสื่อสารแบบอนุกรม
หน่วงเวลาสตาร์ท	ใน *1-71 หน่วงเวลาสตาร์ท* เวลาหน่วงการสตาร์ทถูกกำหนดไว้ คำสั่งสตาร์ทถูกเรียกทำงานและมอเตอร์จะสตาร์ทหลังจากหมดค่าเวลาที่หน่วงของสตาร์ท
การสตาร์ทเดินหน้า/กลับการสตาร์ท	การสตาร์ทเดินหน้าและกลับการสตาร์ทถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับ อินพุทดิจิตัล ต่างกันสองตัว (กลุ่มพารามิเตอร์ 5-1*). มอเตอร์จะสตาร์ทโดยเดินหน้าหรือกลับหลัง ขึ้นอยู่กับขั้วต่อที่ถูกเรียกใช้งาน
หยุด	ตัวแปลงความถี่ ได้รับคำสั่งหยุดจาก LCP อินพุทดิจิตัล หรือ การสื่อสารแบบอนุกรม
ตัดการทำงาน	มีสัญญาณเตือนเกิดขึ้นและมอเตอร์ถูกหยุด เมื่อแก้ไขสาเหตุของสัญญาณเตือนแล้ว ตัวแปลงความถี่ สามารถ รีเซ็ตด้วยตัวเองโดยกด [Reset] หรือสั่งจากระยะไกลทาง ขั้วต่อส่วนควบคุม หรือการสื่อสารแบบอนุกรม
ตัดการทำงานแบบล็อค	มีสัญญาณเตือนเกิดขึ้นและมอเตอร์ถูกหยุด เมื่อแก้ไขสาเหตุของสัญญาณเตือนได้แล้ว ต้องจ่ายไฟเข้า ตัวแปลงความถี่ จากนั้นสามารถรีเซ็ต ตัวแปลงความถี่ ด้วยตนเองโดยกด [Reset] หรือสั่งจากระยะไกลทางขั้วต่อส่วนควบคุมหรือการสื่อสารแบบอนุกรม

ตาราง 7.3

8 คำเตือนและสัญญาณเตือน

8.1 การตรวจติดตามระบบ

ตัวแปลงความถีตรวจติดตามสภาพของกำลังอินพุท เอาท์พุท และตัวประกอบกำลัง รวมถึงดัชนีบ่งชีประสิทธิภาพของระบบ-อื่นๆ คำเตือนและสัญญาณเตือนอาจจะไม่ได้ระบุถึงปัญหา-ภายในตัวแปลงความถีเสมอไป ในหลายๆ กรณี อาจบ่งชีถึง-สภาวะล้มเหลวจากแรงดันอินพุท โหลดของมอเตอร์หรือ-อุณหภูมิ สัญญาณภายนอก หรือส่วนอื่นๆ ทีตรรกะภายในของ-ตัวแปลงความถีตรวจติดตามอยู่ ดูให้แน่ใจว่าตรวจตราปัจจัย-ภายนอกตัวแปลงความถีเหล่านีตามทีระบุในสัญญาณเตือนหรือ-คำเตือน

8.2 ประเภทการเตือนและสัญญาณเตือน

ปรับได้
การเตือนจะแสดงขึนเมือกำลังจะเกิดเงือนไขของสัญญาณเตือน-หรือเมือมีเงือนไขการทำงานผิดปกติปรากฏขึนและอาจส่งผลให้ตัวแปลงความถีแจ้งสัญญาณเตือน การเตือนจะลบออกไปเอง-เมือแก้ไขเงือนไขดังกล่าวแล้ว

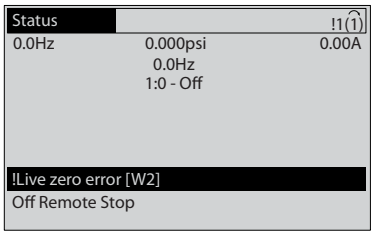
สัญญาณเตือน
ตัดการทำงาน
สัญญาณเตือนจะถูกแจ้งเมือ ตัวแปลงความถีถูกตัดการทำงาน นันคือ ตัวแปลงความถีระงับการทำงานเพือป้องกันความเสีย-หายต่อระบบหรือ ตัวแปลงความถี มอเตอร์จะลืนไหลไปจนหยุด ตรรกะของตัวแปลงความถี จะยังคงทำงานและตรวจสอบสถานะ-ของ ตัวแปลงความถี หลังจากแก้ไขเงือนไขฟอลต์แล้ว ตัว-แปลงความถี สามารถ รีเซ็ต ได้ จากนันจะพร้อมสำหรับเริมการ-ทำงานอีกครัง

การตัดการทำงานสามารถรีเซ็ตได้ด้วยหนึงใน 4 วิธีคือ

- กด [RESET] บน LCP
- คำสังอินพุทรีเซ็ตดิจิตอล
- คำสังอินพุทรีเซ็ตทางการสือสารแบบอนุกรม
- รีเซ็ตอัตโนมัติ

ล็อคตัดการทำงาน
สัญญาณเตือนทีเป็นสาเหตุให้ ตัวแปลงความถี ตัดการทำงาน-กำหนดให้ กำลังอินพุท ได้รับการหมุนเวียน มอเตอร์จะลืนไหล-ไปจนหยุด ตรรกะของ ตัวแปลงความถี จะยังคงทำงานและ-ตรวจสอบสถานะของ ตัวแปลงความถี ถอดกำลังอินพุทออกจาก ตัวแปลงความถี และแก้ไขสาเหตุของฟอลต์ จากนันเรียกคืน-กำลัง การกระทำเช่นนีทำให้ ตัวแปลงความถี เข้าสู่เงือนไขตัด-การทำงาน ตามทีอธิบายไว้ด้านบน และสามารถรีเซ็ตได้ด้วยวิธี-หนึงในสีแบบดังกล่าว

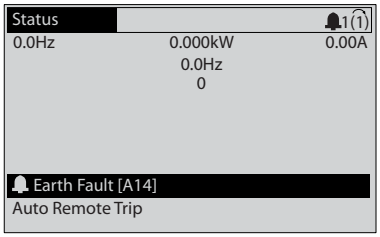
8.3 จอแสดงผลการเตือนและสัญญาณเตือน



130BP085.11

ภาพประกอบ 8.1

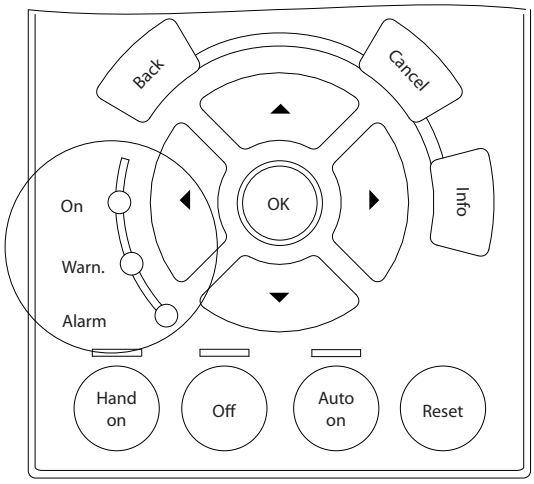
สัญญาณเตือนหรือล็อคตัดสัญญาณเตือนจะกะพริบบนหน้าจอ-พร้อมกับตัวเลขสัญญาณเตือน



130BP086.11

ภาพประกอบ 8.2

นอกจากข้อความและรหัสสัญญาณเตือนบนจอแสดงผลของตัว-แปลงความถี LCP แล้ว ยังมีไฟแสดงสถานะอีก 3 ดวง



130BB467.10

ภาพประกอบ 8.3

	LED คำเตือน	LED สัญญาณเตือน
คำเตือน	ON (เปิด)	OFF (ปิด)
สัญญาณเตือน	OFF (ปิด)	ON (เปิด) (กะพริบ)
ล็อคตัดการทำงาน	ON (เปิด)	ON (เปิด) (กะพริบ)

ตาราง 8.1

8.4 คำจำกัดความการเตือนและสัญญาณเตือน

ตาราง 8.2 กำหนดว่าจะแสดงคำเตือนก่อนสัญญาณเตือนหรือไม่ และสัญญาณเตือนจะตัดการทำงานเครื่องหรือตัดการทำงานแบบล็อคเครื่อง

หมายเลข	คำอธิบาย	คำเตือน	สัญญาณเตือน/ตัดการทำงาน	สัญญาณเตือน/ล็อคตัดการทำงาน	ค่าอ้างอิงของพารามิเตอร์
1	10V ต่ำ	X			
2	แรงดันต่ำ	(X)	(X)		6-01 ฟังก์ชันหมดเวลารอสัญญาณ
4	เฟสหลักหาย	(X)	(X)	(X)	14-12 ความไม่สมดุลแหล่งจ่ายไฟหลัก
5	แรงดัน DC สูง	X			
6	แรงดัน DC ต่ำ	X			
7	แรงดัน DC เกิน	X	X		
8	แรงดัน DC ต่ำ	X	X		
9	เกินอินฯ	X	X		
10	ETR สูง	(X)	(X)		1-90 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร
11	มอฯเทอร์ฯสูง	(X)	(X)		1-90 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร
12	ขีดทอร์ก	X	X		
13	กระแสเกิน	X	X	X	
14	ต่อลงดินผิด	X	X	X	
15	ไม่สมบูรณ์ HW		X	X	
16	การลัดวงจร		X	X	
17	คำสั่ง TO	(X)	(X)		8-04 ฟังก์ชันควบคุมเมื่อหมดเวลา
18	สตาร์ทล้มเหลว				
23	พัดลมภายใน	X			
24	พัดลมภายนอก	X			14-53 การตรวจดูพัดลม
25	ค่าเบรครีฯ	X			
26	เกินเบรค	(X)	(X)		2-13 การป้องกันเมื่อเกินขีดจำกัด
27	เบรค IGBT	X	X		
28	ตรวจเบรค	(X)	(X)		2-15 การตรวจสอบเบรครีซีสเตอร์
29	อุณหภูมิระบาย	X	X	X	
30	เฟส U สูญหาย	(X)	(X)	(X)	4-58 ตังเตือนเมื่อเฟสมอเตอร์หายไป
31	เฟส V สูญหาย	(X)	(X)	(X)	4-58 ตังเตือนเมื่อเฟสมอเตอร์หายไป
32	เฟส W หาย	(X)	(X)	(X)	4-58 ตังเตือนเมื่อเฟสมอเตอร์หายไป
33	Inrush ผิด		X	X	
34	ฟีลด์บัสผิด	X	X		
35	ออกนอกช่วงความถี	X	X		
36	หลักล้มเหลว	X	X		
37	เฟสไม่สมดุล	X	X		

หมายเลข	คำอธิบาย	คำเตือน	สัญญาณเตือน/ตัดการทำงาน	สัญญาณเตือน/ล็อคตัดการทำงาน	ค่าอ้างอิงของพารามิเตอร์
38	ฟอลต์ภายใน		X	X	
39	เซ็นเซอร์ระบาย		X	X	
40	โหลดเกิน T27	(X)			5-00 เลือกหมวดสัญฯดิจิตอลอินเอาท์, 5-01 เลือกสัญญาณดิจิตอล เทอมินอล 27
41	ภาระเกิน T29	(X)			5-00 เลือกหมวดสัญฯดิจิตอลอินเอาท์, 5-02 เลือกสัญญาณดิจิตอล เทอมินอล 29
42	รับโหลดเกิน X30/6	(X)			5-32 ขั้ว X30/6 Digi Out (MCB 101)
42	รับโหลดเกิน X30/7	(X)			5-33 ขั้ว X30/7 Digi Out (MCB 101)
46	ไฟการ์ดกำลัง		X	X	
47	ไฟ 24V ต่ำ	X	X	X	
48	ไฟ 1.8 V ต่ำ		X	X	
49	ขีดความเร็ว	X	(X)		1-86 ตัดการทำงานทีความเร็วต่ำ [RPM]
50	ปรับเทียบ AMA		X		
51	AMA U_{nom},I_{nom}		X		
52	AMA ต่ำ I_{nom}		X		
53	AMA มอฯใหญ่		X		
54	AMA มอฯเล็ก		X		
55	พาราฯ AMA		X		
56	ขัดจังหวะ AMA		X		
57	หมดเวลา AMA		X		
58	ภายใน AMA	X	X		
59	ขีดกระแส	X			
60	อินเตอร์ล็อกภายนอก	X			
62	ขีดเอาท์พุท	X			
64	ขีดแรงดัน	X			
65	อุณฯควบคุม	X	X	X	
66	อุณหภูมิต่ำ	X			
67	เปลียนเลือก		X		
69	อุณฯ กำลัง		X	X	
70	รูปแบบ FC ไม่ถูก			X	
71	PTC 1หยุดเซฟ	X	X[1)]		
72	ล้มเหลวอันตราย			X[1)]	
73	เริมหยุดออโต้				
76	ตั้งค่าหน่วยกำลัง	X			
77	โหมดกำลังแบบลด				
79	ค่า PS ไม่ถูกต้อง		X	X	
80	ชุดขับเริมต้น		X		
91	AI54 ตั้งผิด			X	
92	ไม่มีการไหล	X	X		22-2*
93	ปั๊มแห้ง	X	X		22-2*
94	ปลายของเส้นโค้ง	X	X		22-5*
95	สายพานชำรุด	X	X		22-6*
96	หน่วงเวลาสตาร์ท	X			22-7*
97	หน่วงเวลาหยุด	X			22-7*
98	นาฬิกา ผิดพลาด	X			0-7*
201	ไฟไหม้ทำงาน				

หมายเลข	คำอธิบาย	คำเตือน	สัญญาณเตือน/ตัดการทำงาน	สัญญาณเตือน/ล็อคตัดการทำงาน	ค่าอ้างอิงของพารามิเตอร์
202	โหมดไฟไหม้เกิน				
203	มอเตอร์ขาดหาย				
204	โรเตอร์ทีล็อค				
243	เบรค IGBT	X	X		
244	อุณหภูมิระบาย	X	X	X	
245	เซ็นเซอร์ระบาย		X	X	
246	ไฟการ์ดกำลัง		X	X	
247	อุณฯการ์ดกำลัง		X	X	
248	ค่า PS ไม่ถูกต้อง		X	X	
250	อะไหล่ใหม่			X	
251	รหัสชนิดใหม่		X	X	

ตาราง 8.2 รายการรหัสคำเตือน/สัญญาณเตือน

(X) ขึนอยู่กับพารามิเตอร์

1) ไม่สามารถรีเซ็ตอัตโนมัติด้วย 14-20 รีเซ็ตโหมด

ข้อมูลคำเตือน/สัญญาณเตือนด้านล่างระบุเงือนไขของคำเตือน- และสัญญาณเตือน แจ้งสาเหตุที่เป็นไปได้ของเงือนไข และรายละเอียดการแก้ไขหรือขันตอนการแก้ปัญหา

คำเตือน 1, 10V ต่ำ
แรงดันไฟของการ์ดควบคุมต่ำกว่า 10 V จากขัวต่อ 50 ปลดโหลดบางส่วนออกจากขัวต่อ 50 เนืองจากแหล่งจ่ายไฟ 10 V กำลังจ่ายโหลดเกิน ค่าสูงสุด 15 mA หรือ ค่าต่ำสุด 590 Ω

สภาพนีอาจเกิดจากการช็อตในโพเทนชิโอมิเตอร์ที่เชือมต่อ หรือการต่อสายโพเทนชิโอมิเตอร์ไม่ถูกต้อง

การแก้ไขปัญหาเบืองต้น
ถอดสายไฟจากขัวต่อ 50 หากคำเตือนหายไป ปัญหาน่าจะมาจากสายไฟของลูกค้า หากคำเตือนไม่ได้หายไป ให้เปลียนการ์ดควบคุม

คำเตือน/สัญญาณเตือน 2, แรงดันต่ำ
คำเตือนหรือสัญญาณเตือนนีจะปรากฏต่อเมือถูกตังค่าโดยผู้ใช้ใน *6-01 ฟังก์ชันหมดเวลารอสัญญาณ* สัญญาณบน อินพุทอนาล็อก ตัวหนึงต่ำกว่า 50% ของค่าต่ำสุดที่ตังไว้สำหรับอินพุทนัน สภาพนีอาจเกิดขึนจากสายไฟชำรุดหรืออุปกรณ์ส่งสัญญาณผิดพลาด

การแก้ไขปัญหาเบืองต้น

ตรวจสอบการเชือมต่อบน ขัวต่ออินพุทอนาล็อกทังหมด ขัวต่อการ์ดควบคุม 53 และ 54 สำหรับสัญญาณ, ขัวต่อร่วม 55 MCB 101 ขัวต่อ 11 และ 12 สำหรับสัญญาณ, ขัวต่อร่วม 10 MCB 109 ขัวต่อ 1, 3, 5 สำหรับสัญญาณ, ขัวต่อร่วม 2, 4, 6)

ตรวจสอบว่าการตังโปรแกรม ตัวแปลงความถี และการตังค่าสวิตช์เหมาะสมกับประเภทสัญญาณอนาล็อก

ดำเนินการทดสอบสัญญาณขัวต่ออินพุท

คำเตือน/สัญญาณเตือน 4, เฟสหลักหาย
เกิดการหายไปของไฟฟ้าเฟสหนึงทางด้านแหล่งจ่ายไฟหลัก หรือ แรงดันไฟฟ้าสายหลัก มีความไม่สมดุลสูงมากเกินไป ข้อความนีจะปรากฏเช่นกันในกรณีที่เกิดฟอลต์ขึนที่วงจรเรียงกระแสด้านอินพุทของตัวแปลงความถี ตัวเลือกถูกตังไว้ที่*14-12 ความไม่สมดุลแหล่งจ่ายไฟหลัก*.

การแก้ไขปัญหาเบืองต้น
ตรวจสอบแรงดันแหล่งจ่ายไฟ และกระแสแหล่งจ่ายไฟที่จ่ายมายังตัวแปลงความถี

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

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

คำเตือน/สัญญาณเตือน 7, แรงดันกระแสตรงเกิน
ถ้าแรงดันวงจรขันกลางมีค่าสูงเกินกว่าขีดจำกัด ตัวแปลงความถีจะตัดการทำงานหลังจากเวลาหนึง

การแก้ไขปัญหาเบืองต้น

เชือมต่อตัวต้านทานเบรค

ขยายช่วงเวลาในการเปลียนแปลงความเร็ว

เปลียนประเภทความเร็ว

เปิดทำงานฟังก์ชันต่างๆ ใน *2-10 ฟังก์ชันของเบรค*

เพิม *14-26 หน่วงการปิดทีข้อผิดพลาดอินเวอร์เตอร์*

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
ตัวแปลงความถี่จะตัดการทำงานเนื่องจากจ่ายโหลดเกิน (กระแสสูงเป็นเวลานานเกินไป) ตัวนับสำหรับการป้องกันความร้อนสะสมของอินเวอร์เตอร์ด้วยการคำนวณแบบอิเล็กทรอนิกจะแจ้งคำเตือนที่ 98% และตัดการทำงานที่ 100% ในขณะที่แจ้งสัญญาณเตือน ตัวแปลงความถี่ *ไม่สามารถ* ถูกรีเซ็ตจนกว่าตัวนับจะกลับมามีค่าต่ำกว่า 90%
ฟอลต์นี้เกิดจากตัวแปลงความถี่จ่ายโหลดเกินกว่า 100% เป็นระยะเวลานานเกินไป

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

เปรียบเทียบกระแสเอาท์พุทที่แสดงใน LCP กับกระแสที่พิกัดของตัวแปลงความถี่

เปรียบเทียบกระแสเอาท์พุทที่แสดงบนปุ่ม LCP กับกระแสมอเตอร์ที่วัดได้

แสดงโหลดชุดขับเคลื่อนความร้อนบน LCP และตรวจสอบค่า ขณะรันสูงกว่า พิกัดกระแสต่อเนื่องของตัวแปลงความถี่ ตัวนับควรจะเพิ่ม เมื่อรันต่ำกว่าพิกัดกระแสต่อเนื่องของตัวแปลงความถี่ ตัวนับควรลดลง

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

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

ตรวจสอบว่ามอเตอร์ร้อนเกินไปหรือไม่

ตรวจสอบว่ามอเตอร์จ่ายโหลดเกินในทางเชิงกลหรือไม่

ตรวจสอบว่ากระแสมอเตอร์ที่ตั้งใน *1-24 กระแสมอเตอร์ (Amp)* ถูกต้อง

ตรวจสอบให้แน่ใจว่าข้อมูลมอเตอร์ในพารามิเตอร์ 1-20 ถึง 1-25 ตั้งค่าถูกต้อง

หากใช้พัดลมภายนอก ตรวจสอบใน *1-91 มีพัดลมพิเศษภายนอกมอเตอร์* ว่าถูกเลือกไว้

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

คำเตือน/สัญญาณเตือน 11, เทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์มีความร้อนเกิน
เทอร์มิสเตอร์อาจถูกปลดการเชื่อมต่อ เลือกว่าจะให้ ตัวแปลงความถี่ เตือนหรือส่งสัญญาณเตือนใน *1-90 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร์*

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

ตรวจสอบว่ามอเตอร์ร้อนเกินไปหรือไม่

ตรวจสอบว่ามอเตอร์จ่ายโหลดเกินในทางเครื่องยนต์หรือไม่

เมื่อใช้ขั้วต่อ 53 หรือ 54 ตรวจสอบว่าเทอร์มิสเตอร์ต่ออยู่อย่างถูกต้องระหว่างขั้วต่อ 53 หรือ 54 (อินพุทแรงดันแบบอนาล็อก) และขั้วต่อ 50 (แหล่งจ่าย +10V) และสวิตช์ขั้วต่อสำหรับ 53 หรือ 54 ตั้งไว้สำหรับแรงดัน ตรวจสอบว่า *1-93 แหล่งรับสัญญาณเทอร์มิสเตอร์* เลือกขั้วต่อ 53 หรือ 54

เมื่อใช้อินพุทดิจิตัล 18 หรือ 19 ตรวจสอบว่าเทอร์มิสเตอร์ต่ออยู่อย่างถูกต้องระหว่างขั้วต่อ 18 หรือ 19 (อินพุทดิจิตัล PNP เท่านั้น) และขั้วต่อ 50 ตรวจสอบว่า *1-93 แหล่งรับสัญญาณเทอร์มิสเตอร์* เลือกขั้วต่อ 18 หรือ 19

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

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

หากเกินขีดจำกัดแรงบิดมอเตอร์ระหว่างเปลี่ยนความเร็วขึ้น ให้ขยายเวลาเปลี่ยนความเร็วขึ้น

หากเกินขีดจำกัดแรงบิดเจเนอเรเตอร์ระหว่างเปลี่ยนความเร็วลง ให้ขยายเวลาเปลี่ยนความเร็วลง

หากขีดจำกัดแรงบิดเกิดขึ้นขณะทำงาน อาจเพิ่มขีดจำกัดแรงบิดได้ โปรดแน่ใจว่าระบบสามารถทำงานอย่างปลอดภัยที่แรงบิดสูงขึ้น

ตรวจสอบการใช้งานสำหรับการดึงกระแสมากเกินไปในมอเตอร์

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

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

ตัดกระแสไฟและตรวจสอบว่าเพลามอเตอร์หมุนได้หรือไม่

ตรวจสอบว่าขนาดมอเตอร์เหมาะสมกับตัวแปลงความถี่หรือไม่

ตรวจสอบพารามิเตอร์มอเตอร์ 1-20 ถึง 1-25 เพื่อแก้ไขข้อมูลมอเตอร์

ALARM (สัญญาณเตือน) 14, ต่อลงดินผิด
มีกระแสจากเฟสเอาท์พุตลงดิน ทั้งจากในเคเบิลระหว่าง ตัวแปลงความถี่ และมอเตอร์ หรือภายในตัวมอเตอร์เอง

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น:

ตัดไฟที่จ่ายไปยัง ตัวแปลงความถี่ และแก้ไขฟอลต์ลงดิน

ตรวจสอบฟอลต์ลงดินในมอเตอร์โดยวัดความต้านทานลงกราวด์ของ สายไฟมอเตอร์ และมอเตอร์ด้วยเครื่องมือวัดความเป็นฉนวน

ALARM (สัญญาณเตือน) 15, ไม่สมบูรณ์ HW
อุปกรณ์เสริมติดตั้งถาวรไม่ได้รับการจัดการจากฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์บอร์ดควบคุมปัจจุบัน

บันทึกค่าพารามิเตอร์ต่อไปนีและติดต่อซัพพลายเออร์Danfoss ของคุณ:

15-40 FC Type

15-41 Power Section

15-42 Voltage

15-43 Software Version

15-45 Actual Typecode String

15-49 SW ID Control Card

15-50 SW ID Power Card

15-60 Option Mounted

15-61 Option SW Version (สำหรับอุปกรณ์เสริมในสล็อตแต่ละชิน)

ALARM (สัญญาณเตือน) 16, ลัดวงจร
มีการลัดวงจรในมอเตอร์หรือการเดินสายไฟของมอเตอร์

ตัดกระแสไฟทีจ่ายไปยังตัวแปลงความถีและแก้ไขการลัดวงจร

คำเตือน/สัญญาณเตือน 17, คำสัง TO
ไม่มีการสือสารไปยัง ตัวแปลงความถี
คำเตือนจะทำงานเมือ *8-04 Control Word Timeout Function* ไม่ได้ตังไว้ที OFF เท่านัน
หาก *8-04 Control Word Timeout Function* ถูกตังค่าเป็น *หยุดและตัดการทำงาน* คำเตือนจะแสดงขึน และ ตัวแปลงความถี เปลียนความเร็วลงชะลอจนกว่าจะหยุด แล้วจึงแสดงสัญญาณเตือน

การแก้ไขปัญหาเบืองต้น:

ตรวจสอบการเชือมต่อบนสายการสือสารแบบอนุกรม

การเพิม *8-03 Control Word Timeout Time*

ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์การสือสาร

ตรวจสอบการติดตังทีเหมาะสม โดยพิจารณาจากข้อกำหนด EMC

สัญญาณเตือน 18, สตาร์ทล้มเหลว
ความเร็วต้องไม่เกิน *AP-70 ความเร็วสูงสุดสตาร์ทคอมเพรสเซอร์ [RPM]* ระหว่างการสตาร์ทภายในเวลาทีอนุญาต (ตังค่าไว้ใน *AP-72 เวลาสูงสุดสตาร์ทคอมเพรสเซอร์ถึงตัดการทำงาน*) ซึงอาจเกิดขึนจากมอเตอร์ทีถูกบีดกัน

คำเตือน 23, พัดลมภายใน
ฟังก์ชันการเตือนของพัดลมเป็นฟังก์ชันการป้องกันเพิมเติมทีตรวจสอบว่าพัดลมกำลังทำงาน/ถูกติดตังอยู่หรือไม่ สามารถยกเลิกการใช้การเตือนพัดลมได้ใน *14-53 Fan Monitor* ([0] ยกเลิกการใช้)

สำหรับตัวกรองเฟรม D, E และ F แรงดันไฟฟ้าทีกำหนดของพัดลมจะถูกตรวจสอบ

การแก้ไขปัญหาเบืองต้น:

ตรวจสอบว่าการทำงานของพัดลมเหมาะสม

จ่ายไฟเข้า ตัวแปลงความถี และตรวจสอบว่าพัดลมทำงานช่วงสันๆ เมือเริมเดินเครือง

ตรวจสอบตัวตรวจจับบนแผ่นระบายความร้อน (Heat Sink) และการ์ดควบคุม

คำเตือน 24, พัดลมภายนอก
ฟังก์ชันการเตือนของพัดลมเป็นฟังก์ชันการป้องกันเพิมเติมทีตรวจสอบว่าพัดลมกำลังทำงาน/ถูกติดตังอยู่หรือไม่ สามารถยกเลิกการใช้การเตือนพัดลมได้ใน *14-53 Fan Monitor* ([0] ยกเลิกการใช้)

การแก้ไขปัญหาเบืองต้น:

ตรวจสอบว่าการทำงานของพัดลมเหมาะสม

จ่ายไฟเข้า ตัวแปลงความถี และตรวจสอบว่าพัดลมทำงานช่วงสันๆ เมือเริมเดินเครือง

ตรวจสอบตัวตรวจจับบนแผ่นระบายความร้อน (Heat Sink) และการ์ดควบคุม

คำเตือน 25, ตัวต้านทานเบรคลัดวงจร
ตัวต้านทานเบรคได้รับการตรวจระหว่างการทำงาน ถ้าเกิดลัดวงจรขึน ฟังก์ชันเบรคจะถูกยกเลิกใช้งาน และมีการแสดงคำเตือน ตัวแปลงความถีจะยังคงทำงานอยู่ แต่ไม่มีฟังก์ชันเบรค ตัดการจ่ายไฟเข้าตัวแปลงความถีและเปลียนตัวต้านทานเบรค (ดู *2-15 Brake Check*)

คำเตือน/สัญญาณเตือน 26, เกินเบรค
กำลังทีส่งไปให้ตัวต้านทานเบรกภายนอกจะถูกคำนวณเป็นค่าเฉลียมาตรฐานสำหรับช่วง 120 วินาทีทีผ่านมาของเวลาทำงาน การคำนวณพิจารณาจากแรงดันวงจรขันกลางและค่าความต้านทานเบรก ทีตังใน *2-16 กระแส เอซีเบรกสูงสุด* คำเตือนจะแสดงเมือ การเบรก ทีต้องดูดซับเข้าไปสูงกว่า 90% ของกำลังความต้านทานเบรก หากมีการเลือก *ตัดการทำงาน* [2] ใน *2-13 Brake Power Monitoring* ตัวแปลงความถีจะตัดการทำงานเมือกำลังเบรคทีตัวต้านทานมีค่าสูงกว่า 100%

คำเตือน/สัญญาณเตือน 27, เบรค IGBT
ตัวต้านทานเบรคถูกตรวจดูระหว่างการทำงาน และถ้ามีการลัดวงจร ฟังก์ชันเบรคจะถูกตัดการทำงาน และคำเตือนจะแสดงขึน ตัวแปลงความถี ยังสามารถทำงานได้แต่เนืองจากตัวต้านทานเบรคได้เกิดการลัดวงจรไปแล้ว กำลังจำนวนมากจะยังคงถูกส่งไปยังตัวต้านทานเบรคถึงแม้ว่าตัวต้านทานจะไม่ทำงานแล้วก็ตาม
ตัดการจ่ายไฟไปยัง ตัวแปลงความถี และนำตัวต้านทานเบรกออก

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

สัญญาณเตือน 29, อุณหภูมิระบาย
อุณหภูมิสูงสุดของแผ่นระบายความร้อนสูงเกินไป ฟอลต์ของอุณหภูมิจะไม่สามารถตังค่าใหม่ได้จนกว่าอุณหภูมิจะลดลงต่ำกว่าอุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อนทีกำหนดไว้ การตัดการทำงานและจุดรีเซ็ตขึนกับขนาดกำลังของ ตัวแปลงความถี

การแก้ไขปัญหาเบืองต้น:
ตรวจสอบเงือนไขต่อไปนี

อุณหภูมิแวดล้อมมีค่าสูงเกินไป

สายเคเบิลมอเตอร์ยาวเกินไป

การทำความสะอาดด้านบนและด้านล่างของ ตัวแปลงความถี ไม่ถูกต้อง

การระบายอากาศถูกบีดกันรอบ ตัวแปลงความถี

พัดลมแผ่นระบายความร้อนชำรุด

แผ่นระบายความร้อนสกปรก

8

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, ผิด
ฟิลด์บัสบนการ์ดอุปกรณ์เสริมการสื่อสารไม่ทำงาน

คำเตือน/สัญญาณเตือน 36, หลักล้มเหลว
คำเตือนและสัญญาณเตือนนี้จะทำงานเมื่อ แรงดันแหล่งจ่ายไฟที่จ่ายให้กับตัวแปลงความถี่หายไปและ *14-10 แหล่งจ่ายไฟ-หลักล้มเหลว* ไม่ได้ตั้งค่าไว้ที่ [0] *ไม่มีการทำงาน* ตรวจสอบฟิวส์ ที่ต่อกับตัวแปลงความถี่และแหล่งจ่ายไฟหลักที่ต่อกับเครื่อง

สัญญาณเตือน 38, ฟอลต์ภายใน
เมื่อเกิดฟอลต์ภายใน หมายเลขรหัสที่ระบุในตารางด้านล่างจะแสดงขึ้น

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

จ่ายไฟ

ตรวจสอบว่าอุปกรณ์เสริมติดตั้งอย่างถูกต้อง

ตรวจหาการเดินสายไฟไม่ครบหรือหลวม

อาจจำเป็นต้องติดต่อตัวแทนจำหน่ายหรือแผนกบริหารของ Danfoss จดหมายเลขรหัสเพื่อคำแนะนำในการแก้ปัญหาต่อไป

หมายเลข	ข้อความ
0	พอร์ตอนุกรมไม่สามารถเริ่มใช้งานได้ ติดต่อตัวแทนจำหน่ายของ Danfoss หรือแผนกบริการของ Danfoss
256-258	ข้อมูล EEPROM ของแหล่งจ่ายไฟมีข้อบกพร่องหรือเก่าเกินไป
512-519	ฟอลต์ภายใน ติดต่อตัวแทนจำหน่ายของ Danfoss หรือแผนกบริการของ Danfoss
783	ค่าพารามิเตอร์เกินขีดจำกัดต่ำสุด/สูงสุดที่ระบุไว้
1024-1284	ฟอลต์ภายใน ติดต่อตัวแทนจำหน่ายของ Danfoss หรือแผนกบริการของ Danfoss
1299	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต A เก่าเกินไป
1300	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต B เก่าเกินไป
1302	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต C1 เก่าเกินไป
1315	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต A ไม่ได้รับการรองรับ (ไม่อนุญาต)
1316	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต B ไม่ได้รับการรองรับ (ไม่อนุญาต)
1318	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต C1 ไม่ได้รับการรองรับ (ไม่อนุญาต)
1379-2819	ฟอลต์ภายใน ติดต่อตัวแทนจำหน่ายของ Danfoss หรือแผนกบริการของ Danfoss
2820	LCPสแตกข้อมูล LCP มีสถานะเต็ม
2821	พอร์ตอนุกรมมีสถานะเต็ม
2822	พอร์ต USB มีสถานะเต็ม
3072-5122	ค่าพารามิเตอร์เกินขีดจำกัดที่ระบุไว้
5123	อุปกรณ์เสริมในสล็อต A: ฮาร์ดแวร์ไม่สามารถใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ของบอร์ดควบคุม
5124	อุปกรณ์เสริมในสล็อต B: ฮาร์ดแวร์ไม่สามารถใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ของบอร์ดควบคุม
5125	อุปกรณ์เสริมในสล็อต C0: ฮาร์ดแวร์ไม่สามารถใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ของบอร์ดควบคุม
5126	อุปกรณ์เสริมในสล็อต C1: ฮาร์ดแวร์ไม่สามารถใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ของบอร์ดควบคุม
5376-6231	ฟอลต์ภายใน ติดต่อตัวแทนจำหน่ายของ Danfoss หรือแผนกบริการของ Danfoss

ตาราง 8.3

สัญญาณเตือน 39, เซ็นเซอร์ระบาย
ไม่มี การป้อนกลับ จากเซนเซอร์แผ่นระบายความร้อน

สัญญาณจากตัวตรวจจับอุณหภูมิ IGBT ไม่ปรากฏในการ์ดกำลัง ปัญหาอาจเกิดจากการ์ดกำลัง จากการ์ดชุดขับเคลื่อนเกต หรือสายเคเบิลริบบิ้นระหว่างการ์ดกำลังกับการ์ดชุดขับเคลื่อนเกต

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

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

คำเตือน 42, โหลดเกินของเอาท์พุทดิจิตอล บน X30/6 หรือโหลดเกินของเอาท์พุทดิจิตอลบน X30/7
สำหรับ X30/6, ตรวจสอบโหลดที่เชื่อมต่ออยู่กับขั้ว X30/6 หรือถอดสายที่ลัดวงจรออก ตรวจสอบ*5-32 Term X30/6 Digi Out (MCB 101)*

สำหรับ X30/7, ตรวจสอบโหลดที่เชื่อมต่ออยู่กับขั้ว X30/7 หรือถอดสายที่ลัดวงจรออก ตรวจสอบ*5-33 Term X30/7 Digi Out (MCB 101)*

สัญญาณเตือน 45, ฟอลต์ลงดิน 2
ฟอลต์ลงดิน (พื้น) เมื่อสตาร์ท

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

ตรวจสอบการต่อลงดิน (กราวด์) และการเชื่อมต่อที่อาจหลวมหลุด

ตรวจสอบขนาดสายไฟที่เหมาะสม

ตรวจสอบสายเคเบิลมอเตอร์เพื่อหาการลัดวงจรหรือกระแสรั่วไหล

สัญญาณเตือน 46, แหล่งจ่ายไฟการ์ดกำลัง
แหล่งจ่ายไฟบนการ์ดกำลังอยู่นอกช่วง

มีแหล่งจ่ายไฟสามแหล่งที่มาจากแหล่งจ่ายไฟโหมดสวิตช์ (SMPS) บนการ์ดกำลัง: 24V, 5V, +/- 18V. เมื่อจ่ายไฟด้วย-

แรงดัน 24V DC ด้วย ตัวเลือก MCB 107ตรวจพบแหล่งจ่ายไฟ 24V และ 5V เท่านั้น เมือจ่ายไฟด้วย แรงดันไฟฟ้าสายหลัก-สามเฟส ตรวจพบไฟทั้งสามเฟส

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

ตรวจสอบการ์ดกำลังว่าบกพร่องหรือไม่

ตรวจสอบการ์ดควบคุมว่าบกพร่องหรือไม่

ตรวจสอบการ์ดอุปกรณ์เสริมว่าบกพร่องหรือไม่

หากใช้แหล่งจ่ายไฟ 24V DC ตรวจว่าแหล่งจ่ายไฟ-ถูกต้อง

คำเตือน 47, ไฟ 24V ต่ำ
24 V DC ถูกตรวจวัดบนการ์ดควบคุม แหล่งจ่ายไฟตรงสำรอง 24 V DC ภายนอกอาจจ่ายโหลดเกิน ในกรณีอืน ให้ติดต่อ-ตัวแทนจำหน่าย Danfossของคุณ

คำเตือน 48, ไฟ 1.8 V ต่ำ
แหล่งจ่ายไฟ 1.8 V DC ทีใช้บนการ์ดควบคุมอยู่นอกขีดจำกัด-ทีได้รับอนุญาต แหล่งจ่ายไฟถูกตรวจวัดบนการ์ดควบคุม ตรวจ-สอบการ์ดควบคุมว่าบกพร่องหรือไม่ หากมีการ์ดอุปกรณ์เสริม ให้ตรวจสอบสภาวะแรงดันเกิน

คำเตือน 49, ขีดความเร็ว
เมือความเร็วไม่อยู่ในช่วงทีกำหนดใน *4-11 กำหนดความเร็วต่ำ-สุดมอเตอร์* และ *4-13 กำหนดความเร็วสูงสุดมอเตอร์* ตัวแปลง-ความถีจะแสดงคำเตือน เมือความเร็วต่ำกว่าขีดจำกัดทีระบุไว้ใน *1-86 ตัดการทำงานทีความเร็วต่ำ [RPM]* (ยกเว้นเมือสตาร์ท-หรือหยุด) ตัวแปลงความถีจะตัดการทำงาน

สัญญาณเตือน 50, ปรับเทียบ AMA ล้มเหลว
ติดต่อตัวแทนจำหน่ายของ Danfoss หรือแผนกบริการของ Danfoss

สัญญาณเตือน 51, AMA U_{nom},I_{nom}
การตังค่าสำหรับแรงดันมอเตอร์, กระแสมอเตอร์ และ กำลัง-มอเตอร์ ผิด ตรวจสอบการตังค่าในพารามิเตอร์ 1-20 ถึง 1-25

ALARM 52, AMA ต่ำ I_{nom}
กระแสมอเตอร์มีค่าต่ำเกินไป ตรวจสอบการตังค่า

สัญญาณเตือน 53, AMA มอฯใหญ่
มอเตอร์ใหญ่เกินไปสำหรับ AMA จะทำงาน

สัญญาณเตือน 54, AMA มอฯเล็ก
มอเตอร์มีขนาดเล็กเกินไปสำหรับ AMA จะทำงานได้

สัญญาณเตือน 55, พารามิเตอร์ AMA อยู่นอกช่วง
ค่าพารามิเตอร์จากมอเตอร์อยู่นอกเหนือช่วงทียอมรับได้ AMA จะไม่ทำงาน

56 สัญญาณเตือน, ขัดจังหวะ AMA
ผู้ใช้ขัดจังหวะการทำงานของ AMA

สัญญาณเตือน 57, ภายใน AMA
พยายามรีสตาร์ท AMA อีกครัง การรีสตาร์ทซ้ำๆ อาจทำให้-มอเตอร์ร้อนเกินไป

สัญญาณเตือน 58, AMA ฟอลต์ภายใน
ติดต่อตัวแทนจำหน่ายของคุณDanfoss

คำเตือน 59, ขีดกระแส
กระแสมีค่าสูงกว่าทีระบุไว้ใน*4-18 ขีดจำกัดกระแส* ตรวจสอบ-ให้แน่ใจว่าข้อมูลมอเตอร์ในพารามิเตอร์ 1-20 ถึง 1-25 ตังค่า-ถูกต้อง อาจเพิมขีดจำกัดกระแส ดูให้แน่ใจว่าระบบสามารถ-ทำงานได้อย่างปลอดภัยทีขีดจำกัดสูงขึน

คำเตือน 60, อินเตอร์ล็อกภายนอก
สัญญาณอินพุทดิจิตัลระบุเงือนไขฟอลต์ภายนอก ตัวแปลง-ความถี อินเตอร์ล็อกภายนอกสัง ตัวแปลงความถี ให้ตัดการ-ทำงาน ลบเงือนไขฟอลต์ภายนอกออก เพือให้กลับมาทำงาน-โดยปกติอีกครัง ให้จ่ายแรงดันไฟตรง 24 V ทีขัวต่อที-โปรแกรมไว้สำหรับอินเตอร์ล็อกภายนอก รีเซ็ต ตัวแปลงความถี

คำเตือน 62, ความถีเอาท์พุททีขีดจำกัดสูงสุด
ความถีเอาท์พุทสูงถึงค่าทีตังไว้ใน *4-19 ตังความถีสูงสุดของ-มอเตอร์* ตรวจสอบการใช้งานเพือหาสาเหตุ อาจเพิมขีดจำกัด-ความถีเอาท์พุท ดูให้แน่ใจว่าระบบสามารถทำงานได้อย่าง-ปลอดภัยทีความถีเอาท์พุทสูงขึน คำเตือนจะลบไปเมือเอาท์พุ-ทลดต่ำกว่าขีดจำกัดสูงสุด

คำเตือน/สัญญาณเตือน 65, การ์ดควบคุมอุณหภูมิสูงเกิน
การตัดอุณหภูมิของการ์ดควบคุมอยู่ที 80° C

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

- ตรวจสอบว่าอุณหภูมิแวดล้อมสูงสุดของการทำงาน-อยู่ภายในขีดจำกัด
- ตรวจสอบการอุดตันของตัวกรอง
- ตรวจสอบการทำงานของพัดลม
- ตรวจสอบการ์ดควบคุม

คำเตือน 66, อุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อนมีค่าต่ำ
ตัวแปลงความถี เย็นเกินกว่าจะทำงานได้ คำเตือนนีขึนกับตัว-ตรวจจับอุณหภูมิในโมดูล IGBT
เพิมอุณหภูมิแวดล้อมของเครือง นอกจากนี ปริมาณทริกเกิล-ของกระแสสามารถจ่ายให้กับ ตัวแปลงความถี เมือใดก็ตามที-มอเตอร์ถูกหยุดโดยการตังค่า *2-00 กระแสไฟ DC ค้าง/อุ่นให้-มอเตอร์* ที 5% และ *1-80 การทำงานทีหยุด*

สัญญาณเตือน 67, การกำหนดโมดูลตัวเลือกถูกเปลียน
อุปกรณ์เสริมหนึงหรือสองชนิดได้ถูกติดตังเพิมเข้ามาหรือถอด-ออกไป ตังแต่การตัดการจ่ายไฟครังล่าสุด ตรวจสอบว่าตังใจ-เปลียนแปลงการกำหนดรูปแบบนี และรีเซ็ตชุด

สัญญาณเตือน 68, หยุดปลอดภัยทำงาน
สัญญาณ 24V DC ทีหายไปบนขัวต่อ 37 เป็นสาเหตุให้ตัว-กรองตัดการทำงาน หากต้องการกลับสู่การทำงานปกติ ให้จ่าย-แรงดัน 24 V DC ทีขัวต่อ 37 จากนันรีเซ็ตตัวกรอง

สัญญาณเตือน 69, อุณหภูมิการ์ดกำลัง
ตัวตรวจจับอุณหภูมิบนการ์ดกำลังร้อนหรือเย็นเกินไป

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

ตรวจสอบว่าอุณหภูมิแวดล้อมสูงสุดของการทำงาน-อยู่ภายในขีดจำกัด

ตรวจสอบการอุดตันของตัวกรอง

ตรวจสอบการทำงานของพัดลม

ตรวจสอบการ์ดกำลัง

สัญญาณเตือน 70, การกำหนดรูปแบบตัวแปลงความถีไม่-ถูกต้อง
การ์ดควบคุมและการ์ดกำลังไม่สามารถใช้งานร่วมกันได้ ติดต่อ-ตัวแทนจำหน่ายพร้อมรหัสประเภทของเครืองจากป้ายชือและ-หมายเลขซีนส่วนของการ์ดเพือตรวจสอบความสามารถใช้งาน-ร่วมกัน

สัญญาณเตือน 80, ชุดขับใช้ค่าเริมต้นตามค่ามาตรฐาน
การตังค่าพารามิเตอร์ใช้การตังค่าเริมต้นเป็นค่ามาตรฐานหลัง-จาก การรีเซ็ต ด้วยมือ รีเซ็ตเครืองเพือลบสัญญาณเตือน

สัญญาณเตือน 92, ไม่มีการไหล
ตรวจพบเงื่อนไขไม่มีการไหลในระบบ *22-23 ฟังก์ชัน/ที่ไม่ไหล* ถูกตั้งสำหรับสัญญาณเตือน แก้ปัญหาระบบและรีเซ็ต ตัวแปลงความถี่ หลังจากแก้ไขฟอลต์แล้ว

สัญญาณเตือน 93, ปั๊มแห้ง
เงื่อนไขไม่มีการไหลในระบบในขณะที่ ตัวแปลงความถี่ ทำงานที่ความเร็วสูงอาจบ่งชี้ว่าปั๊มแห้ง *22-26 ฟังก์ชันปั๊มแห้ง* ถูกตั้งสำหรับสัญญาณเตือน แก้ปัญหาระบบและรีเซ็ต ตัวแปลงความถี่ หลังจากแก้ไขฟอลต์แล้ว

สัญญาณเตือน 94, สิ้นสุดเส้นโค้ง
การป้อนกลับ ต่ำกว่าเซ็ตพอยต์ อาจชี้ว่ามีการรั่วไหลในระบบ *22-50 ฟังก์ชันสิ้นสุดเส้นโค้ง* ถูกตั้งสำหรับสัญญาณเตือน แก้ปัญหาระบบและรีเซ็ต ตัวแปลงความถี่ หลังจากแก้ไขฟอลต์แล้ว

สัญญาณเตือน 95, สายพานชำรุด
แรงบิดต่ำกว่าระดับแรงบิดที่ตั้งสำหรับการไม่มีโหลด บ่งชี้ว่าสายพานชำรุด *22-60 ฟังก์ชันสายพานชำรุด* ถูกตั้งสำหรับสัญญาณเตือน แก้ปัญหาระบบและรีเซ็ต ตัวแปลงความถี่ หลังจากแก้ไขฟอลต์แล้ว

สัญญาณเตือน 96, หน่วงเวลาสตาร์ท
การสตาร์ทมอเตอร์มีการหน่วงเวลาเพราะการป้องกันการลัดวงจร *22-76 ช่วงเวลาระหว่างการสตาร์ท* ถูกเปิดใช้งาน แก้ปัญหาระบบและรีเซ็ต ตัวแปลงความถี่ หลังจากแก้ไขฟอลต์แล้ว

คำเตือน 97, หน่วงการหยุด
การหยุดมอเตอร์มีการหน่วงเวลาเพราะการป้องกันการลัดวงจร *22-76 ช่วงเวลาระหว่างการสตาร์ท* ถูกเปิดทำงาน แก้ปัญหาระบบและรีเซ็ต ตัวแปลงความถี่ หลังจากแก้ไขฟอลต์แล้ว

คำเตือน 98, ฟอลต์นาฬิกา
ไม่มีการตั้งเวลา หรือนาฬิกา RTC ล้มเหลว รีเซ็ตนาฬิกาใน *0-70 วันที่และเวลา*

การเตือน, 200 โหมดไฟไหม้
ระบุว่า ตัวแปลงความถี่ จะทำงานในโหมดเพลิงไหม้ การเตือนจะลบออกเมื่อลบโหมดไฟไหม้ ดูข้อมูลโหมดไฟไหม้ในบันทึกสัญญาณเตือน

การเตือน 201, โหมดไฟไหม้ทำงาน
ระบุว่า ตัวแปลงความถี่ เข้าสู่โหมดไฟไหม้ จ่ายไฟเข้าเครื่องเพื่อลบการเตือน ดูข้อมูลโหมดไฟไหม้ในบันทึกสัญญาณเตือน

คำเตือน 202, เกินขีดจำกัดโหมดไฟไหม้
ขณะทำงานในโหมดไฟไหม้ เงื่อนไขสัญญาณเตือนหนึ่งข้อขึ้นไปถูกละเลย ซึ่งปกติจะตัดการทำงานเครื่อง การทำงานในเงื่อนไขนี้จะทำให้การรับประกันเครื่องเป็นโมฆะ จ่ายไฟเข้าเครื่องเพื่อลบคำเตือน ดูข้อมูลโหมดไฟไหม้ในบันทึกสัญญาณเตือน

การเตือน 203, มอเตอร์ขาดหาย
เมื่อ ตัวแปลงความถี่ ทำงานด้วยมอเตอร์หลายตัว เงื่อนไขโหลดต่ำถูกตรวจพบ ซึ่งอาจบ่งชี้ถึงมอเตอร์ขาดหาย ตรวจสอบระบบเพื่อดูการทำงานที่เหมาะสม

การเตือน 204, โรเตอร์ถูกล็อค
เมื่อ ตัวแปลงความถี่ ทำงานด้วยมอเตอร์หลายตัว เงื่อนไขโหลดเกินถูกตรวจพบ ซึ่งอาจบ่งชี้ว่าโรเตอร์ถูกล็อค ตรวจสอบมอเตอร์ว่าทำงานถูกต้อง

คำเตือน 250, ชิ้นส่วนใหม่
มีการเปลี่ยนชิ้นส่วนในตัวแปลงความถี่ รีเซ็ตตัวแปลงความถี่เพื่อให้ทำงานตามปกติ

คำเตือน 251, รหัสประเภทใหม่
มีการเปลี่ยนสายไฟหรือส่วนประกอบอื่นๆ และรหัสประเภทเปลี่ยนไป รีเซ็ตเพื่อลบคำเตือนและกลับมาทำงานโดยปกติ

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) เนืองจากการเดินสายควบคุมไม่ถูก-ต้องหรือเกิดฟอลต์ภายในตัวแปลง-ความถี	เพื่อตัดปัญหาในการเดินสายควบคุม ให้ตัดการเชื่อมต่อการเดินสายควบคุม-ทังหมดโดยถอดบล็อคขั้วต่อออก	หากจอแสดงผลยังสว่าง แสดงว่า-ปัญหาอยู่ในการเดินสายควบคุม ตรวจสอบการเดินสายเพื่อหาการ-ลัดวงจรหรือการเชื่อมต่อไม่ถูกต้อง หากจอแสดงผลยังคงไม่ติด ให้ทำ-ตามขันตอนสำหรับกรณีจอมืด
มอเตอร์ไม่ทำงาน	สวิตช์บริการเปิดอยู่หรือการเชื่อมต่อ-กับมอเตอร์ขาดหาย	ตรวจสอบว่ามอเตอร์เชื่อมต่ออยู่และ-การเชื่อมต่อไม่หยุดชะงัก (เพราะ-สวิตช์บริการหรืออุปกรณ์อืน)	เชื่อมต่อมอเตอร์และตรวจสอบสวิตช์-บริการ
	ไม่มีแหล่งจ่ายไฟหลักในการ์ด-อุปกรณ์เสริม 24 V กระแสตรง	หากจอแสดงผลทำงานแต่ไม่มีเอาท์-พุท ตรวจสอบว่าแหล่งจ่ายไฟหลัก-จ่ายไฟให้ตัวแปลงความถี	จ่ายไฟเข้าเพื่อให้เครืองทำงาน
	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
	สัญญาณมอเตอร์ลืนไหลทำงาน (ลืนไหล)	ตรวจสอบ *5-12 ลืนไหลผกผัน* 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

9

อาการ	สาเหตุที่เป็นไปได้	การทดสอบ	ทางแก้
มอเตอร์ทำงานในทิศทางที่ผิด	การหมุนของมอเตอร์จำกัด	ตรวจสอบว่า *4-10 กำหนดทิศทางการหมุนมอเตอร์*ได้รับการโปรแกรมอย่างถูกต้อง	ตั้งโปรแกรมการตั้งค่าให้ถูกต้อง
	สัญญาณการผกผันทำงาน	ตรวจสอบว่าคำสั่งการผกผันถูกโปรแกรมสำหรับขั้วต่อในกลุ่มพารามิเตอร์ 5-1* *ดิจิตอลอิน*	สัญญาณการผกผันถูกยกเลิกทำงาน
	การเชื่อมต่อเฟสมอเตอร์ผิด		ดู 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* ข้อมูลมอฯขั้นสูง* 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

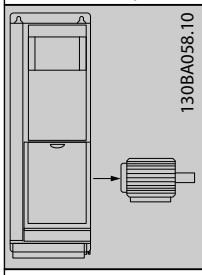
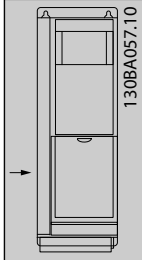
9

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
		ปิดโอเวอร์โมดูเลชันใน *14-03 Overmodulation*	
		เปลี่ยนรูปแบบการสวิตช์และความถี่ในกลุ่มพารามิเตอร์ 14-0*	
		เพิ่มการลดรีโซแนนซ์ *1-64 การลดรีโซแนนซ์*	

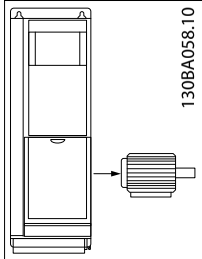
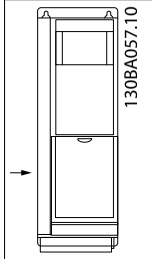
ตาราง 9.1

10 ข้อมูลจำเพาะ

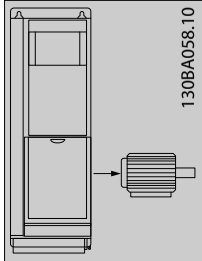
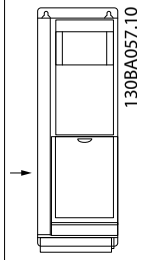
10.1 ขึ้นกับกำลัง ข้อมูลจำเพาะ

แหล่งจ่ายไฟหลัก 200 - 240 VAC - โหลดเกินปกติ 110% เป็นเวลา 1 นาที						
ตัวแปลงความถี่		P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
เอาท์พุทเพลาทั่วไป [kW]		1.1	1.5	2.2	3	3.7
IP20/โครงเครื่อง A2+A3 สามารถแปลงเป็น IP21 ได้โดยใช้ชุดแปลงค่า (นอกจากนี โปรดดู *การติดตั้งเชิงกล และ ชุดกรอบหุ้มIP21/ประเภท 1* ใน คู่มือ-การออกแบบ))		A2	A2	A2	A3	A3
IP55/ประเภท 12		A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X		A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
เอาท์พุทเพลาทั่วไป [HP] ที 208 V		1.5	2.0	2.9	4.0	4.9
กระแสเอาท์พุท						
	ต่อเนื่อง (3 x 200-240 V) [A]	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 200-240 V) [A]	7.3	8.3	11.7	13.8	18.4
	ต่อเนื่อง kVA (208 V AC) [kVA]	2.38	2.70	3.82	4.50	6.00
กระแสอินพุตสูงสุด						
	ต่อเนื่อง (3 x 200-240 V) [A]	5.9	6.8	9.5	11.3	15.0
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 200-240 V) [A]	6.5	7.5	10.5	12.4	16.5
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม						
	ค่าประเมินของกำลังสูญเสีย ที่โหลดสูงสุดที่พิกัด [W] 4)	63	82	116	155	185
	ขนาดสายสูงสุด (สายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรก) [mm² /AWG] 2)			4/10		
	น้ำหนักกรอบหุ้ม IP20 [กก.]	4.9	4.9	4.9	6.6	6.6
	น้ำหนักเคส IP21 [กก.]	5.5	5.5	5.5	7.5	7.5
	น้ำหนักกรอบหุ้ม IP 55 [กก.] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13.5	13.5
	น้ำหนักกรอบหุ้ม IPø66 [กก.] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13.5	13.5
	ประสิทธิภาพ 3)	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96

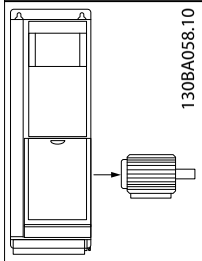
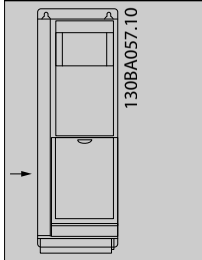
ตาราง 10.1 แหล่งจ่ายไฟหลัก 200 - 240 VAC

แหล่งจ่ายไฟสายหลัก **3x200-240V AC** - โหลดเกินปกติ 110% เป็นเวลา 1 นาที										
IP20/โครงเครื่อง (B3+4 และ C3+4 สามารถแปลงเป็น IP21 ได้โดยใช้ชุดแปลงค่า (นอกจากนี โปรดดูรายการ *การติดตั้งเชิงกล และ ชุดกรอบหุ้ม IP21/ประเภท 1* ในคู่มือการออกแบบ))		B3	B3	B3	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1		B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/ประเภท 12		B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X		B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
ตัวแปลงความถี		P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K
เอาท์พุทเพลาทั่วไป [kW]		5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45
เอาท์พุทเพลาทั่วไป [HP] ที 208 V		7.5	10	15	20	25	30	40	50	60
กระแสเอาท์พุท										
 130BA058.10	ต่อเนื่อง (3 x 200-240 V) [A]	24.2	30.8	46.2	59.4	74.8	88.0	115	143	170
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 200-240 V) [A]	26.6	33.9	50.8	65.3	82.3	96.8	127	157	187
	ต่อเนื่อง kVA (208 V AC) [kVA]	8.7	11.1	16.6	21.4	26.9	31.7	41.4	51.5	61.2
กระแสอินพุตสูงสุด										
 130BA057.10	ต่อเนื่อง (3 x 200-240 V) [A]	22.0	28.0	42.0	54.0	68.0	80.0	104.0	130.0	154.0
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 200-240 V) [A]	24.2	30.8	46.2	59.4	74.8	88.0	114.0	143.0	169.0
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม										
	ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่โหลดสูงสุดที่พิกัด [W] 4)	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
	ขนาดสายสูงสุด (แหล่งจ่ายไฟ, มอเตอร์ เบรค) [mm^2 /AWG] 2)		10/7		35/2		50/1/0 (B4=35/2)		95/4/0	120/250 MCM
	มีสวิตช์ตัดกระแสไฟหลัก รวมอยู่:		16/6		35/2		35/2		70/3/0	185/ kcmil350
	น้ำหนักกรอบหุ้ม IP20 [กก.]	12	12	12	23.5	23.5	35	35	50	50
	น้ำหนักเคส IP21 [กก.]	23	23	23	27	45	45	45	65	65
	น้ำหนักเคส IP55 [กก.]	23	23	23	27	45	45	45	65	65
	น้ำหนักกรอบหุ้ม IP66 [กก.]	23	23	23	27	45	45	45	65	65
	ประสิทธิภาพ 3)	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97

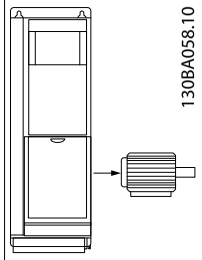
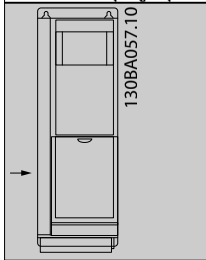
ตาราง 10.2 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x200-240V AC

แหล่งจ่ายไฟหลัก 3 x 380 - 480 VAC - โหลดเกินปกติ 110% เป็นเวลา 1 นาที								
ตัวแปลงความถี่		P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
เอาท์พุทเพลาทั่วไป [kW]		1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
เอาท์พุทเพลาทั่วไป [HP] ที่ 460 V		1.5	2.0	2.9	4.0	5.0	7.5	10
IP 20 / โครงเครื่อง (A2+A3 สามารถแปลงเป็น IP21 ได้โดยใช้ชุดแปลงค่า (นอกจากนี้ โปรดดูรายการ *การติดตั้งเชิงกลและ ชุดกรอบหุ้ม IP 21/ประเภท 1* ใน คู่มือการออกแบบ))		A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP 55 / ประเภท 12		A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP 66 / NEMA 4X		A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
กระแสเอาท์พุท								
 130BA058.10	ต่อเนื่อง (3 x 380-440 V) [A]	3	4.1	5.6	7.2	10	13	16
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 380-440 V) [A]	3.3	4.5	6.2	7.9	11	14.3	17.6
	ต่อเนื่อง (3 x 441-480 V) [A]	2.7	3.4	4.8	6.3	8.2	11	14.5
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 441-480 V) [A]	3.0	3.7	5.3	6.9	9.0	12.1	15.4
	ต่อเนื่อง kVA (400 V AC) [kVA]	2.1	2.8	3.9	5.0	6.9	9.0	11.0
	ต่อเนื่อง kVA (460 V AC) [kVA]	2.4	2.7	3.8	5.0	6.5	8.8	11.6
กระแสอินพุตสูงสุด								
 130BA057.10	ต่อเนื่อง (3 x 380-440 V) [A]	2.7	3.7	5.0	6.5	9.0	11.7	14.4
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 380-440 V) [A]	3.0	4.1	5.5	7.2	9.9	12.9	15.8
	ต่อเนื่อง (3 x 441-480 V) [A]	2.7	3.1	4.3	5.7	7.4	9.9	13.0
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 441-480 V) [A]	3.0	3.4	4.7	6.3	8.1	10.9	14.3
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม								
	ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่โหลดสูงสุดที่พิกัด [W] 4)	58	62	88	116	124	187	255
	(สายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรก) [[mm^2/AWG] 2)				4/10			
	น้ำหนักกรอบหุ้ม IP20 [กก.]	4.8	4.9	4.9	4.9	4.9	6.6	6.6
	น้ำหนักเคส IPø21 [กก.]							
	น้ำหนักกรอบหุ้ม IPø55 [กก.] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	14.2	14.2
	น้ำหนักกรอบหุ้ม IPø66 [กก.] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	14.2	14.2
	ประสิทธิภาพ 3)	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

ตาราง 10.3 แหล่งจ่ายไฟหลัก 3 x 380 - 480 VAC

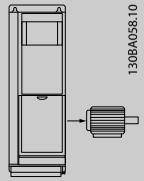
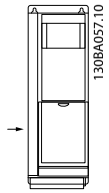
แหล่งจ่ายไฟหลัก 3 x 380 - 480 VAC - โหลดเกินปกติ 110% เป็นเวลา 1 นาที											
ตัวแปลงความถี่		P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
เอาท์พุทเพลาทั่วไป [kW]		11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
เอาท์พุทเพลาทั่วไป [HP] ที่ 460 V		15	20	25	30	40	50	60	75	100	125
IP20/โครงเครื่อง (B3+4 และ C3+4 สามารถแปลงเป็น IP21 ได้โดยใช้ชุดแปลงค่า (โปรดติดต่อ Danfoss)		B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1		B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/ประเภท 12		B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X		B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
กระแสเอาท์พุท											
 130BA058.10	ต่อเนื่อง (3 x 380-439 V) [A]	24	32	37.5	44	61	73	90	106	147	177
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 380-439 V) [A]	26.4	35.2	41.3	48.4	67.1	80.3	99	117	162	195
	ต่อเนื่อง (3 x 440-480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 440-480 V) [A]	23.1	29.7	37.4	44	61.6	71.5	88	116	143	176
	ต่อเนื่อง kVA (400 V AC) [kVA]	16.6	22.2	26	30.5	42.3	50.6	62.4	73.4	102	123
	ต่อเนื่อง kVA 460 V AC) [kVA]	16.7	21.5	27.1	31.9	41.4	51.8	63.7	83.7	104	128
กระแสอินพุตสูงสุด											
 130BA057.10	ต่อเนื่อง (3 x 380-439 V) [A]	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 380-439 V) [A]	24.2	31.9	37.4	44	60.5	72.6	90.2	106	146	177
	ต่อเนื่อง (3 x 440-480 V) [A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 440-480 V) [A]	20.9	27.5	34.1	39.6	51.7	64.9	80.3	105	130	160
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม											
	ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่โหลดสูงสุดที่พิกัด [W] 4)	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474
	ขนาดสายสูงสุด (แหล่งจ่ายไฟ, มอเตอร์ เบรค) [mm²/ AWG] 2)	10/7			35/2			50/1/0 (B4=35/2)		95/ 4/0	120/ MCM250
	มีสวิตช์ตัดกระแสไฟหลัก รวมอยู่:			16/6			35/2	35/2		70/3/0	185/ kcmil350
	น้ำหนักกรอบหุ้ม IP20 [กก.]	12	12	12	23.5	23.5	23.5	35	35	50	50
	น้ำหนักเคส IP21 [กก.]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
	น้ำหนักเคส IP55 [กก.]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
	น้ำหนักกรอบหุ้ม IP66 [กก.]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
	ประสิทธิภาพ 3)	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.99

ตาราง 10.4 แหล่งจ่ายไฟหลัก 3 x 380 - 480 VAC

แหล่งจ่ายไฟหลัก 3 x 525 - 600 VACโหลดเกินปกติ 110% เป็นเวลา 1 นาที																			
ขนาด:		P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P4K0	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
เอาท์พุทเพลาทั่วไป [kW]		1.1	1.5	2.2	3	3.7	4	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
IP20/โครงเครื่อง		A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1		A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/ประภท 12		A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X		A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
กระแสเอาท์พุท																			
 130BA058.10	ต่อเนื่อง (3 x 525-550V) [A]	2.6	2.9	4.1	5.2	-	6.4	9.5	11.5	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 525-550V) [A]	2.9	3.2	4.5	5.7	-	7.0	10.5	12.7	21	25	31	40	47	59	72	96	116	151
	ต่อเนื่อง (3 x 525-600V) [A]	2.4	2.7	3.9	4.9	-	6.1	9.0	11.0	18	22	27	34	41	52	62	83	100	131
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 525-600V) [A]	2.6	3.0	4.3	5.4	-	6.7	9.9	12.1	20	24	30	37	45	57	68	91	110	144
	ต่อเนื่อง kVA (525V AC) [kVA]	2.5	2.8	3.9	5.0	-	6.1	9.0	11.0	18.1	21.9	26.7	34.3	41	51.4	61.9	82.9	100	130.5
	ต่อเนื่อง kVA (575V AC) [kVA]	2.4	2.7	3.9	4.9	-	6.1	9.0	11.0	17.9	21.9	26.9	33.9	40.8	51.8	61.7	82.7	99.6	130.5
กระแสอินพุตสูงสุด																			
 130BA057.10	ต่อเนื่อง (3 x 525-600V) [A]	2.4	2.7	4.1	5.2	-	5.8	8.6	10.4	17.2	20.9	25.4	32.7	39	49	59	78.9	95.3	124.3
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 525-600V) [A]	2.7	3.0	4.5	5.7	-	6.4	9.5	11.5	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม																			
	ค่าประเมินของการสูญเสียกำลังทีโหลดสูงสุดทีพิกัด [W] 4)	50	65	92	122	-	145	195	261	300	400	475	525	700	750	850	1100	1400	1500
	ขนาดสายสูงสุด, IP21/55/66 (สายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรก) [mm²]/[AWG] 2)					4/10				10/7				25/4		50/1/0		95/4/0	120/ MCM250
	ขนาดสายสูงสุด, IP 20 (สายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรก) [mm²]/[AWG] 2)					4/10				16/6				35/2		50/1/0		95/4/0	150/ MCM250 5)
	สวิตช์ตัดกระแสไฟหลักรวมถึง:					4/10				16/6						35/2		70/3/0	185/ kcmil350
	น้ำหนัก IP20 [กก.]	6.5	6.5	6.5	6.5	-	6.5	6.6	6.6	12	12	12	23.5	23.5	23.5	35	35	50	50
	น้ำหนัก IP21/55 [kg]	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	14.2	14.2	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65
	ประสิทธิภาพ 4)	0.97	0.97	0.97	0.97	-	0.97	0.97	0.97	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

ตาราง 10.5 5) เบรกและการแบ่งรับภาระโหลด 95/ 4/0

10.1.1 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3 x 525 - 690V AC

โหลดเกินปกติ 110% เป็นเวลา 1 นาที											
ขนาด:		P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
เอาท์พุทเพลาทั่วไป [kW]		11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [HP] ที่ 575		10	16.4	20.1	24	33	40	50	60	75	100
IP21 / NEMA 1		B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2
IP55 / NEMA 12		B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2
กระแสเอาท์พุท											
 130BA058.10	ต่อเนื่อง (3 x 525-550V) [A]	14	19	23	28	36	43	54	65	87	105
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 525-550V) [A]	15.4	20.9	25.3	30.8	39.6	47.3	59.4	71.5	95.7	115.5
	ต่อเนื่อง (3 x 551-690V) [A]	13	18	22	27	34	41	52	62	83	100
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 551-690V) [A]	14.3	19.8	24.2	29.7	37.4	45.1	57.2	68.2	91.3	110
	ต่อเนื่อง kVA (550 V AC) [kVA]	13.3	18.1	21.9	26.7	34.3	41	51.4	61.9	82.9	100
	ต่อเนื่อง kVA (575V AC) [kVA]	12.9	17.9	21.9	26.9	33.8	40.8	51.8	61.7	82.7	99.6
	ต่อเนื่อง kVA (690 AC) [kVA]	15.5	21.5	26.3	32.3	40.6	49	62.1	74.1	99.2	119.5
	ขนาดสายสูงสุด (สายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค) [mm²]/[AWG] 2)			35 1/0					95 4/0		
กระแสอินพุตสูงสุด											
 130BA057.10	ต่อเนื่อง (3 x 525-690V) [A]	15	19.5	24	29	36	49	59	71	87	99
	ไม่สม่ำเสมอ (3 x 525-690V) [A]	16.5	21.5	26.4	31.9	39.6	53.9	64.9	78.1	95.7	108.9
	ฟิวส์ก่อนเข้าเครื่องสูงสุด1) [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	160	160
	สภาพแวดล้อม:										
	ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่โหลดสูงสุดที่พิกัด [W] 4)	201	285	335	375	430	592	720	880	1200	1440
	น้ำหนัก:										
	IP21 [กก.]	27	27	27	27	27	65	65	65	65	65
	IP55 [กก.]	27	27	27	27	27	65	65	65	65	65
	ประสิทธิภาพ 4)	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

1) 1) สำหรับประเภทฟิวส์ ดูที่หัวข้อ *ฟิวส์*
2) เกจลวดอเมริกัน
3) วัดโดยใช้สายเคเบิลมอเตอร์ยาว 5 ม. แบบถักเกลียวที่โหลดที่พิกัดและความถี่ที่พิกัด
4) กำลังสูญเสียทั่วไปคือที่สภาวะโหลดปกติและคาดว่าจะอยู่ภายในช่วง +/- 15% (ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้สัมพันธ์กับแรงดันและสภาพสายเคเบิลที่ต่างกัน)
ค่าต่างๆ ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพมอเตอร์ทั่วไป (eff2/eff3 border line) มอเตอร์ที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าจะเพิ่มกำลังสูญเสียใน ตัวแปลงความถี่ และด้านตรงข้ามด้วย
หากความถี่การสวิตชิ่งเพิ่มขึ้นจากระดับปกติ กำลังสูญเสียอาจจะเพิ่มขึ้นอย่างมาก การใช้พลังงานของ
LCP และการ์ดควบคุมทั่วไปจะถูกรวมไว้ด้วย อุปกรณ์เสริมเพิ่มเติมและโหลดของลูกค้าอาจเพิ่มถึง 30 วัตต์ในการสูญเสียนี้ (แม้ว่าโดยทั่วไปจะเพิ่มเพียง 4 วัตต์ สำหรับการ์ดควบคุมโหลดเต็มกำลัง หรืออุปกรณ์เสริมสำหรับสล็อต A หรือ-สล็อต B แต่ละสล็อต)
แม้ว่าจะทำการวัดจากอุปกรณ์ชั้นเลิศก็ตาม แต่ต้องเผื่อระดับความไม่แม่นยำของการวัดไว้ที่ (+/-5%)
5) มอเตอร์และสายเคเบิลหลัก 300MCM/150mm²

ตาราง 10.6 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3 x 525 - 690V AC

10.2 ข้อมูลทั่วไปทางเทคนิค

แหล่งจ่ายไฟหลัก (L1, L2, L3):	
แรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่าย	200-240V ±10%, 380-480V ±10%, 525-690V ±10%

แรงดันไฟฟ้าสายหลัก ต่ำ / การลดลงของแรงดันไฟฟ้าสายหลัก:
ระหว่างแรงดันไฟฟ้าสายหลักต่ำหรือการลดลงของแรงดันไฟฟ้าสายหลัก FC จะทำงานต่อไปจนกระทั่งแรงดันวงจรขั้นกลางลดต่ำกว่าระดับหยุดต่ำสุด ซึ่งโดยปกติจะมีค่าต่ำลง 15% จากค่าแรงดันที่พิกัดต่ำสุดของ FC การเปิดเครื่องหรือแรงบิดเต็มกำลังไม่สามารถทำได้เมื่อแรงดันไฟฟ้าสายหลักต่ำกว่า 10% จากแรงดันไฟฟ้าที่พิกัดไว้ต่ำสุดของ FC

ความถี่ของแหล่งจ่ายไฟ	50/60Hz ±5%
ความไม่สมดุลสูงสุดชั่วคราวระหว่างเฟสแหล่งจ่ายไฟ	3.0% ของแรงดันไฟฟ้าพิกัดของแหล่งจ่ายไฟ
ตัวประกอบกำลังจริง ()	≥ 0.9 ค่าที่ระบุที่โหลดพิกัด
แฟคเตอร์กำลังการเข้าแทนที (cos) เกือบเข้ากัน	(> 0.98)
การสลับบนแหล่งจ่ายไฟด้านเข้า L1, L2, L3 (การเปิดเครื่อง) ≤ เคสประเภท A	สูงสุด 2 ครั้ง/นาที
การสลับบนแหล่งจ่ายไฟด้านเข้า L1, L2, L3 (การเปิดเครื่อง) ≥ eเคสประเภท B, C	สูงสุด 1 ครั้ง/นาที
การสลับบนแหล่งจ่ายไฟด้านเข้า L1, L2, L3 (การเปิดเครื่อง) ≥ เคสประเภท D, E, F	สูงสุด 1 ครั้ง/2 นาที
สภาพแวดล้อมตามมาตรฐาน EN60664-1	หมวดแรงดันเกิน III / ระดับมลภาวะ 2

เครื่องนี้เหมาะสำหรับใช้ในวงจรที่มีความสามารถในการจ่ายกระแสไม่มากกว่า 100.000 RMS แอมแปร์แบบสมมาตร แรงดันสูงสุด 480/600 V

เอาท์พุทมอเตอร์ (U, V, W):	
แรงดันเอาท์พุท	0 - 100% ของแรงดันแหล่งจ่ายไฟ
ความถี่เอาท์พุท	0 - 1000 Hz*
การเปิดปิดของเอาท์พุท	ไม่จำกัด
เวลาที่ใช้เปลี่ยนความเร็ว	1 - 3600 วินาที

** ขึ้นอยู่กับขนาดกำลัง*

คุณลักษณะแรงบิด	
แรงบิดเริ่มต้น (แรงบิดคงที่)	สูงสุด 110% เป็นเวลา 1 นาที*
แรงบิดเริ่มต้น	สูงสุด 135% ได้นานถึง 0.5 วินาที*
แรงบิดโอเวอร์โหลด (แรงบิดคงที่)	สูงสุด 110% เป็นเวลา 1 นาที*

**เปอร์เซ็นต์จะสัมพันธ์กับแรงบิดปกติของตัวแปลงความถี่*

ความยาวของสายเคเบิลและหน้าตัด:	
ความยาวสายเคเบิลมอเตอร์สูงสุด แบบชีล/ปลอกโลหะ	VLT® HVAC Drive: 150 m
ความยาวสายเคเบิลมอเตอร์สูงสุดแบบไม่มีชีล/ไม่มีปลอกโลหะ	VLT® HVAC Drive: 300 m
ขนาดหน้าตัดของสายมอเตอร์,, แหล่งจ่ายไฟหลัก, การแบ่งรับภาระโหลด และเบรกสูงสุด*	
ขนาดหน้าตัดสูงสุดของ ขั้วต่อส่วนควบคุม, สายแข็ง	1.5 มม.^{2}/16 AWG (2 x 0.75 มม.^{2})
ขนาดหน้าตัดสูงสุดของขั้วต่อสำหรับสายเคเบิลควบคุม, สายอ่อน	1 มม.^{2}/18 AWG
ขนาดหน้าตัดสูงสุดของขั้วต่อสำหรับสายเคเบิลควบคุม, สายเคเบิลที่มีปลอกหุ้มแกน	0.5 มม.^{2}/20 AWG
ขนาดหน้าตัดต่ำสุดสำหรับขั้วต่อสายควบคุม	0.25 mm2

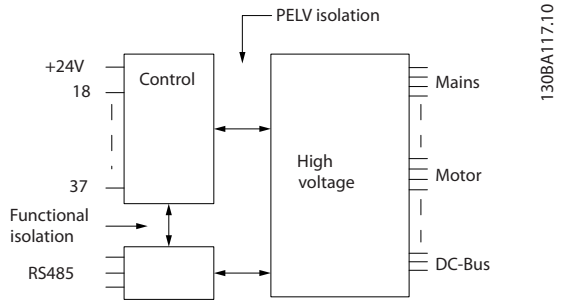
** ดู 10.1 ขึ้นกับกำลัง ข้อมูลจำเพาะ สำหรับข้อมูลเพิ่มเติม!*

อินพุทดิจิตัล:	
อินพุทดิจิตอลที่สามารถตั้งโปรแกรมได้	4 (6)
หมายเลขขั้วต่อ	18, 19, 27 [1)], 29 [1)], 32, 33,
ตรรกะ	PNP หรือ NPN
ระดับแรงดันไฟฟ้า	0 - 24V DC
ระดับแรงดันไฟฟ้า, ตรรกะ '0' PNP	< 5V DC
ระดับแรงดันไฟฟ้า, ตรรกะ '1' PNP	> 10V DC
ระดับแรงดันไฟฟ้า, ลอจิก'0' NPN	แรงดันไฟ DC 19V
ระดับแรงดันไฟฟ้า, ตรรกะ '1' NPN	< 14V DC
แรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่อินพุท	28V DC
ความต้านทานอินพุท, Ri	ประมาณ 4kΩ

อินพุทดิจิตัลทั้งหมดถูกแยกอย่างสิ้นเชิงทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันสูงอื่นๆ
1) ขั้วต่อ 27 และ 29 ยังสามารถตั้งโปรแกรมเป็นเอาท์พุทได้

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

อินพุทอนาล็อกถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันสูงอื่นๆ



ภาพประกอบ 10.1

10

อินพุตแบบพัลส์	
อินพุตแบบพัลส์ที่สามารถตั้งโปรแกรมได้	2
หมายเลขขั้วต่อแบบพัลส์	29, 33
ความถี่สูงสุดที่ขั้วต่อ 29, 33	110 kHz (ขับแบบลากและดึง)
ความถี่สูงสุดที่ขั้วต่อ 29, 33	5 kHz (คอลเลคเตอร์เปิด)
ความถี่ต่ำสุดที่ขั้วต่อ 29, 33	4 Hz
ระดับแรงดันไฟฟ้า	ดูส่วนที่เกี่ยวกับอินพุทดิจิตอล
แรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่อินพุท	28 V DC
ความต้านทานอินพุท, Ri	ประมาณ 4 kΩ
ความแม่นยำของอินพุทแบบพัลส์ (0.1 - 1 kHz)	ข้อผิดพลาดสูงสุด: 0.1 % ของค่าเต็มสเกล
การเปรียบเทียบเอาท์พุท:	
จำนวนเอาท์พุทอนาล็อกที่โปรแกรมได้	1
หมายเลขขั้วต่อ	42
ช่วงกระแสของเอาท์พุทอนาล็อก	0/4 - 20 mA
โหลดสูงสุดของตัวต้านทานที่สามารถต่อร่วมที่เอาท์พุทอนาล็อก	500 Ω
ความแม่นยำของเอาท์พุทอนาล็อก	ข้อผิดพลาดสูงสุด: 0.8 % ของค่าเต็มสเกล
ความละเอียดของเอาท์พุทอนาล็อก	8 บิต

เอาท์พุตอนาล็อกถูกแยกอย่างสินเชิงทางไฟฟ้าจาก แรงดันแหล่งจ่ายไฟ (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)

เอาท์พุตดิจิตอล:	
เอาต์พุทดิจิตอล/พัลส์ทีสามารถตั้งโปรแกรมได้	2
หมายเลขขัวต่อ	27, 29 [1)]
ระดับแรงดันทีเอาท์พุทดิจิตอล/ความถี	0 - 24 V
กระแสเอาท์พุท สูงสุด (รับหรือจ่ายกระแส)	40 mA
โหลดสูงสุดทีเอาท์พุทความถี	1 kΩ
โหลดแบบตัวเก็บประจุสูงสุดทีเอาท์พุทความถี	10 nF
ความถีเอาท์พุทต่ำสุดทีเอาท์พุทความถี	0 Hz
ความถีเอาท์พุทสูงสุดทีเอาท์พุทความถี	32 kHz
ความแม่นยำของเอาท์พุทความถี	ข้อผิดพลาดสูงสุด: 0.1 % ของค่าเต็มสเกล
ความละเอียดของเอาท์พุทความถี	12 บิต

1) ขัวต่อ 27 และ 29 ยังสามารถตั้งโปรแกรมเป็นอินพุทได้

เอาท์พุทดิจิตอลถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขัวต่อแรงดันสูงอืนๆ

การ์ดควบคุม, เอาท์พุต DC 24 V :	
หมายเลขขัวต่อ	12, 13
โหลดสูงสุด	200mA

แหล่งจ่ายไฟ 24 V DC ถูกแยกอย่างสินเชิงทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) แต่มีความต่างศักย์เท่ากับอินพุตและ-เอาท์พุตทังอนาล็อกและดิจิตัล

เอาท์พุตรีเลย์:	
เอาท์พุทรีเลย์ทีสามารถตั้งโปรแกรมได้	2
รีเลย์ 01 หมายเลขขัวต่อ	1-3 (เบรค), 1-2 (ทำ)
โหลดสูงสุดทีขัวต่อ (AC-1)[1)]บน 1-3 (NC), 1-2 (NO) (โหลดต้านทาน)	240V AC, 2A
โหลดสูงสุดทีขัวต่อ (AC-15)[1)] (โหลดเหนียวนำ @ cosφ 0.4)	240V AC, 0.2A
โหลดสูงสุดทีขัวต่อ (DC-1)[1)] บน 1-2 (NO), 1-3 (NC) (โหลดต้านทาน)	60V DC, 1A
โหลดสูงสุดทีขัวต่อ (DC-13)[1)] (โหลดเหนียวนำ)	24V DC, 0.1A
รีเลย์ 02 หมายเลขขัวต่อ	4-6 (เบรค), 4-5 (ทำ)
โหลดสูงสุดทีขัวต่อ (AC-1)[1)] บน 4-5 (NO) (โหลดต้านทาน)[2)3)]	400V AC, 2A
โหลดสูงสุดทีขัวต่อ (AC-15)[1)] on 4-5 (NO) (โหลดเหนียวนำ @ cosφ 0.4)	240V AC, 0.2A
โหลดสูงสุดทีขัวต่อ (DC-1)[1)] บน 4-5 (NO) (โหลดต้านทาน)	80V DC, 2A
โหลดสูงสุดทีขัวต่อ (DC-13)[1)] บน 4-5 (NO) (โหลดเหนียวนำ)	24V DC, 0.1A
โหลดสูงสุดทีขัวต่อ (AC-1)[1)] บน 4-6 (NC) (โหลดต้านทาน)	240V AC, 2A
โหลดสูงสุดทีขัวต่อ (AC-15)[1)] บน 4-6 (NC) (โหลดเหนียวนำ @ cosφ 0.4)	240V AC, 0.2A
โหลดสูงสุดทีขัวต่อ (DC-1)[1)] บน 4-6 (NC) (โหลดต้านทาน)	50V DC, 2A
โหลดสูงสุดทีขัวต่อ (DC-13)[1)] บน 4-6 (NC) (โหลดเหนียวนำ)	24V DC, 0.1A
โหลดต่ำสุดทีขัวต่อ 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24V DC 10mA, 24V AC 2 mA
สิงแวดล้อมตาม EN 60664-1	หมวดแรงดันไฟฟ้าเกิน III/ระดับมลภาวะ 2

1) IEC 60947 t 4 และ 5
การต่อรีเลย์จะถูกแยกอย่างสินเชิงทางไฟฟ้าจากจำนวนทีเหลือของวงจรโดยการเพิมไฟฟ้า (PELV)
2) ประเภทแรงดันเกิน II
3) การใช้งาน UL 300V AC 2A

การ์ดควบคุม, เอาท์พุท DC 10 V::	
หมายเลขขัวต่อ	50
แรงดันเอาท์พุท	10.5 V ±0.5 V
โหลดสูงสุด	25 mA

แหล่งจ่ายไฟ DC 10 V ถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขัวต่อแรงดันสูงอืนๆ

คุณลักษณะการควบคุม:	
ความละเอียดในการจำแนกของความถีเอาท์พุททที 0 - 1000 Hz	+/- 0.003 Hz
เวลาตอบสนองของระบบ (ขัวต่อ 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤ 2 ms
ช่วงควบคุมความเร็ว (วงรอบเปิด)	1:100 ของความเร็วซิงโครนัส
ความแม่นยำของความเร็ว (วงรอบเปิด)	30 - 4000 rpm: ความคลาดเคลือนสูงสุด ±8 rpm

คุณลักษณะการควบคุมทังหมดอ้างอิงกับมอเตอร์อะซิงโครนัส 4 ขัว

10

สภาพแวดล้อม:	
กรอบหุ้ม ประเภท A	IP 20/โครงเครื่อง, IP 21kit/ประเภท 1, IP55/ประเภท12, IP 66/ประเภท12
กรอบหุ้ม ประเภท B1/B2	IP 21/ประเภท 1, IP55/ประภท12, IP 66/12
กรอบหุ้ม ประเภท B3/B4	IP20/โครงเครื่อง
กรอบหุ้ม ประเภท C1/C2	IP 21/ประเภท 1, IP55/ประเภท 12, IP66/12
กรอบหุ้ม ประเภท C3/C4	IP20/โครงเครื่อง
กรอบหุ้ม ประเภท D1/D2/E1	IP21/Type 1, IP54/Type12
กรอบหุ้ม ประเภท D3/D4/E2	IP00/โครงเครื่อง
ประเภทกรอบหุ้ม F1/F3	IP21, 54/Type1, 12
ประเภทกรอบหุ้ม F2/F4	IP21, 54/Type1, 12
ชุดคิตของกรอบหุ้มที่ใช้ได้ ≤ กรอบหุ้ม ประเภทD	IP21/NEMA 1/IP 4_X ที่ด้านบนของกรอบหุ้ม
ทดสอบการสั่นกรอบหุ้มทุกประเภท	1.0g
ความชื้นสัมพัทธ์	5% - 95% (IEC 721-3-3; คลาส 3K3 (ไม่กลั่นตัว) ระหว่างการทำงาน
สภาพแวดล้อมที่รุนแรง (IEC 60068-2-43) การทดสอบ H_2S	class Kd
วิธีการทดสอบตาม IEC 60068-2-43 H2S (10 วัน)	
อุณหภูมิแวดล้อม (ที่โหมดสวิตชิง 60 AVM)	
- ที่มี การลดพิกัด	สูงสุด 55°C[1)]
- ที่มีกำลังเอาท์พุตเต็มที่ของมอเตอร์ EFF2 แบบทั่วไป (กระแสเอาท์พุตได้ถึง 90%)	สูงสุด 50 °C[1)]
- ที่กระแสเอาท์พุต FC ต่อเนื่องเต็มพิกัด	สูงสุด 45 °C[1)]

[1)] สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการลดพิกัด โปรดดู คู่มือการออกแบบ หัวข้อ เงื่อนไขพิเศษ

อุณหภูมิแวดล้อมต่ำสุดสำหรับการทำงานเต็มที่	0°C
อุณหภูมิแวดล้อมต่ำสุดสำหรับการทำงานแบบลดสมรรถนะลง	- 10°C
อุณหภูมิระหว่างการเก็บ/ขนส่ง	-25 - +65/70°°C
ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลสูงสุดโดยไม่มีการลดพิกัด	1000 ม.
ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลสูงสุดโดยมีการลดพิกัด	3000 ม.

การลดพิกัดสำหรับระดับความสูง ดูที่หัวข้อเงื่อนไขพิเศษ

การปล่อยไอเสีย มาตรฐาน EMC	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

ดูที่หัวข้อเงื่อนไขพิเศษ!

สมรรถนะการ์ดควบคุม:	
ช่วงเวลาการสแกน	5 ms

การ์ดควบคุม, การสื่อสารแบบอนุกรม:	
มาตรฐาน USB	1.1 (ความเร็วเต็ม)
ปลั๊ก USB	ปลั๊ก "อุปกรณ์" USB ประเภท B

⚠ข้อควรระวัง

การเชื่อมต่อกับพีซีดำเนินการโดยผ่านทางสายเคเบิล USB แม่ข่าย/อุปกรณ์มาตรฐาน
การเชื่อมต่อ USB ถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันไฟฟ้าแรงสูงอื่นๆ
การเชื่อมต่อ USB ไม่ได้ ถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากสายดินป้องกัน ใช้แลปท็อป/PC ที่แยกต่างหากเท่านั้นเพื่อเชื่อมต่อกับขั้วต่อ USB บน ตัวแปลงความถี่ หรือสายเคเบิล/ตัวแปลงสัญญาณ USB ที่แยกโดดทางไฟฟ้า

การป้องกันและคุณสมบัติ:

- การป้องกันมอเตอร์จากการสะสมความร้อนเกินสะสมแบบอิเล็กทรอนิกเมื่อมีโหลดเกิน
- การตรวจสอบอุณหภูมิของฮีทซิงค์ช่วยให้มันใจได้ถึง ตัวแปลงความถี การตัดการทำงานหากอุณหภูมิขึนถึง 95°C ± 5°C อุณหภูมิทีโหลดเกินจะไม่สามารถถูก รีเซ็ต ได้จนกว่าอุณหภูมิของฮีทซิงค์จะต่ากว่า 70°C ± 5°C (คำแนะนำ - อุณหภูมิ-เหล่านีอาจแตกต่างไปตามแต่ขนาดกำลังไฟ, กรอบหุ้ม ฯลฯ) ตัวแปลงความถี มีฟังก์ชัน การลดพิกัด อัตโนมัติเพื่อหลีก-เลียงอุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อนถึง 95°C
- ตัวแปลงความถี มีการป้องกันจากการลัดวงจรบนขัวต่อมอเตอร์ U, V, W
- หากเฟสหลักขาดหายไป ตัวแปลงความถีจะตัดการทำงานหรือส่งคำเตือน (ขึนอยู่กับโหลด)
- การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าของวงจรขันกลาง ทำให้มันใจว่า ตัวแปลงความถี จะหยุด ถ้าแรงดันของวงจรต่ำหรือสูงเกินไป
- ตัวแปลงความถี มีการป้องกันไม่ให้เกิดต่อลงดินผิดพลาดบนขัวมอเตอร์ U, V, W

10.3 ตารางฟิวส์

10.3.1 การป้องกันวงจรย่อย ฟิวส์

เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานทางไฟฟ้า IEC/EN 61800-5-1 ขอแนะนำให้ใช้ฟิวส์ต่อไปนี

ตัวแปลง ความถี	ขนาดฟิวส์สูงสุด	แรงดันไฟฟ้า	ประเภท
200-240 V - T2			
1K1-1K5	16A[1]	200-240	ประเภท gG
2K2	25A[1]	200-240	ประเภท gG
3K0	25A[1]	200-240	ประเภท gG
3K7	35A[1]	200-240	ประเภท gG
5K5	50A[1]	200-240	ประเภท gG
7K5	63A[1]	200-240	ประเภท gG
11K	63A[1]	200-240	ประเภท gG
15K	80A[1]	200-240	ประเภท gG
18K5	125A[1]	200-240	ประเภท gG
22K	125A[1]	200-240	ประเภท gG
30K	160A[1]	200-240	ประเภท gG
37K	200A[1]	200-240	ประเภท aR
45K	250A[1]	200-240	ประเภท aR
380-480 V - T4			
1K1-1K5	10A[1]	380-500	ประเภท gG
2K2-3K0	16A[1]	380-500	ประเภท gG
4K0-5K5	25A[1]	380-500	ประเภท gG
7K5	35A[1]	380-500	ประเภท gG
11K-15K	63A[1]	380-500	ประเภท gG
18K	63A[1]	380-500	ประเภท gG
22K	63A[1]	380-500	ประเภท gG
30K	80A[1]	380-500	ประเภท gG
37K	100A[1]	380-500	ประเภท gG
45K	125A[1]	380-500	ประเภท gG
55K	160A[1]	380-500	ประเภท gG
75K	250A[1]	380-500	ประเภท aR
90K	250A[1]	380-500	ประเภท aR
1) ขนาดฟิวส์สูงสุด - ดูกฎระเบียบในประเทศและระหว่างประเทศสำหรับการเลือกขนาดฟิวส์ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้			

ตาราง 10.7 ฟิวส์มาตรฐาน EN50178 ที 200 V ถึง 480 V

10

10.3.2 การป้องกันวงจรย่อย UL และ cUL ฟิวส์

เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานทางไฟฟ้า UL และ cUL ต้องใช้ฟิวส์ต่อไปนีหรือฟิวส์ทดแทนทีผ่านการอนุมัติ UL/cUL พิกัดฟิวส์สูงสุด-ดังแสดงไว้

ตัวแปลงความถี	Bussmann	Bussmann	Bussmann	SIBA	ฟิวส์ Littel	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
200-240 V							
kW	ประเภท RK1	ประเภท J	ประเภท T	ประเภท RK1	ประเภท RK1	ประเภท CC	ประเภท RK1
K25-K37	KTN-R05	JKS-05	JJN-05	5017906-005	KLN-R005	ATM-R05	A2K-05R
K55-1K1	KTN-R10	JKS-10	JJN-10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10	A2K-10R
1K5	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	5017906-015	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R
2K2	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	5012406-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R
3K0	KTN-R25	JKS-25	JJN-25	5012406-025	KLN-R25	ATM-R25	A2K-25R
3K7	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	5012406-030	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R
5K5	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	5012406-050	KLN-R50	-	A2K-50R
7K5	KTN-R50	JKS-60	JJN-60	5012406-050	KLN-R60	-	A2K-50R
11K	KTN-R60	JKS-60	JJN-60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R	A2K-60R
15K	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R	A2K-80R
18K5	KTN-R125	JKS-150	JJN-125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R	A2K-125R
22K	KTN-R125	JKS-150	JJN-125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R	A2K-125R
30K	FWX-150	-	-	2028220-150	L25S-150	A25X-150	A25X-150
37K	FWX-200	-	-	2028220-200	L25S-200	A25X-200	A25X-200
45K	FWX-250	-	-	2028220-250	L25S-250	A25X-250	A25X-250
380-480 V, 525-600 V							
kW	ประเภท RK1	ประเภท J	ประเภท T	ประเภท RK1	ประเภท RK1	ประเภท CC	ประเภท RK1
K37-1K1	KTS-R6	JKS-6	JJS-6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6	A6K-6R
1K5-2K2	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10	A6K-10R
3K0	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	5017906-016	KLS-R16	ATM-R16	A6K-16R
4K0	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20	A6K-20R
5K5	KTS-R25	JKS-25	JJS-25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25	A6K-25R
7K5	KTS-R30	JKS-30	JJS-30	5012406-032	KLS-R30	ATM-R30	A6K-30R
11K	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	5014006-040	KLS-R40	-	A6K-40R
15K	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	5014006-040	KLS-R40	-	A6K-40R
18K	KTS-R50	JKS-50	JJS-50	5014006-050	KLS-R50	-	A6K-50R
22K	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R60	-	A6K-60R
30K	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	2028220-100	KLS-R80	-	A6K-80R
37K	KTS-R100	JKS-100	JJS-100	2028220-125	KLS-R100		A6K-100R
45K	KTS-R125	JKS-150	JJS-150	2028220-125	KLS-R125		A6K-125R
55K	KTS-R150	JKS-150	JJS-150	2028220-160	KLS-R150		A6K-150R
75K	FWH-220	-	-	2028220-200	L50S-225		A50-P225
90K	FWH-250	-	-	2028220-250	L50S-250		A50-P250

ตาราง 10.8 ฟิวส์ UL, 200 - 240 V และ 380 - 600 V

10.3.3 ฟิวส์ทีใช้แทนสำหรับขนาด 240 V

ฟิวส์ดั้งเดิม	ผู้ผลิต	ฟิวส์ทีใช้แทน
KTN	Bussmann	KTS
FWX	Bussmann	FWH
KLNR	LITTEL FUSE	KLSR
L50S	LITTEL FUSE	L50S
A2KR	FERRAZ SHAWMUT	A6KR
A25X	FERRAZ SHAWMUT	A50X

ตาราง 10.9

10.4 แรงบิดขันตึงเพือเชือมต่อ

	กำลัง (kW)				แรงบิด (Nm)					
เคส	200-240V	380-480V	525-600V	525-690V	ไฟสายหลัก	มอเตอร์	การ-เชือม-ต่อ DC	เบรก	ลงดิน	รีเลย์
A2	1.1 - 3.0	1.1 - 4.0	1.1 - 4.0		1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A3	3.7	5.5 - 7.5	5.5 - 7.5		1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A4	1.1 - 2.2	1.1 - 4.0			1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A5	1.1 - 3.7	1.1 - 7.5	1.1 - 7.5		1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B1	5.5 - 11	11 - 18.5	11 - 18.5	-	1.8	1.8	1.5	1.5	3	0.6
B2	- 15	22 30	22 30	11 30	4.5 4.5[2)]	4.5 4.5[2)]	3.7 3.7	3.7 3.7	3 3	0.6 0.6
B3	5.5 - 11	11 - 18.5	11 - 18.5	-	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B4	15 - 18.5	22 - 37	22 - 37	-	4.5	4.5	4.5	4.5	3	0.6
C1	18.5 - 30	37 - 55	37 - 55	-	10	10	10	10	3	0.6
C2	37 - 45	75 - 90	75 - 90	30 90	14/24[1)]	14/24[1)]	14	14	3	0.6
C3	22 - 30	45 - 55	45 - 55	-	10	10	10	10	3	0.6
C4	37 - 45	75 - 90	75 - 90	-	14/24 [1)]	14/24 [1)]	14	14	3	0.6

ตาราง 10.10 การขันแน่นของขัวต่อ

1) สำหรับขนาดสายเคเบิลทีต่างกัน x/y โดยที x ≤ 95mm^2 และ y ≥ 95mm^2
2) ขนาดสายเคเบิลทีเกิน 18.5kW ≥ 35mm^2 และต่ำกว่า 22kW ≤ 10mm^2

10

ดัชนี

A

A53..... 19

A54..... 19

Alarm Log..... 31

AMA

AMA..... 58, 61

ทีไม่มี T27 เชือมต่ออยู่..... 45

ทีมี T27 เชือมต่ออยู่..... 45

Auto On..... 51

AWG..... 66

D

DC..... 57

E

EMC..... 25, 75

I

IEC 61800-3..... 75

P

PELV..... 16, 49, 72, 74

R

RCD..... 14

RS-485..... 23

เ

เคเบิลมอเตอร์..... 14

เซ็ตพอยต์..... 52

เซอร์กิตเบรกเกอร์..... 25

เดลต้าแบบลอย..... 16

เดลต้าทีมีกราวด์..... 16

เทอร์มินัลควบคุม..... 11

เทอร์มิสเตอร์..... 16, 49, 58

เบืองต้น..... 26

เปิดอัตโนมัติ..... 32, 53

เฟสหายไป..... 57

เมนูด่วน..... 27, 31, 34, 36

เมนูหลัก..... 31, 34

เวลาทีใช้เปลียนความเร็วเพิม..... 29

เวลาทีใช้เปลียนความเร็วลง..... 29

เอาท์พุตดิจิตอล..... 74

เอาท์พุตอนาล็อก..... 17

เอาท์พุท..... 37

เอาท์พุทมอเตอร์..... 72

เอาท์พุทรีเลย์..... 17, 74

แ

แผงควบคุมหน้าเครือง..... 30

แผ่นหลัง..... 10

แรงดันเกิน..... 29, 72

แรงดันเหนียวนำ..... 13

แรงดันแหล่งจ่ายไฟ..... 16, 17, 24, 60, 73

แรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่าย..... 72

แรงดันไฟฟ้าสายหลัก..... 52, 72

แรงดันไฟอินพุท..... 26

แรงดันไม่สมดุล..... 57

แรงดันภายนอก..... 34

แรงดันหลัก..... 31

แรงดันอินพุท..... 54

แหล่งจ่ายไฟสายหลัก..... 66, 70, 71

แหล่งจ่ายไฟหลัก AC..... 11

โ

โครงสร้างเมนู..... 31

โครงสร้างของเมนู..... 37, 38

โหมดการพัก..... 53

โหมดควบคุมจากหน้าเครือง..... 29

โหมดสถานะ..... 51

โหมดอัตโนมัติ..... 31

ใ

ในช่วงแรก..... 34

ไ

ไฟฟ้ากระแสตรง..... 7

ก

กระแส RMS..... 7

กระแสเกิน..... 52

กระแสเอาท์พุท..... 58, 74

กระแสโหลดเต็ม..... 9, 24

กระแสของมอเตอร์..... 31

กระแสจะรัวไหลไปประจุ..... 24

กระแสตรง..... 7, 52

กระแสมอเตอร์..... 7, 28, 61

กระแสรัวไหล

กระแสรัวไหล..... 14

(>3.5 MA)..... 14

กระแสสลับ..... 7, 15

กระแสอินพุท..... 15

ก่อนสตาร์ท..... 24
การเชื่อมต่อกราวด์..... 14, 25
การเชื่อมต่อลงดิน..... 25
การเชื่อมต่ออินพุท..... 15
การเดินสายควบคุม..... 13, 14, 18, 25
การเดินสายควบคุมเทอร์มิสเตอร์..... 16
การเดินสายมอเตอร์
การเดินสายมอเตอร์..... 13, 25
(..... 14
การเบรก..... 59
การเบรค..... 51
การเปรียบเทียบเอาท์พุท..... 73
การเริ่มต้น..... 33
การเริ่มต้นด้วยตนเอง..... 33
การเว้นพื้นที่..... 9
การแก้ไขปัญหา..... 6, 63
การแก้ปัญหา..... 57
การแยกสัญญาณรบกวน..... 13, 25
การโปรแกรม..... 36
การโปรแกรมขั้วต่อ..... 19
การขันแน่นของขั้วต่อ..... 79
การควบคุมเบรคเชิงกล..... 22
การควบคุมแรงดันเกิน..... 52
การควบคุมหน้าเครื่อง..... 30, 32, 51
การคัดลอกการตั้งค่าพารามิเตอร์..... 32
การ์ดควบคุม,
เอาท์พุต DC 24 V..... 74
เอาท์พุท DC 10 V:..... 74
การสื่อสารแบบอนุกรม RS-485:..... 73
การสื่อสารแบบอนุกรม:..... 75
การตรวจติดตามระบบ..... 54
การตรวจสอบความปลอดภัย..... 24
การต่อกราวด์..... 14, 15, 16, 24
การต่อลงดิน..... 25
การต่อสายกราวด์..... 25
การต่อสายดิน..... 14
การตั้งโปรแกรม..... 6, 19, 27, 29, 30, 31, 32, 34, 44
การตั้งโปรแกรมจากระยะไกล..... 44
การตั้งค่า..... 29, 31
การตั้งค่าอย่างรวดเร็ว..... 27
การติดตั้ง..... 6, 9, 13, 18, 25, 26
การทดสอบการควบคุมหน้าเครื่อง..... 29
การทดสอบการทำงาน..... 6, 24, 29
การทำงานหน้าเครื่อง..... 30
การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ..... 28, 51
การป้องกันและคุณสมบัติ..... 76
การป้องกันโหลด..... 13
การป้องกันโหลดเกิน..... 9
การป้องกันมอเตอร์..... 13, 76
การป้องกันสัญญาณรบกวน..... 7
การป้อนกลับ..... 19, 25, 52, 60, 62
การป้อนกลับของระบบ..... 6
การยก..... 10
การระบายความร้อน..... 9
การรับรอง..... 1
การรีเซ็ต..... 30, 61
การรีเซ็ตอัตโนมัติ..... 30
การลดพิกัด..... 9, 75, 76
การสตาร์ท..... 6, 24, 33, 63
การสตาร์ทระบบ..... 29
การสื่อสารแบบอนุกรม... 6, 11, 17, 18, 32, 51, 52, 53, 54
การหมุนของมอเตอร์..... 28, 31
กำลังมอเตอร์..... 11, 13, 14, 31, 61
กำลังอินพุท..... 7, 13, 14, 15, 24, 25, 54, 63

ข
ขนาดสาย..... 13, 14
ข้อกำหนดในการเว้นพื้นที่ว่าง..... 9
ข้อความแสดงสถานะ..... 51
ของเอาท์พุท..... 9
ของการขันตึงที่เหมาะสม..... 10
ข้อมูลจำเพาะ..... 66
ข้อมูลจำเพาะของอุปกรณ์..... 6
ข้อมูลทางเทคนิคทั่วไป..... 72
ข้อมูลมอเตอร์..... 27, 28, 29, 58, 61
ข้อมูลอ้างอิง..... 45
ขั้วต่อ
53..... 19, 34
54..... 19
ขั้วต่อเอาท์พุท..... 11, 24
ขั้วต่อส่วนควบคุม..... 18, 27, 32, 35, 51, 53, 72
ขั้วต่ออินพุท..... 15, 24, 57
ขีดจำกัดแรงบิด..... 29
ขีดจำกัดกระแส..... 29
ขีดจำกัดอุณหภูมิ..... 25
ขึ้นกับกำลัง..... 66

ค
ควบคุมด้วยมือ..... 29, 32
ความเร็วมอเตอร์..... 26
ความถี่การสวิตช์..... 52
ความถี่มอเตอร์..... 27, 31
ความยาวของสายเคเบิลและหน้าตัด..... 72
ค่าอ้างอิง..... 1, 31, 52
ค่าอ้างอิงความเร็ว..... 19, 29, 35, 45, 51

ค่าอ้างอิงระยะไกล..... 52
คำจำกัดความการเตือนและสัญญาณเตือน..... 55
คำสั่งจากภายนอก..... 51
คำสั่งทำงาน..... 29
คำสั่งภายนอก..... 7
คำสั่งระยะไกล..... 6
คำสั่งหยุด..... 52
คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่ง..... 26, 30, 31, 34, 51
คุณลักษณะแรงบิด..... 72
คุณลักษณะการควบคุม..... 74

จ
จอแสดงผลการเตือนและสัญญาณเตือน..... 54
จากตัวควบคุมภายนอกได้ด้วย..... 6

ด
ดิจิตอลอิน..... 36

ต
ต่อกราวด์โดยใช้สายเคเบิลที่มีฉนวน..... 14
ตั้งโปรแกรม..... 37
ตัดการทำงาน..... 54
ตัวเก็บประจุแก้ไข..... 14
ตัวแปลงความถี่หลายตัว..... 13, 14
ตัวกรอง RFI..... 16
ตัวประกอบกำลัง..... 25, 72
ตัวประกอบกำลังไฟฟ้า..... 7
ตัวอย่างการใช้งาน..... 45
ตัวอย่างการตั้งโปรแกรม..... 34
ตัวอย่างการตั้งโปรแกรมขั้วต่อ..... 35
ติดตั้ง..... 10

ท
ท่อร้อยสาย..... 13, 15, 25
ทางเทคนิค..... 72
ทำการเชื่อมต่อทางไฟฟ้าทั้งหมด..... 13
ทีแท้จริง..... 52

บ
บันทึกการเกิดฟอลต์..... 31

ป
ประเภทการเตือนและสัญญาณเตือน..... 54
ปรับได้..... 54
ปุ่มเมนู..... 30, 31
ปุ่มการทำงาน..... 32

พ
พิกัดกระแส..... 58

ฟ
ฟังก์ชันการตัดการทำงาน..... 13
ฟิวส์
ฟิวส์..... 13, 25, 60, 63, 77, 78
UL..... 78
ฟิวส์มาตรฐาน EN50178 ที 200 V ถึง 480 V..... 77

ม
มอเตอร์หลายตัว..... 24
มาตรฐาน IEC 61800-3..... 16
มือ..... 32

ร
ระดับแรงดันไฟฟ้า..... 72
ระบบควบคุม..... 6
ระยะห่างเพื่อระบายความร้อน..... 25
รายการรหัสคำเตือน/สัญญาณเตือน..... 57
รีเซ็ต..... 32, 33, 53, 54, 58, 76
รูปคลื่นกระแสสลับ..... 6, 7

ล
ล็อคตัดการทำงาน..... 54
ล้อวงจร..... 59

ว
วงรอบเปิด..... 19, 34, 74
วงรอบกราวด์..... 18
วงรอบปิด..... 19

ส
สตาร์ทจากหน้าเครื่อง..... 29
สถานะของมอเตอร์..... 6
สภาพแวดล้อม..... 75
สมรรถนะเอาท์พุท (U, V, W)..... 72
สมรรถนะการ์ดควบคุม..... 75
ส่วนควบคุม..... 13
สวิตช์ตัดกระแสไฟ..... 26
สัญญาณเตือน..... 54
สัญญาณการควบคุม..... 34, 35, 51
สัญญาณรบกวนทางไฟฟ้า..... 14
สัญญาณอินพุท..... 19, 35
สัญลักษณ์..... 1
สายเคเบิลควบคุม..... 18

สายเคเบิลทีมีฉนวน..... 9, 25
สายเคเบิลมอเตอร์..... 13
สายเคเบิลมอเตอร์สองในสามเส้น..... 28
สายแบบมีฉนวน..... 13
สายไฟของมอเตอร์..... 9
สายไฟควบคุม..... 18
สายกราวด์..... 14, 25
สายดิน..... 14, 25
สูง..... 52

ห
หลัก..... 13
หลักแบบแยก..... 16

อ
อนาล็อก..... 19
อนุญาตให้รัน..... 52
อัตโนมัติ..... 32
อ้างอิง..... 51
อินเตอร์ล็อกภายนอก..... 36
อินเตอร์ล็อคจากภายนอก..... 19
อินพุตแบบพัลส์..... 73
อินพุทกระแสสลับ..... 6, 7, 15
อินพุทดิจิตอล..... 52
อินพุทดิจิตัล..... 17, 19, 53, 58, 72
อินพุทอนาล็อก..... 17, 57, 73
อุปกรณ์เสริม..... 6, 15, 19, 26
อุปกรณ์เสริมการสื่อสาร..... 60

ฮ
ฮาร์โมนิก..... 7

www.danfoss.com/drives

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

130R0083 MG11AH9A *MG11AH9A* Rev. 2012-03-23