MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

คู่มือการใช้งาน

VLT® AutomationDrive FC 300

VLT®
THE REAL DRIVE

ความปลอดภัย

ความปลอดภัย

⚠คำเตือน

ไฟฟ้าแรงสูง!

ตัวแปลงความถี่มีไฟฟ้าแรงสูงเมื่อเชื่อมต่อกับแหล่งอินพุทหลักกระแสสลับ การติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษา ต้องดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการเท่านั้น หากการติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษา ไม่ได้ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

ไฟฟ้าแรงสูง

ตัวแปลงความถี่เชื่อมต่อกับแรงดันไฟฟ้าสายหลักที่มีอันตราย ต้องระมัดระวังอย่างยิ่งยวดเพื่อป้องกันไฟฟ้าช็อค การติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน 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 รวมถึงแบตเตอรีสำรอง, UPS และการเชื่อมต่อดีซีลิงค์กับตัวแปลงความถี่อื่นๆ รอให้ตัวเก็บประจุคายประจุออกจนหมดก่อนดำเนินการงานซ่อมบำรุงหรือบริการใดๆ เวลารอแสดงไว้ในตาราง *เวลาคายประจุ* หากไม่รอตามระยะเวลาที่ระบุหลังจากตัดการเชื่อมต่อไฟฟ้าก่อนดำเนินการให้บริการอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

แรงดัน (V)	เวลารอต่ำสุด (นาที)	
	4	15
200-240	0.25-3.7 kW	5.5-37 kW
380-480	0.25-7.5 kW	11-75 kW
525-600	0.75-7.5 kW	11-75 kW
อาจมีแรงดันสูงอยู่แม้ว่าไฟแสดงสถานะคำเตือนจะดับแล้วก็ตาม!		

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 5

1.2 แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม 6

1.3 ภาพรวมของผลิตภัณฑ์ 6

1.4 การทำงานของตัวควบคุมภายใน 6

1.5 ขนาดเฟรมและพิกัดกำลัง 7

2 การติดตั้ง 8

2.1 รายการตรวจสอบสถานทีการติดตั้ง 8

2.2 รายการตรวจสอบก่อนการติดตั้งตัวแปลงความถีและมอเตอร์ 8

2.3 การติดตั้งเชิงกล 8

2.3.1 การระบายความร้อน 8

2.3.2 การยก 9

2.3.3 การติดตั้ง 9

2.3.4 แรงบิดขันตึง 9

2.4 การติดตั้งทางไฟฟ้า 10

2.4.1 ข้อกำหนด 12

2.4.2 ข้อกำหนดของการต่อสายดิน (กราวด์) 12

2.4.2.1 กระแสรั่วไหล (>3.5 mA) 13

2.4.2.2 ต่อกราวด์โดยใช้สายเคเบิลทีมีฉนวน 13

2.4.3 การเชือมต่อมอเตอร์ 13

2.4.4 การเชือมต่อกระแสสลับ 14

2.4.5 การเดินสายควบคุม 14

2.4.5.1 การเข้าถึง 14

2.4.5.2 ประเภทขัวต่อส่วนควบคุม 15

2.4.5.3 การเดินสายไปยัง ขัวต่อส่วนควบคุม 16

2.4.5.4 การใช้ สายเคเบิลควบคุมแบบมีฉนวน 16

2.4.5.5 การทำงานของขัวต่อส่วนควบคุม 17

2.4.5.6 ขัวต่อจัมเปอร์ 12 และ 27 17

2.4.5.7 สวิตช์ขัวต่อ 53 และ 54 17

2.4.5.8 ขัวต่อ 37 18

2.4.5.9 การควบคุมเบรคเชิงกล 21

2.4.6 การสือสารแบบอนุกรม 21

3 การสตาร์ทและการทดสอบการทำงาน 22

3.1 ก่อนสตาร์ท 22

3.1.1 การตรวจสอบความปลอดภัย 22

3.2 การจ่ายไฟฟ้าไปยังตัวแปลงความถี 24

3.3 การตังโปรแกรมการทำงานขันพืนฐาน 24

3.4 การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ 25

3.5 ตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์ 26
3.6 ตรวจสอบการหมุนของเอ็นโคดเดอร์ 26
3.7 การทดสอบการควบคุมหน้าเครื่อง 26
3.8 การสตาร์ทระบบ 27

4 อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้ 28
4.1 แผงควบคุมหน้าเครื่อง 28
4.1.1 โครงร่าง LCP 28
4.1.2 การตังค่าจอแสดงผล LCP 29
4.1.3 ปุ่มเมนูของจอแสดงผล 29
4.1.4 คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่ง 30
4.1.5 ปุ่มการทำงาน 30
4.2 การสำรองข้อมูลและการคัดลอกการตังค่าพารามิเตอร์ 30
4.2.1 การอัพโหลดข้อมูลไปยัง LCP 31
4.2.2 การดาวน์โหลดข้อมูลจาก LCP 31
4.3 การเรียกคืนการตังค่ามาตรฐานจากโรงงาน 31
4.3.1 การเริมต้นทีแนะนำ 31
4.3.2 การเริมต้นด้วยตนเอง 31

5 เกียวกับการตังโปรแกรมตัวแปลงความถี 32
5.1 บทนำ 32
5.2 ตัวอย่างการตังโปรแกรม 32
5.3 ตัวอย่างการตังโปรแกรมขัวต่อส่วนควบคุม 33
5.4 การตังค่าพารามิเตอร์ค่ามาตรฐานสำหรับรุ่นนานาชาติ/อเมริกาเหนือ 34
5.5 โครงสร้างของเมนูพารามิเตอร์ 35
5.6 การตังโปรแกรมระยะไกลด้วยซอฟต์แวร์การตังค่า MCT 10ซอฟต์แวร์ชุดคำสัง 40

6 ตัวอย่างการใช้งาน 41
6.1 บทนำ 41
6.2 ตัวอย่างการใช้งาน 41

7 ข้อความแสดงสถานะ 47
7.1 จอแสดงสถานะ 47
7.2 ตารางคำจำกัดความข้อความแสดงสถานะ 47

8 คำเตือนและสัญญาณเตือน 50
8.1 การตรวจติดตามระบบ 50
8.2 ประเภทการเตือนและสัญญาณเตือน 50
8.3 จอแสดงผลการเตือนและสัญญาณเตือน 50
8.4 คำจำกัดความคำเตือนและสัญญาณเตือน 51

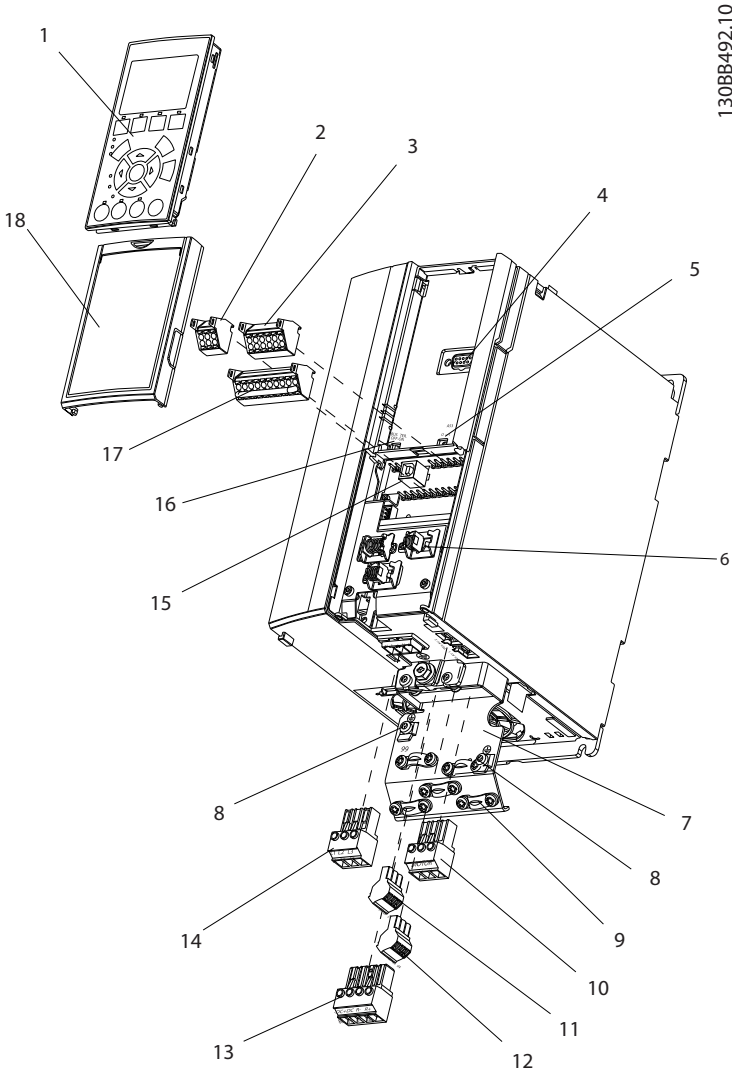
9 การแก้ไขปัญหาขันพืนฐาน 59
9.1 การสตาร์ท และการทำงาน 59

10 ข้อมูลจำเพาะ 62
10.1 ขึนกับกำลัง ข้อมูลจำเพาะ 62
10.2 ข้อมูลทัวไปทางเทคนิค 72
10.3 ข้อมูลจำเพาะของฟิวส์ 76
10.3.2 ข้อแนะนำ 76
10.3.3 ความสอดคล้องตาม CE 76
10.4 แรงบิดขันตึงเพือเชือมต่อ 85

ดัชนี 86

1 บทนำ

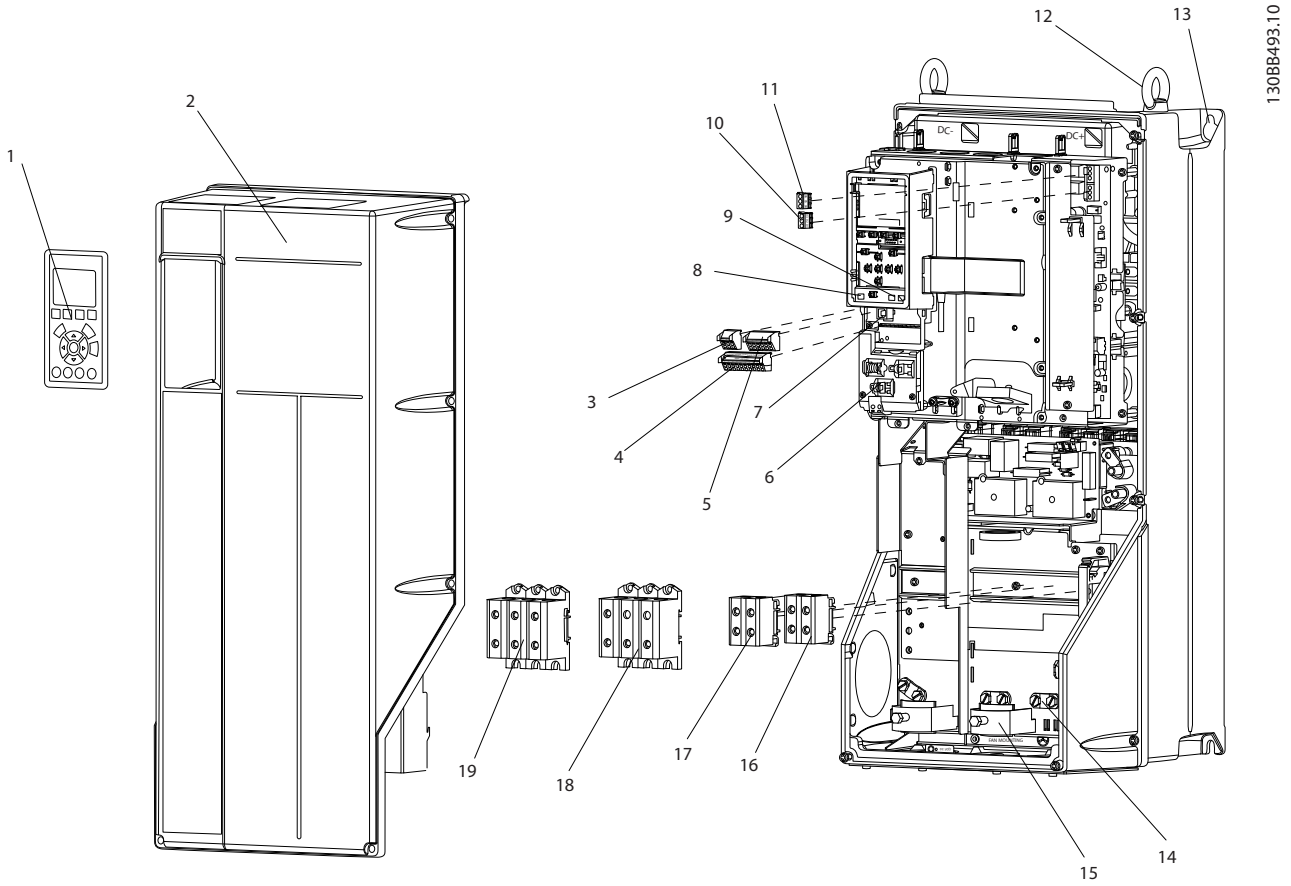
1



ภาพประกอบ 1.1 มุมมองแบบขยาย A1-A3, IP20

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	ปลั๊กอินพุท LCP	13	ขั้วต่อเบรค (-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 มุมมองแบบขยาย ขนาด B และ C, IP55/66

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	จุดผ่อนแรงดึงสายเคเบิล/กราวด์ PE
6	จุดผ่อนแรงดึงสายเคเบิล/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 จุดประสงค์ของคู่มือ

คู่มือนีมีจุดประสงค์เพื่อให้ข้อมูลโดยละเอียดสำหรับการติดตั้งและการสตาร์ทตัวแปลงความถี แสดงข้อกำหนดสำหรับการติดตั้งทางกลไกและทางไฟฟ้า รวมถึงการทำงานของอินพุท มอเตอร์ ส่วนควบคุมและสายสือสารอนุกรม และเทอร์มินัลควบคุม แสดงขันตอนโดยละเอียดสำหรับการสตาร์ท การตังโปรแกรมการทำงานขันพืนฐาน และการทดสอบการทำงาน บทต่างๆ ทีเหลือเป็นรายละเอียดเพิมเติม ซึงรวมถึงส่วนอินเตอร์เฟสกับผู้ใช้ การตังโปรแกรมอย่างละเอียด ตัวอย่างการใช้งาน การแก้ไขปัญหาการสตาร์ท และข้อมูลจำเพาะของอุปกรณ์

1

1.2 แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม

มีแหล่งข้อมูลอื่นๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการทำงานขั้นสูง- และการตั้งโปรแกรมตัวแปลงความถี่

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

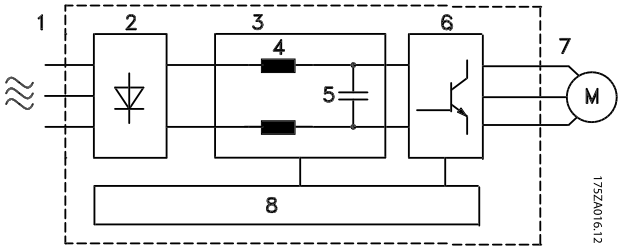
1.3 ภาพรวมของผลิตภัณฑ์

ตัวแปลงความถี่คือตัวควบคุมมอเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ที่แปลงอิน- พุทกระแสสลับ เป็นตัวแปรเอาท์พุทรูปคลื่นกระแสสลับ ความถี่- และแรงดันของเอาท์พุทได้รับการกำหนดเพื่อควบคุมความเร็ว- หรือแรงบิดของมอเตอร์ ตัวแปลงความถี่สามารถเปลี่ยน- ความเร็วของมอเตอร์ให้แปรตอบสนองตาม การป้อนกลับของ- ระบบเช่น เซนเซอร์จับตำแหน่งบนสายพานลำเลียง ตัวแปลง- ความถี่ยังสามารถกำหนดมอเตอร์โดยการตอบสนองคำสั่งระยะ- ไกลจากตัวควบคุมภายนอกได้ด้วย

นอกจากนี ตัวแปลงความถีจะตรวจสอบสถานะของระบบและ สถานะของมอเตอร์ ส่งคำเตือนหรือสัญญาณเตือนสภาวะฟอลต์ สตาร์ทและหยุดมอเตอร์ ปรับประสิทธิภาพพลังงานให้เหมาะสม- ที่สุด และสามารถทำงานด้านการควบคุม ตรวจตรา และเพิ่ม- ประสิทธิภาพอีกมากมาย ฟังก์ชันด้านการทำงานและการตรวจ- ตราจะอยู่ในแบบการแสดงสถานะแก่ระบบควบคุมภายนอกหรือ- เครือข่ายการสื่อสารแบบอนุกรม

1.4 การทำงานของตัวควบคุมภายใน

*ภาพประกอบ 1.3*แสดงแผนภูมิแบบบล็อกของส่วนประกอบ- ภายในของตัวแปลงความถี ดู *ตาราง 1.3* สำหรับการทำงาน



ภาพประกอบ 1.3 แผนภูมิแบบบล็อกของตัวแปลงความถี

พินที	หัวข้อ	การใช้
1	อินพุทหลัก	● แหล่งจ่ายไฟกระแสสลับสาม- เฟสเข้ากับตัวแปลงความถี
2	วงจรเรียงกระแส	● วงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์จะ- แปลงอินพุทกระแสสลับ เป็น กระแสตรง เพื่อจ่ายกระแสไฟ- อินเวอร์เตอร์
3	บัสกระแสตรง	● วงจรบัสกระแสตรงขั้นกลางจะ- จัดการไฟฟ้ากระแสตรง
4	ขดลวดจำกัด- กระแสตรง	● กรองแรงดันวงจรกระแสตรงขั้น- กลาง ● ให้การป้องกันสัญญาณรบกวน สาย ● ลดกระแส RMS ● เพิ่มตัวประกอบกำลังไฟฟ้า ที่สะท้อนกลับสู่สาย ● ลดฮาร์โมนิกบนอินพุทกระแส- สลับ
5	ช่องตัวเก็บประจุ	● เก็บพลังงานกระแสตรง ● ให้การป้องกันการข้ามผ่าน- สำหรับการสูญเสียกำลังช่วงสั้นๆ
6	อินเวอร์เตอร์	● แปลงกระแสตรงให้เป็นรูปคลื่น- กระแสสลับ PWM ที่มีการ- ควบคุมสำหรับเอาท์พุทผันแปร- ที่มีการควบคุมให้กับมอเตอร์
7	เอาท์พุทไปยัง- มอเตอร์	● ควบคุมกระแสไฟเอาท์พุทสาม- เฟสไปยังมอเตอร์
8	วงจรควบคุม	● กำลังอินพุท การประมวลผล- ภายใน เอาท์พุท และกระแส- มอเตอร์ ได้รับการตรวจสอบ- เพื่อให้การทำงานและการ- ควบคุมที่มีประสิทธิภาพ ● อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้และคำสั่ง- ภายนอกได้รับการตรวจสอบและ- ดำเนินการ ● สามารถให้เอาท์พุทสถานะและ- การควบคุม

ตาราง 1.3 ส่วนประกอบภายในของตัวแปลงความถี

1.5 ขนาดเฟรมและพิกัดกำลัง

		ขนาดเฟรม [kW]											
[โวลต์]	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240	0.25-1.5	0.25-2.2	3.0-3.7	0.25-2.2	0.25-3.7	5.5-7.5	11	5.5-7.5	11-15	15-22	30-37	18.5-22	30-37
380-480	0.37-1.5	0.37-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	0.37-7.5	11-15	18.5-22	11-15	18.5-30	30-45	55-75	37-45	55-75
525-600	N/A	N/A	0.75-7.5	N/A	0.75-7.5	11-15	18.5-22	11-15	18.5-30	30-45	55-90	37-45	55-90

ตาราง 1.4 ขนาดเฟรมและพิกัดกำลัง

2 การติดตั้ง

2

2.1 รายการตรวจสอบสถานที่การติดตั้ง

- ตัวแปลงความถีจะต้องอาศัยอากาศแวดล้อมสำหรับการระบายความร้อน ปฏิบัติตามข้อจำกัดเกียวกับอุณหภูมิอากาศแวดล้อมเพื่อการทำงานที่ดีที่สุด
- ดูให้แน่ใจว่าตำแหน่งที่ติดตั้งมีความแข็งแรงเพียงพอต่อการรับน้ำหนักการติดตั้งตัวแปลงความถี
- ดูแลให้ส่วนภายในของตัวแปลงความถีปลอดจากฝุ่นและสกปรก ต้องดูให้แน่ใจว่าส่วนประกอบมีความสะอาดเท่าที่เป็นไปได้ ในบริเวณที่มีการติดตั้ง ให้หาวัสดุปิดป้องกันไว้ อาจจำเป็นต้องใช้กรอบหุ้ม IP54 (NEMA 12) หรือ IP66 (NEMA 4) ที่เป็นอุปกรณ์เสริม
- เก็บคู่มือ ภาพร่าง และแผนภูมิต่างๆ ให้สามารถหยิบมาใช้สำหรับคำแนะนำในการติดตั้งและการทำงานโดยละเอียด เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้ใช้อุปกรณ์จะต้องสามารถดูคู่มือได้
- วางตำแหน่งอุปกรณ์ให้ใกล้กับมอเตอร์ที่สุดเท่าที่ทำได้ ใช้สายไฟของมอเตอร์ให้สั้นที่สุด ตรวจสอบคุณลักษณะเฉพาะของมอเตอร์เพื่อดูความต้านทานที่แท้จริง อย่าใช้งานเกินระดับ
  - 300 ม. (1000 ฟุต) สำหรับสายไฟมอเตอร์ที่ไม่มีฉนวน
  - 150 ม. (500 ฟุต) สำหรับสายเคเบิลที่มีฉนวน

2.2 รายการตรวจสอบก่อนการติดตั้งตัวแปลงความถีและมอเตอร์

- เปรียบเทียบหมายเลขรุ่นของเครื่องบนแผ่นป้ายชื่อกับสิ่งที่สั่งซื้อไว้เพื่อยืนยันอุปกรณ์ที่เหมาะสม
- ดูให้แน่ใจว่าแต่ละส่วนต่อไปนี้มีพิกัดแรงดันเดียวกัน:

  แหล่งจ่ายไฟหลัก

  ตัวแปลงความถี

  มอเตอร์
- ตรวจสอบว่าพิกัดกระแสของเอาท์พุทตัวแปลงความถีเท่ากับหรือมากกว่ากระแสโหลดเต็ม ของมอเตอร์เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดของมอเตอร์

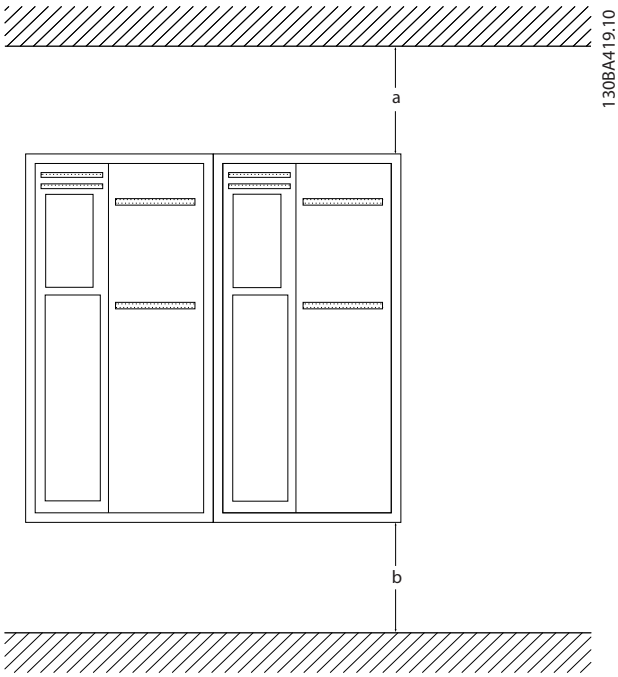
  ขนาดมอเตอร์และกำลังของตัวแปลงความถีต้องสอดคล้องกับการป้องกันโหลดที่เหมาะสม

  หากพิกัดของตัวแปลงความถีน้อยกว่ามอเตอร์ 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	A1-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a/b [มม.]	100	200	200	225

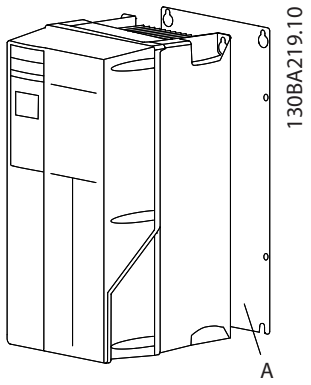
ตาราง 2.1 ข้อกำหนดในการเว้นพื้นที่ว่างขั้นต่ำ

2.3.2 การยก

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

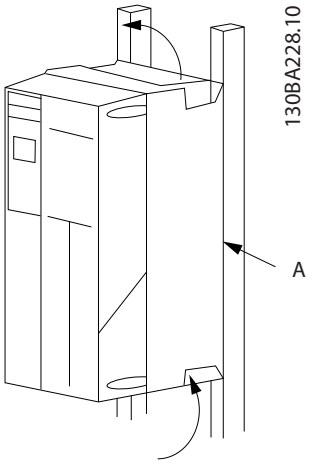
2.3.3 การติดตั้ง

- ติดตั้งเครื่องตามแนวตั้ง
- ตัวแปลงความถี่นี้สามารถติดตั้งขนานข้างกันได้
- 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

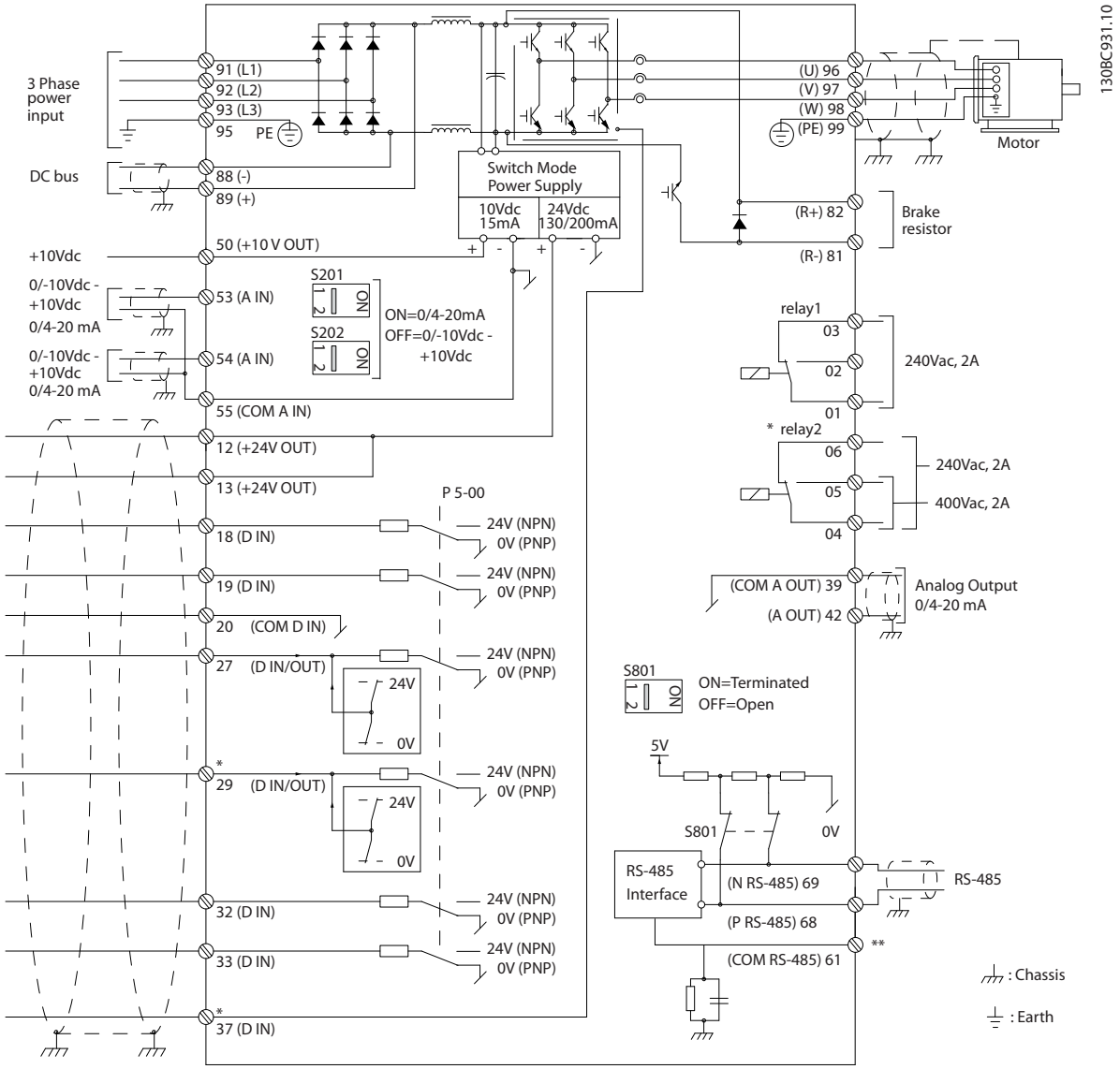
ดู *10.4 แรงบิดขันตึงเพื่อเชื่อมต่อ* สำหรับข้อกำหนดเฉพาะของการขันตึงที่เหมาะสม

2.4 การติดตั้งทางไฟฟ้า

ส่วนนี้มีคำแนะนำโดยละเอียดสำหรับการต่อสายตัวแปลงความถี่ โดยทำงานดังต่อไปนี้

2

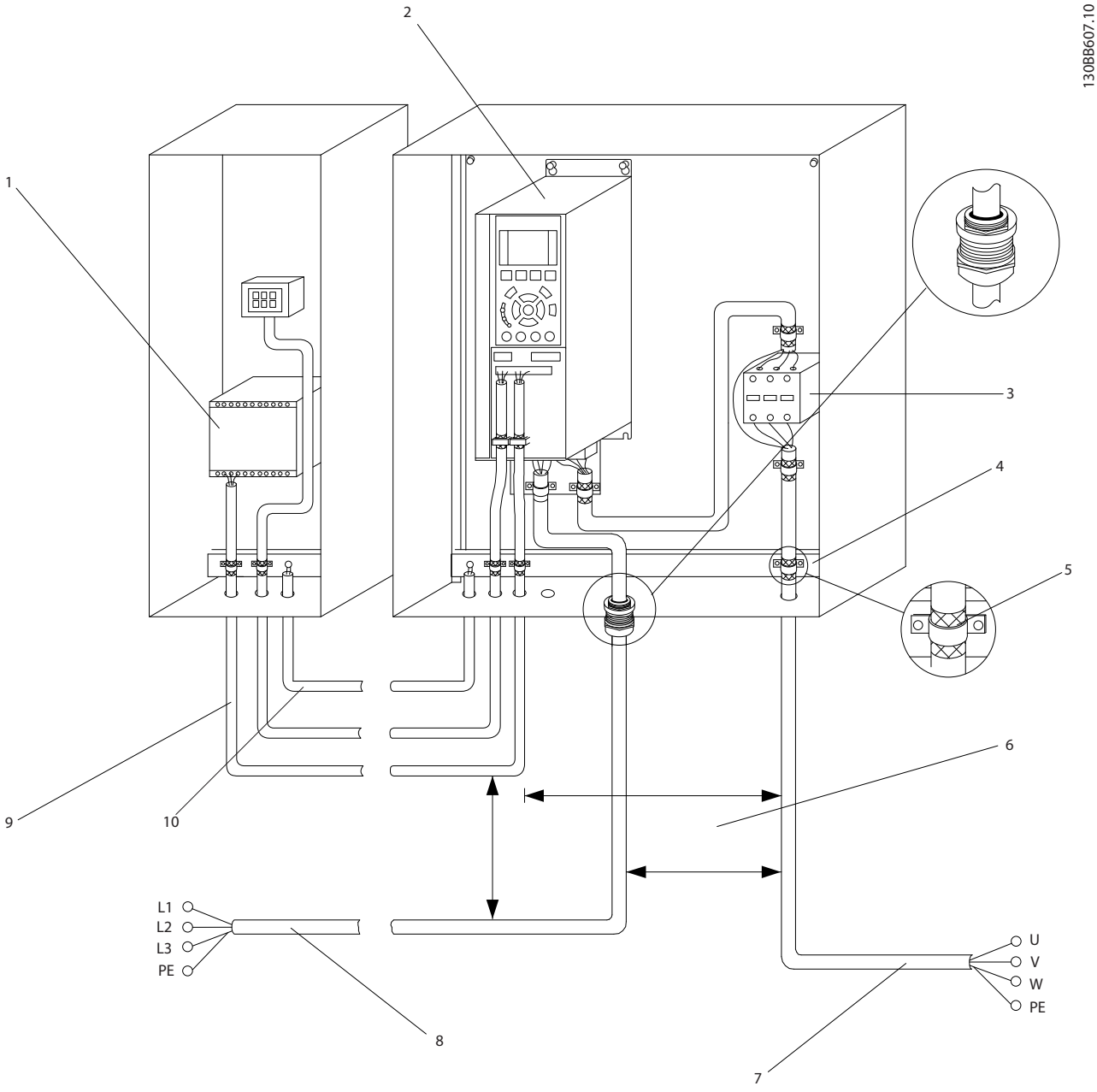
- **การต่อสายมอเตอร์กับขั้วต่อเอาท์พุทของตัวแปลงความถี่**
- **การต่อสายกระแสสลับกับขั้วต่ออินพุทของตัวแปลงความถี่**
- **การเชื่อมต่อการควบคุมและการเดินสายการสื่อสารแบบอนุกรม**
- **การตรวจสอบอินพุทและกำลังมอเตอร์หลังจากใช้กระแสไฟแล้ว; การตั้งโปรแกรมเทอร์มินัลควบคุมสำหรับการทำงานที่ต้องการ**



ภาพประกอบ 2.4 ภาพร่างผังการเดินสายพื้นฐาน

A=อนาล็อก, D=ดิจิตัล
ขั้วต่อ 37 จะใช้สำหรับการหยุดแบบปลอดภัย สำหรับคำแนะนำเกี่ยวกับการติดตั้งการหยุดแบบปลอดภัย โปรดดูคู่มือการออกแบบ
* ขั้วต่อ 37 ไม่มีอยู่ใน FC 301 (ยกเว้นขนาดเฟรม A1) รีเลย์ 2 และ ขั้วต่อ 29 ไม่มีเครื่องมือใช้งานอยู่ในFC 301

** ไม่ต้องเชื่อมต่อชีลของสายเคเบิล



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!

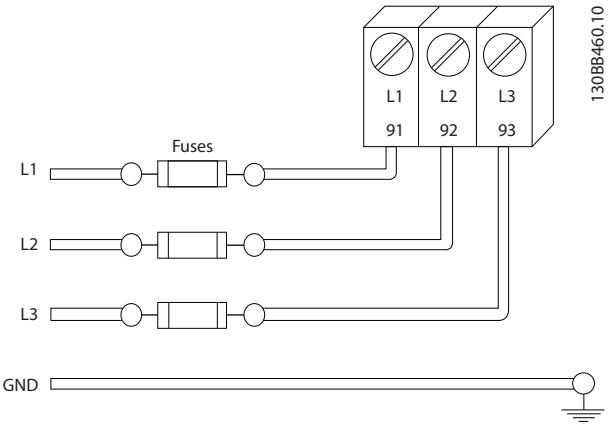
ใช้การเดินสายกำลังอินพุท, การเดินสายมอเตอร์ และการเดินสายควบคุมในท่อร้อยสายแบบมีโลหะแยกกันสามท่อ หรือใช้สายแบบมีฉนวนแยกสำหรับการแยกสัญญาณรบกวนความถี่สูง หากไม่แยกกำลัง มอเตอร์ และการเดินสายควบคุม อาจส่งผลให้ตัวแปลงความถี่และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ

เพื่อความปลอดภัยของคุณ ปฏิบัติตามข้อกำหนดต่อไปนี้

- อุปกรณ์ควบคุมอิเล็กทรอนิกถูกเชื่อมต่อกับแรงดันไฟฟ้าหลักที่มีอันตราย ต้องระมัดระวังอย่างยิ่งยวดเพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าเมื่อจ่ายไฟเข้าเครื่อง
- เดินสายเคเบิลมอเตอร์จากตัวแปลงความถี่หลายตัวแยกกัน แรงดันเหนี่ยวนำจากเอาท์พุทสายเคเบิลมอเตอร์ที่ทำงานร่วมกันสามารถประจุคาพาซิเตอร์ของอุปกรณ์ได้ แม้จะปิดและล็อคอุปกรณ์แล้ว

การป้องกันโหลดและอุปกรณ์

- ฟังก์ชันที่มีการเรียกใช้งานทางอิเล็กทรอนิกภายในตัวแปลงความถี่มีการป้องกันโหลดสำหรับมอเตอร์ การโหลดเกินคำนวณระดับของการเพิ่มเพื่อเปิดทำงานเวลาสำหรับการตัดการทำงาน (หยุดเอาท์พุทตัวควบคุม) ยิ่งกระแสถูกดึงสูงขึ้นเท่าใด การตอบสนองการตัดการทำงานก็จะเร็วขึ้นเท่านั้น การโหลดเกินนี้มีการป้องกันมอเตอร์แบบ Class 20 ดู *8 คำเตือนและสัญญาณเตือน* สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับฟังก์ชันการตัดการทำงาน
- เนื่องจากการเดินสายมอเตอร์มีกระแสความถี่สูง จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องเดินสายกำลังไฟฟ้าด้านเข้าหลัก กำลังมอเตอร์ และส่วนควบคุมแยกออกจากกัน ใช้ท่อร้อยสายแบบโลหะหรือสายแบบมีฉนวนแยก หากไม่แยกสายกำลัง มอเตอร์ และส่วนควบคุม อาจส่งผลให้อุปกรณ์ทำงานได้ต่ำกว่าประสิทธิภาพที่เหมาะสม
- ตัวแปลงความถี่ทั้งหมดต้องมีการป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรและการป้องกันกระแสเกิน ต้องมีฟิวส์อินพุทเพื่อให้การป้องกันนี้ ดู *ภาพประกอบ 2.6* หากไม่ได้จัดส่งให้จากโรงงาน ผู้ติดตั้งต้องใส่ฟิวส์ด้วยเมื่อทำการติดตั้ง ดูพิกัดฟิวส์สูงสุดใน *10.3 ข้อมูลจำเพาะของฟิวส์*



ภาพประกอบ 2.6 ฟิวส์ที่ต่อกับตัวแปลงความถี่

ประเภทของสายและพิกัด

- การเดินสายทั้งหมดต้องสอดคล้องกับระเบียบข้อบังคับในท้องถิ่นและระดับชาติ เกี่ยวกับข้อกำหนดของพื้นที่หน้าตัดและอุณหภูมิแวดล้อม
- Danfoss แนะนำให้ทำการเชื่อมต่อทางไฟฟ้าทั้งหมดด้วยสายทองแดงที่พิกัด 75 °C เป็นอย่างต่ำ
- ดู *10.1 ขึ้นกับกำลัง ข้อมูลจำเพาะ* สำหรับขนาดสายที่แนะนำ

2.4.2 ข้อกำหนดของการต่อสายดิน (กราวด์)

⚠คำเตือน

อันตรายจากกราวด์!

เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องต่อสายดินตัวแปลงความถี่อย่างเหมาะสมตามระเบียบด้านไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติ รวมถึงคำแนะนำที่รวมอยู่ในคำแนะนำเหล่านี้ กระแสลงดินสูงกว่า 3.5 mA หากไม่ดำเนินการต่อสายดินตัวแปลงความถี่อย่างเหมาะสมอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

หมายเหตุ

เป็นความรับผิดชอบของผู้ใช้หรือช่างไฟฟ้าที่ติดตั้งที่จะต้องมั่นใจว่าต่อกราวด์ (สายดิน) ของอุปกรณ์อย่างถูกต้องตามระเบียบและมาตรฐานการไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติ

- ปฏิบัติตามระเบียบการไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติทั้งหมดเพื่อการต่อสายดินอุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างเหมาะสม
- การต่อสายดินป้องกันที่เหมาะสมสำหรับอุปกรณ์ที่มีกระแสลงดินสูงกว่า 3.5 mA ต้องได้รับการดำเนินการครบถ้วน ดู *กระแสรั่วไหล (>3.5 mA)*
- สายดินเฉพาะเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับกำลังอินพุท, กำลังมอเตอร์ และการเดินสายควบคุม
- ใช้ตัวรัดสายที่ให้ไว้กับอุปกรณ์เพื่อการเชื่อมต่อกราวด์ที่เหมาะสม

- อย่าต่อกราวด์ตัวแปลงความถีหนึงชุดกับอีกชุดในแบบ "สายโซ่เดซี"
- ใช้สายกราวด์ให้สั้นทีสุด
- ขอแนะนำให้ใช้สายเกลียวถีเพือลดสัญญาณรบกวน-ทางไฟฟ้า
- ทำตามข้อกำหนดในการเดินสายของผู้ผลิตมอเตอร์

2.4.2.1 กระแสรั่วไหล (>3.5 mA)

ทำตามข้อกำกับในประเทศและท้องถินเกียวกับการต่อลงดิน-เพือป้องกันอุปกรณ์ ทีมีกระแสรั่วไหล > 3.5 mA เทคโนโลยีตัวแปลงความถีใช้การสวิตช์ความถีสูงทีกำลังสูง ซึง-อาจสร้างกระแสรั่วไหลในการเชือมต่อลงดิน กระแสฟอลต์ในตัว-แปลงความถีทีขัวต่อกำลังไฟฟ้าเอาท์พุทอาจมีส่วนประกอบ-กระแสตรงทีสามารถชาร์จตัวเก็บประจุวงจรกรองและสร้าง-กระแสลงดินชัวครู่ได้ กระแสรั่วไหลลงดินขึนอยู่กับรูปแบบของ-ระบบหลายแบบ รวมถึงการกรอง RFI, สายเคเบิลมอเตอร์แบบ-ถักเกลียว และกำลังของตัวแปลงความถี

EN/IEC61800-5-1 (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ระบบขุดขับเคลือน-กำลัง) กำหนดการดูแลเป็นพิเศษหากกระแสรั่วไหลเกิน 3.5 mA การต่อกราวด์ ลงดินต้องมีการเสริมด้วยวิธีการใดวิธีการ-หนึงต่อไปนี:

- สายกราวด์ลงดินทีอย่างน้อย 10mm^2
- แยกสายกราวด์ลงดินสองเส้น โดยทังสองเส้นต้อง-ตรงตามระเบียบเรืองขนาดของภาคตัดขวาง

ดู EN 60364-5-54 § 543.7 สำหรับข้อมูลเพิมเติม

การใช้ RCD
เมือใช้อุปกรณ์กระแสตกค้าง (RCDs) หรือทีเรียกว่าเซอร์กิต-เบรคเกอร์กระแสรั่วไหลลงดิน (ELCBs) ให้ปฏิบัติตามรายการ-ต่อไปนี:

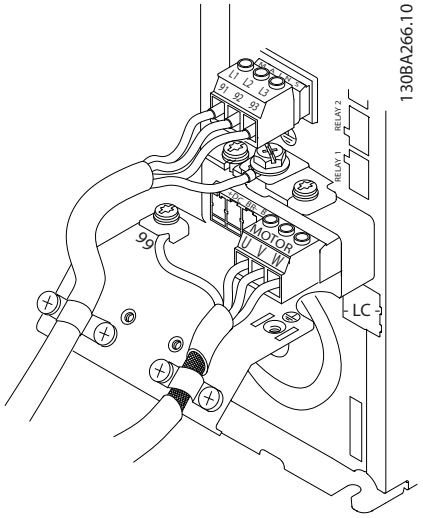
ใช้ RCDs ประเภท B เท่านัน ซึงสามารถตรวจจับ-กระแสกระแสสลับและกระแสตรงได้

ใช้ RCDs ทีมีการหน่วงกระแสกระชากภายในเพือป้อ-งกันฟอลต์ทีเกิดจากกระแสลงดินชัวครู่

กำหนดขนาดของ RCDs โดยพิจารณาจากรูปแบบ-ของระบบและสภาพแวดล้อม

2.4.2.2 ต่อกราวด์โดยใช้สายเคเบิลทีมีฉนวน

ตัวรัดสายต่อลงดิน (สายกราวด์) จัดเตรียมไว้ให้แล้วสำหรับการ-เดินสายมอเตอร์ ((ดู *ภาพประกอบ 2.7*)



ภาพประกอบ 2.7 ต่อกราวด์ด้วยสายเคเบิลทีมีฉนวน

2.4.3 การเชือมต่อมอเตอร์

⚠คำเตือน

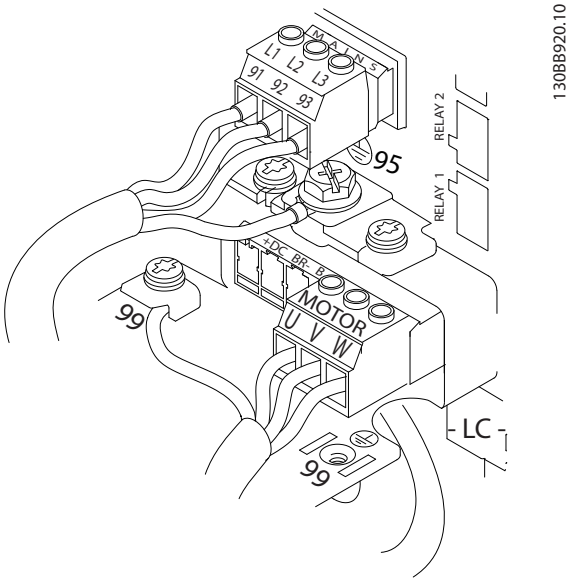
แรงดันเหนียวนำ!

เดินสายเคเบิลมอเตอร์เอาท์พุทจากตัวแปลงความถีหลาย-ตัวแยกกัน แรงดันเหนียวนำจากเอาท์พุทสายเคเบิล-มอเตอร์ทีทำงานร่วมกันสามารถประจุคาพาซิเตอร์ของ-อุปกรณ์ได้ แม้จะปิดและล็อคอุปกรณ์แล้ว หากไม่วางเอา-ท์พุทสายเคเบิลมอเตอร์แยกจากกันอาจส่งผลให้เสียชีวิต-หรือได้รับบาดเจ็บรุนแรง

- สำหรับขนาดสายสูงสุด ดู *10.1 ขึนกับกำลัง ข้อมูล-จำเพาะ*
- ปฏิบัติระเบียบการไฟฟ้าในท้องถินและระดับชาติที-เกียวกับขนาดของสายเคเบิล
- แผ่นเจาะสำหรับเดินสายไฟมอเตอร์หรือแผงควบคุมมี-อยู่ทีฐานของชุด IP21 ขึนไป (NEMA1/12)
- อย่าติดตังตัวเก็บประจุแก้ไขตัวประกอบกำลังระหว่าง-ตัวแปลงความถีและมอเตอร์
- อย่าเดินสายอุปกรณ์สตาร์ทหรือเปลียนขัวระหว่างตัว-แปลงความถีและมอเตอร์
- ต่อสายไฟมอเตอร์ 3 เฟส กับขัวต่อ 96 (U), 97 (V) และ 98 (W)
- ต่อกราวด์สายเคเบิลตามคำแนะนำการต่อกราวด์ที-ให้ไว้
- ใช้แรงบิดขันขัวต่อตามข้อมูลทีให้ไว้ใน *10.4.1 แรง-บิดขันตึงเพือเชือมต่อ*
- ทำตามข้อกำหนดในการเดินสายของผู้ผลิตมอเตอร์

ภาพประกอบ 2.8 แสดงอินพุทหลัก มอเตอร์ และการต่อกราวด์ลงดินสำหรับตัวแปลงความถีขันพืนฐาน การกำหนดรูปแบบ-ทีแท้จริงจะแตกต่างไปตามประเภทเครืองและอุปกรณ์เสริม

2



ภาพประกอบ 2.8 ตัวอย่างของมอเตอร์ สายหลัก และการเดิน-สายดิน

2.4.4 การเชื่อมต่อกระแสสลับ

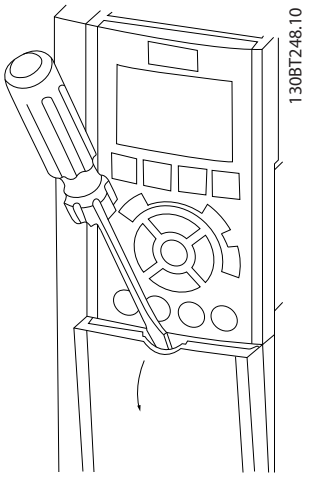
- การเดินสายขนาดขึนอยู่กับกระแสอินพุทของตัวแปลง-ความถี สำหรับขนาดสายไฟสูงสุด ดู *10.1 ขึนกับ-กำลัง ข้อมูลจำเพาะ*
- ปฏิบัติระเบียบการไฟฟ้าในท้องถินและระดับชาติที-เกียวกับขนาดของสายเคเบิล
- ต่อสายไฟอินพุทกระแสสลับ 3 เฟส กับขัวต่อ L1, L2 และ L3 (ดู *ภาพประกอบ 2.8*)
- กำลังอินพุทจะถูกเชือมต่อกับขัวต่ออินพุทสายหลัก-หรือปลดการเชือมต่ออินพุท ทังนีขึนอยู่กับการ-กำหนดรูปแบบของอุปกรณ์
- ต่อกราวด์สายเคเบิลตามคำแนะนำการต่อกราวด์ทีให้-ไว้ใน *2.4.2 ข้อกำหนดของการต่อสายดิน (กราวด์)*
- ตัวแปลงความถีทุกตัวสามารถใช้กับแหล่งอินพุทแยก รวมถึงสายกำลังอ้างอิงกราวด์ได้ เมือจ่ายไฟจาก แหล่งจ่ายไฟหลักแบบแยก (สายหลัก IT หรือ เดลต้าแบบลอย) หรือสายหลัก TT/TN-S ทีมีขา-กราวด์ (เดลต้าทีมีกราวด์) ให้ตัง *14-50 ตัวกรอง RFI* เป็น *[0] ปิด* เมือปิด ตัวเก็บประจุตัวกรอง RFI ภายในระหว่างโครงเครืองและวงจรขันกลางจะถูกตัด-เพือหลีกเลียงความเสียหายต่อวงจรขันกลางและเพือ-ลดกระแสประจุทีไหลลงดิน ตามมาตรฐาน IEC 61800-3

2.4.5 การเดินสายควบคุม

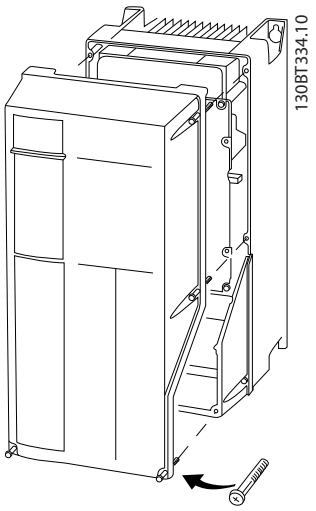
- แยกการเดินสายควบคุมจากส่วนประกอบกำลังไฟสูง-ในตัวแปลงความถี
- หากตัวแปลงความถีเชือมต่ออยู่กับเทอร์มิสเตอร์, สำหรับการแยก PELV การเดินสายควบคุมเทอร์-มิสเตอร์ทีเป็นอุปกรณ์เสริม ต้องมีการเสริมกำลัง/ ป้องกันด้วยฉนวนสองชัน แนะนำให้ใช้แรงดันแหล่ง-จ่ายไฟ กระแสตรง 24 V

2.4.5.1 การเข้าถึง

- ใช้ไขควงถอดฝาปิดช่องเข้าถึงออก ดู*ภาพ-ประกอบ 2.9*
- หรือถอดฝาครอบด้านหน้าโดยคลายสกรูทียึดติดออก ดู*ภาพประกอบ 2.10*



ภาพประกอบ 2.9 การเข้าถึงการเดินสายควบคุมสำหรับกรอบ-หุ้ม A2, A3, B3, B4, C3 และ C4



ภาพประกอบ 2.10 การเข้าถึงการเดินสายควบคุมสำหรับกรอบ-หุ้ม A4, A5, B1, B2, C1 และ C2

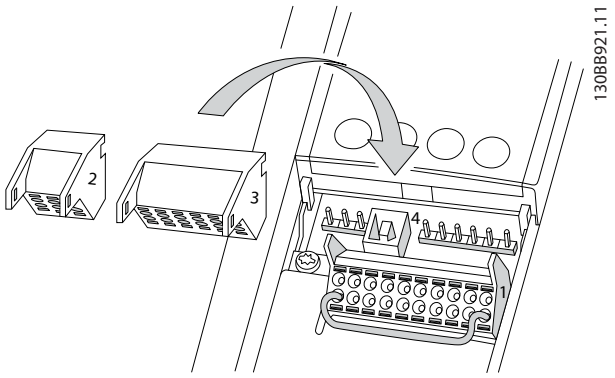
โปรดดู *ตาราง 2.3* ก่อนขันปิดส่วนฝา

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				

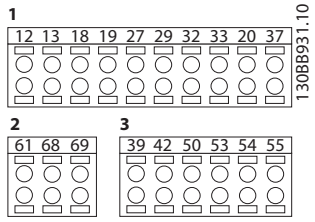
ตาราง 2.3 แรงบิดในการขันฝาปิด (Nm)

2.4.5.2 ประเภทขั้วต่อส่วนควบคุม

*ภาพประกอบ 2.11*แสดงขั้วต่อตัวแปลงความถี่ทีสามารถถอดออกได้ การทำงานของขั้วและการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงานได้สรุปไว้ใน *ตาราง 2.5*



ภาพประกอบ 2.11 ตำแหน่งขั้วต่อส่วนควบคุม



ภาพประกอบ 2.12 หมายเลขขั้วต่อ

- **ช่องเสียบ 1** มีขั้วต่ออินพุทดิจิตัลรทีสามารถโปรแกรมได้สีขั้ว ขั้วต่อดิจิตัลเพิ่มเติมสองขั้วทีโปรแกรมเป็นได้ทังอินพุทหรือเอาท์พุท ขั้ว 24V DC แรงดันแหล่งจ่ายไฟ และขั้วต่อทั่วไปสำหรับจ่ายแรงดัน 24 VDC เป็นส่วนเสริมสำหรับลูกค้า FC 302 และ FC 301 (อุปกรณ์เสริมในกรอบหุ้ม A1) ยังมีอินพุทดิจิตัลสำหรับฟังก์ชัน STO (ปิดแรงบิดนิรภัย)
- **ช่องเสียบ 2** ขั้วต่อ (+)68 และ (-)69 ใช้สำหรับการสื่อสารแบบอนุกรมRS-485
- **ช่องเสียบ 3** มีอินพุทอนาล็อกสองช่อง เอาท์พุทอนาล็อกหนึงช่อง แรงดันแหล่งจ่ายไฟ 10 V DC และขั้วต่อทั่วไปสำหรับอินพุทและเอาท์พุท
- ช่องเสียบ 4 คือพอร์ท USB ทีไว้ใช้กับ ซอฟต์แวร์การตังค่า MCT 10
- นอกจากนียังมี เอาท์พุทรีเลย์ Form C สองช่องทีอยู่ในตำแหน่งต่างกัน ขึนอยู่กับการกำหนดรูปแบบและขนาดของตัวแปลงความถี่
- อุปกรณ์เสริมสำหรับเครืองทีสามารถสังซืออาจมีขั้วต่อเพิมเติม โปรดดูคู่มือทีจัดส่งให้พร้อมกับอุปกรณ์เสริม

ดู *10.2 ข้อมูลทั่วไปทางเทคนิค* สำหรับรายละเอียดพิกัดขั้วต่อ

คำอธิบายขั้วต่อ			
ขั้วต่อ	พารามิเตอร์	การตั้งค่ามาตราฐานจากโรงงาน	คำอธิบาย
อินพุท/เอาท์พุทดิจิตัล			
12, 13	-	+24 V DC	แรงดันแหล่งจ่ายไฟ 24 V DC กระแสเอาท์พุทสูงสุดคือ 200 mA โดยรวม (130 mA สำหรับ FC 301) สำหรับโหลด 24 V ทังหมด สามารถใช้กับอินพุทดิจิตัลและทรานดิวเซอร์ภายนอก
18	5-10	[8] สตาร์ท	อินพุทดิจิตัล
19	5-11	[10] กลับทิศทาง	
32	5-14	[0] ไม่มีการทำงาน	
33	5-15	[0] ไม่มีการทำงาน	
27	5-12	[2] ลีนไหลผกผัน	สามารถเลือกเป็นอินพุทหรือเอาท์พุทดิจิตัล ค่ามาตรฐานทีตังจากโรงงานคืออินพุท
29	5-13	[14] การ jog	
20	-		ใช้ได้ทั่วไปสำหรับอินพุทดิจิตัลและค่าต่างศักย์ 0 V สำหรับแหล่งจ่ายไฟ 24 V
37	-	แรงบิดทีปลอดภัยปิด (STO)	อินพุทนิรภัย ใช้สำหรับ STO
อินพุท/เอาท์พุทอนาล็อก			
39	-		ทั่วไปสำหรับเอาท์พุทอนาล็อก
42	6-50	[0] ไม่มีการทำงาน	เอาท์พุทอนาล็อกทีสามารถตังโปรแกรมได้ สัญญาณอนาล็อกคือ 0-20 mA หรือ 4-20 mA ทีสูงสุดของ 500 Ω
50	-	+10 V DC	แรงดันแหล่งจ่ายไฟอนาล็อก 10 V DC สูงสุด 15 mA ใช้โดยทั่วไปกับโพเทนชิโอมิเตอร์หรือเทอร์มิสเตอร์

2

คำอธิบายขั้วต่อ			
ขั้วต่อ	พารามิเตอร์	การตั้งค่ามาตราฐานจากโรงงาน	คำอธิบาย
53	6-1*	ค่าอ้างอิง	อินพุทอนาล็อก สามารถเลือกได้สำหรับแรงดันหรือกระแส สวิตช์ A53 และ A54 เลือก mA หรือ V
54	6-2*	ค่าป้อนกลับ	
55	-		ทั่วไปสำหรับอินพุทอนาล็อก

ตาราง 2.4

คำอธิบายขั้วต่อ			
ขั้วต่อ	พารามิเตอร์	การตั้งค่ามาตราฐานจากโรงงาน	คำอธิบาย
การสื่อสารแบบอนุกรม			
61	-		วงจรกรอง RC ในตัวสำหรับเคเบิลแบบชีล ใช้สำหรับเชื่อมต่อชีลเมื่อมีปัญหา EMC เท่านั้น
68 (+)	8-3*		อินเตอร์เฟซ RS-485 สวิตช์การ์ดควบคุมให้ไว้เพื่อความต้านทานการตัด
69 (-)	8-3*		
รีเลย์			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] ไม่มีการทำงาน	เอาท์พุทรีเลย์ Form C สามารถใช้กับแรงดันกระแสสลับหรือกระแสตรง และโหลดต้านทานหรือเหนียวนำ
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] ไม่มีการทำงาน	

ตาราง 2.5 คำอธิบายขั้วต่อ

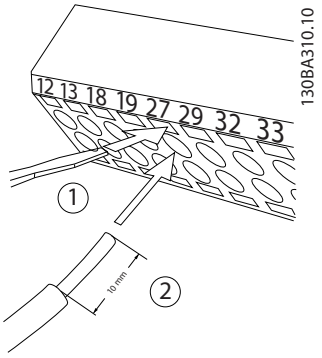
2.4.5.3 การเดินสายไปยัง ขั้วต่อส่วนควบคุม

ช่องเสียบขั้วต่อส่วนควบคุมสามารถถอดออกจากตัวแปลงความถีได้เพื่อความง่ายใน การติดตั้ง ดังแสดงใน *ภาพประกอบ 2.11*

1. เปิดหน้าสัมผัสโดยเสียบไขควงขนาดเล็กเข้าไปในช่องบนหรือล่างหน้าสัมผัสนัน ตามทีแสดงใน *ภาพประกอบ 2.13*
2. เสียบ สายไฟควบคุม เปลือยเข้าไปทีหน้าสัมผัส
3. ดึงไขควงออกเพื่อให้สายควบคุมรัดติดกับหน้าสัมผัส
4. ดูให้แน่ใจว่าหน้าสัมผัสแน่นหนาและไม่หลวมหลุด การเดินสายควบคุม ไว้หลวมๆ เป็นสาเหตุให้อุปกรณ์ทำงานบกพร่องหรือด้อยประสิทธิภาพ

ดู *10.1 ขึนกับกำลัง ข้อมูลจำเพาะ* สำหรับขนาดสายขั้วต่อส่วนควบคุม

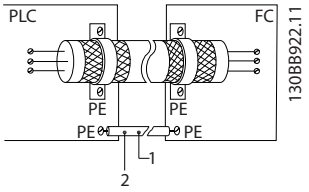
ดู *6 ตัวอย่างการใช้งาน* สำหรับการเดินสายควบคุมทั่วไป



ภาพประกอบ 2.13 การเชือมต่อการเดินสายควบคุม

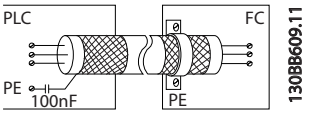
2.4.5.4 การใช้ สายเคเบิลควบคุมแบบมีฉนวน

ปลอกฉนวนทีถูกต้อง
วิธีการทีเหมาะสมในกรณีส่วนใหญ่คือการยึดสายเคเบิลควบคุมและสายเคเบิล การสือสารแบบอนุกรม ด้วยตัวรัดส่วนชีลทีให้ไว้ทีปลายทังสองด้าน เพื่อให้แน่ใจได้ถึงหน้าสัมผัสของสายเคเบิลความถีสูงทีดีทีสุดเท่าทีเป็นไปได้
หากความต่างศักย์เทียบกับดินระหว่างตัวแปลงความถีและ PLC มีความต่างกัน อาจเกิดสัญญาณรบกวนทางไฟฟ้าทีจะรบกวนการทำงานทังระบบ แก้ปัญหานีโดยติดตังสายเคเบิลปรับสมดุลถัดจากสายเคเบิลควบคุม พืนทีหน้าตัดของสายเคเบิลต่ำสุด: 16 mm^2



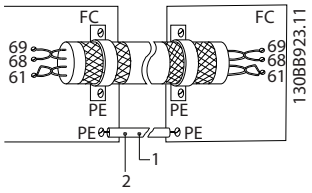
ภาพประกอบ 2.14

วงรอบกราวด์ 50/60 Hz
หากใช้ สายเคเบิลควบคุมทียาวมาก วงรอบกราวด์ อาจเกิดขึนหากต้องการตัดวงรอบกราวด์ ให้เชือมต่อปลายด้านหนึงของส่วนชีลลงดินผ่านตัวเก็บประจุ 100 nF (พยายามให้สายช่วงนีสันทีสุด)



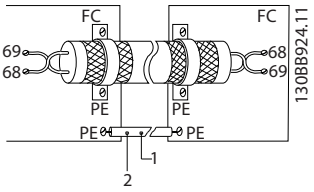
ภาพประกอบ 2.15

ป้องกันสัญญาณรบกวน EMC บนการสื่อสารแบบอนุกรม
ขั้วต่อนี้เชื่อมต่อกับสายดินผ่านทางลิงก์ RC ภายใน ใช้สายเคเบิลบิดเกลียวคู่เพื่อลดการรบกวนระหว่างตัวนำ วิธีการที่แนะนำแสดงไว้ด้านล่าง:



ภาพประกอบ 2.16

หรืออาจข้ามการเชื่อมต่อกับขั้วต่อ 61 ก็ได้



ภาพประกอบ 2.17

2.4.5.5 การทำงานของขั้วต่อส่วนควบคุม

การทำงานของตัวแปลงความถี่สั่งการโดยการรับสัญญาณอินพุทของการควบคุม

- ขั้วต่อแต่ละขั้วต้องมีการตั้งโปรแกรมสำหรับการทำงานที่จะทำการสนับสนุนในพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับขั้วต่อนั้น โปรดดู *ตาราง 2.5* สำหรับขั้วต่อและพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง
- สิ่งสำคัญคือจะต้องยืนยันว่าขั้วต่อส่วนควบคุมได้รับการโปรแกรมสำหรับการทำงานที่ถูกต้องแล้ว ดู *4 อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้* สำหรับรายละเอียดในการเข้าถึงพารามิเตอร์และ *5 เกี่ยวกับการตั้งโปรแกรมตัวแปลงความถี่* สำหรับรายละเอียดการโปรแกรม
- การโปรแกรมขั้วต่อ ตามค่ามาตรฐานมีจุดประสงค์เพื่อเริ่มการทำงานตัวแปลงความถี่ในโหมดการทำงานทั่วไป

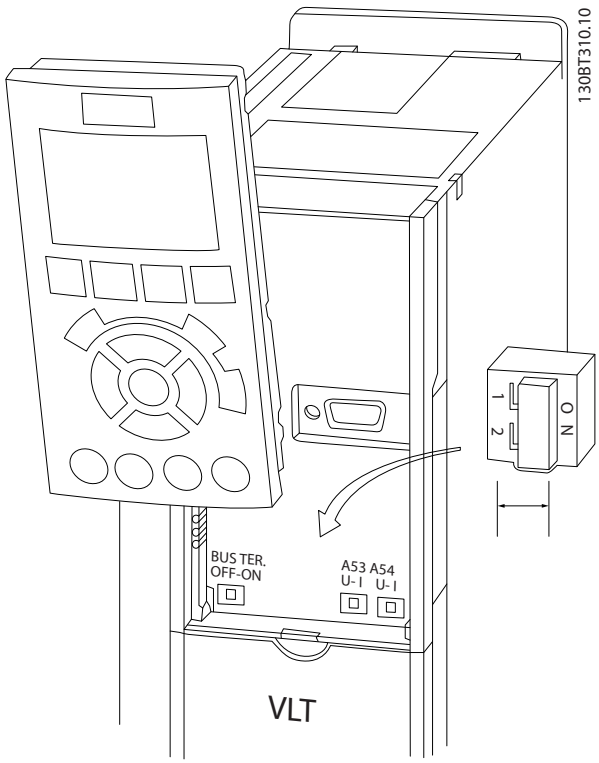
2.4.5.6 ขั้วต่อจัมเปอร์ 12 และ 27

อาจต้องใช้สายจัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อ 12 (หรือ 13) และขั้วต่อ 27 สำหรับตัวแปลงความถี่ในการทำงานเมื่อใช้ค่า การตั้งโปรแกรม มาตรฐานจากโรงงาน

- ขั้วต่ออินพุทดิจิตัล 27 ออกแบบให้รับค่าสั่งอินเตอร์ล็อคจากภายนอก 24V DC ในการใช้งานหลายๆ แบบ ผู้ใช้ต่อสายอุปกรณ์อินเตอร์ล็อคจากภายนอกกับขั้วต่อ 27
- เมื่อไม่ได้ใช้อุปกรณ์อินเตอร์ล็อค ให้ต่อสายจัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อส่วนควบคุม 12 (แนะนำ) หรือ 13 กับขั้วต่อ 27 ซึ่งจะให้สัญญาณ 24 V ภายในบนขั้วต่อ 27
- หากไม่มีสัญญาณ เครื่องจะไม่ทำงาน
- เมื่อบรรทัดแสดงสถานะที่ด้านล่างของ LCP ระบุ AUTO REMOTE COAST แสดงว่าเครื่องพร้อมทำงาน แต่ไม่มีสัญญาณอินพุทที่ขั้วต่อ 27
- เมื่อต่อสาย อุปกรณ์เสริม ที่ติดตั้งจากโรงงานเข้ากับขั้วต่อ 27 อย่าถอดสายนั้นออก

2.4.5.7 สวิตช์ขั้วต่อ 53 และ 54

- ขั้วต่ออินพุทอนาล็อก 53 และ 54 สามารถเลือกสำหรับทั้งสัญญาณอินพุทแรงดัน (-10 ถึง 10V) หรือกระแส (0/4-20 mA)
- ปลดแหล่งจ่ายไฟออกจากตัวแปลงความถี่ก่อนที่จะเปลี่ยนตำแหน่งสวิตช์
- ตั้งสวิตช์ A53 และ A54 เพื่อเลือกประเภทสัญญาณ U เลือกแรงดัน, I เลือกกระแส
- สามารถเข้าถึงสวิตช์ได้เมื่อถอด LCP แล้ว (ดู *ภาพประกอบ 2.18*) โปรดทราบว่าการ์ดเสริมบางแบบที่ใช้ได้กับเครื่องนี้อาจปิดบังสวิตช์เหล่านี้และต้องถอดออกเพื่อเปลี่ยนการตั้งค่าของสวิตช์ ถอดสายไฟที่จ่ายไฟเข้าเครื่องทุกครั้งก่อนถอดการ์ดเสริม
- ค่ามาตรฐานขั้วต่อ 53 ใช้สำหรับสัญญาณ ค่าอ้างอิงความเร็ว ใน วงรอบเปิด ที่ตั้งไว้ใน *16-61 ขั้ว 53 การตั้งค่าสวิตช์*
- ค่ามาตรฐานขั้วต่อ 54 ใช้สำหรับสัญญาณ การป้อนกลับ ใน วงรอบปิด ที่ตั้งใน *16-63 ขั้ว 54 การตั้งค่าสวิตช์*



ภาพประกอบ 2.18 ตำแหน่งสวิตช์ขั้วต่อ 53 และ 54 สวิตช์และสวิตช์เทอร์มิเนตบัส

2

2.4.5.8 ขั้วต่อ 37

ขั้วต่อ 37 ฟังก์ชันหยุดแบบปลอดภัย
FC 302 และ FC 301(อุปกรณ์เสริมสำหรับกรอบหุ้ม A1) มีจำหน่ายพร้อมกับอุปกรณ์เสริมที่มีฟังก์ชันหยุดแบบปลอดภัยผ่านทางขั้วต่อส่วนควบคุม 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
- ทำความเข้าใจแนวทางด้านความปลอดภัยและเรื่องทั่วไปที่ให้ไว้ในเอกสารนี้และรายละเอียดเพิ่มเติมในคู่มือการออกแบบ
- 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! ต้องปฏิบัติตามข้อมูลและคำแนะนำที่เกี่ยวข้องของคู่มือการออกแบบที่เกี่ยวข้องด้วย

มาตรการป้องกัน

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

การติดตั้งและการตั้งค่าการหยุดแบบปลอดภัย

⚠คำเตือน

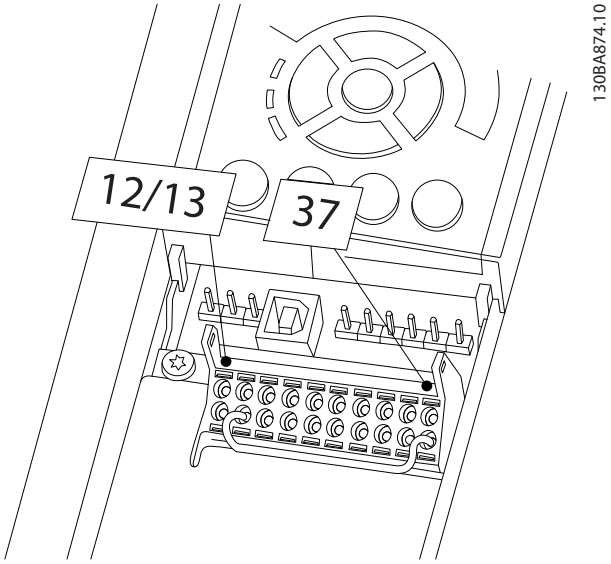
ฟังก์ชันการหยุดแบบปลอดภัย!
ฟังก์ชันการหยุดแบบปลอดภัยไม่ได้แยกแรงดันไฟฟ้าสายหลักจากตัวแปลงความถี่หรือวงจรเสริม ทำงานที่เกี่ยวข้องกับชิ้นส่วนไฟฟ้าของตัวแปลงความถี่หรือมอเตอร์หลังจากแยกแหล่งจ่ายไฟแรงดันไฟฟ้าสายหลักและทิ้งช่วงรอตามเวลาที่ระบุในหัวข้อความปลอดภัยในคู่มือนี้แล้วเท่านั้น หากไม่แยกแหล่งจ่ายไฟแรงดันไฟฟ้าสายหลักจากเครื่องและทิ้งช่วงรอตามเวลาที่ระบุอาจส่งผลให้ได้รับบาดเจ็บรุนแรงหรือถึงแก่ชีวิตได้

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

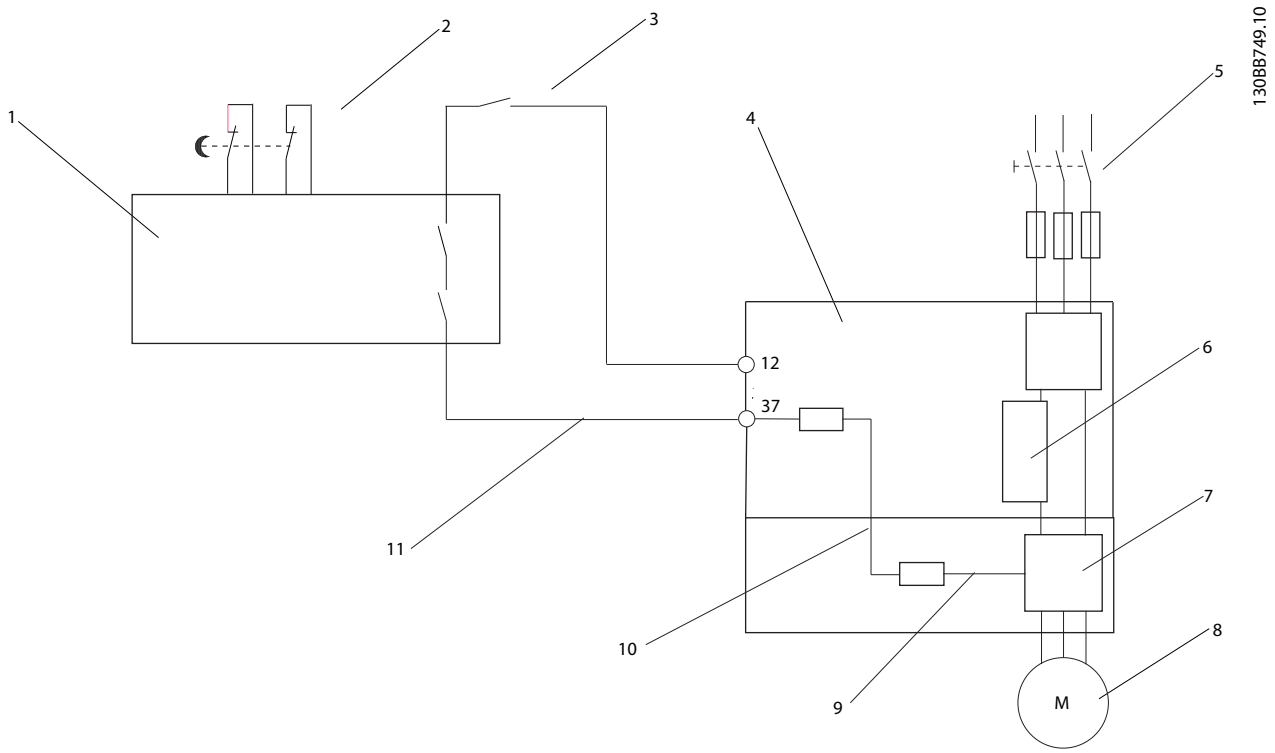
ข้อกำหนดต่อไปนี้ต้องปฏิบัติตามเมื่อดำเนินการติดตั้งอย่างปลอดภัยสำหรับตัวแปลงความถี่

1. ถอดสายจัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อส่วนควบคุม 37 และ 12 หรือ 13 การตัดหรือแยกจัมเปอร์จะไม่ป้องกันการลัดวงจรได้อย่างเพียงพอ (ดูจัมเปอร์ที่ *ภาพประกอบ 2.19*)
2. เชื่อมต่อรีเลย์ตรวจสอบความปลอดภัยตัวนอกผ่านฟังก์ชันนิรภัย NO (ต้องทำตามคำแนะนำของอุปกรณ์

นิรภัย) กับขั้วต่อ 37 (การหยุดแบบปลอดภัย) และขั้วต่อ 12 หรือ 13 (24 V DC) รีเลย์ตรวจสอบความปลอดภัยต้องตรงตามหมวดหมู่ 3 (EN 954-1) / PL "d" (ISO 13849-1)



ภาพประกอบ 2.19 จัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อ 12/13 (24 V) และ 37



ภาพประกอบ 2.20 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 2.6

การทดสอบการใช้การหยุดแบบปลอดภัย

หลังจากติดตั้งและก่อนการทำงานครั้งแรก ให้ดำเนินการทดสอบการใช้งานสิงทีติดตั้ง โดยใช้การหยุดแบบปลอดภัย นอกจากนี ให้ทำการทดสอบหลังจากการปรับแต่งการติดตั้งแต่ละครั้ง

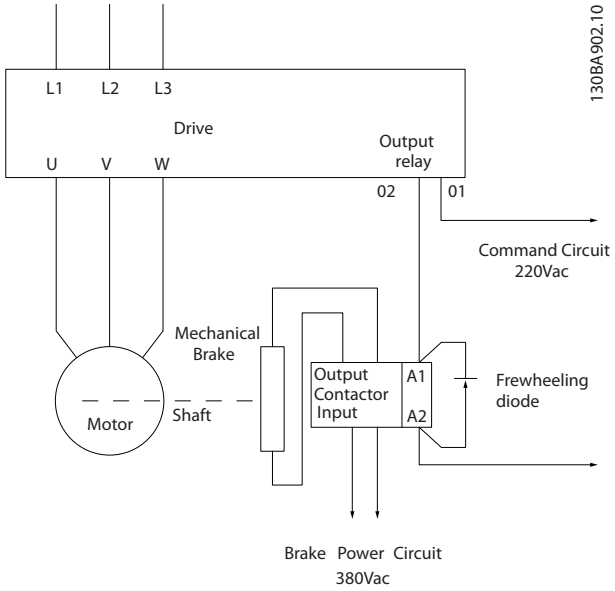
2.4.5.9 การควบคุมเบรคเชิงกล

ในการทำงานเกียวกับการชักรอก/หย่อนลง จำเป็นต้อง-สามารถควบคุมเบรคไฟฟ้าเชิงกลได้:

- ควบคุมเบรคโดยใช้เอาท์พุทรีเลย์หรือเอาท์พุทดิจิตัล (ขัวต่อ 27 และ 29)
- ให้เอาท์พุทปิด (ปลอดแรงดันไฟฟ้า) ตราบเท่าทีตัว-แปลงความถีไม่สามารถ 'รองรับ ' มอเตอร์ได้ ตัวอย่างเช่น ในกรณีทีโหลดหนักเกินไป
- เลือก *[32] การควบคุมเบรคเชิงกล* ในกลุ่ม-พารามิเตอร์ 5-4* สำหรับการใช้งานกับเบรคไฟฟ้า-เชิงกล
- เบรคจะถูกปล่อยเมือกระแสมอเตอร์มีค่าเกินกว่าค่าที-ตังไว้ใน*2-20 ตังกระแสให้เบรคเชิงกลทำงาน*
- เบรคจะทำงานเมือความถีเอาท์พุทมีค่าน้อยกว่า-ความถีทีตังไว้ใน *2-21 ตังรอบมอฯ ให้เบรคกลทำงาน* หรือ *2-22 ความเร็วเบรคเริมทำงาน [Hz]* และเฉพาะ-เมือตัวแปลงความถีกำลังดำเนินการตามคำสังหยุด

ถ้าตัวแปลงความถีอยู่ในโหมดสัญญาณเตือน หรือใน-สถานการณ์ทีเกิดแรงดันเกิน เบรคเชิงกลจะตัดเข้าทันที

ในการเคลือนทีแนวตัง จุดสำคัญคือโหลดต้องได้รับการจัดการหยุด ควบคุม (เพิม, ลด) ในโหมดปลอดภัยอย่างแท้จริง-ระหว่างการทำงานทังหมด เนืองจากตัวแปลงความถีไม่ใช่-อุปกรณ์นิรภัย ผู้ออกแบบเครน/รถยก (OEM) ต้องพิจารณาถึง-ประเภทและจำนวนของอุปกรณ์นิรภัย (เช่น สวิตช์ควบคุม-ความเร็ว, เบรคฉุกเฉิน ฯลฯ) ทีจะใช้ เพือให้สามารถหยุดโหลด-ในกรณีฉุกเฉินหรือระบบทำงานผิดปกติ ตามกฎระเบียบเกียวกับ-เครน/รถยกภายในประเทศ

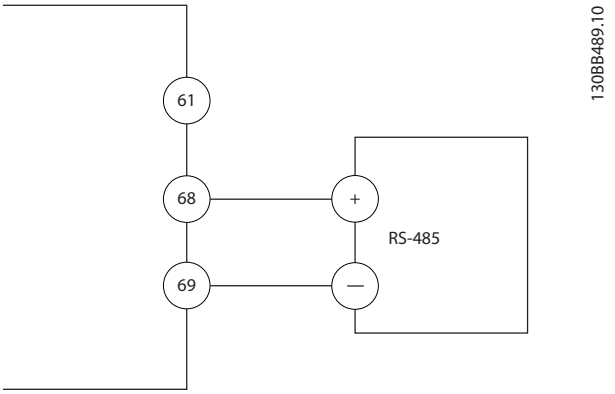


ภาพประกอบ 2.21 การเชือมต่อเบรคเชิงกลกับตัวแปลงความถี

2.4.6 การสือสารแบบอนุกรม

เชือมต่อสายการสือสารแบบอนุกรม RS-485 กับขัวต่อ (+)68 และ (-)69

- แนะนำให้ใช้สายเคเบิลการสือสารแบบอนุกรมทีมี-การกรองสัญญาณ
- ดู *2.4.2 ข้อกำหนดของการต่อสายดิน (กราวด์)* สำหรับการต่อกราวด์ทีเหมาะสม



ภาพประกอบ 2.22 แผนผังการเดินสายการสือสารแบบอนุกรม

สำหรับการตังค่าการสือสารแบบอนุกรมขันพืนฐาน เลือกดังต่อ-ไปนี

1. ประเภทรูปแบบใน *8-30 โปรโตคอล*
2. ทีอยู่ตัวแปลงความถีใน *8-31 ทีอยู่*
3. อัตราบอดใน *8-32 Baud rate*

- รูปแบบการสือสาร 2 แบบเป็นการสือสารภายในกับ-ตัวแปลงความถี ทำตามข้อกำหนดในการเดินสาย-ของผู้ผลิตมอเตอร์

  Danfoss FC

  Modbus RTU

- ฟังก์ชันสามารถตังโปรแกรมการทำงานจากระยะไกล-โดยใช้ซอฟต์แวร์โปรโตคอลและการเชือมต่อ RS-485 หรือในกลุ่มพารามิเตอร์ 8-** การสือสารและตัวเลือก
- การเลือกรูปแบบการสือสารเฉพาะด้านจะเปลียนการ-ตังค่าพารามิเตอร์ค่ามาตรฐานหลายค่าให้ตรงกับข้อมูลจำเพาะของรูปแบบนัน ควบคู่ไปกับการทำให้-พารามิเตอร์เฉพาะโปรโตคอลเพิมเติมสามารถใช้-งานได้
- การ์ดอุปกรณ์เสริมทีติดตังในตัวแปลงความถีสามารถ-นำมาใช้เพือให้รูปแบบการสือสารเพิมเติม โปรดดู-เอกสารของการ์ดอุปกรณ์เสริมนันสำหรับการติดตัง และคำแนะนำในการใช้งาน

3 การสตาร์ทและการทดสอบการทำงาน

3.1 ก่อนสตาร์ท

3.1.1 การตรวจสอบความปลอดภัย

3

⚠คำเตือน

ไฟฟ้าแรงสูง!

หากการเชื่อมต่ออินพุทและเอาท์พุททำอย่างไม่เหมาะสม อาจมีแรงดันระดับสูงบนขั้วต่อเหล่านี้ หากสายกำลังไฟสำหรับมอเตอร์หลายตัวทำงานในท่อร้อยสายเดียวกันอย่างไม่เหมาะสม มีโอกาสที่กระแสจะรั่วไหลไปประจุที่ตัวเก็บประจุภายในตัวแปลงความถี่ แม้ว่าจะปลดการเชื่อมต่อจากอินพุทหลักแล้วก็ตาม สำหรับการเริ่มสตาร์ท อย่าตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับส่วนประกอบกำลัง ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนก่อนการสตาร์ท หากไม่ทำตามขั้นตอนก่อนการสตาร์ท อาจส่งผลให้ได้รับบาดเจ็บหรือเกิดความเสียหายกับอุปกรณ์

1. กำลังอินพุทที่ต่อกับชุดต้อง OFF (ปิด) และถูกล็อค อย่าพึงพาแต่สวิตช์ปลดการเชื่อมต่อตัวแปลงความถี่เมื่อต้องการตัดกำลังอินพุท
2. ตรวจสอบว่าไม่มีแรงดันที่ขั้วต่ออินพุท L1 (91), L2 (92) และ L3 (93), เฟสต่อเฟส และเฟสต่อกราวด์
3. ตรวจสอบว่าไม่มีแรงดันที ขั้วต่อเอาท์พุท 96 (U), 97 (V) และ 98 (W), เฟสต่อเฟส และเฟสต่อกราวด์
4. ตรวจสอบการทำงานต่อเนื่องของมอเตอร์โดยวัดค่าโอห์มบน U-V (96-97), V-W (97-98) และ W-U (98-96)
5. ตรวจสอบการต่อกราวด์ที่เหมาะสมของตัวแปลงความถี่ รวมถึงมอเตอร์
6. ตรวจสอบตัวแปลงความถี่ว่าไม่มีขั้วต่อที่เชื่อมต่อหลุดหลวม
7. บันทึกข้อมูลป้ายชื่อมอเตอร์ต่อไปนี้: กำลัง แรงดัน ความถี่ กระแสโหลดเต็ม และค่าความเร็วที่ระบุ ค่าเหล่านี้จะต้องใช้เพื่อตั้งโปรแกรมข้อมูลป้ายชื่อมอเตอร์ในภายหลัง
8. ตรวจสอบว่าแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟเหมาะสมกับแรงดันไฟฟ้าของตัวแปลงความถี่และมอเตอร์

ข้อควรระวัง

ก่อนจ่ายไฟเข้าเครื่อง ตรวจสอบการติดตั้งทั้งหมดตามที่อธิบายใน *ตาราง 3.1* ทำเครื่องหมายเลือกรายการดังกล่าวเมื่อตรวจสอบเสร็จสิ้น

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

ตาราง 3.1 รายการตรวจสอบการสตาร์ท

3.2 การจ่ายไฟฟ้าไปยังตัวแปลงความถี่

⚠คำเตือน

ไฟฟ้าแรงสูง!

ตัวแปลงความถี่มีแรงดันสูงเมื่อเชื่อมต่อกับแหล่งไฟหลักกระแสสลับ การติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษา ต้องดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการเท่านั้น หากการติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษาไม่ได้ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

⚠คำเตือน

การเริ่มต้นทำงานโดยไม่ตั้งใจ!

เมื่อตัวแปลงความถี่เชื่อมต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ มอเตอร์อาจเริ่มต้นทำงานได้ทุกเมื่อ ตัวแปลงความถี่ มอเตอร์ และอุปกรณ์ขับเคลื่อนใดๆ ต้องอยู่ในสภาพพร้อมทำงาน หากไม่อยู่ในสภาพพร้อมทำงานเมื่อเชื่อมต่อตัวแปลงความถี่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ อาจส่งผลต่อชีวิต การบาดเจ็บรุนแรง ความเสียหายต่ออุปกรณ์หรือทรัพย์สินได้

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

หมายเหตุ

เมื่อบรรทัดแสดงสถานะที่ด้านล่างของ LCP ระบุ AUTO REMOTE COAST แสดงว่าเครื่องพร้อมทำงาน แต่ไม่มีสัญญาณอินพุทที่ขั้วต่อ 27

3.3 การตั้งโปรแกรมการทำงานขั้นพื้นฐาน

ตัวแปลงความถี่ต้องถูกตั้งโปรแกรมการทำงานขั้นพื้นฐานก่อนเดินเครื่องเพื่อประสิทธิภาพการทำงานที่ดีที่สุด การตั้งโปรแกรมการทำงานขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องป้อนข้อมูลที่ป้ายชื่อมอเตอร์ที่จะใช้งาน และความเร็วมอเตอร์ขั้นต่ำสุดและสูงสุด และควรมีการตั้งค่าพารามิเตอร์เพื่อการเริ่มต้นและการตรวจสอบ การตั้งค่าการใช้งานอาจแตกต่างจากนี ดู สำหรับคำแนะนำโดยละเอียดในการป้อนข้อมูลผ่านทาง LCP

ป้อนข้อมูลนี้เมื่อเปิดเครื่องแล้ว แต่ก่อนใช้งานตัวแปลงความถี่ การตั้งโปรแกรมตัวแปลงความถี่ทำได้สองวิธีคือ: โดยการใช้ชุดคำสั่งการใช้งาน (SAS) หรือโดยการใช้ขั้นตอนที่อธิบายต่อไปด้านล่าง SAS เป็นตัวช่วยด่วนสำหรับการตั้งค่าการใช้งานที่ใช้บ่อย ในการเปิดเครื่องครั้งแรก และหลังจากรีเซ็ต SAS จะปรากฏบน LCP ทำตามคำแนะนำที่ปรากฏขึ้นบนหน้าจอต่อเนื่องเพื่อตั้งชุดคำสั่งการใช้งานที่แสดง SAS ยังพบได้ภายใต้เมนูด่วน ปุ่ม [Info] สามารถนำมาใช้ตลอดขั้นตอนการตั้งค่าการใช้งานเพื่อดูข้อมูลวิธีใช้สำหรับการเลือก การตั้งค่า และข้อความแบบต่างๆ

หมายเหตุ

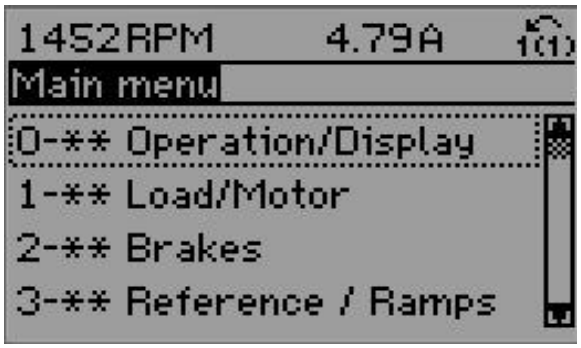
ระบบจะไม่สนใจเงื่อนไขสตาร์ทเมื่ออยู่ในตัวช่วยดังกล่าว

หมายเหตุ

หากไม่มีการดำเนินการใดหลังจากการเปิดเครื่องหรือรีเซ็ต หน้าจอ SAS จะหายไปโดยอัตโนมัติหลังจากนั้น 10 นาที

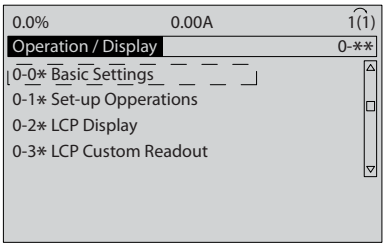
เมื่อไม่ได้ใช้ SAS ให้ป้อนข้อมูลตามขั้นตอนต่อไปนี

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



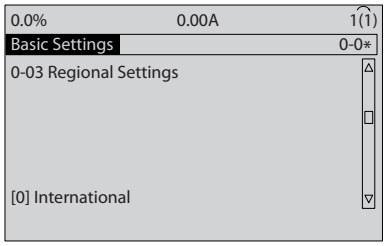
ภาพประกอบ 3.1

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



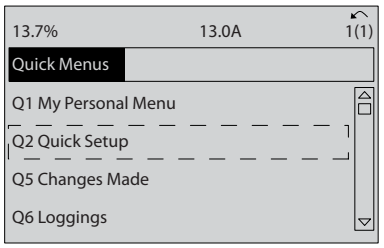
ภาพประกอบ 3.2

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



ภาพประกอบ 3.3

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



ภาพประกอบ 3.4

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

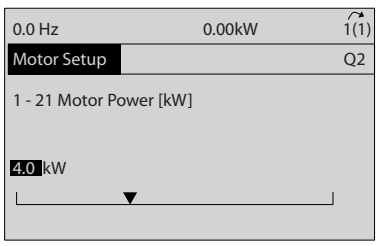
1-20 กำลังมอเตอร์ [kW] หรือ *1-21 กำลังมอเตอร์ [HP]*

1-22 แรงดันมอเตอร์ (Volt)

1-23 ความถี่มอเตอร์ (Hz)

1-24 กระแสมอเตอร์ (Amp)

1-25 ความเร็วรอบมอเตอร์ (Rpm)



ภาพประกอบ 3.5

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

ส่วนนี้รวมถึงขั้นตอนการตั้งค่าอย่างรวดเร็ว กด [Status] เพื่อกลับไปยังหน้าจอการทำงาน

3.4 การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ

การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ (AMA) คือขั้นตอนการทดสอบที่จะวัดคุณลักษณะทางไฟฟ้าของมอเตอร์เพื่อให้สามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างเหมาะสมที่สุดระหว่างตัวแปลงความถี่และมอเตอร์

- ตัวแปลงความถี่สร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์ของมอเตอร์สำหรับควบคุมเอาท์พุทกระแสมอเตอร์ ขั้นตอนนี้ยังจะทดสอบความสมดุลทางเฟสของกำลังไฟฟ้า และเปรียบเทียบคุณลักษณะของมอเตอร์กับข้อมูลที่ป้อนไว้ในพารามิเตอร์ *1-20 กำลังมอเตอร์ [kW]* ถึง *1-25 ความเร็วรอบมอเตอร์ (Rpm)*
- ขั้นตอนนี้จะไม่ทำให้มอเตอร์ทำงานหรือส่งผลเสียต่อมอเตอร์
- มอเตอร์บางตัวอาจไม่สามารถทำการทดสอบแบบเต็มได้ ในกรณีนั้น เลือก ใช้ AMA แบบย่อ
- หากฟิลเตอร์เอาท์พุทเชื่อมต่อกับมอเตอร์ เลือก ใช้ AMA แบบย่อ
- หากมีคำเตือนหรือสัญญาณเตือนเกิดขึน โปรดดู *8 คำเตือนและสัญญาณเตือน*
- ทำขันตอนนี้เมื่อมอเตอร์เย็น เพื่อผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

การทำ AMA

1. กด [Main Menu] เพื่อเข้าถึงพารามิเตอร์
2. เลื่อนไปที่กลุ่มพารามิเตอร์ 1-** *โหลดและมอเตอร์*
3. กด [OK]
4. เลื่อนไปยังกลุ่มพารามิเตอร์ 1-2* *ข้อมูลมอเตอร์*
5. กด [OK]
6. เลื่อนไปที่ *1-29 ปรับตามมอเตอร์ออโต้(AMA)*
7. กด [OK]
8. เลือก *ใช้ AMA สมบูรณ์*
9. กด [OK]
10. ทำตามคำแนะนำที่หน้าจอ

11. การทดสอบจะทำโดยอัตโนมัติและระบุเมื่อเสร็จสิ้น

3.5 ตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์

ก่อนให้ตัวแปลงความถีทำงาน ให้ตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์

1. กด [Hand ON]
2. กด [▸] สำหรับค่าอ้างอิงความเร็วบวก
3. ตรวจสอบว่าความเร็วทีแสดงเป็นค่าบวก

เมือ *1-06 ทิศทางตามเข็มนาฬิกา* ตังไว้ที *[0]* ปกติ* (ตามเข็มนาฬิกา):

4a. ตรวจสอบว่ามอเตอร์หมุนตามเข็มนาฬิกา

5a. ตรวจสอบว่าลูกศรทิศทางของ LCP คือตามเข็มนาฬิกา

เมือ *1-06 ทิศทางตามเข็มนาฬิกา* ถูกตังไว้ที [1] ผกผัน (ทวนเข็มนาฬิกา):

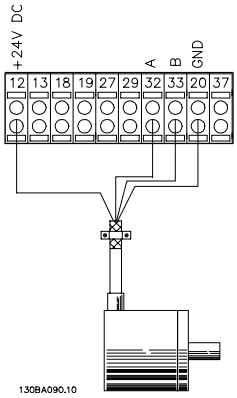
4b. ตรวจสอบว่ามอเตอร์หมุนทวนเข็มนาฬิกา

5b. ตรวจสอบว่าลูกศรทิศทาของ LCP คือทวนเข็มนาฬิกา

3.6 ตรวจสอบการหมุนของเอ็นโคดเดอร์

ตรวจสอบการหมุนของเอ็นโคดเดอร์เท่านันหากมีการใช้การป้อนกลับของเอ็นโคดเดอร์ ตรวจสอบการหมุนของเอ็นโคดเดอร์ในการควบคุมแบบวงรอบเปิดทีดังเป็นค่ามาตรฐาน

1. ตรวจสอบการเชือมต่อเอ็นโคดเดอร์ว่าเป็นไปตามแผนผังการเดินสายไฟ:



ภาพประกอบ 3.6

หมายเหตุ

เมือใช้อุปกรณ์เสริมเอ็นโคดเดอร์ โปรดอ่านคู่มือของอุปกรณ์เสริมนันๆ

2. ป้อนแหล่งป้อนกลับความเร็ว PID ใน *7-00 แหล่งค่าป้อนกลับPIDค.เร็ว*
3. กด [Hand On]
4. กด [▸] สำหรับค่าอ้างอิงความเร็วบวก (*1-06 ทิศทางตามเข็มนาฬิกา* ที *[0]* ปกติ)*
5. ตรวจสอบใน *16-57 Feedback [RPM]* ว่าการป้อนกลับเป็นค่าบวก

หมายเหตุ

หากการป้อนกลับเป็นค่าลบ แสดงว่าการเชือมต่อเอ็นโคดเดอร์ผิด!

3.7 การทดสอบการควบคุมหน้าเครือง

⚠ข้อควรระวัง

มอเตอร์เริมทำงาน!

ดูให้แน่ใจว่ามอเตอร์ ระบบ และอุปกรณ์ใดๆ ทีต่ออยู่พร้อมทีจะสตาร์ท ผู้ใช้มีหน้าทีต้องตรวจดูให้แน่ใจถึงการทำงานอย่างปลอดภัยภายใต้สภาวะการทำงานใดๆ หากไม่ดูให้แน่ใจว่ามอเตอร์ ระบบ และอุปกรณ์ใดๆ ทีต่ออยู่พร้อมทีจะสตาร์ท อาจส่งผลให้ได้รับบาดเจ็บหรืออุปกรณ์เสียหาย

หมายเหตุ

คีย์ควบคุมด้วยมือบน LCP ให้คำสังสตาร์ทจากหน้าเครืองกับตัวแปลงความถี ปุม [OFF] ใช้สำหรับการทำงานหยุดเมือทำงานในโหมดควบคุมจากหน้าเครือง, ลูกศรขึนและลงบน LCP จะเพิมและลดเอาท์พุทความเร็วของตัวแปลงความถี ปุมลูกศรซ้ายและขวาจะเลือนเคอร์เซอร์หน้าจอในจอแสดงตัวเลข

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

หากพบปัญหาในการเร่งความเร็ว

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

หากพบปัญหาในการชะลอ

- หากมีคำเตือนหรือสัญญาณเตือนเกิดขึน โปรดดู *8 คำเตือนและสัญญาณเตือน*
- ตรวจสอบว่าป้อนข้อมูลมอเตอร์ถูกต้อง

- เพิ่มเวลาทีใช้เปลียนความเร็วลงใน *3-42 กำหนดเวลาความเร็วขาลง ชุด 1*
- เปิดใช้การควบคุมแรงดันเกินใน *2-17 การควบคุมแรงดันเกิน*

โปรดดู *8.4 ค่าจำกัดความคำเตือนและสัญญาณเตือน* สำหรับการรีเซ็ตตัวแปลงความถีหลังจากการตัดการทำงาน

หมายเหตุ

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

3.8 การสตาร์ทระบบ

ขันตอนในส่วนนีต้องมีการเดินสายโดยผู้ใช้และการตังโปรแกรมการใช้งานเสร็จสิน *6 ตัวอย่างการใช้งาน*มีขึนเพือให้ความช่วยเหลือกับงานนี ความช่วยเหลืออืนๆ กับการตังค่าการใช้งานมีอยู่ใน *1.2 แหล่งข้อมูลเพิมเติม* แนะนำให้ดำเนินการตามขันตอนต่อไปนีหลังจากทำการตังค่าการใช้งานของผู้ใช้เรียบร้อยแล้ว

⚠ข้อควรระวัง

มอเตอร์เริมทำงาน!

ดูให้แน่ใจว่ามอเตอร์ ระบบ และอุปกรณ์ใดๆ ทีต่ออยู่พร้อมทีจะสตาร์ท ผู้ใช้มีหน้าทีต้องตรวจดูให้แน่ใจถึงการทำงานอย่างปลอดภัยภายใต้สภาวะการทำงานใดๆ หากไม่ดูให้แน่ใจว่ามอเตอร์ ระบบ และอุปกรณ์ใดๆ ทีต่ออยู่พร้อมทีจะสตาร์ท อาจส่งผลให้ได้รับบาดเจ็บหรืออุปกรณ์เสียหาย

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

หากมีคำเตือนหรือสัญญาณเตือนเกิดขึน โปรดดู *8 คำเตือนและสัญญาณเตือน*

4 อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้

4.1 แผงควบคุมหน้าเครื่อง

แผงควบคุมหน้าเครื่อง (LCP) คือจอแสดงผลและแป้นกดรวมกันที่ด้านหน้าของเครื่อง LCP คืออินเตอร์เฟสกับผู้ใช้ที่ต่อกับตัวแปลงความถี่

4

LCP มีการทำงานสำหรับผู้ใช้หลายอย่าง

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

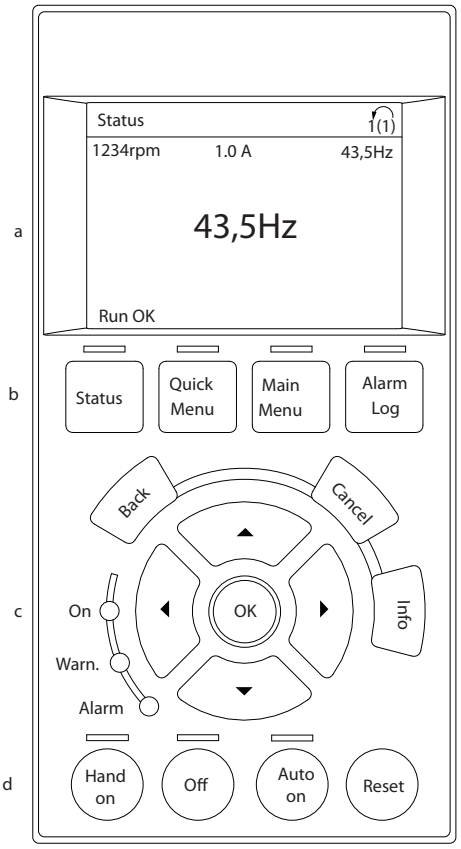
นอกจากนี้ยังมีรุ่น LCP ที่มีตัวเลข (NLCP) เป็นอุปกรณ์เสริมอีกด้วย NLCP ทำงานในลักษณะคล้ายคลึงกับ LCP ดู คู่มือการตั้งโปรแกรม สำหรับรายละเอียดการใช้ NLCP

หมายเหตุ

การตัดกันของแสงในจอแสดงผลสามารถปรับได้โดยการกด [Status] (สถานะ) และปุ่ม [▲]/[▼]

4.1.1 โครงร่าง LCP

LCP แบ่งออกเป็นกลุ่มตามหน้าที่ 4 กลุ่ม (ดู *ภาพประกอบ 4.1*)



ภาพประกอบ 4.1 LCP

a. ส่วนจอแสดงผล

b. แสดงปุ่มเมนูสำหรับการเปลี่ยนจอแสดงผลเพื่อให้แสดงตัวเลือกสถานะ การตั้งโปรแกรม หรือประวัติข้อความแสดงข้อผิดพลาด

c. คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งสำหรับการทำงานตั้งโปรแกรม การเลื่อนเคอร์เซอร์ที่หน้าจอ และการควบคุมความเร็วในการทำงานหน้าเครื่อง นอกจากนี้ยังมีไฟแสดงสถานะด้วย

d. ปุ่มโหมดการทำงานและการรีเซ็ต

4.1.2 การตั้งค่าจอแสดงผล LCP

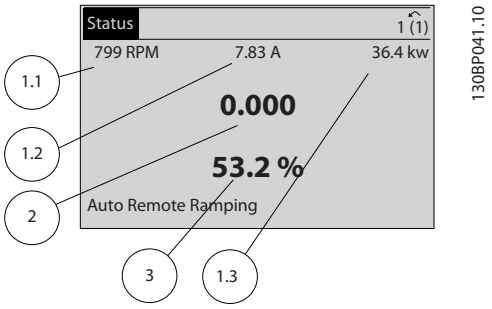
ส่วนจอแสดงผลจะเปิดทำงานเมื่อตัวแปลงความถี่ได้รับการจ่ายกระแสไฟจากแรงดันหลัก ขั้วต่อบัสกระแสตรง หรือแหล่งจ่ายไฟฟ้า 24 V ภายนอก

ข้อมูลที่แสดงบน LCP สามารถปรับแต่งสำหรับการใช้งานของผู้ใช้ได้

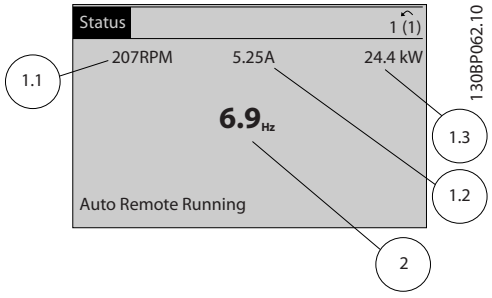
- การแสดงผลค่าที่อ่านได้แต่ละค่าจะมีพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับค่านั้น
- ตัวเลือกถูกเลือกใน เมนูหลัก *0-2**
- สถานะของตัวแปลงความถี่ที่บรรทัดล่างสุดของจอแสดงผลจะถูกสร้างขึ้นโดยอัตโนมัติและไม่สามารถเลือกได้ ดู *7 ข้อความแสดงสถานะ* สำหรับคำจำกัดความและรายละเอียด

จอแสดงผล	หมายเลขพารามิเตอร์	การตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน
1.1	0-20	ความเร็ว [RPM]
1.2	0-21	กระแสมอเตอร์
1.3	0-22	กำลัง [kW]
2	0-23	ความถี่
3	0-24	ค่าอ้างอิง [%]

ตาราง 4.1



ภาพประกอบ 4.2



ภาพประกอบ 4.3

4.1.3 ปุ่มเมนูของจอแสดงผล

ปุ่มเมนูใช้เพื่อเข้าถึงเมนูการตั้งค่าพารามิเตอร์ สลับดูโหมดแสดงผลสถานะระหว่างการทำงานปกติ และดูบันทึกการเกิดฟอลต์

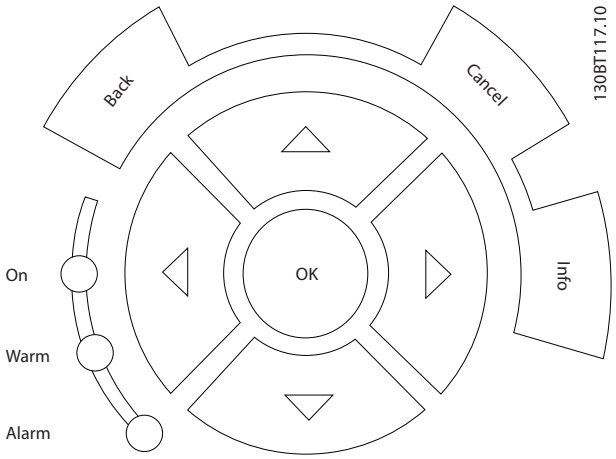
ภาพประกอบ 4.4

ปุ่ม	การทำงาน
สถานะ	กดเพื่อดูข้อมูลการทำงาน ● ในโหมดอัตโนมัติ กดค้างไว้เพื่อสลับไปมาระหว่างจอแสดงค่าสถานะที่อ่านได้ ● กดซ้ำๆ เพื่อเลื่อนดูจอแสดงสถานะแต่ละชุด ● กด [Status] ค้างไว้ พร้อมกับ [▲] หรือ [▼] เพื่อปรับความสว่างหน้าจอ ● สัญลักษณ์ที่มุมขวาบนของหน้าจอแสดงทิศทางการหมุนของมอเตอร์และการตั้งค่าที่ทำงาน ซึ่งไม่สามารถตั้งโปรแกรมได้
เมนูด่วน	ช่วยให้สามารถเข้าถึงพารามิเตอร์การตั้งโปรแกรมสำหรับคำแนะนำในการตั้งค่าเบื้องต้นและคำแนะนำในการใช้งานโดยละเอียด ● กดเพื่อเข้าสู่ *Q2 ตั้งค่าแบบเร็ว* สำหรับคำแนะนำตามลำดับในการตั้งโปรแกรมการตั้งค่าตัวควบคุมความถี่ขั้นพื้นฐาน ● ทำตามลำดับของพารามิเตอร์ตามที่แสดงสำหรับการตั้งค่าการทำงาน
เมนูหลัก	สำหรับเข้าถึงพารามิเตอร์การตั้งโปรแกรมทุกตัว ● กดสองครั้งเพื่อเข้าถึงดัชนีระดับบนสุด ● กดหนึ่งครั้งเพื่อกลับไปยังตำแหน่งล่าสุดที่เข้าถึง ● กดค้างไว้เพื่อป้อนตัวเลขพารามิเตอร์สำหรับการเข้าถึงพารามิเตอร์นั้นโดยตรง
บันทึกสัญญาณเตือน	แสดงรายการค่าเตือนปัจจุบัน สัญญาณเตือน 5 ครั้งล่าสุด และบันทึกการซ่อมบำรุง ● สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับตัวแปลงความถี่ก่อนเข้าสู่โหมดสัญญาณเตือน เลือกหมายเลขสัญญาณเตือนโดยใช้คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งและกด [OK]

ตาราง 4.2

4.1.4 คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่ง

คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่ง ใช้สำหรับการตั้งโปรแกรมและการเลื่อนเคอร์เซอร์จอแสดงผล คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งยังใช้เพื่อระบุการควบคุมความเร็วในการทำงานหน้าเครื่อง (ด้วยมือ) ไฟแสดงสถานะทั้ง 3 แบบของตัวแปลงความถี่ตั้งอยู่ในบริเวณนี้ด้วย



ภาพประกอบ 4.5

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

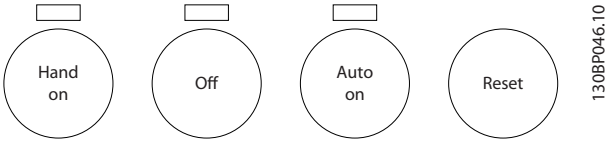
ตาราง 4.3

แสงไฟ	แสดงสถานะ	การทำงาน
สีเขียว	ON (เปิด)	แสงไฟ ON จะทำงานเมื่อตัวแปลงความถี่ได้รับการจ่ายกระแสไฟจากแรงดันหลัก ขั้วต่อบัสกระแสตรง หรือแหล่งจ่ายไฟฟ้า 24 V ภายนอก
สีเหลือง	WARN (คำเตือน)	เมื่อเป็นไปตามสถานะคำเตือน 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!

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

4.2.1 การอัพโหลดข้อมูลไปยัง LCP

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

4.2.2 การดาวน์โหลดข้อมูลจาก LCP

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

4.3 การเรียกคืนการตังค่ามาตรฐานจากโรงงาน

ข้อควรระวัง

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

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

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

4.3.1 การเริ่มต้นทีแนะนำ

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

การตังค่าพารามิเตอร์มาตรฐานจะถูกเรียกคืนระหว่างการสตาร์ท ซึงอาจใช้เวลานานกว่าปกติเล็กน้อย

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

4.3.2 การเริ่มต้นด้วยตนเอง

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

การตังค่าพารามิเตอร์มาตรฐานจากโรงงานจะถูกเรียกคืน-ระหว่างการสตาร์ท ซึงอาจใช้เวลานานกว่าปกติเล็กน้อย

การเริ่มต้นด้วยตนเองไม่ ข้อมูลตัวแปลงความถีต่อไปนี

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

5 เกียวกับการตังโปรแกรมตัวแปลงความถี

5.1 บทนำ

ตัวแปลงความถีได้รับการตังโปรแกรมสำหรับการทำงานของเครืองโดยใช้พารามิเตอร์ พารามิเตอร์สามารถเข้าถึงได้โดยการกดที [Quick Menu] หรือ [Main Menu] บน LCP (ดู *4 อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้* สำหรับรายละเอียดการใช้ปุ่มการทำงาน LCP) นอกจากนียังสามารถเข้าถึงพารามิเตอร์ผ่านทางพีซีโดยใช้ ซอฟต์แวร์การตังค่า MCT 10(ดู *5.6.1 การโปรแกรมระยะไกลด้วย ซอฟต์แวร์การตังค่า MCT 10*)

5

เมนูด่วน มีขึนเพือ สตาร์ทเครือง (*Q2-** การตังค่าด่วน*) ในช่วงแรก ข้อมูลทีป้อนในพารามิเตอร์สามารถเปลียนตัวเลือกทีมีให้เลือกในพารามิเตอร์หลังจากป้อนข้อมูลนัน

เมนูหลักจะเข้าถึงพารามิเตอร์ทุกตัวได้และช่วยให้สามารถใช้งานตัวแปลงความถีในระดับทีซับซ้อนขึน

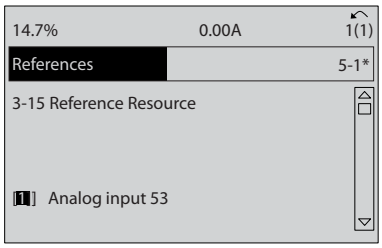
5.2 ตัวอย่างการตังโปรแกรม

ต่อไปนีเป็นตัวอย่างของการตังโปรแกรมตัวแปลงความถีสำหรับการใช้งานทัวไปในวงรอบเปิดโดยใช้เมนูด่วน

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

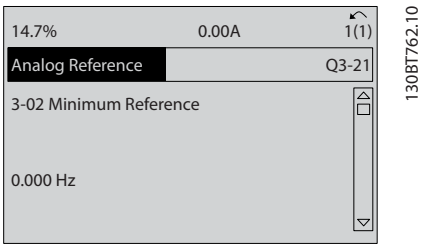
เลือกพารามิเตอร์ต่อไปนีโดยใช้ คีย์ลูกศรเลือนตำแหน่ง เพือเลือนไปยังหัวข้อนันและกด [OK] หลังจากการทำงานแต่ละครัง

1. *3-15 แหล่งกำหนดค่าอ้างอิงที 1*



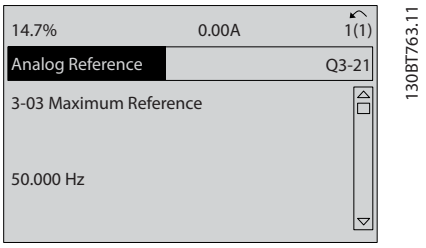
ภาพประกอบ 5.1

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



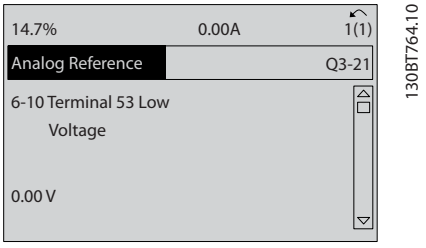
ภาพประกอบ 5.2

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



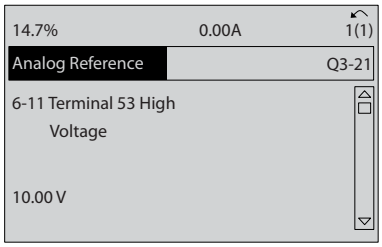
ภาพประกอบ 5.3

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



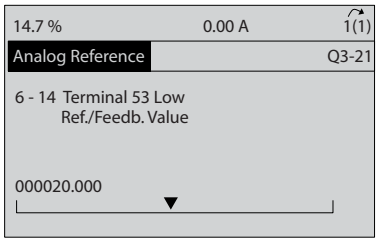
ภาพประกอบ 5.4

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



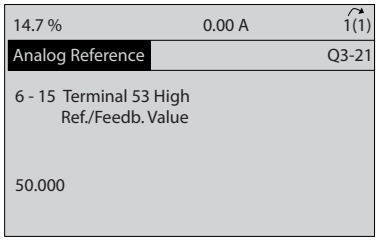
ภาพประกอบ 5.5

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



ภาพประกอบ 5.6

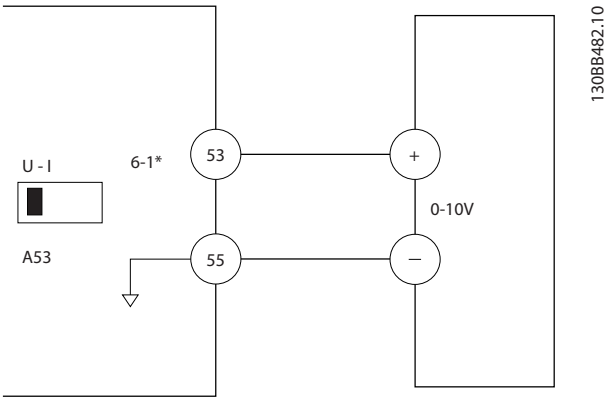
7. *6-15 ขัว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า.* ตังค่าอ้างอิงสูงสุดของความเร็วบนขัวต่อ 53 ไว้ที 60 Hz (ซึงจะบอกตัวแปลงความถีว่าแรงดันสูงสุดทีได้รับบนขัวต่อ 53 (10 V) เท่ากับเอาท์พุท 60 Hz)



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

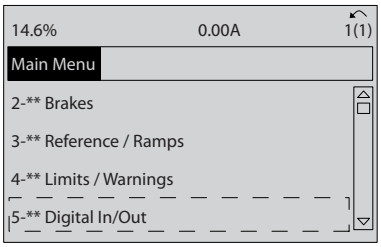
ขัวต่อส่วนควบคุมสามารถตังโปรแกรมได้

- แต่ละขัวต่อมีการทำงานเฉพาะทีสามารถดำเนินการได้
- พารามิเตอร์ทีเกียวข้องกับขัวต่อจะเปิดใช้งานการทำงานนันๆ

ดู *ตาราง 2.5* สำหรับหมายเลขพารามิเตอร์ขัวต่อส่วนควบคุมและการตังค่ามาตรฐาน (การตังค่ามาตรฐานจากโรงงานสามารถเปลียนแปลงได้ โดยอ้างอิงกับการเลือกใน*0-03 การตังค่าตามท้องถิน*)

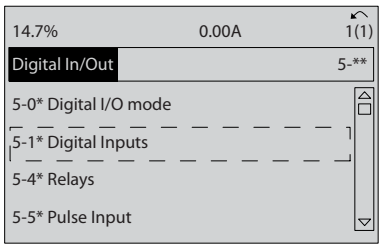
ตัวอย่างต่อไปนีแสดงการเข้าถึงขัวต่อ 18 เพือดูการตังค่ามาตรฐานจากโรงงาน

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



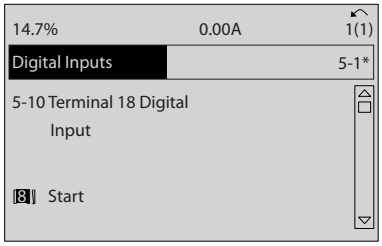
ภาพประกอบ 5.9

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



ภาพประกอบ 5.10

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



ภาพประกอบ 5.11

5.4 การตังค่าพารามิเตอร์ค่ามาตรฐานสำหรับรุ่นนานาชาติ/อเมริกาเหนือ

การตังค่า *0-03 การตังค่าตามท้องถิน* เป็น [0] *นานาชาติ* หรือ [1] *อเมริกาเหนือ* จะเปลียนการตังค่ามาตรฐานจากโรงงานสำหรับพารามิเตอร์บางตัว *ตาราง 5.1* แสดงพารามิเตอร์ทีได้รับผลกระทบเหล่านัน

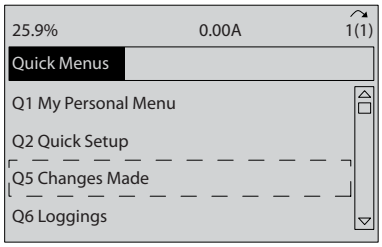
พารามิเตอร์	ค่าพารามิเตอร์-รุ่นนานาชาติ/อเมริกาเหนือ	ค่าพารามิเตอร์-มาตรฐานจากโรงงานของรุ่น-อเมริกาเหนือ
0-03 การตังค่าตามท้องถิน	นานาชาติ	อเมริกาเหนือ
1-20 กำลังมอเตอร์ [kW]	ดูหมายเหตุ 1	ดูหมายเหตุ 1
1-21 กำลังมอเตอร์ [HP]	ดูหมายเหตุ 2	ดูหมายเหตุ 2
1-22 แรงดันมอเตอร์ (Volt)	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 ความถีมอเตอร์ (Hz)	50 Hz	60 Hz
3-03 ค่าอ้างอิงสูงสุด	50 Hz	60 Hz
3-04 ฟังก์ชันค่าอ้างอิง	ผลรวม	ภายนอก/ค่าล่วงหน้า
4-13 กำหนดความเร็วสูงสุดมอเตอร์ ดูหมายเหตุ 3 และ 5	1500 RPM	1800 RPM
4-14 ขีดจำกัดด้านสูงของความเร็วมอเตอร์ [Hz] ดูหมายเหตุ 4	50 Hz	60 Hz
4-19 ตังความถีสูงสุดของมอเตอร์	132 Hz	120 Hz
4-53 ตังค่าเตือนเมือเร็วสูงกว่ากำหนด	1500 RPM	1800 RPM
5-12 ตังการทำงานของเทอมินอล 27	ลีนไหลผกผัน	อินเตอร์ล็อกภายนอก
5-40 กำหนดการทำงานของรีเลย์	ไม่มีการทำงาน	ไม่มีสัญญาณเตือน
6-15 ขัว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า	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 การตังค่าตามท้องถิน ตังเป็น [0] นานาชาติ
หมายเหตุ 2: 1-21 กำลังมอเตอร์ [HP] , จะเห็นได้เมือตัง 0-03 การตังค่าตามท้องถิน เป็น [1] อเมริกาเหนือ
หมายเหตุ 3: พารามิเตอร์นีจะมองเห็นได้เมือ 0-02 หน่วยความเร็วมอเตอร์ ตังไว้ที [0] RPM
หมายเหตุ 4: พารามิเตอร์นีจะมองเห็นได้เมือ 0-02 หน่วยความเร็วมอเตอร์ ตังไว้ที [1] Hz
หมายเหตุ 5: ค่ามาตรฐานขึนอยู่กับจำนวนขัวของมอเตอร์ สำหรับมอเตอร์ 4 ขัว ค่ามาตรฐานนานาชาติคือ 1500 RPM และสำหรับมอเตอร์ 2 ขัวคือ 3000 RPM ค่าทีเกียวข้องสำหรับอเมริกาเหนือคือ 1800 และ 3600 RPM ตามลำดับ

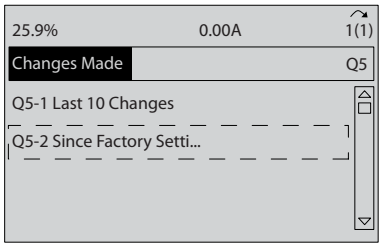
การเปลียนแปลงทีดำเนินการกับการตังค่ามาตรฐานจากโรงงานจะถูกเก็บไว้และสามารถดูได้ใน เมนูด่วน พร้อมกับ การโปรแกรม ใดๆ ทีป้อนไว้ในพารามิเตอร์

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

5.5 โครงสร้างของเมนูพารามิเตอร์

การดำเนินการ ตังโปรแกรม ทีถูกต้องสำหรับการใช้งานมักจำเป็นต้องตังค่าการทำงานในพารามิเตอร์หลายตัวทีเกียวข้อง การตังค่าพารามิเตอร์เหล่านีจะทำให้ตัวแปลงความถีมีรายละเอียดของระบบเพือให้สามารถทำงานได้อย่างเหมาะสม รายละเอียดของระบบอาจรวมถึงข้อมูลต่างๆ เช่น ประเภทสัญญาณอินพุทและ เอาท์พุท ขัวต่อสำหรับการตังโปรแกรม พิกัดสัญญาณต่ำสุดและสูงสุด การแสดงผลแบบกำหนดเอง การเริมทำงานใหม่อัตโนมัติ และคุณสมบัติอืนๆ

- ดูหน้าจอ LCP เพือดูการตังโปรแกรมพารามิเตอร์โดยละเอียดและตัวเลือกการตังค่า
- กด [Info] ทีตำแหน่งใดๆ ในเมนูเพือดูรายละเอียดเพิมเติมสำหรับการทำงานนันๆ
- กด [Main Menu] ค้างไว้เพือป้อนหมายเลขพารามิเตอร์สำหรับการเข้าถึงพารามิเตอร์นันโดยตรง
- รายละเอียดสำหรับการตังค่าการใช้งานทัวไปมีอยู่ใน *6 ตัวอย่างการใช้งาน*

5.5.1 โครงสร้างของเมนูหลัก

0- การทำงาน/แสดงผล**
0-0* การตั้งค่าพื้นฐาน
0-01 ภาษา
0-02 หน่วยความเร็วมอเตอร์
0-03 การตั้งค่าตามท้องถิ่น
0-04 เลือกการทำงานเมื่อเริ่มจ่ายไฟ
0-09 ตรวจสอบประสิทธิภาพ
0-1* การใช้งานชุดคำสั่ง
0-10 เลือกชุดคำสั่งใช้งาน
0-11 แก้ไขชุดคำสั่ง
0-12 เชื่อมโยงไปยังชุดคำสั่ง
0-13 อ่านค่า ชุดคำสั่งที่เชื่อมโยง
0-14 อ่านค่า ชุดคำสั่งที่แก้ไข/แชนแนล
0-15 อ่านค่า การตั้งค่าจริง
0-2* ค่าหน้าจอ
0-20 การแสดงค่าบรรทัดที 1.1
0-21 การแสดงค่าบรรทัดที 1.2
0-22 การแสดงค่าบรรทัดที 1.3
0-23 การแสดงค่าบรรทัดที 2
0-24 การแสดงค่าบรรทัดที 3
0-25 เมนูผู้ใช้กำหนดเอง
0-3* ค่า LCP กำหนดเอง
0-30 หน่วยสำหรับค่าที่อ่านได้ที่ผู้ใช้กำหนดเอง
0-31 ค่าต่ำสุดของค่าที่อ่านได้ที่ผู้ใช้กำหนดเอง
0-32 ค่าสูงสุดของค่าที่อ่านได้ที่ผู้ใช้กำหนดเอง
0-37 ข้อความแสดงผล 1
0-38 ข้อความแสดงผล 2
0-39 ข้อความแสดงผล 3
0-4* ปุ่มหน้าจอ
0-40 การทำงานของปุ่ม Hand On
0-41 การทำงานของปุ่ม Off
0-42 การทำงานของปุ่ม Auto On
0-43 การทำงานของปุ่ม Reset
0-44 ปุ่ม [Off/Reset] บน LCP
0-45 ปุ่ม [Drive Bypass] บน LCP
0-5* เก็บ&โอนทางจอ
0-50 บันทึกและถ่ายโอนข้อมูล
0-51 บันทึกและถ่ายโอนชุดคำสั่ง
0-6* รหัสผ่าน
0-60 รหัสผ่านเมนูหลัก
0-61 ตั้งเข้าเมนูไม่มีรหัสผ่าน
0-65 รหัสผ่านของเมนูด่วน
0-66 เข้าสู่เมนูด่วนโดยไม่ใช้รหัสผ่าน
0-67 รหัสผ่านการเข้าถึงบัส
1- โหลดและมอเตอร์**
1-0* การตั้งค่าทั่วไป
1-00 แบบการควบคุมมอเตอร์
1-01 หลักการควบคุมมอเตอร์
1-02 แหล่งของค่าป้อนกลับฟลักซ์มอเตอร์
1-03 คุณลักษณะแรงบิด
1-04 โหมดโอเวอร์โหลด
1-05 การกำหนดรูปแบบโหมดจากหน้าเครื่อง
1-06 ทิศทางตามเข็มนาฬิกา
1-07 ปรับออฟเซ็ตของค่ามุมของมอเตอร์
1-1* การเลือกมอเตอร์
1-10 โครงสร้างของมอเตอร์
1-11 รุ่นมอเตอร์
1-14 อัตราขยายการลด
1-15 ค่าเวลาคงที่การกรองความเร็วต่ำ
1-16 ค่าเวลาคงที่การกรองความเร็วสูง
1-17 ค่าเวลาคงที่การกรองแรงดัน
1-2* ข้อมูลเมมเพลท
1-20 กำลังมอเตอร์ [kW]
1-21 กำลังมอเตอร์ [HP]
1-22 แรงดันมอเตอร์
1-23 ความถี่มอเตอร์ (Hz)
1-24 กระแสมอเตอร์
1-25 ความเร็วรอบมอเตอร์ (Rpm)
1-26 แรงบิดมอเตอร์ ที่ค่าพิกัดแบบคงตัว
1-29 ปรับตามมอเตอร์ออโต้ (AMA)
1-3* ข้อมูลมอฯ ขั้นสูง
1-30 ความต้านทานสเตเตอร์ (Rs)
1-31 ความต้านทานโรเตอร์ (Rr)
1-33 รีแอกแตนซ์รั่วไหลของสเตเตอร์ (X1)
1-34 รีแอคแตนซ์รั่วไหลของโรเตอร์ (X2)
1-35 รีแอกแตนซ์หลัก (Xh)
1-36 ต้านทานจากการสูญเสียในแกนเหล็ก (Rfe)
1-37 ความเหนียวนำแกน-d (Ld)
1-39 ขั้วมอเตอร์
1-40 Back EMF ที 1000 RPM
1-41 ออฟเซ็ตของค่ามุมของมอเตอร์
1-46 ขยายการตรวจจับตำแหน่ง
1-47 การปรับเทียบทอร์กที่ความเร็วต่ำ
1-5* ตั้งไม่ตามโหลด
1-50 สร้างสนามแม่เหล็กมอเตอร์ที่ความเร็วศูนย์
1-51 ค.เร็วต่ำสุด สร้างสนามแม่เหล็กปกติ [RPM]
1-52 ค.เร็วต่ำสุดที่สร้างสนามแม่เหล็กปกติ[Hz]
1-53 ความถี่เปลี่ยนโมเดล
1-54 การลดแรงดันไฟฟ้าในช่วงฟิลด์อ่อนตัว
1-55 คุณลักษณะ U/f - U
1-56 คุณลักษณะ U/f - F
1-58 กระแสพัลส์การทดสอบฟลายสตาร์ท
1-59 ความถีพัลส์การทดสอบฟลายสตาร์ท
1-6* ตั้งค่าตามโหลด
1-60 การชดเชยโหลดที่ความเร็วต่ำ
1-61 การชดเชยโหลดที่ความเร็วสูง
1-62 การชดเชยการลื่นไหล
1-63 ค่าคงที่เวลาชดเชยการลื่นไหล
1-64 การลดรีโซแนนซ์
1-65 ค่าเวลาคงที่การลดรีโซแนนซ์
1-66 กระแสต่ำสุดที่ความเร็วต่ำ
1-67 ประเภทของโหลด
1-68 แรงเฉื่อยต่ำสุด
1-69 แรงเฉื่อยสูงสุด
1-7* ปรับค่าสตาร์ท
1-70 โหมดสตาร์ท PM
1-71 หน่วงเวลาสตาร์ท
1-72 ฟังก์ชันสตาร์ท
1-73 สตาร์ทหาความถีเริ่มต้น
1-74 ความเร็วรอบที่เริ่มสตาร์ท [RMP]
1-75 ความเร็วสตาร์ท [Hz]
1-76 กระแสสตาร์ท
1-8* ปรับตอนหยุด
1-80 การทำงานที่หยุด
1-81 ต่ำสุดทำงานที่หยุด[RPM]
1-82 ความเร็วต่ำสุดสำหรับฟังก์ชันขณะหยุด [Hz]
1-83 ฟังก์ชันหยุดอย่างแม่นยำ
1-84 ค่าตัวนับหยุดอย่างแม่นยำ
1-85 หน่วยเวลาชดเชยค.เร็วหยุดแม่นยำ
1-9* อุณหภูมิมอเตอร์
1-90 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร์
1-91 มีพัดลมพิเศษภายนอกมอเตอร์
1-93 แหล่งสำหรับเทอร์มิสเตอร์
1-94 ลดความเร็วขีดกระแส ATEX ETR
1-95 ชนิดของเซ็นเซอร์ KTY
1-96 แหล่งสำหรับเทอร์มิสเตอร์ KTY
1-97 ระดับช่วงทำงานของ KTY
1-98 ความถีจุดอินเตอร์โพล ATEX ETR
1-99 กระแสจุดอินเตอร์โพล ATEX ETR
2- เบรค**
2-0* คุมเบรค DC
2-00 กระแสไฟ DC ค้าง
2-01 กระแสในการเบรคกระแสตรง
2-02 ระยะเวลาจ่ายไฟเบรค DC
2-03 ความเร็วตัดเข้าของเบรคDC[RPM]
2-04 ความเร็วตัดเข้าของเบรคDC[Hz]
2-05 ค่าอ้างอิงสูงสุด
2-06 กระแสในการเบรคกระแสตรง
2-07 ระยะเวลาจ่ายไฟเบรค DC
2-1* คุมผ่านเบรครีเ
2-10 ฟังก์ชันของเบรค
2-11 ตัวต้านทานเบรค (โอห์ม)
2-12 ขีดจำกัดกำลัง(kW) เบรครีซีสเตอร์
2-13 การป้องกันเมื่อเกินขีดจำกัด
2-15 การตรวจสอบเบรครีซีสเตอร์
2-16 กระแส เอซีเบรกสูงสุด
2-17 การควบคุมแรงดันเกิน
2-18 เงื่อนไขการตรวจสอบเบรค
2-19 อัตราขยายแรงดันไฟฟ้าสูงเกินไป
2-2* เบรคเชิงกล
2-20 ตั้งกระแสให้ปล่อยเบรคเชิงกล
2-21 ความเร็วเบรคเริ่มทำงาน [RPM]
2-22 ความเร็วเบรคเริ่มทำงาน [Hz]
2-23 หน่วงเวลาการทำงานของเบรคเชิงกล
2-24 หน่วงการหยุด
2-25 เวลาปลดเบรค
2-26 ค่าอ้างอิงแรงบิด
2-27 เวลาที่ใช้เปลี่ยนความเร็วแรงบิด
2-28 ตัวประกอบการเพิ่มอัตราขยาย
3- อ้างอิง/เปลี่ยน**
3-0* ขีดอ้างอิง
3-00 ช่วงอ้างอิง
3-01 หน่วยค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับ
3-02 ค่าอ้างอิงต่ำสุด
3-03 ค่าอ้างอิงสูงสุด
3-04 ฟังก์ชันค่าอ้างอิง
3-1* ค่าอ้างอิง
3-10 ค่าอ้างอิงที่กำหนดล่วงหน้า
3-11 ความเร็ว Jog [Hz]
3-12 ค่าการกวดตาม/ชะลอ
3-13 จุดที่ใช้อ้างอิง
3-14 ค่าอ้างอิงสัมพัทธ์ดังล่วงหน้า
3-15 แหล่งข้อมูลค่าอ้างอิง 1
3-16 แหล่งข้อมูลค่าอ้างอิง 2
3-17 แหล่งข้อมูลค่าอ้างอิง 3
3-18 ค่าอ้างอิงที่เปลี่ยนระดับสัมพัทธ์
3-19 ความเร็ว Jog [RPM]
3-4* ขึน-ลงชุด1
3-40 ประเภทความเร็วชุด 1
3-41 กำหนดเวลาความเร็วขาขึน ชุด 1
3-42 กำหนดเวลาความเร็วขาลง ชุด 1
3-45 S-rampเปลี่ยนความเร็ว1 ขณะเร่ง สตาร์ท
3-46 S-rampเปลี่ยนความเร็ว1 ขณะเร่ง สินสุด
3-47 S-rampเปลี่ยนความเร็ว1 ขณะลด สตาร์ท
3-48 S-rampเปลี่ยนความเร็ว1 ขณะลด สินสุด
3-5* เปลี่ยนเร็ว 2
3-50 ประเภทความเร็วชุด 2
3-51 กำหนดเวลาความเร็วขาขึน ชุด 2
3-52 กำหนดเวลาความเร็วขาลง ชุด 2
3-55 S-rampเปลี่ยนความเร็ว2ขณะเร่ง สตาร์ท
3-56 S-rampเปลี่ยนความเร็ว2ขณะเร่ง สินสุด
3-57 S-rampเปลี่ยนความเร็ว2ขณะลด สตาร์ท
3-58 S-rampเปลี่ยนความเร็ว2ขณะลด สินสุด
3-6* เปลี่ยนเร็ว 3
3-60 ประเภทความเร็วชุด 3
3-61 กำหนดเวลาความเร็วขาขึน ชุด 3
3-62 กำหนดเวลาความเร็วขาลง ชุด 3
3-65 S-rampเปลี่ยนความเร็ว3 ขณะเร่ง สตาร์ท
3-66 S-rampเปลี่ยนความเร็ว3 ขณะเร่ง สินสุด
3-67 S-rampเปลี่ยนความเร็ว3 ขณะลด สตาร์ท
3-68 S-rampเปลี่ยนความเร็ว3 ขณะลด สินสุด
3-7* เปลี่ยนเร็ว 4
3-70 ประเภทความเร็วชุด 4
3-71 กำหนดเวลาความเร็วขาขึน ชุด 4
3-72 กำหนดเวลาความเร็วขาลง ชุด 4
3-75 S-rampเปลี่ยนความเร็ว4 ขณะเร่ง สตาร์ท
3-76 S-rampเปลี่ยนความเร็ว4 ขณะเร่ง สินสุด
3-77 S-rampเปลี่ยนความเร็ว4 ขณะลด สตาร์ท
3-78 S-rampเปลี่ยนความเร็ว4 ขณะลด สินสุด
3-8* ขึน-ลงอืน
3-80 กำหนดเวลาความเร็วขาขึน-ลง Jog
3-81 ตังเวลาความเร็วลง หยุดทันที
3-82 ประเภทการเปลี่ยนความเร็วหยุดด่วน
3-83 อัตราส่วนเปลี่ยนเร็วS หยุดด่วนลด สตาร์ท
3-84 อัตราส่วนเปลี่ยนเร็วS หยุดด่วนลด สินสุด
3-9* ดิจิตอลโพเทน
3-90 ขนาดขัน
3-91 เวลาเปลี่ยนความเร็ว
3-92 การเรียกคืนกำลัง
3-93 ขีดจำกัดสูงสุด
3-94 ขีดจำกัดต่ำสุด
3-95 หน่วงเวลาในการเปลี่ยนความเร็ว
4- ขีดจำกัด/คำเตือน**
4-1* ดิ้งค่ามอเตอร์
4-10 กำหนดทิศทางการหมุนมอเตอร์
4-11 กำหนดความเร็วต่ำสุดมอเตอร์
4-12 ขีดจำกัดด้านต่ำของความเร็วมอเตอร์ [Hz]
4-13 กำหนดความเร็วสูงสุดมอเตอร์
4-14 ขีดจำกัดด้านสูงของความเร็วมอเตอร์ [Hz]
4-16 กำหนดค่าแรงบิดมอเตอร์
4-17 กำหนดค่าแรงบิดกรณีไฟย้อนกลับ
4-18 ขีดจำกัดกระแส
4-19 ดังความถีสูงสุดของมอเตอร์
4-2* เกณฑ์จำกัด
4-20 แหล่งปัจจัยขีดจำกัดแรงบิด
4-21 แหล่งตัวประกอบขีดจำกัดของแรงบิด
4-3* ตรวจความเร็วมอเตอร์
4-30 ฟังก์ชันไม่พบค่าป้อนกลับมอเตอร์
4-31 ความเร็วค่าป้อนกลับมอเตอร์ผิดพลาด
4-32 หมดเวลา ไม่พบค่าป้อนกลับมอเตอร์
4-34 ฟังก์ชันตรวจสอบข้อผิดพลาด
4-35 การตรวจสอบข้อผิดพลาด
4-36 การตรวจสอบข้อผิดพลาดหมดเวลา
4-37 ตรวจสอบข้อผิดพลาดเปลี่ยนความเร็ว
4-38 ตรวจสอบข้อผิดพลาดหมดเวลาเปลี่ยน-ความเร็ว
4-39 ข้อผิดพลาดหลังหมดเวลาเปลี่ยนความเร็ว
4-5* ค่าเกิดสัญญาณ
4-50 ดังเตือนเมื่อกระแสต่ำกว่าระบุ
4-51 ดังเตือนเมื่อกระแสสูงกว่าระบุ
4-52 ดังค่าเตือนเมื่อเร็วต่ำกว่ากำหนด
4-53 ดังค่าเตือนเมื่อเร็วสูงกว่ากำหนด
4-54 ค่าเตือนค่าอ้างอิงต่ำ
4-55 ค่าเตือนค่าอ้างอิงสูง
4-56 ค่าเตือนการป้อนกลับต่ำ
4-57 ค่าเตือนการป้อนกลับสูง
4-58 ดังเตือนเมื่อเฟสมอเตอร์หายไป
4-6* ความเร็วข้าม
4-60 ช่วงเริ่มต้นความเร็วกระโดดข้าม
4-61 ข้ามความเร็วจาก [Hz]
4-62 ช่วงจบความเร็วกระโดดข้าม
4-63 ข้ามความเร็วไปยัง [Hz]
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* อินพุทดิจิตัล
5-10 ดังการทำงานของเทอมินอล 18
5-11 ดังการทำงานของเทอมินอล 19
5-12 ดังการทำงานของเทอมินอล 27
5-13 ดังการทำงานของเทอมินอล 29
5-14 ดังการทำงานของเทอมินอล 32
5-15 ดังการทำงานของเทอมินอล 33
5-16 ดังการทำงานของเทอมินอล X30/2
5-17 ดังการทำงานของเทอมินอล X30/3
5-18 ดังการทำงานของเทอมินอล X30/4
5-19 ขัวต่อ 37 การหยุดแบบปลอดภัย
5-20 ขัวต่อ X46/1 อินพุทดิจิตัล
5-21 ขัวต่อ X46/3 อินพุทดิจิตัล
5-22 ขัวต่อ X46/5 อินพุทดิจิตัล
5-23 ขัวต่อ X46/7 อินพุทดิจิตัล
5-24 ขัวต่อ X46/9 อินพุทดิจิตัล
5-25 ขัวต่อ X46/11 อินพุทดิจิตัล
5-26 ขัวต่อ X46/13 อินพุทดิจิตัล
5-3* ดิจิตัลเอาต์
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 ดังรับความถี่พัลส์ต่ำเทอมินอล29
5-51 ดังรับความถี่พัลส์สูงเทอมินอล29
5-52 ขัว29 ค่าอ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ
5-53 ขัว 29 ค่าอ้างอิงสูง/ค่าป้อนกลับ
5-54 ค่าคงทีเวลาตัวกรองพัลส์ #29
5-55 ดังรับความถีพัลส์ต่ำเทอมินอล33
5-56 ดังรับความถีพัลส์สูงเทอมินอล33
5-57 ขัว33 ค่าอ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ
5-58 ขัว 33 ค่าอ้างอิงสูง/ค่าป้อนกลับ
5-59 ค่าคงทีเวลาตัวกรองพัลส์ #33
5-6* ค่าพัลส์ที่อ่านได้
5-60 ขัว 27 ตัวแปรเอาท์พุทพัลส์
5-62 เอาท์พุทพัลส์ ความถีสูงสุด #27
5-63 ขัว 29 ตัวแปรเอาท์พุทพัลส์
5-65 เอาท์พุทพัลส์ ความถีสูงสุด #29
5-66 ขัว X30/6 ตัวแปรเอาท์พุทพัลส์
5-68 เอาท์พุทพัลส์ ความถีสูงสุด #X30/6
5-7* อินฯเข้ารหัส24V
5-70 ขัว 32/33 พัลส์ต่อรอบหมุน
5-71 ขัว 32/33 ทิศทางของเอ็นโคดเดอร์
5-9* บัสถูกควบคุม
5-90 ควบคุมดิจิตัลเอาท์พุทและรีเลย์ด้วยบัส
5-93 เอาท์พุทพัลส์ #27 ควบคุมบัส
5-94 เอาท์พุทพัลส์ #27 ตังค่าหมดเวลาล่วง-หน้า
5-95 เอาท์พุทพัลส์ #29 ควบคุมบัส
5-96 เอาท์พุทพัลส์ #29 ตังค่าหมดเวลาล่วง-หน้า
5-97 เอาท์พุทพัลส์ #X30/6 ควบคุมบัส
5-98 เอาท์พุทพัลส์ #X30/6 ตังค่าหมดเวลา-ล่วงหน้า
6- อิน/เอาท์พุทอนา**
6-0* โหมด I/O อนาล็อก
6-00 เวลาหมดเวลารอสัญญาณ
6-01 ฟังก์ชันหมดเวลารอสัญญาณ
6-1* อินพุทอนาล็อก 1
6-10 ขัว 53 แรงดันระดับต่ำ
6-11 ขัว 53 แรงดันระดับสูง
6-12 ขัว 53 กระแสระดับต่ำ
6-13 ขัว 53 กระแสระดับสูง
6-14 ขัว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ
6-15 ขัว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง
6-16 ขัว 53 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง
6-2* อินพุทอนาล็อก 2
6-20 ขัว 54 แรงดันระดับต่ำ
6-21 ขัว 54 แรงดันระดับสูง
6-22 ขัว 54 กระแสระดับต่ำ
6-23 ขัว 54 กระแสระดับสูง
6-24 ขัว 54 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ
6-25 ขัว 54 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง
6-26 ขัว 54 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง
6-3* อินพุทอนาล็อก 3
6-30 ขัว X30/11 แรงดันต่ำ
6-31 ขัว X30/11 แรงดันสูง
6-34 ขัว X30/11 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ
6-35 ขัว X30/11 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง
6-36 ขัว X30/11 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง
6-4* อินพุทอนาล็อก 4
6-40 ขัว X30/12 แรงดันต่ำ
6-41 ขัว X30/12 แรงดันสูง
6-44 ขัว X30/12 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ
6-45 ขัว X30/12 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง
6-46 ขัว X30/12 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง
6-5* เอาท์พุทอนาล็อก 1
6-50 เอาท์พุท ขัว 42
6-51 ขัว 42 สเกลต่ำสุดของเอาท์พุท
6-52 ขัว 42 สเกลสูงสุดของเอาท์พุท
6-53 ขัว 42 ควบคุมบัสเอาท์พุท
6-54 ขัว 42 ค่าหมดเวลาเอาท์พุททีตังไว้ล่วง-หน้า
6-55 วงจรกรองเอาท์พุทอนาล็อก
6-6* เอาท์พุทอนาล็อก 2
6-60 ขัว X30/8 เอาท์พุท
6-61 ขัว X30/8 สเกลต่ำสุด
6-62 ขัว X30/8 สเกลสูงสุด
6-63 ขัวต่อ X30/8 บัสควบคุม
6-64 ขัว X30/8 ค่าหมดเวลาเอาท์พุททีตังไว้-ล่วงหน้า
6-7* เอาท์พุทอนาล็อก 3
6-70 ขัวต่อ X45/1 เอาท์พุท
6-71 ขัวต่อ X45/1 สเกลต่ำสุด
6-72 ขัวต่อ X45/1 สเกลสูงสุด
6-73 ขัวต่อ X45/1 บัสควบคุม
6-74 ขัว X45/1 ค่าหมดเวลาเอาท์พุทตังล่วง-หน้า
6-8* เอาท์พุทอนาล็อก 4
6-80 ขัวต่อ X45/3 เอาท์พุท
6-81 ขัวต่อ X45/3 สเกลต่ำสุด
6-82 ขัวต่อ X45/3 สเกลสูงสุด
6-83 ขัวต่อ X45/3 บัสควบคุม
6-84 ขัว X45/3 ค่าหมดเวลาเอาท์พุทตังล่วง-หน้า
7- ตัวควบคุม**
7-0* คุม PIDความเร็ว
7-00 แหล่งค่าป้อนกลับความเร็ว PID
7-02 อัตราขยาย P ใน PID ในโหมดความเร็ว
7-03 เวลารวม PID ในโหมดความเร็ว
7-04 ค่าเวลา D ใน PID ในโหมดความเร็ว
7-05 ขีดขยาย PID โหมดความเร็ว ส่วนขยาย 3
7-06 เวลาวงจรกรองต่ำ PID โหมดเร็ว
7-07 อัตราส่วนเกียร์การป้อนกลับความเร็ว PID
7-08 แฟคเตอร์ป้อนไปหน้า PID ความเร็ว
7-09 การแก้ไขข้อผิดพลาดความเร็ว PID พร้อมเปลียนความเร็ว
7-1* การควบคุมแรงบิด PI
7-12 อัตราขยายตามส่วน สำหรับแรงบิด PI
7-13 เวลารวมของแรงบิด PI
7-2* ค่าป้อนกลับ ควบคุมกระบวนการ
7-20 แหล่งการป้อนกลับ CL ของกระบวนการ 1
7-22 แหล่งการป้อนกลับ CL ของกระบวนการ 2
7-3* ควบคุมPIDกระบวนฯ
7-30 ควบคุมปกติ/ผกผัน PID สำหรับ-กระบวนการ
7-31 กระบวนการ PID Anti Windup
7-32 ค่าสตาร์ทควบคุม PID กระบวนฯ
7-33 ค่าอัตราขยาย P ใน PID สำหรับ-กระบวนการ
7-34 ค่าเวลา I ใน PID สำหรับกระบวนการ
7-35 ค่าเวลา D ใน PID สำหรับกระบวนการ
7-36 ขีดจำกัดขยายค่า D ใน PID กระบวนการ
7-38 แฟคเตอร์ป้อนไปหน้า PID กระบวนการ
7-39 แบนด์วิดท์อ้างอิงเมือสถานะเปิด
7-4* PID สำหรับกระบวนการ I ขันสูง
7-40 PID กระบวนการ รีเซ็ต I-part
7-41 PID กระบวนการ ควบคุม เอาท์พุทค่าลบ
7-42 PID กระบวนการ ควบคุม เอาท์พุทค่าบวก
7-43 PID สเกลอัตราส่วนทีอ้างอิง ต่ำสุด
7-44 PID สเกลอัตราส่วนทีอ้างอิง สูงสุด
7-45 PID กระบวนการ แหล่งป้อนเดินหน้า
7-46 PID ป้อนเดินปกติ คุมผกผัน
7-48 PCD ป้อนเดินหน้า
7-49 PID กระบวนการ เอาท์พุทปกติ คุมผกผัน
7-5* PID สำหรับกระบวนการ II ขันสูง
7-50 PID กระบวนการ PID ส่วนขยาย
7-51 PID กระบวนการ อัตราขยายป้อนเดินหน้า
7-52 PID เปลียนเพิมความเร็วเดินหน้า
7-53 PID เปลียนลดความเร็วเดินหน้า
7-56 PID กระบวนการ เวลากรองค่าอ้างอิง
7-57 PID กระบวนการ เวลากรองค่าป้อนกลับ
8- สือสาร&เสริม**
8-0* การตังค่าทัวไป
8-01 ไซต์ควบคุม
8-02 แหล่งคำสังควบคุม
8-03 เวลาหมดเวลาเวิร์ดควบคุม
8-04 ฟังก์ชันหมดเวลาคำสังควบคุม
8-05 ฟังก์ชันสินสุดการหมดเวลา
8-06 รีเซ็ตการหมดเวลาเวิร์ดควบคุม
8-07 การวินิจฉัยการตัดบีด
8-08 การกรองค่าทีอ่านได้
8-1* ตังค่า คำสังควบคุม
8-10 โปรไฟล์คุม
8-13 เวิร์ดสถานะทีกำหนดค่าได้ STW
8-14 เวิร์ดควบคุม CTW ทีกำหนดรูปแบบได้
8-3* ตังค่าพอร์ต FC
8-30 โปรโตคอล
8-31 ทีอยู่
8-32 อัตราบอดพอร์ต FC
8-33 พาริตี/บิตหยุด
8-34 รอบเวลาตามทีประมาณ
8-35 การหน่วงเวลาตอบรับต่ำสุด
8-36 การหน่วงเวลาตอบรับสูงสุด
8-37 หน่วงเวลา inter-char สูงสุด
8-4* ชุดโปรโตคอล FC MC
8-40 การเลือกข้อความทีส่ง
8-41 พารามิเตอร์สำหรับสัญญาณ
8-42 การกำหนดรูปแบบการเขียน PCD
8-43 การกำหนดรูปแบบการอ่าน PCD
8-5* ดิจิตอล/บัส
8-50 การเลือกลีนไหล
8-51 การเลือกหยุดแบบรวดเร็ว
8-52 การเลือกเบรคกระแสตรง
8-53 เลือกการสตาร์ท
8-54 การเลือกกลับทิศทาง
8-55 การเลือกการตังค่า
8-56 เลือกค่าอ้างอิงทีกำหนดล่วงหน้า
8-57 เลือก Profidrive ปีด2
8-58 เลือก Profidrive OFF3
8-8* การวินิจฉัยพอร์ท FC
8-80 ข้อความการนับทีบัส
8-81 การนับความผิดพลาดทีบัส
8-82 ข้อความรองทีได้รับ
8-83 การนับความผิดพลาดของสเลฟ
8-9* บัสเหยาะ
8-90 ความเร็วบัส Jog 1
8-91 ความเร็วบัส Jog 2
9- PROFIdrive**
9-00 เซ็ตพอยต์
9-07 ค่าทีแท้จริง
9-15 การกำหนดรูปแบบการเขียน PCD
9-16 การกำหนดรูปแบบการอ่าน PCD
9-18 โหนดแอดเดรส
9-22 การเลือกข้อความทีส่ง
9-23 พารามิเตอร์สำหรับสัญญาณ
9-27 การแก้ไขพารามิเตอร์
9-28 การควบคุมการประมวล
9-44 ตัวนับข้อความแสดงการเกิดฟอลต์
9-45 รหัสฟอลต์
9-47 หมายเลขฟอลต์
9-52 ตัวนับสถานการณ์ฟอลต์
9-53 ค่าเตือน Profibus
9-63 อัตราบอดทีแท้จริง
9-64 การระบุอุปกรณ์
9-65 หมายเลขโปรไฟล์
9-67 ค่าสังควบคุม 1
9-68 ค่าแสดงสถานะ 1
9-71 บันทึกค่า Profibus
9-72 รีเซ็ตชุดขับด้วย Profibus
9-75 การระบุ DO
9-80 พารามิเตอร์ทีระบุ (1)
9-81 พารามิเตอร์ทีระบุ (2)
9-82 พารามิเตอร์ทีระบุ (3)
9-83 พารามิเตอร์ทีระบุ (4)
9-84 พารามิเตอร์ทีระบุ (5)
9-90 พารามิเตอร์ทีเปลียนแปลง (1)
9-91 พารามิเตอร์ทีเปลียนแปลง (2)
9-92 พารามิเตอร์ทีเปลียนแปลง (3)
9-93 พารามิเตอร์ทีเปลียนแปลง (4)
9-94 พารามิเตอร์ทีเปลียนแปลง (5)
9-99 ตัวนับชุด Profibus
10- ฟิลด์บัส CAN**
10-0* การตังค่าทัวไป
10-00 โปรโตคอล CAN
10-01 อัตราบอดทีเลือก
10-02 MAC ID
10-05 ค่าทีอ่านได้ของตัวนับการส่งผิดพลาด
10-06 ค่าทีอ่านได้ของตัวนับการรับผิดพลาด
10-07 ข้อมูลทีอ่านได้ของตัวนับบัสปีด
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 จัดเก็บค่าข้อมูล
10-32 การแก้ไข Devicenet
10-33 จัดเก็บทุกครัง
10-34 รหัสผลิตภัณฑ์ DeviceNet
10-39 พารามิเตอร์ Devicenet F
10-5* CANopen
10-50 เขียนค่ารูปแบบข้อมูลประมวล
10-51 อ่านค่ารูปแบบข้อมูลประมวล
12- อีเทอร์เน็ต**
12-0* การตังค่า IP
12-00 การกำหนดไอพีแอดเดรส
12-01 ไอพีแอดเดรส
12-02 Subnet Mask
12-03 เกตเวย์ค่ามาตรฐาน
12-04 เซิร์ฟเวอร์ DHCP
12-05 หมดอายุเช่า
12-06 ชือเซิร์ฟเวอร์
12-07 ชือโดเมน
12-08 ชือโฮสต์
12-09 ฟิสิคัล แอดเดรส
12-1* พารามิเตอร์ลิงก์อีเทอร์เน็ต
12-10 สถานะลิงก์
12-11 ระยะเวลาเชือมโยง
12-12 ติดต่ออัตโนมัติ
12-13 ความเร็วการลิงก์
12-14 Link Duplex
12-2* ประมวลผลข้อมูล
12-20 ตัวอย่างควบคุม
12-21 เขียนค่ารูปแบบข้อมูลประมวล
12-22 อ่านค่ารูปแบบข้อมูลประมวล
12-23 ขนาดเขียนค่ารูปแบบข้อมูลประมวล
12-24 ขนาดอ่านค่ารูปแบบข้อมูลประมวล
12-27 มาสเตอร์หลัก
12-28 จัดเก็บค่าข้อมูล
12-29 จัดเก็บทุกครัง
12-3* EtherNet/IP
12-30 พารามิเตอร์ค่าเตือน
12-31 ค่าอ้างอิงเน็ต
12-32 การควบคุมเน็ต
12-33 การแก้ไข CIP
12-34 รหัสผลิตภัณฑ์ CIP
12-35 พารามิเตอร์ EDS
12-37 ตัวจับเวลาปีดกัน COS
12-38 ตัวกรอง COS

12-4* Modbus TCP
12-40 พารามิเตอร์สถานะ
12-41 การนับข้อความของสเลฟ
12-42 การนับข้อความข้อยกเว้นของสเลฟ
12-5* EtherCAT
12-50 เอเลียสสถานีที่กำหนดค่า
12-51 แอดเดรสของสถานีที่กำหนดค่า
12-59 สถานะ EtherCAT
12-8* บริการอีเทอร์เน็ตอื่นๆ
12-80 เซิร์ฟเวอร์ FTP
12-81 เซิร์ฟเวอร์ HTTP
12-82 บริการ SMTP
12-89 Transparent Socket Channel Port
12-9* บริการอีเทอร์เน็ตชั้นสูง
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
13-1* ฟลิปฟล็อป RS
13-15 RS-FF โอเปอร์แรนด์ S
13-16 RS-FF โอเปอร์แรนด์ R
13-2* ตัวตั้งเวลา
13-20 ตัวตั้งเวลาตัวควบคุม SL
13-4* กฎตรรกะ
13-40 บูลีนกฎตรรกะ 1
13-41 โอเปอร์เรเตอร์กฎตรรกะ 1
13-42 บูลีนกฎตรรกะ 2
13-43 โอเปอร์เรเตอร์กฎตรรกะ 2
13-44 บูลีนกฎตรรกะ 3
13-5* สถานะ
13-51 เหตุการณ์ตัวควบคุม SL
13-52 การกระทำของตัวควบคุม SL
14- ฟังก์ชันพิเศษ**
14-0* สลับอินเวอร์ฯ
14-00 รูปแบบการสลับ
14-01 ความถี่สลับ
14-03 โอเวอร์โมดูเลชัน
14-04 PWM สุ่ม
14-06 การชดเชยเวลาที่เสียไป
14-1* เปิด/ปิดสายหลัก
14-10 แหล่งจ่ายไฟหลักล้มเหลว
14-11 แรงดันหลักที่ฟอลต์หลัก
14-12 ความไม่สมดุลแหล่งจ่ายไฟหลัก
14-13 แฟกเตอร์ขันไฟหลักล้มเหลว
14-14 การหมดเวลา สำรองข้อมูลจลน์
14-15 ระดับเรียกคืน ตัดท่างานสำรองข้อมูลจลน์
14-2* รีเซ็ตตัดทำงาน
14-20 รีเซ็ตโหมด
14-21 เวลาเริ่มต้นใหม่อัตโนมัติ
14-22 โหมดการทำงาน
14-23 ตั้งค่ารหัสชนิด
14-24 หน่วงตัดการทำงานที่ขีดจำกัดกระแส
14-25 หน่วงการปิดที่ขีดจำกัดแรงบิด
14-26 หน่วงการปิดที่ข้อผิดพลาดอินเวอร์เตอร์
14-28 การตั้งค่าการผลิต
14-29 รหัสบริการ
14-3* คุมขีดกระแส
14-30 ตัวคุมขีดกระแสด้วยอัตราขยายตามส่วน
14-31 ตัวคุมขีดกระแสด้วยเวลารวม
14-32 เวลาตัวกรองการควบคุมขีดจำกัดกระแส
14-35 ป้องกันหยุดกลางคัน
14-4* ปรับพลังเหมาะสม
14-40 ระดับ VT
14-41 การสร้างสนามแม่เหล็ก AEO ต่ำสุด
14-42 ความถี่ AEO ต่ำสุด
14-43 ตัวประกอบกำลังของมอเตอร์
14-5* สภาพแวดล้อม
14-50 ตัวกรอง RFI
14-51 การชดเชยดีซีลิงค์
14-52 การควบคุมพัดลม
14-53 การตรวจดูพัดลม
14-55 ตัวกรองเอาท์พุท
14-56 ตัวกรองเอาท์พุทชนิดตัวเก็บประจุ
14-57 ตัวกรองเอาท์พุทแบบตัวเหนี่ยวนำ
14-59 จำนวนที่แท้จริงของหน่วยอินเวอร์เตอร์
14-7* ความเข้ากันได้
14-72 ข้อความสัญญาณเตือนของ VLT
14-73 ค่าเตือนของ VLT
14-74 VLT ส่วนขยาย ข้อความแสดงสถานะ
14-8* อุปกรณ์เสริม
14-80 อุปกรณ์เสริมใช้ไฟจ่าย 24VDC จากภายนอก
14-89 การตรวจพบอุปกรณ์เสริม
14-9* การตั้งค่าฟอลต์
14-90 ระดับฟอลต์
15- ข้อมูลชุดขับเคลื่อน**
15-0* ข้อมูลการทำงาน
15-00 เวลาการทำงาน
15-01 ชั่วโมงการรัน
15-02 ตัวนับ kWh
15-03 กำลังกลับคืน
15-04 อุณหภูมิสูงเกิน
15-05 โวลต์สูงเกิน
15-06 รีเซ็ตตัวนับ kWh
15-07 รีเซ็ตตัวนับชั่วโมงการรัน
15-1* ตั้งค่าบันทึกข้อมูล
15-10 แหล่งสำหรับการบันทึก
15-11 ช่วงการบันทึก
15-12 เหตุการณ์ทริกเกอร์
15-13 โหมดการบันทึก
15-14 สุ่มเก็บข้อมูลก่อนการทริก
15-2* บันทึกประวัติ
15-20 บันทึกประวัติ: เหตุการณ์
15-21 บันทึกประวัติ: ค่า
15-22 บันทึกประวัติ: เวลา
15-3* บันทึกข้อผิด
15-30 บันทึกข้อบกพร่อง: รหัสข้อผิดพลาด
15-31 บันทึกข้อบกพร่อง: ค่า
15-32 บันทึกข้อบกพร่อง: เวลา
15-4* การระบุชุดขับเคลื่อน
15-40 ประเภท FC
15-41 ส่วนกำลัง
15-42 แรงดันไฟฟ้า
15-43 เวอร์ชันของซอฟต์แวร์
15-44 สตริงรหัสชนิดที่สั่ง
15-45 สตริงรหัสชนิดจริง
15-46 หมายเลขสั่งซื้อตัวแปลงความถี่
15-47 หมายเลขสั่งซื้อการ์ดกำลัง
15-48 เลขไอดีของ LCP
15-49 ไอดีซอฟต์แวร์การ์ดควบคุม
15-50 ไอดีซอฟต์แวร์การ์ดกำลัง
15-51 หมายเลขซีเรียลตัวแปลงความถี่
15-53 หมายเลขซีเรียลการ์ดกำลัง
15-58 ชื่อไฟล์การตั้งค่าแบบสมาร์ท
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
15-8* ข้อมูลการทำงาน II
15-80 ชั่วโมงการรันพัดลม
15-81 ตั้งชั่วโมงการรันพัดลมล่วงหน้า
15-9* ข้อมูลพารามิเตอร์
15-92 พารามิเตอร์ที่กำหนด
15-93 พารามิเตอร์ที่แก้ไข
15-98 การระบุชุดขับเคลื่อน
15-99 พารามิเตอร์ Metadata
16- ข้อมูลที่อ่านได้**
16-0* สถานะทั่วไป
16-00 คำสั่งควบคุม
16-01 ค่าอ้างอิง [หน่วย]
16-02 ค่าอ้างอิง %
16-03 คำแสดงสถานะ
16-05 ค่าหลักที่แท้จริง [%]
16-09 ค่าที่กำหนดเอง
16-1* สถานะมอเตอร์
16-10 กำลัง [kW]
16-11 กำลัง [hp]
16-12 แรงดันมอเตอร์
16-13 ความถี่
16-14 กระแสมอเตอร์
16-15 ความถี่ [%]
16-16 แรงบิด [Nm]
16-17 ความเร็ว [RPM]
16-18 ความร้อนมอเตอร์
16-19 อุณหภูมิตัวตรวจจับ KTY
16-20 ค่ามุมของมอเตอร์
16-21 แรงบิด [%] ความละเอียดสูง
16-22 แรงบิด [%]
16-25 แรงบิด [Nm] สูง
16-3* สถานะชุดขับเคลื่อน
16-30 แรงดันการเชื่อมโยง DC
16-32 พลังงานเบรค /s
16-33 พลังงานเบรค /2 นาที
16-34 อุณหภูมิฮีทซิงค์
16-35 ความร้อนอินเวอร์เตอร์
16-36 กระแส อินเวอร์เตอร์ ปกติ
16-37 กระแส อินเวอร์เตอร์สูงสุด
16-38 สถานะตัวควบคุม SL
16-39 อุณหภูมิการ์ดควบคุม
16-40 บัฟเฟอร์การบันทึกเต็ม
16-41 บรรทัดสถานะด้านล่าง LCP
16-48 อ้างอิงความเร็ว หลังเปลี่ยน [RPM]
16-49 แหล่งฟอลต์กระแส
16-5* ค่าอ้างอิง
16-50 ค่าอ้างอิงภายนอก
16-51 ค่าอ้างอิงแบบพัลส์
16-52 ค่าป้อนกลับ [หน่วย]
16-53 ค่าอ้างอิง Digi Pot
16-57 การป้อนกลับ [RPM]
16-6* อินพุท & เอาท์พุท
16-60 อินพุทดิจิตอล
16-61 ชั่ว 53 การตั้งค่าสวิตช์
16-62 อินพุทอนาล็อก 53
16-63 ชั่วต่อ 54 การตั้งค่าสวิตช์
16-64 อินพุทอนาล็อก 54
16-65 เอาท์พุทอนาล็อก 42 [mA]
16-66 เอาท์พุทดิจิตัล [bin]
16-67 อินพุท ความถี่ #29 [Hz]
16-68 อินพุท ความถี่ #33 [Hz]
16-69 เอาท์พุทแบบพัลส์ #27 [Hz]
16-70 เอาท์พุทแบบพัลส์ #29 [Hz]
16-71 เอาท์พุทรีเลย์ [bin]
16-72 ตัวนับ A
16-73 ตัวนับ B
16-74 ตัวนับ หยุดอย่างแม่นยำ
16-75 อินพุทอนาล็อก X30/11
16-76 อินพุทอนาล็อก X30/12
16-77 เอาท์พุทอนาล็อก X30/8 [mA]
16-78 เอาท์พุทอนาล็อก X45/1 [mA]
16-79 เอาท์พุทอนาล็อก X45/3 [mA]
16-8* ฟิลด์บัส&พอร์ต
16-80 คำสั่งควบคุมฟิลด์บัส 1
16-82 ค่าอ้างอิงฟิลด์บัส 1
16-84 ตัวเลือกสื่อสาร STW
16-85 CTW พอร์ต FC 1
16-86 REF พอร์ต FC 1
16-87 ค่าเตือน/สัญญาณเตือนค่าบัส
16-9* ค่าที่อ่านได้
16-90 คำสัญญาณเตือน
16-91 คำสัญญาณเตือน 2
16-92 ค่าเตือน
16-93 ค่าเตือน 2
16-94 คำแสดงสถานะ แบบขยาย
17- ตัวเลือกการป้อนกลับ**
17-1* รวมอินเตอร์เฟซกรอบหุ้ม
17-10 ชนิดของสัญญาณ
17-11 ความละเอียดในการจำแนก (PPR)
17-2* ไม่มีอินเตอร์เฟซกรอบหุ้ม
17-20 การเลือกโปรโตคอล
17-21 ความละเอียดในการจำแนก (ตำแหน่ง/รอบ)
17-24 ความยาวข้อมูล SSI
17-25 อัตราบาฟิกา
17-26 รูปแบบข้อมูล SSI
17-34 อัตราบอด HIPERFACE
17-5* อินเทอร์เฟซของรีโซลเวอร์
17-50 ขั้ว
17-51 แรงดันอินพุท
17-52 ความถี่อินพุท
17-53 อัตราส่วนการแปลง
17-56 ความละเอียด จำลองเอ็นโคดเดอร์
17-59 อินเทอร์เฟซของรีโซลเวอร์
17-6* ตรวจดูและใช้งาน
17-60 ทิศทางการป้อนกลับ
17-61 การตรวจสอบสัญญาณป้อนกลับ
18- ค่าข้อมูลที่อ่านได้ 2**
18-3* ค่าอนาล็อกที่อ่านได้
18-36 อินพุทอนาล็อก X48/2 [mA]
18-37 อินพุทอุณหภูมิ X48/4
18-38 อินพุทอุณหภูมิ X48/7
18-39 อินพุทอุณหภูมิ X48/10
18-6* อินพุท & เอาท์พุท 2
18-60 อินพุทดิจิตัล 2
18-90 ค่า PID ที่อ่านได้
18-90 ข้อผิดพลาด PID กระบวนการ
18-91 เอาท์พุท PID กระบวนการ
18-92 PID กระบวนการ เอาท์พุทที่มีการควบคุม
18-93 PID กระบวนการ เอาท์พุทที่สเกลอัตราขยาย
30- คุณสมบัติพิเศษ**
30-0* Wobbler
30-00 โหมดการส่าย
30-01 ความถี่เดลตาการส่าย [Hz]
30-02 ความถี่เดลตาการส่าย [%]
30-03 แหล่งการสเกลความถี่เดลตาการส่าย
30-04 ความถี่จัมพ์การส่าย [Hz]
30-05 ความถี่จัมพ์การส่าย [%]
30-06 เวลาจัมพ์การส่าย
30-07 เวลาลำดับการส่าย
30-08 เวลาขึ้น/ลงของการส่าย
30-09 ฟังก์ชันการส่ายแบบสุ่ม
30-10 อัตราส่วนการส่าย
30-11 อัตราส่วนการส่ายแบบสุ่มสูงสุด
30-12 อัตราส่วนการส่ายแบบสุ่มต่ำสุด
30-19 ความถี่เดลตาการส่าย ที่มีการสเกล
30-2* การปรับการสตาร์ทขั้นสูง
30-20 เวลาแรงบิดเริ่มต้นสูง [s]
30-21 กระแสแรงบิดเริ่มต้นสูง [%]
30-22 การป้องกันโรเตอร์ที่ล็อค
30-23 เวลาในการตรวจสอบโรเตอร์ที่ล็อค [s]

30-8* ความเข้ากันได้ (I)
30-80 ความเหนียวนำแกน-d (Ld)
30-81 ตัวต้านทานเบรค (โอห์ม)
30-83 อัตราขยาย P ใน PID ในโหมดความเร็ว
30-84 ค่าอัตราขยาย P ใน PID สำหรับ-กระบวนการ
31- ตัวเลือกบายพาส**
31-00 โหมดบายพาส
31-01 ค่าเวลาทีหน่วงการเริมบายพาส
31-02 ค่าเวลาทีหน่วงการตัดการทำงานบายพาส
31-03 การเปิดใช้งานโหมดทดสอบ
31-10 ข้อความแสดงสถานะการบายพาส
31-11 ชัวโมงการทำงานแบบบายพาส
31-19 การเปิดใช้การบายพาสระยะไกล
32- การตังค่าพืนฐาน MCO**
32-0* ตัวเข้ารหัส 2
32-00 ประเภทสัญญาณส่วนเพิม
32-01 ความละเอียดแบบส่วนเพิม
32-02 โปรโตคอลสัมบูรณ์
32-03 ความละเอียดสัมบูรณ์
32-04 บอดเรตเอ็นโคดเดอร์แบบค่าสมบูรณ์ X55
32-05 ความยาวข้อมูลตัวเข้ารหัสสัมบูรณ์
32-06 ความถีสัญญาณนาฬิกาตัวเข้ารหัสสัมบูรณ์
32-07 ตัวสร้างสัญญาณนาฬิกาตัวเข้ารหัสสัมบูรณ์
32-08 ความยาวสายตัวเข้ารหัสสัมบูรณ์
32-09 ระบบตรวจตามตัวเข้ารหัส
32-10 ทิศทางการหมุน
32-11 ตัวหารหน่วยผู้ใช้
32-12 เศษหน่วยผู้ใช้
32-13 ควบคุม Enc.2
32-14 ไอดีของโหนด Enc.2
32-15 การ์ด Enc.2 CAN
32-3* ตัวเข้ารหัส 1
32-30 ประเภทสัญญาณส่วนเพิม
32-31 ความละเอียดแบบส่วนเพิม
32-32 โปรโตคอลสัมบูรณ์
32-33 ความละเอียดสัมบูรณ์
32-35 ความยาวข้อมูลตัวเข้ารหัสสัมบูรณ์
32-36 ความถีสัญญาณนาฬิกาตัวเข้ารหัสสัมบูรณ์
32-37 ตัวสร้างสัญญาณนาฬิกาตัวเข้ารหัสสัมบูรณ์
32-38 ความยาวสายตัวเข้ารหัสสัมบูรณ์
32-39 ระบบตรวจตามตัวเข้ารหัส
32-40 การยกเลิกเอ็นโคดเดอร์
32-43 ควบคุม Enc.1
32-44 ไอดีของโหนด Enc.1
32-45 การ์ด Enc.1 CAN
32-5* แหล่งค่าป้อนกลับ
32-50 สเลฟต้นทาง
32-51 สิงต่อไปใน MCO 302
32-52 มาสเตอร์ต้นทาง
32-6* ตัวควบคุม PID
32-60 ตัวประกอบสัมพัทธ์
32-61 ตัวประกอบพ่วง
32-62 ตัวประกอบสำคัญ
32-63 ค่าจำกัดสำหรับผลรวมหลัก
32-64 แบนด์วิธ PID
32-65 อัตราความเร็วจ่ายเดินหน้า
32-66 อัตราเร่งจ่ายเดินหน้า
32-67 ข้อผิดพลาดตำแหน่งทียอมรับสูงสุด
32-68 พฤติกรรมย้อนกลับสำหรับชุดรอง
32-69 เวลาทดสอบตัวอย่างสำหรับส่วนควบคุม PID
32-70 เวลาสแกนสำหรับตัวสร้างโพรไฟล์
32-71 ขนาดหน้าต่างควบคุม (ใช้งาน)
32-72 ขนาดหน้าต่างควบคุม (ปิดใช้งาน)
32-73 เวลาตัวกรองขีดอินทิเกรต
32-74 เวลาตัวกรองตำแหน่งผิดพลาด
32-8* อัตราเร็ว & อัตราเร่ง
32-80 อัตราเร็วสูงสุด (ตัวเข้ารหัส)
32-81 เปลียนความเร็วสันสุด
32-82 ประเภทการเปลียนความเร็ว
32-83 ความละเอียดอัตราเร็ว
32-84 อัตราเร็วมาตรฐาน
32-85 อัตราเร่งมาตรฐาน
32-86 เร่งขึนเพือการกระตุกทีจำกัด
32-87 เร่งลงเพือการกระตุกทีจำกัด
32-88 ลดขึนเพือการกระตุกทีจำกัด
32-89 ลดลงเพือการกระตุกทีจำกัด
32-9* การพัฒนา
32-90 ดีบักแหล่งทีมา
33- ดังค่า MCO ขันสูง**
33-0* รูปแบบ Home
33-00 บังคับใช้ HOME
33-01 ทดค่าจุดเป็นศูนย์จากตำแหน่ง Home
33-02 การเปลียนความเร็วสำหรับรูปแบบ Home
33-03 อัตราเร็วสำหรับรูปแบบ Home
33-04 พฤติกรรมระหว่างใช้รูปแบบ Home
33-1* การซิงค์
33-10 ซิงค์แฟคเตอร์มาสเตอร์
33-11 ซิงค์แฟคเตอร์สเลฟ
33-12 การชดเชยตำแหน่งสำหรับการซิงค์
33-13 หน้าต่างความแม่นยำการซิงค์ตำแหน่ง
33-14 จำกัดอัตราเร็วสัมพัทธ์รอง
33-15 หมายเลขระบุสำหรับตัวหลัก
33-16 หมายเลขระบุสำหรับตัวรอง
33-17 ระยะระบุตัวหลัก
33-18 ระยะระบุตัวรอง
33-19 ประเภทระบุตัวหลัก
33-20 ประเภทระบุตัวรอง
33-21 หน้าต่างช่วงคลาดเคลือนระบุตัวหลัก
33-22 หน้าต่างช่วงคลาดเคลือนระบุตัวรอง
33-23 เริมพฤติกรรมสำหรับการซิงค์ตัวระบุ
33-24 หมายเลขระบุของฟอลต์
33-25 หมายเลขระบุเมือพร้อม
33-26 ตัวกรองอัตราเร็ว
33-27 เวลาตัวกรองชดเชย
33-28 โครงร่างตัวกรองส่วนระบุ
33-29 เวลาตัวกรองสำหรับตัวกรองส่วนระบุ
33-30 การแก้ไขส่วนระบุสูงสุด
33-31 ประเภทการซิงค์
33-32 การปรับให้เหมาะสมกับความเร็วป้อนเดิน-หน้า
33-33 หน้าต่างตัวกรองอัตราเร็ว
33-34 เวลาตัวกรองส่วนระบุสเลฟ
33-4* การจัดการขีดจำกัด
33-40 พฤติกรรมทีสวิตช์จำกัดตอนท้าย
33-41 ขีดจำกัดด้านซอฟต์แวร์เป็นลบ
33-42 ขีดจำกัดด้านซอฟต์แวร์เป็นบวก
33-43 เปิดใช้ขีดจำกัดด้านซอฟต์แวร์เป็นลบ
33-44 เปิดใช้ขีดจำกัดด้านซอฟต์แวร์เป็นบวก
33-45 เวลาทีหน้าต่างเป้าหมาย
33-46 ค่าจำกัดหน้าต่างเป้าหมาย
33-47 ขนาดของหน้าต่างเป้าหมาย
33-5* ค่า I/O
33-50 ขัวต่อ X57/1 อินพุทดิจิตัล
33-51 ขัวต่อ X57/2 อินพุทดิจิตัล
33-52 ขัวต่อ X57/3 อินพุทดิจิตัล
33-53 ขัวต่อ X57/4 อินพุทดิจิตัล
33-54 ขัวต่อ X57/5 อินพุทดิจิตัล
33-55 ขัวต่อ X57/6 อินพุทดิจิตัล
33-56 ขัวต่อ X57/7 อินพุทดิจิตัล
33-57 ขัวต่อ X57/8 อินพุทดิจิตัล
33-58 ขัวต่อ X57/9 อินพุทดิจิตัล
33-59 ขัวต่อ X57/10 อินพุทดิจิตัล
33-60 ขัวต่อ X59/1 และ X59/2 โหมด
33-61 ขัวต่อ X59/1 อินพุทดิจิตัล
33-62 ขัวต่อ X59/2 อินพุทดิจิตัล
33-63 ขัวต่อ X59/1 เอาท์พุทดิจิตัล
33-64 ขัวต่อ X59/2 เอาท์พุทดิจิตัล
33-65 ขัวต่อ X59/3 เอาท์พุทดิจิตัล
33-66 ขัวต่อ X59/4 เอาท์พุทดิจิตัล
33-67 ขัวต่อ X59/5 เอาท์พุทดิจิตัล
33-68 ขัวต่อ X59/6 เอาท์พุทดิจิตัล
33-69 ขัวต่อ X59/7 เอาท์พุทดิจิตัล
33-70 ขัวต่อ X59/8 เอาท์พุทดิจิตัล
33-8* พารามิเตอร์กลาง
33-80 หมายเลขโปรแกรมทีเปิดใช้
33-81 สถานะเริมการทำงาน
33-82 ระบบตรวจสอบสถานะชุดซับ
33-83 พฤติกรรมหลังเกิดข้อผิดพลาด
33-84 พฤติกรรมหลังยกเลิก
33-85 MCO จ่ายจากไฟ DC 24V จากภายนอก
33-86 ขัวต่อเมือมีสัญญาณเตือน
33-87 ภาวะขัวต่อเมือมีสัญญาณเตือน
33-88 เวิร์ดสถานะเมือมีสัญญาณเตือน
33-9* ดึงค่าพอร์ต MCO
33-90 ไอดีของโหนด X62 MCO CAN
33-91 อัตราบอด X62 MCO CAN
33-94 ขัวอนุกรม RS485 X60 MCO
33-95 อัตราบอดอนุกรม X60 MCO RS485
34- ค่าข้อมูลทีอ่านได้ของ MCO**
34-0* พารามิเตอร์เขียน PCD
34-01 PCD 1 เขียนไปที MCO
34-02 PCD 2 เขียนไปที MCO
34-03 PCD 3 เขียนไปที MCO
34-04 PCD 4 เขียนไปที MCO
34-05 PCD 5 เขียนไปที MCO
34-06 PCD 6 เขียนไปที MCO
34-07 PCD 7 เขียนไปที MCO
34-08 PCD 8 เขียนไปที MCO
34-09 PCD 9 เขียนไปที MCO
34-10 PCD 10 เขียนไปที MCO
34-2* พารามิเตอร์อ่าน PCD
34-21 PCD 1 อ่านจาก MCO
34-22 PCD 2 อ่านจาก MCO
34-23 PCD 3 อ่านจาก MCO
34-24 PCD 4 อ่านจาก MCO
34-25 PCD 5 อ่านจาก MCO
34-26 PCD 6 อ่านจาก MCO
34-27 PCD 7 อ่านจาก MCO
34-28 PCD 8 อ่านจาก MCO
34-29 PCD 9 อ่านจาก MCO
34-30 PCD 10 อ่านจาก MCO
34-4* อินพุท & เอาท์พุท
34-40 อินพุทดิจิตัล
34-41 ดิจิตัลเอาต์
34-5* ประมวลผลข้อมูล
34-50 ตำแหน่งทีแท้จริง
34-51 ตำแหน่งตามคำสัง
34-52 ตำแหน่งหลักทีแท้จริง
34-53 ตำแหน่งดัชนีรอง (Slave)
34-54 ตำแหน่งดัชนีหลัก (Master)
34-55 ตำแหน่งเส้นโค้ง
34-56 การตรวจสอบข้อผิดพลาด
34-57 ซิงโครไนซ์ผิดพลาด
34-58 ความเร็วทีแท้จริง
34-59 ความเร็วหลักทีแท้จริง
34-60 สถานะการซิงโครไนซ์
34-61 สถานะแกน
34-62 สถานะโปรแกรม
34-64 สถานะ MCO 302
34-65 ควบคุม MCO 302
34-7* ค่าวินิจฉัยทีอ่านได้
34-70 เวิร์ดสัญญาณเตือน MCO 1
34-71 เวิร์ดสัญญาณเตือน MCO 2
35- เสริมอินพุทตัวตรวจจับ**
35-0* โหมดอินพุท อุณหภูมิ
35-00 ขัวต่อ X48/4 หน่วยอุณหภูมิ
35-01 ขัวต่อ X48/4 ประเภทอินพุท
35-02 ขัวต่อ X48/7 หน่วยอุณหภูมิ
35-03 ขัวต่อ X48/7 ประเภทอินพุท
35-04 ขัวต่อ X48/10 หน่วยอุณหภูมิ
35-05 ขัวต่อ X48/10 ประเภทอินพุท
35-06 ฟังก์ชันสัญญาณเตือนตัวตรวจอุณหภูมิ
35-1* อินพุทอุณหภูมิ X48/4
35-14 ขัวต่อ X 48/4 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง
35-15 ขัวต่อ X48/4 ตรวจสอบอุณหภูมิ
35-16 ขัวต่อ X48/4 ขีดจำกัด อุณหภูมิต่ำ
35-17 ขัวต่อ X48/4 ขีดจำกัด อุณหภูมิสูง
35-2* อินพุทอุณหภูมิ X48/7
35-24 ขัวต่อ X 48/7 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง
35-25 ขัวต่อ X48/7 ตรวจสอบอุณหภูมิ
35-26 ขัวต่อ X48/7 ขีดจำกัด อุณหภูมิต่ำ
35-27 ขัวต่อ X48/7 ขีดจำกัด อุณหภูมิสูง
35-3* อินพุทอุณหภูมิ X48/10
35-34 ขัวต่อ X 48/10 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง
35-35 ขัวต่อ X48/10 ตรวจสอบอุณหภูมิ
35-36 ขัวต่อ X48/10 ขีดจำกัด อุณหภูมิต่ำ
35-37 ขัวต่อ X48/10 ขีดจำกัด อุณหภูมิสูง
35-4* อินพุทอนาล็อก X48/2
35-42 ขัวต่อ X48/2 กระแสระดับต่ำ
35-43 ขัวต่อ X48/2 กระแสระดับสูง
35-44 ขัวต่อ X 48/2 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ
35-45 ขัวต่อ X48/2 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง
35-46 ขัวต่อ X 48/2 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง

5

5.6 การตั้งโปรแกรมระยะไกลด้วยซอฟต์แวร์ การตั้งค่า MCT 10ซอฟต์แวร์ชุดคำสั่ง

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

5

มีช่องเสียบ USB หรือขั้วต่อ RS-485 พร้อมให้ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับตัวแปลงความถี่

ซอฟต์แวร์การตั้งค่า MCT 10 มีให้ดาวน์โหลดได้ฟรีที่ www.VLT-software.com นอกจากนี้ยังมีในแบบซีดี ซึ่งขอได้โดยระบุหมายเลขชิ้นส่วน 130B1000 คู่มือผู้ใช้จะให้คำแนะนำการทำงานโดยละเอียด

6 ตัวอย่างการใช้งาน

6.1 บทนำ

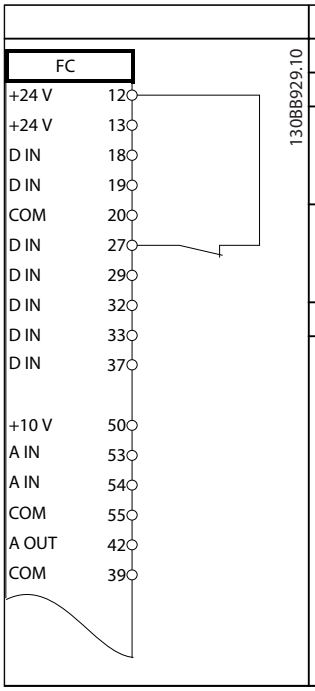
หมายเหตุ

อาจต้องใช้สายจัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อ 12 (หรือ 13) และขั้วต่อ 37 สำหรับตัวแปลงความถี่ในการทำงานเมื่อใช้ค่าการตั้งโปรแกรมมาตรฐานจากโรงงาน

ตัวอย่างในส่วนนี้มีจุดประสงค์เพื่อเป็น ข้อมูลอ้างอิง อย่างรวดเร็วสำหรับการใช้งานทั่วไป

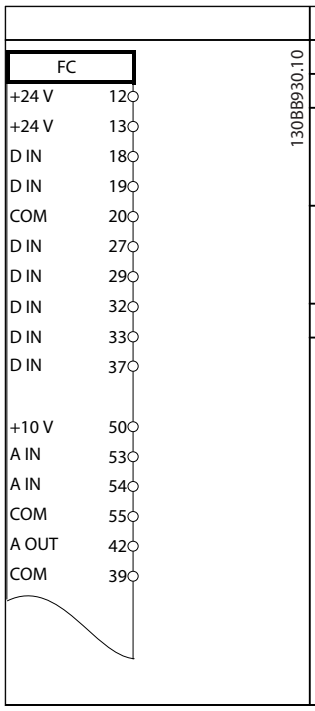
- การตั้งค่าพารามิเตอร์เป็นค่ามาตรฐานตามภูมิภาค เว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่น (ซึ่งเลือกใน *0-03 การตั้งค่าตามท้องถิ่น*)
- พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับขั้วต่อและการตั้งค่าของพารามิเตอร์นั้นๆ จะแสดงไว้ถัดจากภาพร่าง
- ในส่วนที่ต้องมีการตั้งค่าสวิตช์สำหรับขั้วต่ออนาล็อก A53 หรือ A54 จะมีข้อมูลแสดงไว้เช่นกัน

6.2 ตัวอย่างการใช้งาน



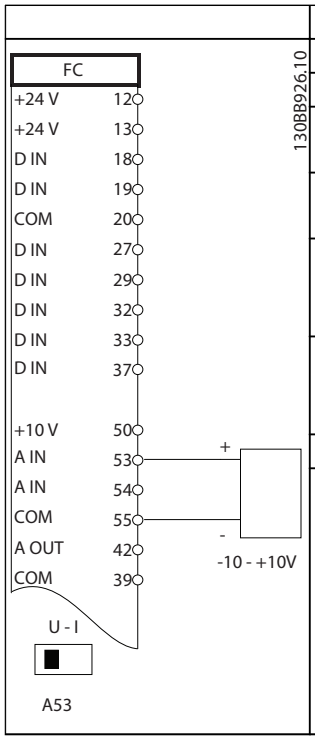
	พารามิเตอร์
	การทำงาน	**มาตรฐาน**
1-29 ปรับตามมอเตอร์ออโต้ (AMA)	[1] ใช้ AMA แบบสมบูรณ์
5-12 ตังการทำงานของเทอมินอล 27	[2]* ลีนไหลผกผัน
* ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: กลุ่มพารามิเตอร์ 1-2* ต้องได้รับการตังค่าตามมอเตอร์	

ตาราง 6.1 AMA ทีมี T27 เชือมต่ออยู่



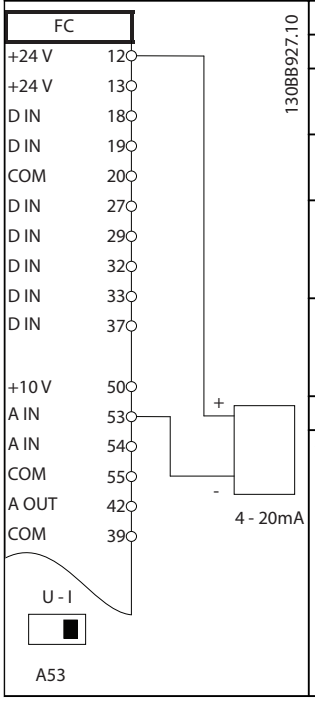
	พารามิเตอร์
	การทำงาน	**มาตรฐาน**
1-29 ปรับตามมอเตอร์ออโต้ (AMA)	[1] ใช้ AMA แบบสมบูรณ์
5-12 ตังการทำงานของเทอมินอล 27	[0] ไม่มีการทำงาน
* ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: กลุ่มพารามิเตอร์ 1-2* ต้องได้รับการตังค่าตามมอเตอร์	

ตาราง 6.2 AMA ทีไม่มี T27 เชือมต่ออยู่



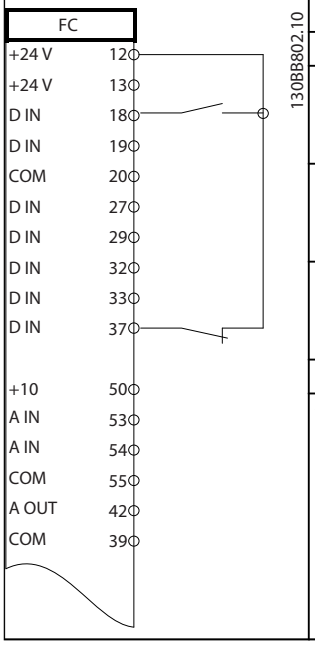
	พารามิเตอร์
	การทำงาน	**มาตรฐาน**
6-10 ขัว 53 แรงดันระดับต่ำ	0.07 V*
6-11 ขัว 53 แรงดันระดับสูง	10 V*
6-14 ขัว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า	0 RPM
6-15 ขัว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า	1500 RPM
* ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:	

ตาราง 6.3 ค่าอ้างอิงความเร็วอนาล็อก (แรงดัน)



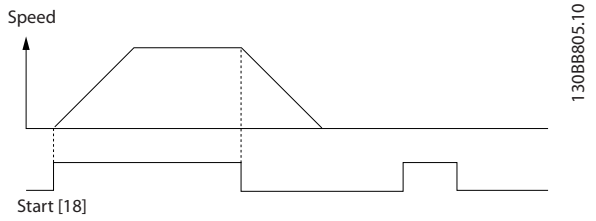
	พารามิเตอร์	
	การทำงาน	**มาตรฐาน**
	6-12 ขั้ว 53 กระแสระดับต่ำ	4 mA*
	6-13 ขั้ว 53 กระแสระดับสูง	20 mA*
	6-14 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ ค่าป้อนกลับค่า	0 RPM
	6-15 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ ค่าป้อนกลับค่า	1500 RPM
* ค่ามาตรฐาน		
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:		

ตาราง 6.4 ค่าอ้างอิงความเร็วอนาล็อก (กระแส)

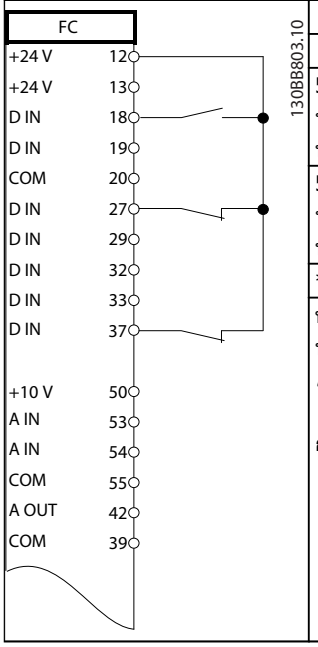


	พารามิเตอร์	
	การทำงาน	**มาตรฐาน**
	5-10 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 18	[8] สตาร์ท*
	5-12 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 27	[0] ไม่มีการ-ทำงาน
	5-19 ขั้วต่อ 37 การหยุดแบบ-ปลอดภัย	[1] ตัดทำงาน หยุดแบบเซฟ
* ค่ามาตรฐาน		
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: หากตัง *5-12 ตังการทำงานของ-เทอมินอล 27* ไว้ที [0] *ไม่มีการ-ทำงาน* ไม่ต้องใช้สายจัมเปอร์ต่อ-กับขั้วต่อ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

ตาราง 6.5 คำสั่งสตาร์ท/หยุดที่มีการหยุดแบบปลอดภัย (Safe Stop)

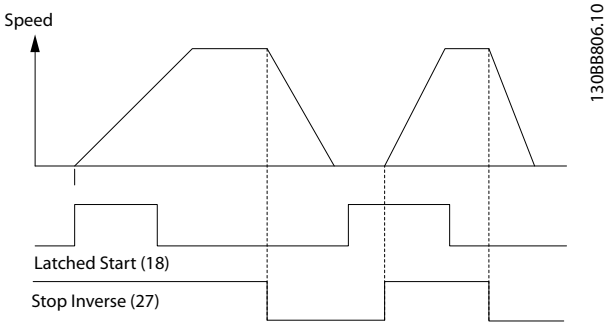


ภาพประกอบ 6.1

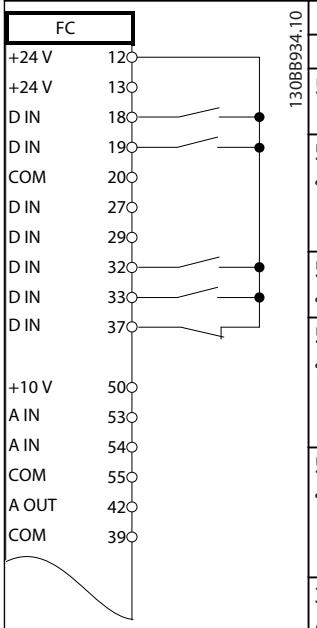


	พารามิเตอร์	
	การทำงาน	**มาตรฐาน**
	5-10 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 18	[9] การ-สตาร์ทแบบ-ค้าง
	5-12 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 27	[6] หยุด-ผกผัน
* ค่ามาตรฐาน		
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: หากตัง *5-12 ตังการทำงานของ-เทอมินอล 27* ไว้ที [0] *ไม่มีการ-ทำงาน* ไม่ต้องใช้สายจัมเปอร์ต่อ-กับขั้วต่อ 27		

ตาราง 6.6 การสตาร์ท/หยุดด้วยพัลส์

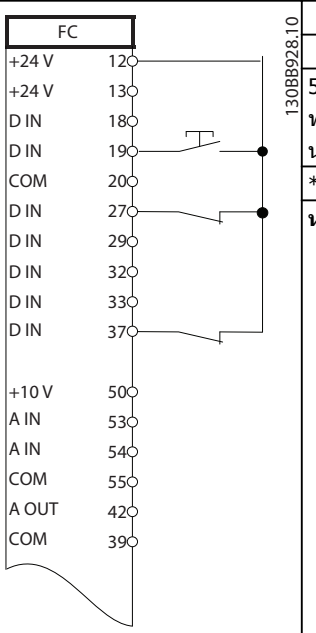


ภาพประกอบ 6.2



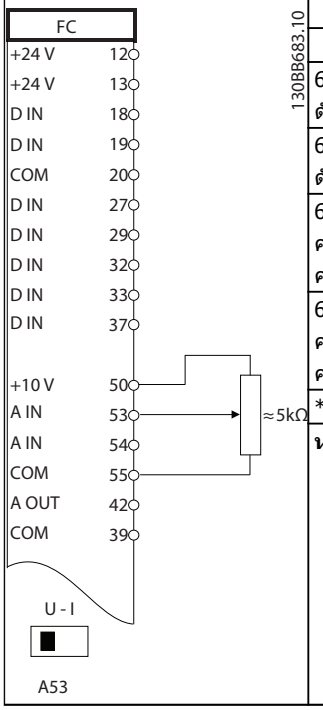
	พารามิเตอร์	
	การทำงาน	**มาตรฐาน**
5-10 ตังการทำงาน-ของเทอมินอล 18		[8] สตาร์ท
5-11 ตังการทำงาน-ของเทอมินอล 19		[10] กลับ-ทิศทาง*
5-12 ตังการทำงาน-ของเทอมินอล 27		[0] ไม่มี-การทำงาน
5-14 ตังการทำงาน-ของเทอมินอล 32		[16] ค่าอ้างอิง-ตังล่วงหน้า-บิต0
5-15 ตังการทำงาน-ของเทอมินอล 33		[17] ค่าอ้างอิง-ตังล่วงหน้า-บิต1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

ตาราง 6.7 การสตาร์ท/หยุดทีมีการผกผันและความเร็วตังล่วงหน้า 4 ระดับ



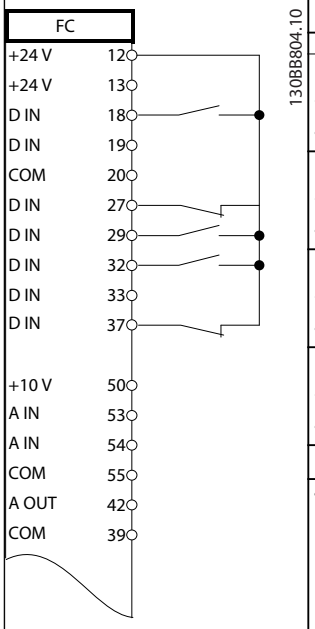
	พารามิเตอร์	
	การทำงาน	**มาตรฐาน**
5-11 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 19		[1] รีเซ็ต
* ค่ามาตรฐาน		
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:		

ตาราง 6.8 รีเซ็ตสัญญาณเตือนจากภายนอก



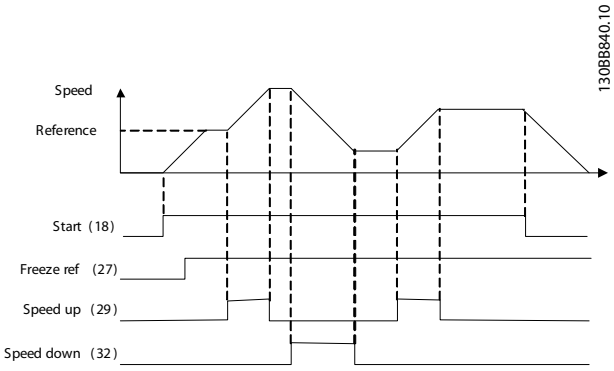
	พารามิเตอร์	
	การทำงาน	**มาตรฐาน**
6-10 ขัว 53 แรง-ดันระดับต่ำ		0.07 V*
6-11 ขัว 53 แรง-ดันระดับสูง		10 V*
6-14 ขัว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า		0 RPM
6-15 ขัว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า		1500 RPM
* ค่ามาตรฐาน		
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:		

ตาราง 6.9 ค่าอ้างอิงความเร็ว (โดยใช้โพเทนชิโอมิเตอร์ด้วยตนเอง)

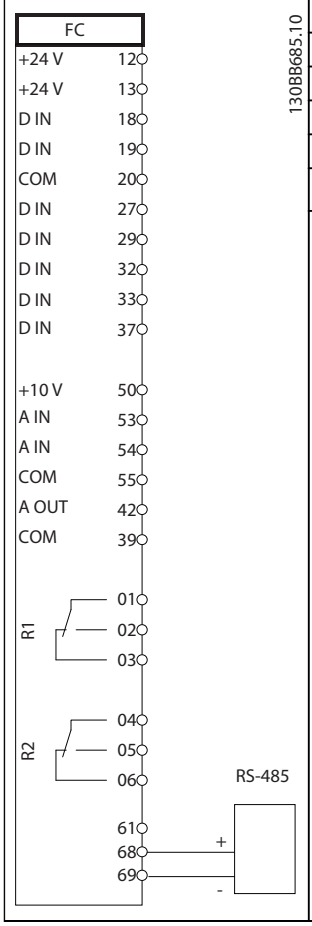


	พารามิเตอร์
	การทำงาน / **มาตรฐาน**
5-10 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 18	[8] สตาร์ท*
5-12 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 27	[19] ล็อกค้าง-ค่าอ้างอิง
5-13 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 29	[21] ความเร็วเพิม
5-14 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 32	[22] ความเร็วลด
* ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:	

ตาราง 6.10 ความเร็วเพิม/ลด



ภาพประกอบ 6.3

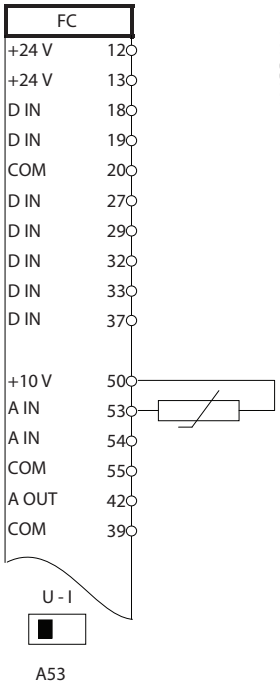


	พารามิเตอร์
	การทำงาน / **มาตรฐาน**
8-30 โปรโตคอล	FC*
8-31 ทีอยู่	1*
8-32 Baud rate	9600*
* ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: เลือกโปรโตคอล ทีอยู่ และอัตรา-บอดในพารามิเตอร์ทีกล่าวถึงข้าง-ต้น	

ตาราง 6.11 การเชือมต่อเครือข่าย RS-485

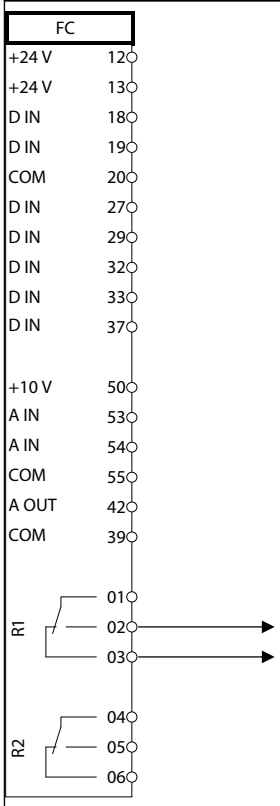
ข้อควรระวัง

ต้องมีการเสริมหรือหุ้มฉนวนสองชั้นสำหรับเทอร์มิสเตอร์ เพื่อให้ตรงตามข้อกำหนดการหุ้มฉนวนของ PELV



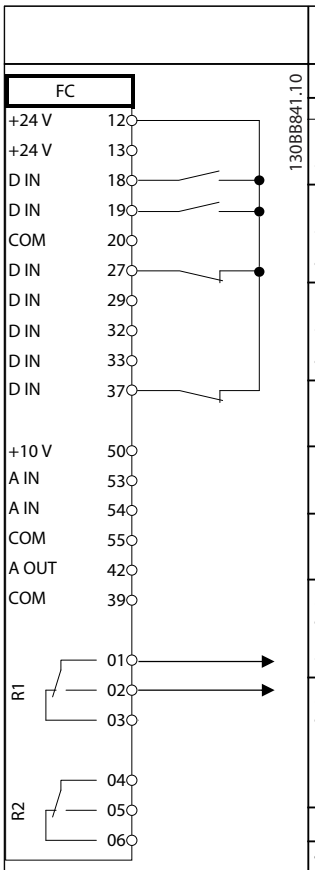
	พารามิเตอร์
	การทำงาน	**มาตรฐาน**
1-90 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร	[2] ปิดเทอร์มิสเตอร์
1-93 แหล่งรับสัญญาณเทอร์มิสเตอร์	[1] อินพุทอนาล็อก 53
* ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: ถ้าต้องการเฉพาะค่าเตือนเท่านั้น ควรตั้งค่า *1-90 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร* เป็น [1] *เตือนเทอร์มิสฯ*	

ตาราง 6.12 เทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์



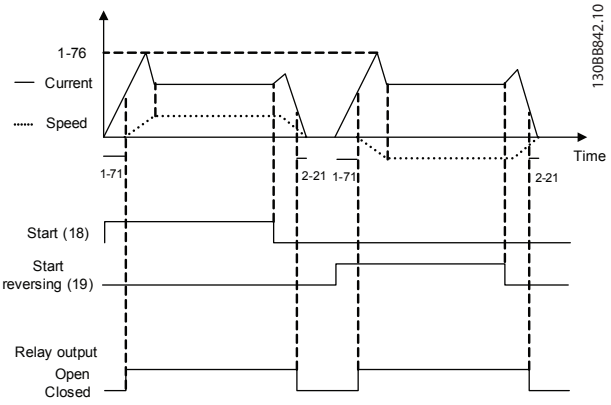
	พารามิเตอร์
	การทำงาน	**มาตรฐาน**
4-30 ฟังก์ชันค่าป้อนกลับมอเตอร์สูญหาย	[1] ค่าเตือน
4-31 ความเร็วค่าป้อนกลับมอเตอร์ผิดพลาด	100 RPM
4-32 ครบเวลาค่าป้อนกลับมอเตอร์สูญหาย	5 s
7-00 แหล่งค่าป้อนกลับPIDค.เร็ว	[2] MCB 102
17-11 ความละเอียดในการจำแนก (PPR)	1024*
13-00 โหมดตัวควบคุม SL	[1] เปิด
13-01 Event การสตาร์ท	[19] ค่าเตือน
13-02 Event การหยุด	[44] ปุ่มรีเซ็ต
13-10 โอเปอร์แรนด์ตัวเปรียบเทียบ	[21] หมายเลขค่าเตือน
13-11 โอเปอร์เรเตอร์ตัวเปรียบเทียบ	[1] ≈*
13-12 ค่าตัวเปรียบเทียบ	90
13-51 เหตุการณ์ตัวควบคุม SL	[22] ตัวเปรียบเทียบ 0
13-52 การกระทำของตัวควบคุม SL	[32] เอาท์พุทดิจิตัล A ต่ำ
5-40 กำหนดการทำงานของรีเลย์	[80] SLเอาท์พุทดิจิฯA
* ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: หากการตรวจสอบการป้อนกลับพบค่าเกินขีดจำกัด คำเตือน 90 จะแสดงขึ้น คำเตือน 90 การตรวจสอบ SLC และในกรณีที่คำเตือน 90 เป็นค่า TRUE หมายถึงรีเลย์ 1 จะทริกเกอร์ จากนั้นอุปกรณ์ภายนอกอาจระบุว่าต้องการรับการบริการ หากข้อผิดพลาดการป้อนกลับมีค่าต่ำกว่าขีดจำกัดอีกครั้งภายใน 5 วินาที ตัวแปลงความถี่จะทำงานต่อไป และคำเตือนจะหายไป แต่รีเลย์ 1 จะยังมีการทริกเกอร์จนกว่า [รีเซ็ต] บน LCP	

ตาราง 6.13 การใช้ SLC เพื่อตั้งรีเลย์



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

ตาราง 6.14 การควบคุมเบรคเชิงกล

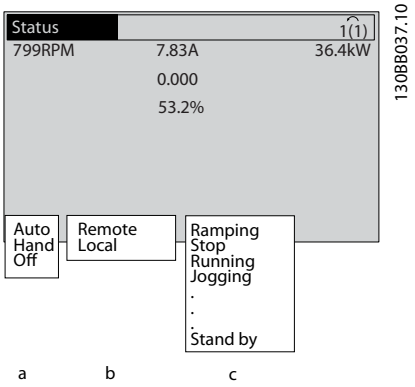


ภาพประกอบ 6.4

7 ข้อความแสดงสถานะ

7.1 จอแสดงสถานะ

เมื่อตัวแปลงความถี่อยู่ในโหมดสถานะ ข้อความแสดงสถานะจะถูกสร้างโดยอัตโนมัติจากภายในตัวแปลงความถี่ และปรากฏที่บรรทัดล่างสุดของหน้าจอ (ดู *ภาพประกอบ 7.1*)



ภาพประกอบ 7.1 จอแสดงสถานะ

a. ส่วนแรกของบรรทัดแสดงสถานะระบุว่าคำสั่งหยุด/สตาร์ทมาจากที่ใด

b. ส่วนที่สองในบรรทัดแสดงสถานะระบุว่าการควบคุมความเร็วมาจากที่ใด

c. ส่วนสุดท้ายของบรรทัดแสดงสถานะแจ้งสถานะปัจจุบันของตัวแปลงความถี่ ข้อมูลเหล่านี้แสดงโหมดการทำงานของตัวแปลงความถี่ในขณะนั้น

หมายเหตุ

ในโหมดอัตโนมัติ/ระยะไกล ตัวแปลงความถี่ต้องใช้คำสั่งจากภายนอกเพื่อรับคำสั่งการทำงาน

7.2 ตารางคำจำกัดความข้อความแสดงสถานะ

ตารางสามตารางต่อไปนี้ระบุความหมายของคำที่แสดงในข้อความแสดงสถานะ

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

ตาราง 7.1

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

ตาราง 7.2

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

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

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

	สถานะการทำงาน
ความเร็วสูง	ความเร็วมอเตอร์สูงกว่าค่าที่ตั้งใน *4-53 ตั้งค่าเตือนเมื่อเร็วสูงกว่ากำหนด*
ความเร็วต่ำ	ความเร็วมอเตอร์ต่ำกว่าค่าที่ตั้งใน *4-52 ตั้งค่าเตือนเมื่อเร็วต่ำกว่ากำหนด*
สแตนด์บาย	ในโหมดเปิดอัตโนมัติ ตัวแปลงความถี่จะสตาร์ทมอเตอร์ด้วยสัญญาณการสตาร์ทจากอินพุทดิจิตอลหรือการสื่อสารแบบอนุกรม
หน่วงเวลาสตาร์ท	ใน *1-71 หน่วงเวลาสตาร์ท* เวลาหน่วงการสตาร์ทถูกกำหนดไว้ คำสั่งสตาร์ทถูกเรียกทำงานและมอเตอร์จะสตาร์ทหลังจากหมดค่าเวลาทีหน่วงของสตาร์ท
เดิน/กลับ	การสตาร์ทเดินหน้าและกลับการสตาร์ทถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัลต่างกันสองตัว (กลุ่มพารามิเตอร์ 5-1) มอเตอร์จะสตาร์ทโดยเดินหน้าหรือกลับหลัง ขึนอยู่กับขัวต่อทีถูกเรียกใช้งาน
หยุด	ตัวแปลงความถีได้รับค่าสังหยุดจาก LCP อินพุทดิจิตอล หรือการสือสารแบบอนุกรม
ตัดการทำงาน	มีสัญญาณเตือนเกิดขึนและมอเตอร์ถูกหยุด เมือแก้ไขสาเหตุของสัญญาณเตือนแล้ว ตัวแปลงความถีสามารถรีเซ็ตด้วยตัวเองโดยกด [Reset] หรือสังจากระยะไกลทางขัวต่อส่วนควบคุม หรือการสือสารแบบอนุกรม
ตัดการทำงาน-แบบล็อค	มีสัญญาณเตือนเกิดขึนและมอเตอร์ถูกหยุด เมือแก้ไขสาเหตุของสัญญาณเตือนได้แล้ว ต้องจ่ายไฟเข้าตัวแปลงความถี จากนันสามารถรีเซ็ตตัวแปลงความถีด้วยตนเองโดยกด [Reset] หรือสังจากระยะไกลทางขัวต่อส่วนควบคุมหรือการสือสารแบบอนุกรม

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

คำเตือน
คำเตือนจะแสดงขึนเมือกำลังจะเกิดเงือนไขของสัญญาณเตือน-หรือเมือมีเงือนไขการทำงานผิดปกติปรากฏขึนและอาจส่งผลให้-ตัวแปลงความถีแจ้งสัญญาณเตือน คำเตือนจะลบออกไปเอง-เมือแก้ไขเงือนไขดังกล่าวแล้ว

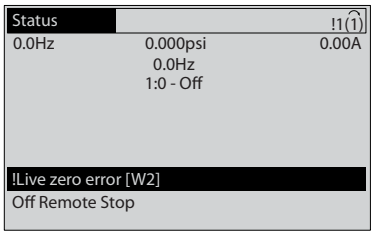
สัญญาณเตือน
ตัดการทำงาน
สัญญาณเตือนจะถูกแจ้งเมือตัวแปลงความถีถูกตัดการทำงาน นันคือ ตัวแปลงความถีระงับการทำงานเพือป้องกันความเสีย-หายต่อระบบหรือตัวแปลงความถี มอเตอร์จะลืนไหลไปจนหยุด ตรรกะตัวแปลงความถีจะยังคงทำงานและตรวจติดตามสถานะ-ของตัวแปลงความถี หลังจากแก้ไขเงือนไขฟอลต์แล้ว สามารถ รีเซ็ตtตัวแปลงความถีได้ จากนันจะพร้อมสำหรับเริมการทำงาน-อีกครัง

การตัดการทำงานสามารถรีเซ็ตได้ด้วยหนึงใน 4 วิธีคือ

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

ตัดการทำงานแบบล็อค
สัญญาณเตือนทีเป็นสาเหตุให้ตัวแปลงความถีตัดการทำงาน-กำหนดให้กำลังอินพุทได้รับการหมุนเวียน มอเตอร์จะลืนไหล-ไปจนหยุด ตรรกะตัวแปลงความถีจะยังคงทำงานและตรวจ-ติดตามสถานะของตัวแปลงความถี ถอดกำลังอินพุทออกจากตัว-แปลงความถีและแก้ไขสาเหตุของฟอลต์ จากนันเรียกคืนกำลัง การกระทำเช่นนีทำให้ตัวแปลงความถีเข้าสู่เงือนไขตัดการ-ทำงาน ตามทีอธิบายไว้ด้านบน และสามารถรีเซ็ตได้ด้วยวิธี-หนึงในสีแบบดังกล่าว

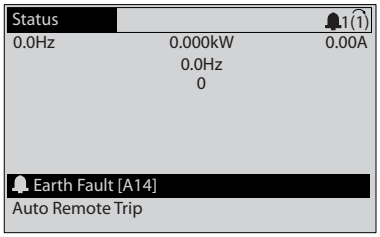
8.3 จอแสดงผลการเตือนและสัญญาณเตือน



130BP085.11

ภาพประกอบ 8.1

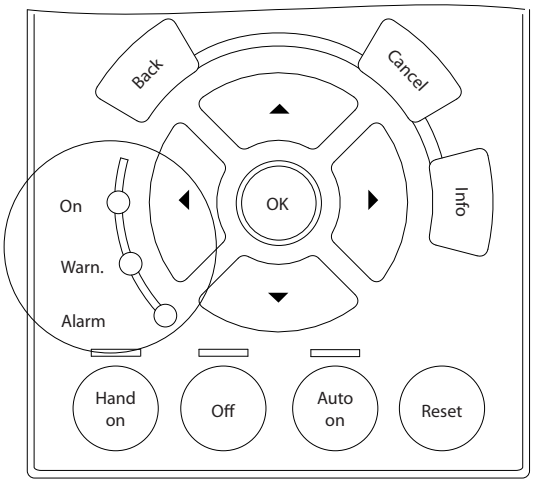
สัญญาณเตือนหรือล็อคตัดสัญญาณเตือนจะกะพริบบนหน้าจอ-พร้อมกับตัวเลขสัญญาณเตือน



130BP086.11

ภาพประกอบ 8.2

นอกจากข้อความและรหัสสัญญาณเตือนบนจอแสดงผลของตัว-แปลงความถี LCP แล้ว ยังมีไฟแสดงสถานะอีก 3 ดวง



130BB467.10

ภาพประกอบ 8.3

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

ตาราง 8.1

8.4 คำจำกัดความคำเตือนและสัญญาณเตือน

ข้อมูลคำเตือน/สัญญาณเตือนด้านล่างระบุเงื่อนไขของคำเตือน- และสัญญาณเตือน แจ้งสาเหตุที่เป็นไปได้ของเงื่อนไข และรายละเอียดการแก้ไขหรือขั้นตอนการแก้ปัญหา

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

สภาพนี้อาจเกิดจากการช็อตในโพเทนชิโอมิเตอร์ที่เชื่อมต่อ หรือการต่อสายโพเทนชิโอมิเตอร์ไม่ถูกต้อง

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น
ถอดสายไฟจากขั้วต่อ 50 หากคำเตือนหายไป ปัญหาน่าจะมาจากสายไฟของลูกค้า หากคำเตือนไม่ได้หายไป ให้เปลี่ยนการ์ดควบคุม

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

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

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

ตรวจสอบว่า การโปรแกรมตัวแปลงความถี่และการตั้งค่าสวิตช์ตรงกับประเภทของสัญญาณอนาล็อก

ดำเนินการทดสอบสัญญาณขั้วต่ออินพุท

คำเตือน/สัญญาณเตือน 3, ไม่มีมอเตอร์
ไม่มีมอเตอร์ต่ออยู่ที่เอาท์พุทของตัวแปลงความถี่

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

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น
ตรวจสอบแรงดันแหล่งจ่ายไฟ และกระแสแหล่งจ่ายไฟที่จ่ายมายังตัวแปลงความถี่

คำเตือน 5, แรงดัน DC สูง
แรงดันไฟฟ้าวงจรขั้นกลาง (DC) สูงกว่าขีดจำกัดคำเตือนแรงดันสูง ขีดจำกัดขึ้นกับพิกัดแรงดันของตัวแปลงความถี่ ชุดยังคงทำงานอยู่

คำเตือน 6, แรงดัน DC ต่ำ
แรงดันไฟฟ้าวงจรขั้นกลาง (DC) ต่ำกว่าขีดจำกัดคำเตือนแรงดันต่ำ ขีดจำกัดขึ้นกับพิกัดแรงดันของตัวแปลงความถี่ เครื่องยังคงทำงานอยู่

คำเตือน/สัญญาณเตือน 7, แรงดันกระแสตรงเกิน
ถ้าแรงดันวงจรขั้นกลางมีค่าสูงเกินกว่าขีดจำกัด ตัวแปลงความถี่จะตัดการทำงานหลังจากเวลาหนึ่ง

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

เชื่อมต่อตัวต้านทานเบรค

ขยายช่วงเวลาในการเปลี่ยนแปลงความเร็ว

เปลี่ยนประเภทความเร็ว

เปิดทำงานฟังก์ชันต่างๆ ใน *2-10 ฟังก์ชันของเบรค*

เพิ่ม *14-26 หน่วงการปิดทีข้อผิดพลาดอินเวอร์เตอร์*

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

คำเตือน/สัญญาณเตือน 8, แรงดัน DC ต่ำ
หากแรงดันไฟฟ้าวงจรขั้นกลาง (ดีซีลิงค์) ลดลงต่ำกว่าขีดจำกัดแรงดันต่ำกว่าเกณฑ์ ตัวแปลงความถี่จะตรวจสอบว่ามีการเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟสำรอง 24 V DC หรือไม่ ถ้าไม่มีแหล่งจ่ายไฟสำรอง 24 V DC ต่ออยู่ ตัวแปลงความถี่จะตัดการทำงานหลังการหน่วงเวลาที่กำหนด การหน่วงเวลาจะแตกต่างกันไปตามขนาดของเครื่อง

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

ตรวจสอบว่า แรงดันแหล่งจ่ายไฟ ตรงกับแรงดันไฟฟ้าของตัวแปลงความถี่

ดำเนินการทดสอบแรงดันอินพุท

ดำเนินการทดสอบวงจรการชาร์จกระแสไฟต่ำ

คำเตือน/สัญญาณเตือน 9, อินเวอร์เตอร์โหลดเกิน
ตัวแปลงความถี่จะตัดการทำงานเนื่องจากจ่ายโหลดเกิน (กระแสสูงเป็นเวลานานเกินไป) ตัวนับสำหรับการป้องกันความร้อนสะสมของอินเวอร์เตอร์ด้วยการคำนวณแบบอิเล็กทรอนิกจะแจ้งคำเตือนที่ 98% และตัดการทำงานที่ 100% ในขณะที่แจ้งสัญญาณเตือน ตัวแปลงความถี่ *ไม่สามารถ* ถูกรีเซ็ต จนกว่าตัวนับจะกลับมามีค่าต่ำกว่า 90%
ข้อผิดพลาดนี้เกิดจากตัวแปลงความถี่จ่ายโหลดเกิน 100 % เป็นระยะเวลานานเกินไป

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

เปรียบเทียบกระแสเอาท์พุทที่แสดงใน LCP กับกระแสที่พิกัดของตัวแปลงความถี่

เปรียบเทียบกระแสเอาท์พุทที่แสดงบนปุ่ม LCP กับกระแสมอเตอร์ที่วัดได้

แสดงโหลดชุดขับเคลื่อนความร้อนบน LCP และตรวจสอบค่า ขณะรันสูงกว่าพิกัดกระแสต่อเนื่องของตัวแปลงความถี่ ตัวนับควรจะเพิ่ม เมื่อรันต่ำกว่าพิกัดกระแสต่อเนื่องของตัวแปลงความถี่ ตัวนับควรลดลง

คำเตือน/สัญญาณเตือน 10, มอเตอร์มีอุณหภูมิสูงเกิน
จากการทำงานของรีเลย์ความร้อนแบบอิเล็กทรอนิก (ETR) พบว่ามอเตอร์มีความร้อนเกินไป เลือกว่าจะให้ตัวแปลงความถี่เตือนหรือส่งสัญญาณเตือนเมื่อตัวนับไปถึง 100% ใน

8

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)* อาจปรับตัวควบคุมความถี่ไปยังมอเตอร์ได้แม่นยำมากขึนและลดภาระความร้อนสะสม

คำเตือน/สัญญาณเตือน 11, เทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์มีความร้อนเกิน

เทอร์มิสเตอร์อาจถูกปลดการเชื่อมต่อ เลือกว่าจะให้ตัวแปลงความถี่เตือนหรือส่งสัญญาณเตือนใน *1-90 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร์*

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

ตรวจสอบว่ามอเตอร์ร้อนเกินไปหรือไม่

ตรวจสอบว่ามอเตอร์จ่ายโหลดเกินในเชิงกลหรือไม่

ตรวจสอบว่าเทอร์มิสเตอร์ต่ออยู่อย่างถูกต้องระหว่างขั้วต่อ 53 หรือ 54 (อินพุทแรงดันแบบอนาล็อก) และขั้วต่อ 50 (แหล่งจ่าย +10 V) 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

ถ้ามีการใช้เซนเซอร์ KTY ให้ตรวจสอบความถูกต้องในการต่อระหว่างขั้วต่อ 54 และ 55

หากใช้สวิตช์ความร้อนหรือเทอร์มิสเตอร์ ตรวจสอบการตั้งค่า *1-93 แหล่งสำหรับเทอร์มิสเตอร์* ว่าเหมาะสมกับสายต่อตัวตรวจจับ

หากใช้ตัวตรวจจับ KTY ตรวจสอบการตั้งค่าพารามิเตอร์ *1-95 ชนิดเซนเซอร์ KTY, 1-96 แหล่งเทอร์มิสเตอร์ KTY และ 1-97 ค่าเริมต้น KTY* ว่าเหมาะสมกับสายต่อตัวตรวจจับ

คำเตือน/สัญญาณเตือน 12, ขีดทอร์ก

แรงบิดมีค่าสูงกว่าค่าใน *4-16 กำหนดค่าแรงบิดมอเตอร์* หรือค่าใน *4-17 กำหนดค่าแรงบิดกรณีไฟย้อนกลับ. 14-25 หน่วงการปิดที่ขีดจำกัดทอร์ก* สามารถเปลี่ยนแปลงค่านีจากเงื่อนไขค่าเตือนอย่างเดียวเท่านั้นเป็นค่าเตือนที่ตามด้วยสัญญาณเตือน

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

หากเกินขีดจำกัดแรงบิดมอเตอร์ระหว่างเปลี่ยนความเร็วขึน ให้ขยายเวลาเปลี่ยนความเร็วขึน

หากเกินขีดจำกัดแรงบิดเจเนอเรเตอร์ระหว่างเปลี่ยนความเร็วลง ให้ขยายเวลาเปลี่ยนความเร็วลง

หากขีดจำกัดแรงบิดเกิดขึนขณะทำงาน อาจเพิ่มขีดจำกัดแรงบิดได้ โปรดแน่ใจว่าระบบสามารถทำงานอย่างปลอดภัยที่แรงบิดสูงขึน

ตรวจสอบการใช้งานสำหรับการดึงกระแสมากเกินไปในมอเตอร์

คำเตือน/สัญญาณเตือน 13, กระแสเกิน

อินเวอร์เตอร์เกินขีดจำกัดกระแสสูงสุด (ประมาณ 200% ของกระแสที่กำหนด) คำเตือนจะแสดงค้างไว้ประมาณ 1.5 วินาที หลังจากนันตัวแปลงความถี่จะตัดการทำงานและแสดงคำเตือน ข้อผิดพลาดนีอาจเกิดจากการโหลดที่มีไฟฟ้าช็อคหรือการเร่งความเร็วด้วยโหลดความเฉื่อยสูง และยังอาจปรากฏหลังจากการสำรองพลังงานจลน์หากมีการเร่งความเร็วในระหว่างเวลาเปลี่ยนความเร็วขาขึน ถ้ามีการเลือกการควบคุมเบรคเชิงกลส่วนขยาย การตัดการทำงานจะสามารถรีเซ็ตจากภายนอกได้

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

ตัดกระแสไฟและตรวจสอบว่าเพลามอเตอร์หมุนได้หรือไม่

ตรวจสอบว่าขนาดมอเตอร์เหมาะสมกับตัวแปลงความถี่หรือไม่

ตรวจสอบพารามิเตอร์มอเตอร์ 1-20 ถึง 1-25 เพื่อแก้ไขข้อมูลมอเตอร์

สัญญาณเตือน 14, ต่อลงดินผิด

มีกระแสจากเฟสเอาท์พุทลงดิน ทังจากในเคเบิลระหว่างตัวแปลงความถีและมอเตอร์ หรือภายในตัวมอเตอร์เอง

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น:

ตัดไฟที่จ่ายไปยังตัวแปลงความถีและแก้ไขฟอลต์ลงดิน

ตรวจสอบฟอลต์ลงดินในมอเตอร์โดยวัดความต้านทานลงกราวด์ของสายไฟมอเตอร์ และมอเตอร์ด้วยเครื่องมือวัดความเป็นฉนวน

ดำเนินการตรวจสอบตัวตรวจจับกระแสไฟฟ้า

สัญญาณเตือน 15, ไม่สมบูรณ์ HW

อุปกรณ์เสริมติดตังถาวรไม่ได้รับการจัดการจากฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์บอร์ดควบคุมปัจจุบัน

บันทึกค่าพารามิเตอร์ต่อไปนีและติดต่อซัพพลายเออร์Danfoss ของคุณ:

15-40 ประเภท FC

15-41 ส่วนกำลัง

15-42 แรงดันไฟฟ้า

15-43 เวอร์ชันของซอฟต์แวร์

15-45 สตริงรหัสชนิดจริง

15-49 ไอดีซอฟต์แวร์การ์ดควบคุม

15-50 ไอดีซอฟต์แวร์การ์ดกำลัง

15-60 ติดตังอุปกรณ์เสริม

15-61 เวอร์ชันซอฟต์แวร์ของอุปกรณ์เสริม (สำหรับอุปกรณ์เสริมในสล็อตแต่ละชิน)

สัญญาณเตือน 16, ลัดวงจร

มีการลัดวงจรในมอเตอร์หรือการเดินสายไฟของมอเตอร์

ตัดกระแสไฟที่จ่ายไปยังตัวแปลงความถี่และแก้ไขการลัดวงจร

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

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น:

ตรวจสอบการเชื่อมต่อบนสายการสื่อสารแบบอนุกรม

เพิ่ม *8-03 เวลาหมดเวลาคำสั่งควบคุม*

ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์การสื่อสาร

ตรวจสอบการติดตั้งที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากข้อกำหนด EMC

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

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

สำหรับตัวกรองเฟรม D, E และ F แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดของพัดลมจะถูกตรวจสอบ

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

ตรวจสอบความต้านทานของพัดลม

ตรวจสอบฟิวส์การชาร์จด้วยกระแสต่ำ

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

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

ตรวจสอบความต้านทานของพัดลม

ตรวจสอบฟิวส์การชาร์จด้วยกระแสต่ำ

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

คำเตือน/สัญญาณเตือน 26, เกินเบรค
กำลังที่ส่งไปให้ตัวต้านทานเบรคภายนอกจะถูกคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยมาตรฐานสำหรับช่วง 120 วินาทีที่ผ่านมาของเวลาทำงาน การคำนวณพิจารณาจากแรงดันวงจรขันกลางและค่าความต้านทานเบรค ที่ตั้งใน *2-16 กระแส เอซีเบรกสูงสุด* คำเตือนจะแสดงเมื่อ การเบรค ที่ต้องดูดซับเข้าไปสูงกว่า 90% ของกำลังความต้านทานเบรค หากมีการเลือก *ตัดการทำงาน* [2] ใน *2-13 การป้องกันเมื่อเกินขีดจำกัด*ตัวแปลงความถี่จะตัดการทำงานเมื่อกำลังเบรคที่ตัวต้านทานต้องดูดซับเข้าไปมีค่าสูงกว่า 100%

⚠คำเตือน

มีความเสี่ยงที่กำลังจำนวนมากจะถูกถ่ายโอนไปยังตัวต้านทานเบรกถ้าทรานซิสเตอร์เบรกเกิดการลัดวงจร

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

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

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

สัญญาณเตือน 29, อุณหภูมิระบาย
อุณหภูมิสูงสุดของแผ่นระบายความร้อนสูงเกินไป ฟอลต์ของอุณหภูมิจะไม่สามารถตั้งค่าใหม่ได้จนกว่าอุณหภูมิจะลดลงต่ำกว่าอุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อนที่กำหนดไว้ การตัดการทำงานและจุดรีเซ็ตจะแตกต่างกันตามขนาดกำลังของตัวแปลงความถี่

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น
ตรวจสอบเงื่อนไขต่อไปนี้

อุณหภูมิแวดล้อมมีค่าสูงเกินไป

สายเคเบิลมอเตอร์ยาวเกินไป

การทำความสะอาดด้านบนและด้านล่างของตัวแปลงความถี่ ไม่ถูกต้อง

การระบายอากาศถูกปิดกั้นรอบตัวแปลงความถี่

พัดลมแผ่นระบายความร้อนชำรุด

แผ่นระบายความร้อนสกปรก

สำหรับขนาดเฟรม D, E และ F สัญญาณเตือนนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่วัดโดยตัวตรวจจับของแผ่นระบายความร้อนที่ติดตั้งไว้ภายในโมดูล IGBT สำหรับขนาดเฟรม F สัญญาณเตือนนี้อาจเกิดจากตัวตรวจจับอุณหภูมิในโมดูลวงจรเรียงกระแส

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

ตรวจสอบความต้านทานของพัดลม

ตรวจสอบฟิวส์การชาร์จด้วยกระแสต่ำ

ตัวตรวจจับอุณหภูมิ IGBT

สัญญาณเตือน 30, เฟส U สูญหาย
เฟสมอเตอร์ U ระหว่างตัวแปลงความถี่และมอเตอร์หายไป

ตัดการจ่ายไฟจากตัวแปลงความถี่และตรวจสอบเฟส U ของมอเตอร์

สัญญาณเตือน 31, เฟส V สูญหาย
เฟส V ของมอเตอร์ระหว่างตัวแปลงความถี่และมอเตอร์หายไป

8

ตัดการจ่ายไฟจากตัวแปลงความถีและตรวจสอบเฟส V ของมอเตอร์

สัญญาณเตือน 32, เฟส W หาย
เฟส W ของมอเตอร์ระหว่างตัวแปลงความถีและมอเตอร์หายไป

ตัดกระแสไฟจากตัวแปลงความถีและตรวจสอบเฟส W ของมอเตอร์

สัญญาณเตือน 33, Inrush ผิด
มีการเปิดเครื่องเกิดขึนหลายครังเกินไปภายในช่วงระยะเวลาสันปล่อยให้เครื่องเย็นลงถึงระดับอุณหภูมิในการทำงาน

คำเตือน/สัญญาณเตือน 34, ฟิลด์บัสผิด
ฟิลด์บัสบนการ์ดอุปกรณ์เสริมการสือสารไม่ทำงาน

คำเตือน/สัญญาณเตือน 36, หลักล้มเหลว
คำเตือนและสัญญาณเตือนนีจะทำงานเมือแรงดันแหล่งจ่ายไฟที่จ่ายให้กับตัวแปลงความถีหายไปและ *14-10 แหล่งจ่ายไฟ-หลักล้มเหลว* ไม่ได้ตังค่าไว้ที่ *[0] ไม่มีการทำงาน* ตรวจสอบฟิวส์ ที่ต่อกับตัวแปลงความถีและแหล่งจ่ายไฟหลักที่ต่อกับเครื่อง

สัญญาณเตือน 38, ฟอลต์ภายใน
เมือเกิดฟอลต์ภายใน หมายเลขรหัสที่ระบุในตารางด้านล่างจะแสดงขึน

การแก้ไขปัญหาเบืองต้น

จ่ายไฟ

ตรวจสอบว่าอุปกรณ์เสริมติดตังอย่างถูกต้อง

ตรวจหาการเดินสายไฟไม่ครบหรือหลวม

อาจจำเป็นต้องติดต่อตัวแทนจำหน่ายหรือแผนกบริการของ Danfoss จดหมายเลขรหัสเพือคำแนะนำในการแก้ปัญหาต่อไป

หมายเลข	ข้อความ
0	พอร์ตอนุกรมไม่สามารถเริมใช้งานได้ ติดต่อตัวแทนจำหน่ายของ Danfoss หรือแผนกบริการของ Danfoss
256-258	ข้อมูล EEPROM ของแหล่งจ่ายไฟมีข้อบกพร่องหรือเก่าเกินไป
512	ข้อมูล EEPROM ของบอร์ดควบคุมมีข้อบกพร่องหรือเก่าเกินไป
513	การอ่านข้อมูล EEPROM ได้หมดเวลาในการสือสาร
514	การอ่านข้อมูล EEPROM ได้หมดเวลาในการสือสาร
515	การควบคุมการปรับใช้งานไม่สามารถจำแนกข้อมูล EEPROM
516	ไม่สามารถเขียนลง EEPROM ได้เนืองจากคำสังเขียนกำลังดำเนินการอยู่
517	คำสังเขียนได้หมดเวลาลง
518	เกิดความล้มเหลวใน EEPROM
519	ข้อมูลบาร์โค้ดใน EEPROM สูญหายหรือไม่ถูกต้อง
783	ค่าพารามิเตอร์เกินขีดจำกัดต่ำสุด/สูงสุดทีระบุไว้
1024-1279	ไม่สามารถส่งเทเลแกรมทีต้องส่ง
1281	ตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตอล (DSP) กะพริบหมดเวลา
1282	เวอร์ชันซอฟต์แวร์ของชุดควบคุมตัวประมวลผลไม่ตรงกัน
1283	เวอร์ชันข้อมูล EEPROM ของแหล่งจ่ายไฟไม่ตรงกัน
1284	ไม่สามารถอ่านเวอร์ชันของตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตอล (DSP)
1299	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต A เก่าเกินไป
1300	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต B เก่าเกินไป
1301	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต C0 เก่าเกินไป
1302	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต C1 เก่าเกินไป
1315	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต A ไม่ได้รับการรองรับ (ไม่อนุญาต)
1316	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต B ไม่ได้รับการรองรับ (ไม่อนุญาต)
1317	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต C0 ไม่ได้รับการรองรับ (ไม่อนุญาต)
1318	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต C1 ไม่ได้รับการรองรับ (ไม่อนุญาต)
1379	อุปกรณ์เสริม A ไม่ตอบสนองเมือคำนวณเวอร์ชันแพลตฟอร์ม
1380	อุปกรณ์เสริม B ไม่ตอบสนองเมือคำนวณเวอร์ชันแพลตฟอร์ม
1381	อุปกรณ์เสริม C0 ไม่ตอบสนองเมือคำนวณเวอร์ชันแพลตฟอร์ม
1382	อุปกรณ์เสริม C1 ไม่ตอบสนองเมือคำนวณเวอร์ชันแพลตฟอร์ม
1536	ข้อยกเว้นในการควบคุมทีปรับตามการใช้งาน (AOC) ได้ถูกบันทึก ข้อมูลการแก้ไขจุดบกพร่องถูกเขียนลงใน LCP
1792	การเฝ้าติดตาม DSP เปิดใช้งาน การแก้ไขจุดบกพร่องของข้อมูลส่วนของแหล่งจ่ายไฟ ทำให้ข้อมูลการควบคุมทีปรับตามมอเตอร์ (MOC) โอนย้ายไม่สมบูรณ์
2049	ข้อมูลการเริมต้นใหม่ของแหล่งจ่ายไฟ
2064-2072	H081x: อุปกรณ์เสริมในสล็อต x เริมต้นการทำงานใหม่
2080-2088	H082x: อุปกรณ์เสริมในสล็อต x ขึนข้อความให้รอเริมต้นจ่ายไฟฟ้า
2096-2104	H983x: อุปกรณ์เสริมในสล็อต x ขึนข้อความให้รอเริมต้นจ่ายไฟฟ้าทีถูกต้อง
2304	ไม่สามารถอ่านข้อมูลใดๆ จากกำลัง EEPROM
2305	ไม่มีเวอร์ชันซอฟต์แวร์จากชุดแหล่งจ่ายไฟ
2314	ไม่มีข้อมูลชุดแหล่งจ่ายไฟจากชุดแหล่งจ่ายไฟ
2315	ไม่มีเวอร์ชันซอฟต์แวร์จากชุดแหล่งจ่ายไฟ
2316	ไม่มี io_statepage จากชุดแหล่งจ่ายไฟ
2324	การกำหนดรูปแบบการ์ดกำลังถูกกำหนดให้ไม่ถูกต้องขณะเริมต้นจ่ายไฟฟ้า
2325	การ์ดกำลังหยุดการสือสารขณะใช้กำลังหลัก
2326	การกำหนดรูปแบบถูกกำหนดให้ไม่ถูกต้องหลังการหน่วงเพือให้การ์ดกำลังทำการบันทึก
2327	มีการบันทึกทีตังการ์ดกำลังเป็นปัจจุบันมากเกินไป
2330	ข้อมูลขนาดกำลังระหว่างการ์ดกำลังไม่ตรงกัน
2561	ไม่มีการสือสารจาก DSP ไปยัง ATACD
2562	ไม่มีการสือสารจาก ATACD ไปยัง DSP (กำลังรันสถานะ)
2816	โมดูลบนชุดบอร์ดควบคุมสแตกข้อมูลทีมีสถานะเต็ม
2817	ตัวกำหนดตารางเวลาทำงานช้า
2818	ทำงานเร็ว
2819	เธรดของพารามิเตอร์
2820	สแตกข้อมูล LCP มีสถานะเต็ม
2821	พอร์ตอนุกรมมีสถานะเต็ม

หมายเลข	ข้อความ
2822	พอร์ต USB มีสถานะเต็ม
2836	cfListMempool มีขนาดเล็กเกินไป
3072-5122	ค่าพารามิเตอร์เกินขีดจำกัดที่ระบุไว้
5123	อุปกรณ์เสริมในสล็อต A: ฮาร์ดแวร์ไม่สามารถใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ของบอร์ดควบคุม
5124	อุปกรณ์เสริมในสล็อต B: ฮาร์ดแวร์เข้ากันไม่ได้กับฮาร์ดแวร์ของบอร์ดควบคุม
5125	อุปกรณ์เสริมในสล็อต C0: ฮาร์ดแวร์ไม่สามารถใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ของบอร์ดควบคุม
5126	อุปกรณ์เสริมในสล็อต C1: ฮาร์ดแวร์ไม่สามารถใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ของบอร์ดควบคุม
5376-6231	ความจำไม่พอ

ตาราง 8.2

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 ขั้ว X30/6 Digi Out (MCB 101)*

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

สัญญาณเตือน 46, แหล่งจ่ายไฟการ์ดกำลัง
แหล่งจ่ายไฟบนการ์ดกำลังอยู่นอกช่วง

มีแหล่งจ่ายไฟสามแหล่งที่มาจากแหล่งจ่ายไฟโหมดสวิตช์ (SMPS) บนการ์ดกำลัง ได้แก่ 24 V, 5 V,±18 V เมื่อจ่ายไฟด้วย 24 V DC โดยใช้อุปกรณ์เสริม MCB 107 มีเพียงแหล่งจ่ายไฟ 24 V และ 5 V เท่านั้นที่ถูกตรวจสอบ เมื่อจ่ายไฟด้วยแรงดันไฟฟ้าสายหลักสามเฟส ตรวจพบไฟทั้งสามเฟส

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

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

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

สัญญาณเตือน 50, ปรับเทียบ AMA ล้มเหลว
ติดต่อตัวแทนจำหน่ายของ Danfoss หรือแผนกบริการของ Danfoss

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

ALARM 52, AMA ต่ำ I_{nom}
กระแสมอเตอร์มีค่าต่ำเกินไป ตรวจสอบการตั้งค่า

สัญญาณเตือน 53, AMA มอฯใหญ่
มอเตอร์ใหญ่เกินไปสำหรับ AMA จะทำงาน

สัญญาณเตือน 54, AMA มอฯเล็ก
มอเตอร์มีขนาดเล็กเกินไปสำหรับ AMA จะทำงานได้

สัญญาณเตือน 55, พารามิเตอร์ AMA อยู่นอกช่วง
ค่าพารามิเตอร์จากมอเตอร์อยู่นอกเหนือช่วงที่รับได้ AMA จะไม่ทำงาน

56 สัญญาณเตือน, ขัดจังหวะ AMA
ผู้ใช้ขัดจังหวะการทำงานของ AMA

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

สัญญาณเตือน 58, AMA ฟอลต์ภายใน
ติดต่อตัวแทนจำหน่ายของคุณDanfoss

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

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

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

8

คำเตือน 62, ความถีเอาท์พุทที่ขีดจำกัดสูงสุด
ความถีของเอาท์พุทมีค่าสูงกว่าค่าที่กำหนดไว้ใน *4-19 ตั้งความถีสูงสุดของมอเตอร์*

สัญญาณเตือน 64, จำกัดแรงดันไฟ:
ที่ค่าโหลดและความเร็วนีต้องการแรงดันไฟฟ้าของมอเตอร์ที่มีค่าสูงกว่าแรงดันดีซีลิงค์ที่มีอยู่

คำเตือน/สัญญาณเตือน 65, การ์ดควบคุมอุณหภูมิสูงเกิน
การตัดอุณหภูมิของการ์ดควบคุมอยู่ที่ 80 °C

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

- ตรวจสอบว่าอุณหภูมิแวดล้อมสูงสุดของการทำงานอยู่ภายในขีดจำกัด
- ตรวจสอบการอุดตันของตัวกรอง
- ตรวจสอบการทำงานของพัดลม
- ตรวจสอบการ์ดควบคุม

คำเตือน 66, อุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อนมีค่าต่ำ
ตัวแปลงความถีเย็นเกินไปที่จะทำงานได้ คำเตือนนีขึนกับตัวตรวจจับอุณหภูมิในโมดูล IGBT
เพิ่มอุณหภูมิแวดล้อมของเครื่อง นอกจากนี ปริมาณทริกเกิลของกระแสสามารถจ่ายให้กับตัวควบคุมความถีเมื่อใดก็ตามที่มอเตอร์ถูกหยุดโดยการตังค่า *2-00 กระแสไฟ DC ค้าง/อุ่นให้มอเตอร์* ที่ 5% และ *1-80 การทำงานที่หยุด*

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น
อุณหภูมิฮีทซิงค์วัดได้ที่ 0 °C ซึ่งบ่งชีได้ว่าตัวตรวจจับอุณหภูมิบกพร่อง ทำให้ความเร็วพัดลมเพิ่มขึนไปที่ค่าสูงสุด หากสายต่อตัวตรวจจับระหว่าง IGBT และการ์ดชุดขับเคลื่อนเกตไม่ได้เชื่อมต่อ จะมีการเตือนเกิดขึน ตรวจสอบตัวตรวจจับอุณหภูมิ IGBT ด้วย

สัญญาณเตือน 67, การกำหนดโมดูลตัวเลือกถูกเปลี่ยน
อุปกรณ์เสริมหนึงหรือสองชนิดได้ถูกติดตังเพิ่มเข้ามาหรือถอดออกไป ตังแต่การตัดการจ่ายไฟครังล่าสุด ตรวจสอบว่าตังใจเปลี่ยนแปลงการกำหนดรูปแบบนี และรีเซ็ตชุด

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

สัญญาณเตือน 69, อุณหภูมิการ์ดกำลัง
ตัวตรวจจับอุณหภูมิบนการ์ดกำลังร้อนหรือเย็นเกินไป

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

ตรวจสอบการทำงานของพัดลมที่ประตู

ตรวจสอบว่าวงจรกรองสำหรับพัดลมที่ประตูไม่ได้อุดตัน

ตรวจสอบว่าแผ่นกันติดตังถูกต้องแล้วบนตัวแปลงความถี IP21/IP 54 (NEMA 1/12)

สัญญาณเตือน 70, การกำหนดรูปแบบตัวแปลงความถีไม่ถูกต้อง
การ์ดควบคุมและการ์ดกำลังไม่สามารถใช้งานร่วมกันได้ ติดต่อตัวแทนจำหน่ายพร้อมรหัสประเภทของเครื่องจากป้ายชือและหมายเลขชินส่วนของการ์ดเพื่อตรวจสอบความสามารถใช้งานร่วมกัน

สัญญาณเตือน 71, PTC 1 หยุดแบบปลอดภัย
การหยุดแบบปลอดภัยจะถูกใช้งานจากการ์ดเทอร์มิสเตอร์ PTC MCB 112 (มอเตอร์ร้อนเกินไป) สามารถกลับเข้าสู่การใช้งานตามปกติเมือ MCB 112 ใช้แรงดันไฟ DC 24 V ไปที T-37 อีกครัง (เมืออุณหภูมิมอเตอร์อยู่ในระดับทียอมรับได้) และเมือสัญญาณดิจิตัลขาเข้าจาก MCB 112 ถูกปิดการทำงาน ในกรณีนี สัญญาณรีเซ็ตจะต้องถูกส่งออกไป (ผ่านบัส, I/O ดิจิตอล หรือโดยกดปุ่ม [RESET]) โปรดทราบว่าหากเปิดใช้การรีสตาร์ทอัตโนมัติ มอเตอร์อาจสตาร์ทเมือฟอลต์ถูกลบออกแล้ว

สัญญาณเตือน 72, ความล้มเหลวที่เป็นอันตราย
ระบบหยุดแบบปลอดภัยพร้อมล็อครอบ ระดับสัญญาณแทรกในการหยุดแบบปลอดภัย และสัญญาณอินพุทดิจิตัล PTC MCB 112 ของการ์ดเทอร์มิสเตอร์

คำเตือน 73, เริ่มสตาร์ทการหยุดแบบปลอดภัยอัตโนมัติ
หยุดแบบปลอดภัย ด้วยการเปิดใช้การรีสตาร์ทอัตโนมัติ มอเตอร์อาจสตาร์ทเมือฟอลต์ถูกลบออกแล้ว

คำเตือน 76, การตังค่าหน่วยกำลัง
จำนวนหน่วยกำลังที่ต้องการไม่ตรงกับจำนวนหน่วยกำลังที่ใช้งานอยู่ที่ตรวจวัดได้

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น:
เมือแทนที่โมดูลเฟรม F ซึงจะเกิดขึนหากข้อมูลกำลังเฉพาะในการ์ดกำลังโมดูลไม่ตรงกับส่วนที่เหลือของตัวแปลงความถี ตรวจสอบว่าชินส่วนอะไหล่และสายไฟของอะไหล่เป็นหมายเลขชินส่วนที่ถูกต้อง

77 คำเตือน, โหมดกำลังที่ลด
คำเตือนนีบ่งชีว่าตัวแปลงความถีกำลังทำงานในโหมดกำลังที่ลดลง (คือต่ำกว่าจำนวนส่วนอินเวอร์เตอร์ที่ได้รับอนุญาต) คำเตือนนีจะเกิดขึนบนรอบการจ่ายไฟเมือตัวแปลงความถีถูกตังให้รันด้วยอินเวอร์เตอร์จำนวนน้อยลงและยังรันอยู่

สัญญาณเตือน 79, การกำหนดค่าส่วนกำลังไม่ถูกต้อง
การ์ดการสเกลเป็นหมายเลขชินส่วนที่ไม่ถูกต้องหรือไม่ได้ติดตังไว้ นอกจากนี ยังไม่สามารถติดตังตัวเชือมต่อ MK102 บนการ์ดกำลังได้

สัญญาณเตือน 80, ชุดขับใช้ค่าเริ่มต้นตามค่ามาตรฐาน
การตังค่าพารามิเตอร์ใช้การตังค่าเริ่มต้นเป็นค่ามาตรฐานหลังจาก การรีเซ็ต ด้วยมือ รีเซ็ตเครื่องเพื่อลบสัญญาณเตือน

สัญญาณเตือน 81, CSIV ผิดปกติ
ไฟล์ CSIV มีข้อผิดพลาดไวยากรณ์

สัญญาณเตือน 82, พารามิเตอร์ CSIV ผิดพลาด
CSIV ล้มเหลวในการเริ่มพารามิเตอร์

สัญญาณเตือน 85, PB ล้มเหลวหนัก:
ข้อผิดพลาดของ Profibus/Profisafe

คำเตือน/สัญญาณเตือน 104, ฟอลต์พัดลม
การตรวจสอบพัดลมจะตรวจสอบว่าพัดลมหมุนเมือเปิดเครื่องหรือเมือเปิดพัดลมหรือไม่ หากพัดลมไม่หมุน ฟอลต์นีจะแจ้งให้ทราบ ฟอลต์พัดลมอาจกำหนดค่าเป็นตัดการทำงานเมือมีคำเตือนหรือสัญญาณเตือนได้โดย *14-53 การตรวจดูพัดลม*

การแก้ไขปัญหา จ่ายไฟเข้าตัวแปลงความถีเพื่อพิจารณาว่ามีคำเตือน/สัญญาณเตือนแสดงหรือไม่

คำเตือน/สัญญาณเตือน 243, เบรค IGBT
สัญญาณเตือนนีสำหรับตัวแปลงความถี เฟรม F เท่านัน ซึงเท่ากับสัญญาณเตือน 27 ค่ารายงานในบันทึกสัญญาณเตือนบ่งชีว่าโมดูลกำลังตัวใดทีทำให้เกิดสัญญาณเตือน:

1 = โมดูลอินเวอร์เตอร์ซ้าย

2 = โมดูลอินเวอร์เตอร์กลางในขนาดเฟรม F12 หรือ F3

2 = โมดูลอินเวอร์เตอร์ขวาในขนาดเฟรม F10 หรือ F11

2 = ตัวแปลงความถีทีสองจากโมดูลอินเวอร์เตอร์-ซ้ายในขนาดเฟรม F14

3 = โมดูลอินเวอร์เตอร์ขวาในขนาดเฟรม F12 หรือ F13

3 = ทีสามจากโมดูลอินเวอร์เตอร์ซ้ายในขนาดเฟรม F14

4 = โมดูลอินเวอร์เตอร์ขวาสุดในขนาดเฟรม F14

5 = ชุดวงจรเรียงกระแส

6 = ชุดวงจรเรียงกระแสขวาในขนาดเฟรม F14

สัญญาณเตือน 244, อุณหภูมิแผ่นระบายความร้อน
สัญญาณเตือนนีสำหรับตัวแปลงความถี เฟรม F เท่านัน ซึงเท่ากับสัญญาณเตือน 29 ค่ารายงานในบันทึกสัญญาณเตือนบ่งชีว่าโมดูลกำลังตัวใดทีทำให้เกิดสัญญาณเตือน

1 = โมดูลอินเวอร์เตอร์ซ้าย

2 = โมดูลอินเวอร์เตอร์กลางในขนาดเฟรม F12 หรือ F3

2 = โมดูลอินเวอร์เตอร์ขวาในขนาดเฟรม F10 หรือ F11

2 = ตัวแปลงความถีทีสองจากโมดูลอินเวอร์เตอร์-ซ้ายในขนาดเฟรม F14

3 = โมดูลอินเวอร์เตอร์ขวาในขนาดเฟรม F12 หรือ F13

3 = ทีสามจากโมดูลอินเวอร์เตอร์ซ้ายในขนาดเฟรม F14

4 = โมดูลอินเวอร์เตอร์ขวาสุดในขนาดเฟรม F14

5 = ชุดวงจรเรียงกระแส

6 = ชุดวงจรเรียงกระแสขวาในขนาดเฟรม F14

สัญญาณเตือน 245, เซ็นเซอร์ระบาย
สัญญาณเตือนนีสำหรับตัวแปลงความถี เฟรม F เท่านัน ซึงเท่ากับสัญญาณเตือน 39 ค่ารายงานในบันทึกสัญญาณเตือนบ่งชีว่าโมดูลกำลังตัวใดทีทำให้เกิดสัญญาณเตือน

1 = โมดูลอินเวอร์เตอร์ซ้าย

2 = โมดูลอินเวอร์เตอร์กลางในขนาดเฟรม F12 หรือ F3

2 = โมดูลอินเวอร์เตอร์ขวาในขนาดเฟรม F10 หรือ F11

2 = ตัวแปลงความถีทีสองจากโมดูลอินเวอร์เตอร์-ซ้ายในขนาดเฟรม F14

3 = โมดูลอินเวอร์เตอร์ขวาในขนาดเฟรม F12 หรือ F13

3 = ทีสามจากโมดูลอินเวอร์เตอร์ซ้ายในขนาดเฟรม F14

4 = โมดูลอินเวอร์เตอร์ขวาสุดในขนาดเฟรม F14

5 = ชุดวงจรเรียงกระแส

6 = ชุดวงจรเรียงกระแสขวาในขนาดเฟรม F14

สัญญาณเตือน 246, แหล่งจ่ายไฟการ์ดกำลัง
สัญญาณเตือนนีสำหรับตัวแปลงความถี เฟรม F เท่านัน ซึงเท่ากับสัญญาณเตือน 46 ค่ารายงานในบันทึกสัญญาณเตือนบ่งชีว่าโมดูลกำลังตัวใดทีทำให้เกิดสัญญาณเตือน

1 = โมดูลอินเวอร์เตอร์ซ้าย

2 = โมดูลอินเวอร์เตอร์กลางในขนาดเฟรม F12 หรือ F3

2 = โมดูลอินเวอร์เตอร์ขวาในขนาดเฟรม F10 หรือ F11

2 = ตัวแปลงความถีทีสองจากโมดูลอินเวอร์เตอร์-ซ้ายในขนาดเฟรม F14

3 = โมดูลอินเวอร์เตอร์ขวาในขนาดเฟรม F12 หรือ F13

3 = ทีสามจากโมดูลอินเวอร์เตอร์ซ้ายในขนาดเฟรม F14

4 = โมดูลอินเวอร์เตอร์ขวาสุดในขนาดเฟรม F14

5 = ชุดวงจรเรียงกระแส

6 = ชุดวงจรเรียงกระแสขวาในขนาดเฟรม F14

สัญญาณเตือน 247, อุณหภูมิการ์ดควบคุม
สัญญาณเตือนนีสำหรับตัวแปลงความถี เฟรม F เท่านัน ซึงเท่ากับสัญญาณเตือน 69 ค่ารายงานในบันทึกสัญญาณเตือนบ่งชีว่าโมดูลกำลังตัวใดทีทำให้เกิดสัญญาณเตือน

1 = โมดูลอินเวอร์เตอร์ซ้าย

2 = โมดูลอินเวอร์เตอร์กลางในขนาดเฟรม F12 หรือ F3

2 = โมดูลอินเวอร์เตอร์ขวาในขนาดเฟรม F10 หรือ F11

2 = ตัวแปลงความถีทีสองจากโมดูลอินเวอร์เตอร์-ซ้ายในขนาดเฟรม F14

3 = โมดูลอินเวอร์เตอร์ขวาในขนาดเฟรม F12 หรือ F13

3 = ทีสามจากโมดูลอินเวอร์เตอร์ซ้ายในขนาดเฟรม F14

4 = โมดูลอินเวอร์เตอร์ขวาสุดในขนาดเฟรม F14

5 = ชุดวงจรเรียงกระแส

6 = ชุดวงจรเรียงกระแสขวาในขนาดเฟรม F14

สัญญาณเตือน 248, การกำหนดค่าส่วนกำลังไม่ถูกต้อง
สัญญาณเตือนนีสำหรับตัวแปลงความถี เฟรม F เท่านัน ซึงเท่ากับสัญญาณเตือน 79 ค่ารายงานในบันทึกสัญญาณเตือนบ่งชีว่าโมดูลกำลังตัวใดทีทำให้เกิดสัญญาณเตือน:

8

1 = โมดูลอินเวอร์เตอร์ซ้าย

2 = โมดูลอินเวอร์เตอร์กลางในขนาดเฟรม F12 หรือ F3

2 = โมดูลอินเวอร์เตอร์ขวาในขนาดเฟรม F10 หรือ F11

2 = ตัวแปลงความถีทีสองจากโมดูลอินเวอร์เตอร์-ซ้ายในขนาดเฟรม F14

3 = โมดูลอินเวอร์เตอร์ขวาในขนาดเฟรม F12 หรือ F13

3 = ทีสามจากโมดูลอินเวอร์เตอร์ซ้ายในขนาดเฟรม F14

4 = โมดูลอินเวอร์เตอร์ขวาสุดในขนาดเฟรม F14

5 = ชุดวงจรเรียงกระแส

6 = ชุดวงจรเรียงกระแสขวาในขนาดเฟรม F14

คำเตือน 250, ชิ้นส่วนใหม่
มีการเปลียนชิ้นส่วนในตัวแปลงความถี รีเซ็ตตัวแปลงความถี-เพือให้ทำงานตามปกติ

คำเตือน 251, รหัสประเภทใหม่
มีการเปลียนสายไฟหรือส่วนประกอบอืนๆ และรหัสประเภท-เปลียนไป รีเซ็ตเพือลบคำเตือนและกลับมาทำงานโดยปกติ

8

9 การแก้ไขปัญหาขันพืนฐาน

9.1 การสตาร์ท และการทำงาน

ดู *Alarm Log* ใน *ตาราง 4.2*

อาการ	สาเหตุทีเป็นไปได้	การทดสอบ	ทางแก้
จอมืด / ไม่มีการทำงาน	กำลังอินพุทขาดหาย	ดู*ตาราง 3.1*	ตรวจสอบแหล่งกำลังอินพุท
	ฟิวส์ ขาดหรือไม่ครบ หรือเซอร์กิต-เบรคเกอร์ตัดการทำงาน	ดูข้อมูลฟิวส์ขาดและเซอร์กิตเบรค-เกอร์ตัดการทำงานในตารางนีเพือหา-สาเหตุทีเป็นไปได้	ทำตามคำแนะนำทีให้ไว้
	ไม่มีกระแสไฟไปที LCP	ตรวจสอบสายเคเบิล LCP เพือดู-ว่าการเชือมต่อถูกต้องหรือเสียหาย	เปลียน LCP ทีเสีย หรือสายเคเบิล-เชือมต่อ
	ลัดวงจรบนแรงดันควบคุม (ขัวต่อ 12 หรือ 50) หรือทีขัวต่อส่วนควบคุม	ตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟแรงดันควบคุม 24 V ของขัวต่อ 12/13 ถึง 20-39 หรือแหล่งจ่ายไฟ 10 V ของขัวต่อ 50 ถึง 55	ต่อสายขัวต่อต่างๆ 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)
	การตังค่าคอนทราสผิด		กด [Status] + ▲/▼ เพือปรับ-คอนทราส
	จอแสดงผล (LCP) บกพร่อง	ทดสอบโดยใช้ LCP ทีต่างไป	เปลียน LCP ทีเสีย หรือสายเคเบิล-เชือมต่อ
	แหล่งจ่ายไฟแรงดันภายในขัดข้อง-หรือ SMPS บกพร่อง		ติดต่อซัพพลายเออร์
จอแสดงผลติดๆ ดับๆ	แหล่งจ่ายไฟจ่ายโหลดเกิน (SMPS) เนืองจากการเดินสายควบคุมไม่ถูก-ต้องหรือเกิดฟอลต์ภายในตัวแปลง-ความถี	เพือตัดปัญหาในการเดินสายควบคุม ให้ตัดการเชือมต่อการเดินสายควบคุม-ทังหมดโดยถอดบล็อคขัวต่อออก	หากจอแสดงผลยังสว่าง แสดงว่า-ปัญหาอยู่ในการเดินสายควบคุม ตรวจสอบการเดินสายเพือหาการ-ลัดวงจรหรือการเชือมต่อไม่ถูกต้อง หากจอแสดงผลยังคงไม่ติด ให้ทำ-ตามขันตอนสำหรับกรณีจอมืด

อาการ	สาเหตุที่เป็นไปได้	การทดสอบ	ทางแก้
มอเตอร์ไม่ทำงาน	สวิตช์บริการเปิดอยู่หรือการเชื่อมต่อกับมอเตอร์ขาดหาย	ตรวจสอบว่ามอเตอร์เชื่อมต่ออยู่และการเชื่อมต่อไม่หยุดชะงัก (เพราะสวิตช์บริการหรืออุปกรณ์อื่น)	เชื่อมต่อมอเตอร์และตรวจสอบสวิตช์บริการ
	ไม่มีแหล่งจ่ายไฟหลักในการ์ดอุปกรณ์เสริม 24 V กระแสตรง	หากจอแสดงผลทำงานแต่ไม่มีเอาท์พุท ตรวจสอบว่าแหล่งจ่ายไฟหลักจ่ายไฟให้ตัวแปลงความถี่	จ่ายไฟเข้าเพื่อให้เครื่องทำงาน
	LCP หยุด	ตรวจสอบว่ามีการกด [Off] หรือไม่	กด [Auto On] หรือ [Hand On] (ขึ้นอยู่กับโหมดการทำงานของคุณ) เพื่อให้มอเตอร์ทำงาน
	สัญญาณเริ่มต้นขาดหาย (สแตนด์บาย)	ตรวจสอบ *5-10 ตังการทำงานของเทอมินอล 18* เพื่อดูการตั้งค่าที่ถูกต้องสำหรับขั้วต่อ 18 (ใช้การตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน)	ใช้สัญญาณสตาร์ทที่ถูกต้องเพื่อสตาร์ทมอเตอร์
	สัญญาณมอเตอร์ลื่นไหลทำงาน (ลื่นไหล)	ตรวจสอบ *5-12 ตังการทำงานของเทอมินอล 27* เพื่อดูการตั้งค่าที่ถูกต้องสำหรับขั้วต่อ 27 (ใช้การตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน)	จ่ายไฟ 24 V บนขั้วต่อ 27 หรือโปรแกรมขั้วต่อนี้เป็น *ไม่มีการทำงาน*
	แหล่งสัญญาณอ้างอิงผิด	ตรวจสอบสัญญาณอ้างอิง: ค่าอ้างอิงภายใน ระยะไกล หรือบัส? ค่าอ้างอิงปัจจุบันทำงาน? การเชื่อมต่อขั้วต่อถูกต้อง? การสเกลของขั้วต่อถูกต้อง? สัญญาณอ้างอิงสามารถใช้ได้?	โปรแกรมการตั้งค่าที่ถูกต้อง ตรวจสอบ *3-13 จุดที่ใช้อ้างอิง* ตั้งค่าอ้างอิงปัจจุบันที่ทำงานในกลุ่มพารามิเตอร์ *3-1* ค่าอ้างอิง* ตรวจสอบว่าการเดินสายไฟถูกต้อง ตรวจสอบการสเกลของขั้วต่อ ตรวจสอบสัญญาณอ้างอิง
มอเตอร์ทำงานในทิศทางที่ผิด	การหมุนของมอเตอร์จำกัด	ตรวจสอบว่า *4-10 กำหนดทิศทางการหมุนมอเตอร์*ได้รับการโปรแกรมอย่างถูกต้อง	ตั้งโปรแกรมการตั้งค่าให้ถูกต้อง
	สัญญาณการผกผันทำงาน	ตรวจสอบว่าคำสั่งการผกผันถูกโปรแกรมสำหรับขั้วต่อในกลุ่มพารามิเตอร์ 5-1* ดิจิตอลอิน	สัญญาณการผกผันถูกยกเลิกทำงาน
	การเชื่อมต่อเฟสมอเตอร์ผิด		ดู *3.5 ตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์* ในคู่มือนี
มอเตอร์ทำงานไม่ถึงความเร็วสูงสุด	ตั้งขีดจำกัดความถี่ผิด	ตรวจสอบขีดจำกัดเอาท์พุทใน*4-13 กำหนดความเร็วสูงสุดมอเตอร์, 4-14 ขีดจำกัดด้านสูงของความเร็วมอเตอร์ [Hz]* และ *4-19 ตังความถี่สูงสุดของมอเตอร์*	ตั้งโปรแกรมขีดจำกัดให้ถูกต้อง
	สัญญาณอินพุทค่าอ้างอิงไม่ได้สเกลอย่างถูกต้อง	ตรวจสอบการสเกลสัญญาณอินพุทค่าอ้างอิงในกลุ่มพารามิเตอร์ *6-* อิน/เอาท์พุทอนา* และกลุ่มพารามิเตอร์ *3-1* ค่าอ้างอิง*	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* ตังไม่ตามโหลด*
มอเตอร์ไม่เบรค	อาจเป็นที่การตั้งค่าไม่ถูกต้องในพารามิเตอร์เบรค อาจเป็นเพราะเวลาเปลี่ยนลดความเร็วสั้นเกินไป	ตรวจสอบพารามิเตอร์ของเบรค ตรวจสอบการตั้งค่าเวลาที่ใช้เปลี่ยนความเร็ว	ตรวจสอบกลุ่มพารามิเตอร์ *2-0* คุมเบรค DC* และ *3-0* ขีดอ้างอิง*

9

อาการ	สาเหตุที่เป็นไปได้	การทดสอบ	ทางแก้
ฟิวส์กำลังไฟขาดหรือเซอร์กิตเบรคเกอร์ตัดการทำงาน	ลัดวงจรเฟสต่อเฟส	มอเตอร์หรือแผงควบคุมมีการลัดวงจรในเฟส ตรวจสอบมอเตอร์และแผงเฟสเพื่อหาจุดลัดวงจร	แก้ไขการลัดวงจรใดๆ ที่ตรวจพบ
	มอเตอร์รับโหลดเกิน	มอเตอร์มีการรับโหลดเกินสำหรับการใช้งาน	สตาร์ทเครื่องและตรวจสอบกระแสของมอเตอร์ว่าอยู่ภายในค่าจำเพาะหรือไม่ หากกระแสของมอเตอร์เกินค่ากระแสโหลดเต็มที่บนข้อมูลป้ายชื่อมอเตอร์อาจทำงานต่อเมื่อโหลดถูกลดลง อ่านข้อมูลจำเพาะสำหรับการใช้งาน
	การเชื่อมต่อที่หลวม	ดำเนินการตรวจสอบก่อนสตาร์ท เพื่อหาส่วนที่เชื่อมต่อหลวม	ขันการเชื่อมต่อที่หลวมให้แน่น
ความไม่สมดุลของกระแสหลักเกินกว่า 3%	ปัญหาที่กำลังแหล่งจ่ายไฟหลัก (ดูรายละเอียดใน *สัญญาณเตือน 4 การหายไปของเฟสแหล่งจ่ายไฟหลัก*)	หมุนเวียนสายกำลังอินพุทไปยังชุดขับเคลื่อนหนึ่งตำแหน่ง A ไปยัง B, B ไปยัง C, C ไปยัง A	หากขาที่เกิดความไม่สมดุลเวียนตามสายนั้นไปด้วย แสดงว่าเป็นปัญหาของกำลังไฟ ตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟหลัก
	ปัญหากับชุดตัวแปลงความถี่	หมุนเวียนสายกำลังอินพุทไปยังตัวแปลงความถี่หนึ่งตำแหน่ง A ไปยัง B, B ไปยัง C, C ไปยัง A	หากขาที่เกิดความไม่สมดุลยังอยู่ที่ขั้วต่ออินพุท แสดงว่าเป็นปัญหาที่ชุดติดต่อซัพพลายเออร์
ความไม่สมดุลของกระแสมอเตอร์เกินกว่า 3%	ปัญหาของมอเตอร์หรือการเดินสายไฟมอเตอร์	หมุนเวียนสายมอเตอร์เอาท์พุทไปหนึ่งตำแหน่ง U ไปยัง V, V ไปยัง W, W ไปยัง U	หากขาที่เกิดความไม่สมดุลเวียนตามสายไฟด้วย แสดงว่าเป็นปัญหาของมอเตอร์หรือการเดินสายไฟมอเตอร์ ตรวจสอบมอเตอร์และการเดินสายมอเตอร์
	ปัญหากับชุดตัวแปลงความถี่	หมุนเวียนสายมอเตอร์เอาท์พุทไปหนึ่งตำแหน่ง U ไปยัง V, V ไปยัง W, W ไปยัง U	หากขาที่เกิดความไม่สมดุลยังอยู่ที่ขั้วต่อเอาท์พุทเดียวกัน แสดงว่าเป็นปัญหาที่ชุด ติดต่อซัพพลายเออร์

ตาราง 9.1

10 ข้อมูลจำเพาะ

10.1 ขึ้นกับกำลัง ข้อมูลจำเพาะ

แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x200-240 V AC									
FC 301/FC 302	**PK25**	**PK37**	**PK55**	**PK75**	**P1K1**	**P1K5**	**P2K2**	**P3K0**	**P3K7**
เอาท์พุททีเพลาทั่วไป [kW]	0.25	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	3.7
กรอบหุ้ม IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
กรอบหุ้ม IP20 (FC 301 เท่านั้น)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-
กรอบหุ้ม IP55, 66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
กระแสเอาท์พุท									
ต่อเนื่อง (3x200-240 V) [A]	1.8	2.4	3.5	4.6	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7
หยุดเป็นพักๆ (3 x 200-240 V) [A]	2.9	3.8	5.6	7.4	10.6	12.0	17.0	20.0	26.7
ต่อเนื่อง kVA (208 V AC) [kVA]	0.65	0.86	1.26	1.66	2.38	2.70	3.82	4.50	6.00
กระแสอินพุทสูงสุด									
ต่อเนื่อง (3x200-240 V) [A]	1.6	2.2	3.2	4.1	5.9	6.8	9.5	11.3	15.0
หยุดเป็นพักๆ (3x200-240 V) [A]	2.6	3.5	5.1	6.6	9.4	10.9	15.2	18.1	24.0
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม									
IP20, 21 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด[5] (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งรับภาระโหลด) [mm^2 (AWG)][2]	4,4,4 (12,12,12) (ขันต่ำ 0.2 (24))								
IP55, 66 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด[5] (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งรับภาระโหลด) [mm^2 (AWG)]	4,4,4 (12,12,12)								
ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด[5]โดยตัดการเชื่อมต่อ	6,4,4 (10,12,12)								
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่โหลดสูงสุดที่พิกัด [W] [4]	21	29	42	54	63	82	116	155	185
น้ำหนัก, กรอบหุ้ม IP20 [กก.]	4.7	4.7	4.8	4.8	4.9	4.9	4.9	6.6	6.6
A1 (IP20)	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	-	-	-
A5 (IP55, 66)	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5
ประสิทธิภาพ [4]	0.94	0.94	0.95	0.95	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
0.25-3.7 kW มีเฉพาะโหลดเกินสูง 160%									

ตาราง 10.1

แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x200-240 V AC						
FC 301/FC 302	P5K5		P7K5		P11K	
โหลดสูง/ปกติ[1)]	HO	NO	HO	NO	HO	NO
เอาท์พุททีเพลาทั่วไป [kW]	5.5	7.5	7.5	11	11	15
กรอบหุ้ม IP20	B3		B3		B4	
กรอบหุ้ม IP21	B1		B1		B2	
กรอบหุ้ม IP55, 66	B1		B1		B2	
กระแสเอาท์พุท						
ต่อเนื่อง (3x200-240 V) [A]	24.2	30.8	30.8	46.2	46.2	59.4
หยุดเป็นพักๆ (โหลดเกิน 60 s) (3x200-240 V) [A]	38.7	33.9	49.3	50.8	73.9	65.3
ต่อเนื่อง kVA (208 V AC) [kVA]	8.7	11.1	11.1	16.6	16.6	21.4
กระแสอินพุทสูงสุด						
ต่อเนื่อง (3x200-240 V) [A]	22	28	28	42	42	54
หยุดเป็นพักๆ (โหลดเกิน 60 s) (3x200-240 V) [A]	35.2	30.8	44.8	46.2	67.2	59.4
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม						
IP21 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด[5)] (แหล่งจ่ายไฟหลัก, เบรค, การแบ่งรับภาระโหลด) [mm^2 (AWG)] [2)]	16,10, 16 (6,8,6)		16,10, 16 (6,8,6)		35,-,- (2,-,-)	
IP21 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด[5)] (มอเตอร์) [mm^2 (AWG)] [2)]	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,25,25 (2,4,4)	
IP20 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด[5)] (แหล่งจ่ายไฟหลัก, เบรค, มอเตอร์ และการแบ่งรับภาระโหลด)	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,-,- (2,-,-)	
ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุดโดยตัดการเชื่อมต่อ [mm^2 (AWG)] [2)]	16,10,10 (6,8,8)					
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่โหลดสูงสุดที่พิกัด [W] [4)]	239	310	371	514	463	602
น้ำหนัก, กรอบหุ้ม IP21, IP55, 66 [กก.]	23		23		27	
ประสิทธิภาพ[4)]	0.964		0.959		0.964	

ตาราง 10.2

10

แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x200-240 V AC										
FC 301/FC 302	P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
โหลดสูง/ปกติ[1]	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [kW]	15	18.5	18.5	22	22	30	30	37	37	45
กรอบหุ้ม IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
กรอบหุ้ม IP21	C1		C1		C1		C1		C1	
กรอบหุ้ม IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
กระแสเอาท์พุท										
ต่อเนื่อง (3x200-240 V) [A]	59.4	74.8	74.8	88	88	115	115	143	143	170
หยุดเป็นพักๆ (โหลดเกิน 60 s) (3x200-240 V) [A]	89.1	82.3	112	96.8	132	127	173	157	215	187
ต่อเนื่อง kVA (208 V AC) [kVA]	21.4	26.9	26.9	31.7	31.7	41.4	41.4	51.5	51.5	61.2
กระแสอินพุทสูงสุด										
ต่อเนื่อง (3x200-240 V) [A]	54	68	68	80	80	104	104	130	130	154
หยุดเป็นพักๆ (โหลดเกิน 60 s) (3x200-240 V) [A]	81	74.8	102	88	120	114	156	143	195	169
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม										
IP20 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด[5] (แหล่งจ่ายไฟหลัก, เบรค, มอเตอร์ และการแบ่งรับภาระโหลด)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300MCM)		150 (300MCM)	
IP21, IP55, IP66 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด[5] (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์) [mm^2 (AWG)] [2]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300MCM)		150 (300MCM)	
IP21, IP55, IP66 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด[5] (เบรค, การแบ่งรับภาระโหลด) [mm^2 (AWG)] [2]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
ขนาดสายเคเบิลสูงโดยตัดแหล่งจ่ายไฟหลัก [mm^2 (AWG)] [2]	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350MCM, 300MCM, 4/0)	
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่โหลดสูงสุดที่พิกัด [W] [4]	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
น้ำหนัก, กรอบหุ้ม IP21, 55/66 [กก.]	45		45		45		65		65	
ประสิทธิภาพ[4]	0.96		0.97		0.97		0.97		0.97	

ตาราง 10.3

สำหรับพิกัดฟิวส์ ดู 10.3.1 ฟิวส์

1) โหลดเกินสูง = 160% ของแรงบิดในช่วง 60 วินาที โหลดเกินปกติ = 110% ของแรงบิดในช่วง 60 วินาที

2) เกจลวดอเมริกัน

3) วัดโดยใช้สายเคเบิลมอเตอร์ 5 ม. แบบมีชีล ที่โหลดที่พิกัดและความถี่ที่พิกัด

4) กำลังสูญเสียทั่วไปคือที่สภาวะโหลดพิกัด และคาดว่าจะอยู่ภายในช่วง ▲/▼15% (ความทนทานสัมพันธ์กับแรงดันและสภาพสายเคเบิลที่ต่างกัน)
ค่าต่างๆ ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพมอเตอร์ทั่วไป (eff2/eff3 border line) มอเตอร์ที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่ายังจะเพิ่มการสูญเสียกำลังในตัวแปลงความถี่และด้านตรงข้ามด้วย
หากความถี่สวิตชิงเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน กำลังสูญเสียอาจจะเพิ่มขึ้นอย่างมาก

การใช้พลังงานของ LCP และการ์ดควบคุมทั่วไปจะรวมไว้ด้วย อุปกรณ์เสริมเพิ่มเติมและโหลดของลูกค้าอาจเพิ่มถึง 30 W ในการสูญเสียนี (แม้ว่าโดยทั่วไปจะเพียง 4 W เพิ่มเติมสำหรับการ์ดควบคุมโหลดเต็มกำลัง หรืออุปกรณ์เสริมสำหรับสล็อต A หรือสล็อต B แต่ละสล็อต) แม้ว่าจะทำการวัดจากอุปกรณ์ซันเลิศก็ตาม แต่ต้องเผื่อระดับความไม่แม่นยำของการวัดไว้ที (▲/▼5%)

5) ค่าสามค่าสำหรับขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุดคือสำหรับสายหลักเดียว สายชนิดยืดหยุ่น และสายชนิดยืดหยุ่นที่มีปลอกหุ้ม ตามลำดับ

แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x380-500 V AC (FC 302), 3x380-480 V AC (FC 301)										
	PK 37	**PK 55**	**PK75**	**P1K1**	**P1K5**	**P2K2**	**P3K0**	**P4K0**	**P5K5**	**P7K5**
FC 301/FC 302 เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
กรอบหุ้ม IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
กรอบหุ้ม IP20 (FC 301 เท่านั้น)	A1	A1	A1	A1	A1					
กรอบหุ้ม IP55, 66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
กระแสเอาท์พุท โหลดเกินสูง 160% เป็นเวลา 1 นาที										
เอาท์พุทเพลา [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
ต่อเนื่อง (3 x 380-440 V) [A]	1.3	1.8	2.4	3	4.1	5.6	7.2	10	13	16
หยุดเป็นพักๆ (3 x 380-440 V) [A]	2.1	2.9	3.8	4.8	6.6	9.0	11.5	16	20.8	25.6
ต่อเนื่อง (3x441-500 V) [A]	1.2	1.6	2.1	2.7	3.4	4.8	6.3	8.2	11	14.5
หยุดเป็นพักๆ (3x441-500 V) [A]	1.9	2.6	3.4	4.3	5.4	7.7	10.1	13.1	17.6	23.2
ต่อเนื่อง kVA (400 V AC) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.1	2.8	3.9	5.0	6.9	9.0	11.0
ต่อเนื่อง kVA (460 V AC) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.4	2.7	3.8	5.0	6.5	8.8	11.6
กระแสอินพุทสูงสุด										
ต่อเนื่อง (3x380-440 V) [A]	1.2	1.6	2.2	2.7	3.7	5.0	6.5	9.0	11.7	14.4
หยุดเป็นพักๆ (3x380-440 V) [A]	1.9	2.6	3.5	4.3	5.9	8.0	10.4	14.4	18.7	23.0
ต่อเนื่อง (3x441-500 V) [A]	1.0	1.4	1.9	2.7	3.1	4.3	5.7	7.4	9.9	13.0
หยุดเป็นพักๆ (3x441-500 V) [A]	1.6	2.2	3.0	4.3	5.0	6.9	9.1	11.8	15.8	20.8
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม										
IP20, 21 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิล-สูงสุด[5] (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งรับภาระโหลด) [mm² (AWG)][2]	4,4,4 (12,12,12) (ขั้นต่ำ 0.2(24))									
IP55, 66 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิล-สูงสุด[5] (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งรับภาระโหลด) [mm² (AWG)]	4,4,4 (12,12,12)									
ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด[5] โดยตัด-การเชื่อมต่อ	6,4,4 (10,12,12)									
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่โหลดสูงสุดที่พิกัด [W] [4]	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP20 [กก.]	4.7	4.7	4.8	4.8	4.9	4.9	4.9	4.9	6.6	6.6
กรอบหุ้ม IP55, 66	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	14.2	14.2
ประสิทธิภาพ [4]	0.93	0.95	0.96	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
0.37-7.5 kW มีเฉพาะโหลดเกินสูง 160%										

ตาราง 10.4

แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x380-500 V AC (FC 302), 3x380-480 V AC (FC 301)								
FC 301/FC 302	P11K		P15K		P18K		P22K	
โหลดสูง/ปกติ[1)]	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
เอาท์พุททีเพลาทั่วไป [kW]	11	15	15	18.5	18.5	22.0	22.0	30.0
กรอบหุ้ม IP20	B3		B3		B4		B4	
กรอบหุ้ม IP21	B1		B1		B2		B2	
กรอบหุ้ม IP55, IP66	B1		B1		B2		B2	
กระแสเอาท์พุท								
ต่อเนื่อง (3x380-440 V) [A]	24	32	32	37.5	37.5	44	44	61
หยุดเป็นพักๆ (โหลดเกิน 60 s) (3x380-440 V) [A]	38.4	35.2	51.2	41.3	60	48.4	70.4	67.1
ต่อเนื่อง (3x441-500 V) [A]	21	27	27	34	34	40	40	52
หยุดเป็นพักๆ (โหลดเกิน 60 s) (3x441-500 V) [A]	33.6	29.7	43.2	37.4	54.4	44	64	57.2
ต่อเนื่อง kVA (400 V AC) [kVA]	16.6	22.2	22.2	26	26	30.5	30.5	42.3
ต่อเนื่อง kVA (460 V AC) [kVA]		21.5		27.1		31.9		41.4
กระแสอินพุทสูงสุด								
ต่อเนื่อง (3x380-440 V) [A]	22	29	29	34	34	40	40	55
หยุดเป็นพักๆ (โหลดเกิน 60 s) (3x380-440 V) [A]	35.2	31.9	46.4	37.4	54.4	44	64	60.5
ต่อเนื่อง (3x441-500 V) [A]	19	25	25	31	31	36	36	47
หยุดเป็นพักๆ (โหลดเกิน 60 s) (3x441-500 V) [A]	30.4	27.5	40	34.1	49.6	39.6	57.6	51.7
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม								
IP21, IP55, IP66 ขนาดหน้าตัดสาย-เคเบิลสูงสุด[5)] (แหล่งจ่ายไฟหลัก, เบรค, การแบ่งรับภาระโหลด) [mm^2 (AWG)] [2)]	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
IP21, IP55, IP66 ขนาดหน้าตัดสาย-เคเบิลสูงสุด[5)] (มอเตอร์) [mm^2 (AWG)] [2)]	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
IP20 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด[5)] (แหล่งจ่ายไฟหลัก, เบรค, มอเตอร์ และการแบ่งรับภาระโหลด)	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุดโดยตัดการ-เชื่อมต่อ [mm^2 (AWG)] [2)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่โหลดสูงสุดที่พิกัด [W] [4)]	291	392	379	465	444	525	547	739
น้ำหนัก, กรอบหุ้ม IP20 [กก.]	12		12		23.5		23.5	
น้ำหนัก, กรอบหุ้ม IP21, IP55, 66 [กก.]	23		23		27		27	
ประสิทธิภาพ[4)]	0.98		0.98		0.98		0.98	

ตาราง 10.5

แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x380-500 V AC (FC 302), 3x380-480 V AC (FC 301)										
FC 301/FC 302	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
โหลดสูง/ปกติ[1]	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
กรอบหุ้ม IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
กรอบหุ้ม IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
กรอบหุ้ม IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
กระแสเอาท์พุท										
ต่อเนื่อง (3x380-440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
หยุดเป็นพักๆ (โหลดเกิน 60 s) (3x380-440 V) [A]	91.5	80.3	110	99	135	117	159	162	221	195
ต่อเนื่อง (3x441-500 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
หยุดเป็นพักๆ (โหลดเกิน 60 s) (3x441-500 V) [A]	78	71.5	97.5	88	120	116	158	143	195	176
ต่อเนื่อง kVA (400 V AC) [kVA]	42.3	50.6	50.6	62.4	62.4	73.4	73.4	102	102	123
ต่อเนื่อง kVA (460 V AC) [kVA]		51.8		63.7		83.7		104		128
กระแสอินพุทสูงสุด										
ต่อเนื่อง (3x380-440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
หยุดเป็นพักๆ (โหลดเกิน 60 s) (3x380-440 V) [A]	82.5	72.6	99	90.2	123	106	144	146	200	177
ต่อเนื่อง (3x441-500 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
หยุดเป็นพักๆ (โหลดเกิน 60 s) (3x441-500 V) [A]	70.5	64.9	88.5	80.3	110	105	143	130	177	160
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม										
IP20 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด[5] (แหล่งจ่ายไฟหลักและมอเตอร์)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300mcm)		150 (300mcm)	
IP20 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด[5] (เบรคและการแบ่งรับภาระโหลด)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
IP21, IP55, IP66 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด[5] (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์) [mm^2 (AWG)] [2]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300MCM)		150 (300MCM)	
IP21, IP55, IP66 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด[5] (เบรค, การแบ่งรับภาระโหลด) [mm^2 (AWG)] [2]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
ขนาดสายเคเบิลสูงโดยตัดแหล่งจ่ายไฟหลัก [mm^2 (AWG)] [2]	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่โหลดสูงสุดที่พิกัด [W] [4]	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
น้ำหนัก, กรอบหุ้ม IP21, IP55, IP66 [กก.]	45		45		45		65		65	
ประสิทธิภาพ[4]	0.98		0.98		0.98		0.98		0.99	

ตาราง 10.6

สำหรับพิกัดฟิวส์ ดู 10.3.1 ฟิวส์

1) โหลดเกินสูง = 160% ของแรงบิดในช่วง 60 วินาที โหลดเกินปกติ = 110% ของแรงบิดในช่วง 60 วินาที

2) เกจลวดอเมริกัน

3) วัดโดยใช้สายเคเบิลมอเตอร์ 5 ม. แบบมีชีล ที่โหลดที่พิกัดและความถี่ที่พิกัด

4) กำลังสูญเสียทั่วไปคือที่สภาวะโหลดพิกัด และคาดว่าจะอยู่ภายในช่วง ▲/▼15% (ความทนทานสัมพันธ์กับแรงดันและสภาพสายเคเบิลที่ต่างกัน)
ค่าต่างๆ ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพมอเตอร์ทั่วไป (eff2/eff3 border line) มอเตอร์ที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่ายังจะเพิ่มการสูญเสียกำลังในตัวแปลงความถี่และด้านตรงข้ามด้วย
หากความถี่สวิตชิ่งเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน กำลังสูญเสียอาจจะเพิ่มขึ้นอย่างมาก
การใช้พลังงานของ LCP และการ์ดควบคุมทั่วไปจะรวมไว้ด้วย อุปกรณ์เสริมเพิ่มเติมและโหลดของลูกค้าอาจเพิ่มถึง 30W ในการสูญเสียนี้ (แม้ว่าโดยทั่วไปจะเพียง 4W เพิ่มเติมสำหรับการ์ดควบคุมโหลดเต็มกำลัง หรืออุปกรณ์เสริมสำหรับสล็อต A หรือสล็อต B แต่ละสล็อต)
แม้ว่าจะทำการวัดจากอุปกรณ์ทันสมัยก็ตาม แต่ต้องเผื่อระดับความไม่แม่นยำของการวัดไว้ที่ (▲/▼5%)

5) ค่าสามค่าสำหรับขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุดคือสำหรับสายหลักเดียว สายชนิดยืดหยุ่น และสายชนิดยืดหยุ่นที่มีปลอกหุ้ม ตามลำดับ

แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x525-600 V AC (FC 302 เท่านั้น)								
FC 302	**PK75**	**P1K1**	**P1K5**	**P2K2**	**P3K0**	**P4K0**	**P5K5**	**P7K5**
เอาท์พุททีเพลาทั่วไป [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
กรอบหุ้ม IP20, 21	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
กรอบหุ้ม IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
กระแสเอาท์พุท								
ต่อเนื่อง (3x525-550 V) [A]	1.8	2.6	2.9	4.1	5.2	6.4	9.5	11.5
หยุดเป็นพักๆ (3x525-550 V) [A]	2.9	4.2	4.6	6.6	8.3	10.2	15.2	18.4
ต่อเนื่อง (3x551-600 V) [A]	1.7	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
หยุดเป็นพักๆ (3x551-600 V) [A]	2.7	3.8	4.3	6.2	7.8	9.8	14.4	17.6
ต่อเนื่อง kVA (525 V AC) [kVA]	1.7	2.5	2.8	3.9	5.0	6.1	9.0	11.0
ต่อเนื่อง kVA (575 V AC) [kVA]	1.7	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
กระแสอินพุทสูงสุด								
ต่อเนื่อง (3x525-600 V) [A]	1.7	2.4	2.7	4.1	5.2	5.8	8.6	10.4
หยุดเป็นพักๆ (3x525-600 V) [A]	2.7	3.8	4.3	6.6	8.3	9.3	13.8	16.6
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม								
IP20, 21 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด[5] (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งรับภาระโหลด) [mm² (AWG)][2]	4,4,4 (12,12,12) (ขั้นต่ำ 0.2 (24))							
IP55, 66 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด[5] (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งรับภาระโหลด) [mm² (AWG)]	4,4,4 (12,12,12)							
ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด[5]โดยตัดการเชื่อมต่อ	6,4,4 (10,12,12)							
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่โหลดสูงสุดที่พิกัด [W] [4]	35	50	65	92	122	145	195	261
น้ำหนัก, กรอบหุ้ม IP20 [kg]	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.6	6.6
น้ำหนัก, กรอบหุ้ม IP55 [กก.]	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	14.2	14.2
ประสิทธิภาพ [4]	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

ตาราง 10.7

แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x525-600 V AC										
FC 302	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
โหลดสูง/ปกติ[1]	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [kW]	11	15	15	18.5	18.5	22	22	30	30	37
กรอบหุ้ม IP21, IP55, IP66	B1		B1		B2		B2		C1	
กรอบหุ้ม IP20	B3		B3		B4		B4		B4	
กระแสเอาท์พุท										
ต่อเนื่อง (3x525-550 V) [A]	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
หยุดเป็นพักๆ (3x525-550 V) [A]	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
ต่อเนื่อง (3x525-600 V) [A]	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
หยุดเป็นพักๆ (3x525-600 V) [A]	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
ต่อเนื่อง kVA (550 V AC) [kVA]	18.1	21.9	21.9	26.7	26.7	34.3	34.3	41.0	41.0	51.4
ต่อเนื่อง kVA (575 V AC) [kVA]	17.9	21.9	21.9	26.9	26.9	33.9	33.9	40.8	40.8	51.8
กระแสอินพุทสูงสุด										
ต่อเนื่อง ที่ 550V [A]	17.2	20.9	20.9	25.4	25.4	32.7	32.7	39	39	49
หยุดเป็นพักๆ ที่ 550V [A]	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
ต่อเนื่อง ที่ 575 V [A]	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
หยุดเป็นพักๆ ที่ 575 V [A]	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม										
IP21, IP55, IP66 ขนาดหน้าตัดสาย-เคเบิลสูงสุด[5] (แหล่งจ่ายไฟหลัก, เบรค, การแบ่งรับภาระโหลด) [mm² (AWG)] [2]	16, 10, 10 (6, 8, 8)		16, 10, 10 (6, 8, 8)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		50,-,- (1,-,-)	
IP21, IP55, IP66 ขนาดหน้าตัดสาย-เคเบิลสูงสุด[5] (มอเตอร์) [mm² (AWG)] [2]	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50,-,- (1,-,-)	
IP20 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด[5] (แหล่งจ่ายไฟหลัก, เบรค, มอเตอร์ และการแบ่งรับภาระโหลด)	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุดโดยตัด-การเชื่อมต่อ [mm² (AWG)] [2]	16, 10, 10 (6, 8, 8)								50, 35, 35 (1,2, 2)	
ค่าประเมินของกำลังสูญเสีย ที่โหลดสูงสุดที่พิกัด [W] [4]		225		285		329		700		700
น้ำหนัก, กรอบหุ้ม IP21, [กก.]	23		23		27		27		27	
น้ำหนัก, กรอบหุ้ม IP20 [กก.]	12		12		23.5		23.5		23.5	
ประสิทธิภาพ [4]	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

ตาราง 10.8

แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x525-600 V AC								
FC 302	P37K		P45K		P55K		P75K	
โหลดสูง/ปกติ*	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
กรอบหุ้ม IP21, IP55, IP66	C1	C1	C1		C2		C2	
กรอบหุ้ม IP20	C3	C3	C3		C4		C4	
กระแสเอาท์พุท								
ต่อเนื่อง (3x525-550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
หยุดเป็นพักๆ (3x525-550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
ต่อเนื่อง (3x525-600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
หยุดเป็นพักๆ (3x525-600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
ต่อเนื่อง kVA (550 V AC) [kVA]	51.4	61.9	61.9	82.9	82.9	100.0	100.0	130.5
ต่อเนื่อง kVA (575 V AC) [kVA]	51.8	61.7	61.7	82.7	82.7	99.6	99.6	130.5
กระแสอินพุทสูงสุด								
ต่อเนื่อง ที่ 550V [A]	49	59	59	78.9	78.9	95.3	95.3	124.3
หยุดเป็นพักๆ ที่ 550 V [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
ต่อเนื่อง ที่ 575 V [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
หยุดเป็นพักๆ ที่ 575 V [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม								
IP20 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด[5] (แหล่งจ่ายไฟหลักและมอเตอร์)	50 (1)				150 (300MCM)			
IP20 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด[5] (เบรคและการแบ่งรับภาระโหลด)	50 (1)				95 (4/0)			
IP21, IP55, IP66 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด[5] (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์) [mm^2 (AWG)] [2]	50 (1)				150 (300MCM)			
IP21, IP55, IP66 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด[5] (เบรค, การแบ่งรับภาระโหลด) [mm^2 (AWG)] [2]	50 (1)				95 (4/0)			
ขนาดสายเคเบิลสูงโดยตัดแหล่งจ่ายไฟหลัก [mm^2 (AWG)] [2]	50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350MCM, 300MCM, 4/0)	
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่โหลดสูงสุดที่พิกัด [W] [4]		850		1100		1400		1500
น้ำหนัก, กรอบหุ้ม IP20 [กก.]	35		35		50		50	
น้ำหนัก, กรอบหุ้ม IP21, IP55 [กก.]	45		45		65		65	
ประสิทธิภาพ [4]	0.98		0.98		0.98		0.98	

ตาราง 10.9

10

10.2 ข้อมูลทั่วไปทางเทคนิค

แหล่งจ่ายไฟหลัก	
ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟ (6 พัลส์)	L1, L2, L3
ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟ (12 พัลส์)	L1-1, L2-1, L3-1, L1-2, L2-2, L3-2
แรงดันแหล่งจ่ายไฟ	200-240 V ±10%
แรงดันแหล่งจ่ายไฟ	FC 301: 380-480 V/FC 302: 380-500 V ±10%
	FC 302: 525-600 V ±10%
แรงดันแหล่งจ่ายไฟ	FC 302: 525-690 V ±10%

แรงดันไฟฟ้าสายหลักต่ำ/การลดลงของแรงดันไฟฟ้าสายหลัก:
ระหว่างแรงดันไฟฟ้าสายหลักต่ำหรือการลดลงของแรงดันไฟฟ้าสายหลัก ตัวแปลงความถีจะทำงานต่อไปจนกระทั่งแรงดันวงจรขั้นกลางลดต่ำกว่าระดับหยุดต่ำสุด ซึ่งโดยปกติจะมีค่าต่ำลง 15% จากค่าแรงดันทีพิกัดต่ำสุดของตัวแปลงความถี การเปิดเครื่องหรือแรงบิดเต็มกำลังไม่สามารถทำได้เมือแรงดันไฟฟ้าสายหลักต่ำกว่า 10% จากแรงดันไฟฟ้าทีพิกัดไว้ต่ำสุดของตัวแปลงความถี

ความถีของแหล่งจ่ายไฟ	50/60 Hz ±5%
ความไม่สมดุลสูงสุดชั่วคราวระหว่างเฟสหลัก	3.0 % ของแรงดันไฟฟ้าพิกัดของแหล่งจ่ายไฟ
ค่าตัวประกอบกำลังแท้จริง (λ)	≥ 0.9 ค่าทีระบุทีโหลดพิกัด
ตัวประกอบกำลังขจัด (cos ϕ)	เกือบเป็นหนึง (> 0.98)
การเปิดปิดแหล่งจ่ายไฟด้านเข้า L1, L2, L3 (การเปิดเครือง) ≤ 7.5 kW	สูงสุด 2 ครั้ง/นาที
การเปิดแหล่งจ่ายไฟด้านเข้า L1, L2, L3 (การเปิดเครือง) 11-75 kW	สูงสุด 1 ครั้ง/นาที
การเปิดแหล่งจ่ายไฟด้านเข้า L1, L2, L3 (การเปิดเครือง) ≥ 90 kW	สูงสุด 1 ครั้ง/2 นาที
สภาพแวดล้อมตามมาตรฐาน EN60664-1	หมวดแรงดันไฟฟ้าเกิน III/ระดับมลภาวะ 2

เครืองนีเหมาะสำหรับใช้ในวงจรทีมีความสามารถในการจ่ายกระแสไม่มากกว่า 100,000 แอมแปร์แบบสมมาตร RMS ทีแรงดันสูงสุด 240/500/600/690 V

เอาท์พุทมอเตอร์ (U, V, W)	
แรงดันเอาท์พุท	0-100% ของแรงดันแหล่งจ่ายไฟ
ความถีเอาท์พุท (0.25-75 kW)	FC 301: 0.2-1000 Hz/FC 302: 0-1000 Hz
ความถีเอาท์พุท (90-1000kW)	0-800[1)] Hz
เอาท์พุทของความถีในหมวดแรงดูดของแม่เหล็ก(FC 302 เท่านัน)	0-300 Hz
การเปิดของเอาท์พุท	ไม่จำกัด
เวลาทีใช้เปลียนความเร็ว	0.01-3600 s.

[1)] ขึนอยู่กับแรงดันไฟและไฟจ่าย

คุณลักษณะแรงบิด	
แรงบิดเริมต้น (แรงบิดคงที)	สูงสุด 160% สำหรับ 60 s[1)]
แรงบิดเริมต้น	สูงสุด 180% นานถึง 0.5 s[1)]
แรงบิดโอเวอร์โหลด (แรงบิดคงที)	สูงสุด 160% สำหรับ 60 s[1)]
แรงบิดเริมต้น (แรงบิดแปรผัน)	สูงสุด 110% สำหรับ 60 s[1)]
แรงบิดเกิน (แรงบิดแปรผัน)	สูงสุด 110% สำหรับ 60 s

เวลาในการเพิมแรงบิดใน VVC^{plus} (ไม่ขึนกับ fsw)	10 ms
เวลาในการเพิมแรงบิดใน FLUX (สำหรับ 5 kHz fsw)	1 ms

[1)] อัตราเปอร์เซ็นต์สัมพันธ์กับแรงบิดทีพิกัด

[2)] เวลาตอบสนองแรงบิดขึนกับการใช้งานและภาระ แต่โดยทั่วไปแล้ว ขันแรงบิดจาก 0 ถึงค่าอ้างอิงคือ 4-5 x เวลาในการเพิมแรงบิด

อินพุทดิจิตัล	
อินพุทดิจิตัลทีสามารถตังโปรแกรมได้	FC 301: 4 (5)[1)]/FC 302: 4 (6)[1)]
หมายเลขขั้วต่อ	18, 19, 27[1)], 29[1)], 32, 33,
ตรรกะ	PNP หรือ NPN
ระดับแรงดันไฟฟ้า	0 - 24 V DC
ระดับแรงดันไฟฟ้า, ตรรกะ '0' PNP	< 5 V DC
ระดับแรงดันไฟฟ้า, ตรรกะ '1' PNP	> 10 V DC
ระดับแรงดันไฟฟ้า, ตรรกะ '0' NPN2)	แรงดันไฟ DC 19V
ระดับแรงดันไฟฟ้า, ตรรกะ '1' NPN2)	แรงดันไฟ DC < 14V
แรงดันไฟฟ้าสูงสุดทีอินพุท	28 V DC
ช่วงความถีพัลส์	0-110 kHz
(รอบการทำงาน) ความกว้างพัลส์ต่ำสุด	4.5 ms

ความต้านทานอินพุท, Ri	ประมาณ 4 kΩ

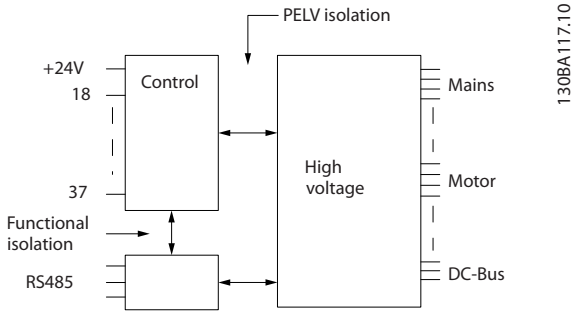
การหยุดแบบปลอดภัย (Safe Stop) ขั้วต่อ 37[3, 4] (ขั้วต่อ 37 เป็นค่าตรรกะ PNP คงที่)	
ระดับแรงดันไฟฟ้า	0-24 V DC
ระดับแรงดันไฟฟ้า, ตรรกะ '0' PNP	<4 V DC
ระดับแรงดันไฟฟ้า, ตรรกะ '1' PNP	>20 V DC
แรงดันไฟฟ้าสูงสุดทีอินพุท	28 V DC
กระแสอินพุททั่วไปที 24 V	50 mA rms
กระแสอินพุททั่วไปที 20 V	60 mA rms
ตัวเก็บประจุอินพุท	400 nF

อินพุทดิจิตัลทั้งหมดถูกแยกทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วแรงดันสูงอื่นๆ
[1] ขั้วต่อ 27 และ 29 สามารถถูกตั้งโปรแกรมเป็นเอาท์พุท

2) ยกเว้นขั้วต่ออินพุทการหยุดแบบปลอดภัย (Safe Stop) 37
[3]2) โปรดดู 2.4.5.8 ขั้วต่อ 37สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับขั้วต่อ 37 และการหยุดแบบปลอดภัย (Safe Stop)
[4] เมื่อใช้คอนแทคเตอร์ที่มีคอยล์ DC ภายใน ร่วมกับการหยุดแบบปลอดภัย (Safe Stop) สิ่งสำคัญคือสร้างเส้นทางกลับสำหรับ-กระแสจากคอยล์เมื่อปิดทำงาน ซึ่งสามารถทำได้โดยใช้ไดโอดวงล้อฟรี (หรืออีกทางหนึ่งคือ MOV 30 หรือ 50 V เพื่อเวลาตอบ-สนองที่เร็วขึ้น) ขั้วทั้งขดลวด คอนแทคเตอร์ทั่วไปสามารถหาซื้อได้พร้อมกับไดโอดนี

อินพุทอนาล็อก	
จำนวนอินพุทอนาล็อก	2
หมายเลขขั้วต่อ	53, 54
โหมด	แรงดันหรือกระแส
เลือกโหมด	สวิตช์ S201 และสวิตช์ S202
โหมดแรงดัน	สวิตช์ S201/สวิตช์ S202 = ปิด (U)
ระดับแรงดันไฟฟ้า	FC 301: 0 to +10/FC 302: -10 ถึง +10V (เปลี่ยนสเกลได้)
ความต้านทานอินพุท, Ri	ประมาณ 10 kΩ
แรงดันสูงสุด	± 20 V
โหมดกระแส	สวิตช์ S201/สวิตช์ S202 = เปิด (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
แบนวิดท์	FC 301: 20 Hz/FC 302: 100 Hz

อินพุทอนาล็อกถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันสูงอื่นๆ



ภาพประกอบ 10.1

อินพุทพัลส์/เอ็นโคดเดอร์	
อินพุทพัลส์/เอ็นโคดเดอร์ทีสามารถตั้งโปรแกรมได้	2/1
หมายเลขขั้วต่อ พัลส์/เอ็นโคดเดอร์	29[1], 33[2] / 32[3], 33[3]
ความถี่สูงสุดทีขั้วต่อ 29, 32, 33	110 kHz (ขับแบบลากและดึง)
ความถี่สูงสุดทีขั้วต่อ 29, 32, 33	5 kHz (คอลเลคเตอร์เปิด)
ความถี่ต่ำสุดทีขั้วต่อ 29, 32, 33	4 Hz
ระดับแรงดันไฟฟ้า	โปรดดู *10.2.1 อินพุทดิจิตัล*
แรงดันไฟฟ้าสูงสุดทีอินพุท	28 V DC

ความต้านทานอินพุท, Ri	ประมาณ 4 kΩ
ความแม่นยำของอินพุทแบบพัลส์ (0.1 - 1 kHz)	ข้อผิดพลาดสูงสุด: 0.1 % ของค่าเต็มสเกล
ความแม่นยำของอินพุทเอ็นโคดเดอร์ (1 -11 kHz)	ข้อผิดพลาดสูงสุด: 0.05 % ของค่าเต็มสเกล

อินพุทของพัลส์และเอ็นโคดเดอร์ (ขั้วต่อ 29, 32, 33) จะถูกแยกโดยไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันสูงอื่น

1) FC 302เท่านั้น

2) อินพุทของพัลส์อยู่ที 29 และ 33)

3) อินพุทของเอ็นโคดเดอร์: 32 = A และ 33 = B

เอาท์พุทดิจิตัล

เอาท์พุทดิจิตัล/พัลส์ที่สามารถตั้งโปรแกรมได้	2
หมายเลขขั้วต่อ	27, 29 1)
ระดับแรงดันที่เอาท์พุทดิจิตัล/ความถี่	0-24 V
กระแสเอาท์พุท สูงสุด (รับหรือจ่ายกระแส)	40 mA
โหลดสูงสุดที่เอาท์พุทความถี่	1 kΩ
โหลดแบบตัวเก็บประจุสูงสุดที่เอาท์พุทความถี่	10 nF
ความถี่เอาท์พุทต่ำสุดที่เอาท์พุทความถี่	0 Hz
ความถี่เอาท์พุทสูงสุดที่เอาท์พุทความถี่	32 kHz
ความแม่นยำของเอาท์พุทความถี่	ข้อผิดพลาดสูงสุด: 0.1 % ของค่าเต็มสเกล
ความละเอียดของเอาท์พุทความถี่	12 บิต

1) ขั้วต่อ 27 และ 29 ยังสามารถตั้งโปรแกรมเป็นอินพุทได้

เอาท์พุทดิจิตัลถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันสูงอื่นๆ

เอาท์พุทอนาล็อก

จำนวนเอาท์พุทอนาล็อกที่โปรแกรมได้	1
หมายเลขขั้วต่อ	42
ช่วงกระแสที่เอาท์พุทอนาล็อก	0/4-20 mA
โหลดลงดินสูงสุด - เอาท์พุทอนาล็อกน้อยกว่า	500 Ω
ความแม่นยำที่เอาท์พุทอนาล็อก	ข้อผิดพลาดสูงสุด: 0.5% ของค่าเต็มสเกล
ความละเอียดของเอาท์พุทอนาล็อก	12 บิต

เอาท์พุทอนาล็อกถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วแรงดันสูงอื่นๆ

10

การ์ดควบคุม, เอาท์พุท 24 V DC

หมายเลขขั้วต่อ	12, 13
แรงดันเอาท์พุท	24 V +1, -3V
โหลดสูงสุด	FC 301: 130mA/FC 302: 200 mA

แหล่งจ่ายไฟ DC 24 V ถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) แต่มีความต่างศักย์เท่ากับอินพุทและเอาท์พุททั้ง-อนาล็อกและดิจิตัล

การ์ดควบคุม, เอาท์พุท 10 V DC

หมายเลขขั้วต่อ	±50
แรงดันเอาท์พุท	10.5 V ±0.5 V
โหลดสูงสุด	15 mA

แหล่งจ่ายไฟ DC 10 V ถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (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)

การ์ดควบคุม, การสื่อสารแบบอนุกรม USB

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

การเชื่อมต่อกับพีซีดำเนินการโดยผ่านทางสายเคเบิล USB แม่ข่าย/อุปกรณ์มาตรฐาน
การเชื่อมต่อ USB ถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันไฟฟ้าแรงสูงอื่นๆ
การเชื่อมต่อกราวด์ USB ไม่ได้ ถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากสายดินป้องกัน ใช้แลปท็อปแยกต่างหากเพื่อเชื่อมต่อเป็นพีซีเข้ากับขั้วต่อ USB บนตัวแปลงความถี่เท่านั้น

เอาท์พุทรีเลย์	
เอาท์พุทรีเลย์ที่สามารถตั้งโปรแกรมได้	FC 301kW ทั้งหมด: 1/FC 302 kW ทั้งหมด: 2
รีเลย์ 01 หมายเลขขั้วต่อ	1-3 (เบรค), 1-2 (ทำ)
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-1)[1]บน 1-3 (NC), 1-2 (NO) (โหลดต้านทาน)	240 V AC, 2A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-15)[1] (โหลดเหนียวนำ @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-1)[1] บน 1-2 (NO), 1-3 (NC) (โหลดต้านทาน)	แรงดันไฟ DC 60V , 1A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-13)[1] (โหลดเหนียวนำ)	24 V DC, 0.1A
หมายเลขขั้วต่อของรีเลย์ 02 (เฉพาะ FC 302 เท่านั้น)	4-6 (เบรค), 4-5 (ทำ)
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-1)[1] บน 4-5 (NO) (โหลดต้านทาน)[2][3]	400 V AC, 2A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-15)[1] บน 4-5 (NO) (โหลดเหนียวนำ @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-1)[1] บน 4-5 (NO) (โหลดต้านทาน)	80 V DC, 2A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-13)[1] บน 4-5 (NO) (โหลดเหนียวนำ)	24 V DC, 0.1A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-1)[1] บน 4-6 (NC) (โหลดต้านทาน)	240 V AC, 2A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-15)[1] บน 4-6 (NC) (โหลดเหนียวนำ @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-1)[1] บน 4-6 (NC) (โหลดต้านทาน)	50 V DC, 2A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-13)[1] บน 4-6 (NC) (โหลดเหนียวนำ)	24 V DC, 0.1A
โหลดต่ำสุดที่ขั้วต่อ 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
สิ่งแวดล้อมตาม EN 60664-1	หมวดแรงดันไฟฟ้าเกิน III/ระดับมลภาวะ 2

[1] IEC 60947 ส่วน 4 และ 5
การต่อรีเลย์จะถูกแยกโดยไฟฟ้าจากจำนวนที่เหลือของวงจรโดยการเพิ่มไฟฟ้า (PELV)
[2] ประเภทแรงดันเกิน II
[3] การใช้งานแรงดันไฟ 300V AC2A ของ UL

ความยาวและขนาดหน้าตัดของสายเคเบิลควบคุม[1]	
ความยาวสายมอเตอร์สูงสุด แบบมีชีล	FC 301: 50 m/FC 301 (A1): 25 m/ FC 302: 150 m
ความยาวสายมอเตอร์สูงสุด ไม่มีชีล	FC 301: 75 m/FC 301 (A1): 50 m/FC 302: 300 m
ขนาดหน้าตัดสูงสุดสำหรับขั้วต่อส่วนควบคุม ซึ่งเป็นสายอ่อน/สายแข็งโดยไม่มีหางปลา	1.5 มม.^{2}/16 AWG
ขนาดหน้าตัดสูงสุดสำหรับขั้วต่อส่วนควบคุม ซึ่งเป็นสายอ่อน/สายแข็งพร้อมหางปลา	1 มม.^{2}/18 AWG
ขนาดหน้าตัดสูงสุดสำหรับขั้วต่อส่วนควบคุม ซึ่งเป็นสายอ่อน/สายแข็งพร้อมหางปลาและปลอกหุ้ม	0.5 มม.^{2}/20 AWG
ขนาดหน้าตัดต่ำสุดสำหรับขั้วต่อส่วนควบคุม	0.25 mm^2/24AWG

[1]สำหรับสายเคเบิลไฟฟ้า โปรดดู 10.1 ขึ้นกับกำลัง ข้อมูลจำเพาะ

สมรรถนะการ์ดควบคุม	
ช่วงเวลาการสแกน	FC 301: 5 ms/FC 302: 1 ms
คุณลักษณะการควบคุม	
ความละเอียดในการจำแนกของความถี่เอาท์พุทที่ 0 - 1000 Hz	±0.003 Hz
ความแม่นยำการซ้ำของ *สตาร์ท/หยุดแม่นยำ* (ขั้วต่อ 18, 19)	≤±0.1 ms
เวลาตอบสนองของระบบ (ขั้วต่อ 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤ 2 ms
ช่วงควบคุมความเร็ว (วงรอบเปิด)	1:100 ของความเร็วซิงโครนัส
ช่วงควบคุมความเร็ว (วงรอบปิด)	1:1000 ของความเร็วซิงโครนัส
ความแม่นยำของความเร็ว (วงรอบเปิด)	30-4000 rpm: ข้อผิดพลาด ±8 rpm
ความถูกต้องของความเร็ว (วงรอบปิด) ขึ้นอยู่กับความละเอียดของอุปกรณ์ที่ให้ค่าป้อนกลับ	0-6000 rpm: ข้อผิดพลาด ±0.15 rpm
ความแม่นยำการควบคุมแรงบิด (การป้อนกลับความเร็ว)	ข้อผิดพลาดสูงสุด ±5% ของแรงบิดที่พิกัด

คุณลักษณะการควบคุมทั้งหมดอ้างอิงกับมอเตอร์อะซิงโครนัส 4 ขั้ว

สภาพแวดล้อม	
กรอบหุ้ม	IP20[1]/ประเภท 1, IP21[2]/ประเภท 1, IP55/ประเภท 12, IP66
การทดสอบการสั่น	1.0 g
ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด	5% - 93% (IEC 721-3-3; คลาส 3K3 (ไม่กลั่นตัว) ระหว่างการทำงาน
สภาพแวดล้อมที่รุนแรง (IEC 60068-2-43) การทดสอบ H_2S	คลาส Kd
อุณหภูมิแวดล้อม3)	สูงสุด 50 °C (เฉลี่ยสูงสุด 24 ชั่วโมงที่ 45 °C)

[1] เฉพาะสำหรับ ≤ 3.7 kW (200-240 V), ≤ 7.5 kW (400-480/500V)
[2] ส่วนชุดกรอบหุ้มสำหรับ ≤ 3.7 kW (200-240 V), ≤ 7.5 kW (400-480/500V)
[3] การลดพิกัดเมื่ออุณหภูมิแวดล้อมสูง ดูเงื่อนไขพิเศษในคู่มือการออกแบบ

อุณหภูมิแวดล้อมต่ำสุดสำหรับการทำงานเต็มที่	0 °C

10

อุณหภูมิแวดล้อมต่ำสุดสำหรับการทำงานแบบลดสมรรถนะลง	- 10 °C
อุณหภูมิระหว่างการเก็บ/ขนส่ง	-25 ถึง +65/70 °C
ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลสูงสุดโดยไม่มีการลดพิกัด	1000 m

การลดพิกัดสำหรับระดับความสูงที่สูงมาก ให้ดูเงื่อนไขพิเศษในคู่มือการออกแบบ

มาตรฐาน EMC, การแพร่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011
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

ดูหัวข้อเงื่อนไขพิเศษในคู่มือการออกแบบ

10.3 ข้อมูลจำเพาะของฟิวส์

10.3.1 ฟิวส์

ขอแนะนำให้ใช้ฟิวส์ และ/หรือ เซอร์กิตเบรคเกอร์ ที่ด้านจ่ายไฟ เพื่อป้องกันในกรณีที่ส่วนประกอบเสียหายภายในตัวแปลงความถี่ (ฟอลต์แรก)

หมายเหตุ

สิ่งนี้เป็นข้อบังคับเพื่อให้มั่นใจได้ว่าสอดคล้องกับ IEC 60364 สำหรับ CE หรือ NEC 2009 สำหรับ UL

⚠คำเตือน

บุคคลและทรัพย์สินต้องได้รับการป้องกันจากความเสียหายของส่วนประกอบภายในในตัวแปลงความถี่ที่อาจเกิดขึ้นตามมา

การป้องกันวงจรย่อย

เพื่อป้องกันการติดตั้งต่ออันตรายจากไฟฟ้าและเพลิงไหม้ ทุกวงจรย่อยในการติดตั้งสวิตช์เกียร์ เครื่องจักร ฯลฯ จะต้องมีการป้องกันการเกิดไฟฟ้าลัดวงจรและกระแสไฟเกินตามกฎระเบียบทั้งในและต่างประเทศ

หมายเหตุ

ข้อแนะนำที่ให้ไว้ไม่ครอบคลุมถึงการป้องกันวงจรย่อยสำหรับ UL

การป้องกันการลัดวงจร

Danfoss แนะนำให้ใช้ฟิวส์/เซอร์กิตเบรคเกอร์ตามที่ได้ระบุไว้ด้านล่างนี้ เพื่อป้องกันผู้ปฏิบัติงานและทรัพย์สิน ในกรณีที่ส่วนประกอบเสียหายภายในตัวแปลงความถี่

10.3.2 ข้อแนะนำ

⚠คำเตือน

ในกรณีที่เกิดการทำงานผิดปกติ การไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำอาจทำให้เกิดความเสียหายต่อตัวแปลงความถี่

ตารางต่อไปนี้แสดงรายการกระแสที่พิกัดที่แนะนำ ฟิวส์ที่แนะนำคือประเภท gG สำหรับกำลังไฟขนาดเล็กถึงกลาง สำหรับกำลังไฟขนาดใหญ่กว่านั้น แนะนำให้ใช้ฟิวส์ aR สำหรับเซอร์กิตเบรคเกอร์ ประเภท Moeller ผ่านการทดสอบเพื่อให้แนะนำให้ใช้ เซอร์กิตเบรคเกอร์ประเภทอื่นๆ ก็สามารถใช้ได้หากมีการจำกัดพลังงานเข้าตัวแปลงความถี่ในระดับที่เท่ากับหรือต่ำกว่าประเภท Moeller

หากเลือกฟิวส์/เซอร์กิตเบรคเกอร์ตามข้อแนะนำแล้ว ความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับตัวแปลงความถี่ส่วนใหญ่จะจำกัดอยู่ที่ความเสียหายภายในเครื่อง

สำหรับข้อมูลเพิ่มเติม โปรดดูข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้งาน *ฟิวส์และเซอร์กิตเบรคเกอร์*, MN90TXYY

10.3.3 ความสอดคล้องตาม CE

ฟิวส์หรือเซอร์กิตเบรคเกอร์ต้องตรงตาม IEC 60364 Danfoss แนะนำให้ใช้ตัวเลือกต่อไปนี้

ฟิวส์ด้านล่างเหมาะสำหรับใช้ในวงจรที่มีความสามารถในการจ่ายกระแส 100,000 แอมแปร์ (แบบสมมาตร) 240 V หรือ 480 V หรือ 500 V หรือ 600 V ขึ้นอยู่กับพิกัดแรงดันไฟฟ้าของตัวแปลงความถี่ เมื่อใช้ฟิวส์ที่เหมาะสม พิกัดกระแสลัดวงจร (SCCR) ของตัวแปลงความถี่คือ 100,000 Arms

กรอบหุ้ม	กำลังไฟ FC 300	ขนาดฟิวส์ ทีแนะนำ	ฟิวส์สูงสุด ทีแนะนำ	เซอร์กิตเบรคเกอร์ที-แนะนำ	ระดับตัดการทำงาน-สูงสุด
ขนาด	**[kW]**			**Moeller**	**[A]**
A1	0.25-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.25-2.2	gG-10 (0.25-1.5) gG-16 (2.2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	5.5	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	7.5-15	gG-32 (7.5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	18.5-22	gG-80 (18.5) aR-125 (22)	gG-150 (18.5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
A4	0.25-2.2	gG-10 (0.25-1.5) gG-16 (2.2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0.25-1.5) gG-16 (2.2-3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5.5-7.5	gG-25 (5.5) gG-32 (7.5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	11	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	15-22	gG-63 (15) gG-80 (18.5) gG-100 (22)	gG-160 (15-18.5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

ตาราง 10.10 200-240 V, ขนาดเฟรม A, B และ C

กรอบหุ้ม	กำลังไฟ FC 300	ขนาดฟิวส์ ทีแนะนำ	ฟิวส์สูงสุด ทีแนะนำ	เซอร์กิตเบรคเกอร์ที-แนะนำ	ระดับตัดการทำงาน-สูงสุด
ขนาด	[kW]			Moeller	[A]
A1	0.37-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.37-4.0	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-15	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18.5-30	gG-50 (18.5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	37-45	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
A4	0.37-4	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.37-7.5	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4-7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-15	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	18.5-22	gG-50 (18.5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	30-45	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
D	90-200	gG-300 (90) gG-350 (110) gG-400 (132) gG-500 (160) gG-630 (200)	gG-300 (90) gG-350 (110) gG-400 (132) gG-500 (160) gG-630 (200)	-	-
E	250-400	aR-700 (250) aR-900 (315-400)	aR-700 (250) aR-900 (315-400)	-	-
F	450-800	aR-1600 (450-500) aR-2000 (560-630) aR-2500 (710-800)	aR-1600 (450-500) aR-2000 (560-630) aR-2500 (710-800)	-	-

ตาราง 10.11 380-500 V, ขนาดเฟรม A, B, C, D, E และ F

กรอบหุ้ม	กำลังไฟ FC 300	ขนาดฟิวส์ ทีแนะนำ	ฟิวส์สูงสุด ทีแนะนำ	เซอร์กิตเบรคเกอร์ที-แนะนำ	ระดับตัดการทำงาน-สูงสุด
ขนาด	[kW]			Moeller	[A]
A2	0-75-4.0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-10 (5.5) gG-16 (7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-15	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18.5-30	gG-40 (18.5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	37-45	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
A5	0.75-7.5	gG-10 (0.75-5.5) gG-16 (7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18.5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

ตาราง 10.12 525-600 V, ขนาดเฟรม A, B และ C

กรอบหุ้ม	กำลังไฟ FC 300	ขนาดฟิวส์ ทีแนะนำ	ฟิวส์สูงสุด ทีแนะนำ	เซอร์กิตเบรคเกอร์ที-แนะนำ	ระดับตัดการทำงาน-สูงสุด
ขนาด	[kW]			Moeller	[A]
B2	11 15 18 22	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-32 (18) gG-40 (22)	gG-63	-	-
C2	30 37 45 55 75	gG-63 (30) gG-63 (37) gG-80 (45) gG-100 (55) gG-125 (75)	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-125 (45) gG-160 (55-75)	-	-
D	37-315	gG-125 (37) gG-160 (45) gG-200 (55-75) aR-250 (90) aR-315 (110) aR-350 (132-160) aR-400 (200) aR-500 (250) aR-550 (315)	gG-125 (37) gG-160 (45) gG-200 (55-75) aR-250 (90) aR-315 (110) aR-350 (132-160) aR-400 (200) aR-500 (250) aR-550 (315)	-	-
E	355-560	aR-700 (355-400) aR-900 (500-560)	aR-700 (355-400) aR-900 (500-560)	-	-
F	630-1200	aR-1600 (630-900) aR-2000 (1000) aR-2500 (1200)	aR-1600 (630-900) aR-2000 (1000) aR-2500 (1200)	-	-

ตาราง 10.13 525-690 V, ขนาดเฟรม B, C, D, E และ F

10

ความสอดคล้อง UL

ฟิวส์หรือเซอร์กิตเบรคเกอร์ได้รับการกำหนดให้สอดคล้องกับ NEC 2009 Danfoss ขอแนะนำให้ใช้ตัวเลือกต่อไปนี

ฟิวส์ด้านล่างเหมาะสำหรับใช้ในวงจรที่มีความสามารถในการจ่ายกระแส 100,000 แอมแปร์ (แบบสมมาตร) 240 V หรือ 480 V หรือ 500 V หรือ 600 V ขึนอยู่กับพิกัดแรงดันไฟฟ้าของตัวแปลงความถี เมือใช้ฟิวส์ทีเหมาะสม พิกัดกระแสลัดวงจร (SCCR) ของชุดขับคือ 100,000 Arms

	ฟิวส์สูงสุดที่แนะนำ					
กำลังไฟ FC 300	**Bussmann**	**Bussmann**	**Bussmann**	**Bussmann**	**Bussmann**	**Bussmann**
[kW]	ประเภท RK1 1)	ประเภท J	ประเภท T	ประเภท CC	ประเภท CC	ประเภท CC
0.25-0.37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55-1.1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1.5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2.2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3.0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3.7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5.5	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	-	-	-
7.5	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
11	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
15-18.5	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
22	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
30	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
37	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

ตาราง 10.14 200-240 V, ขนาดเฟรม A, B และ C

	ฟิวส์สูงสุดที่แนะนำ			
กำลังไฟ FC 300	**SIBA**	**ฟิวส์ Littel**	**Ferraz-Shawmut**	**Ferraz-Shawmut**
[kW]	ประเภท RK1	ประเภท RK1	ประเภท CC	ประเภท RK13)
0.25-0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R
0.55-1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R
1.5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R
2.2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R
3.0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R
3.7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R
5.5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R
7.5	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R
11	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R
15-18.5	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R
22	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R
30	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R
37	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R

ตาราง 10.15 200-240 V, ขนาดเฟรม A, B และ C

	ฟิวส์สูงสุดที่แนะนำ			
กำลังไฟ FC 300	**Bussmann**	**ฟิวส์ Littel**	**Ferraz-Shawmut**	**Ferraz-Shawmut**
[kW]	ประเภท JFHR22)	JFHR2	JFHR2[4)]	J
0.25-0.37	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55-1.1	FWX-10	-	-	HSJ-10
1.5	FWX-15	-	-	HSJ-15
2.2	FWX-20	-	-	HSJ-20
3.0	FWX-25	-	-	HSJ-25
3.7	FWX-30	-	-	HSJ-30
5.5	FWX-50	-	-	HSJ-50
7.5	FWX-60	-	-	HSJ-60
11	FWX-80	-	-	HSJ-80
15-18.5	FWX-125	-	-	HSJ-125
22	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
30	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
37	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

ตาราง 10.16 200-240 V, ขนาดเฟรม A, B และ C

1) ฟิวส์ KTS จาก Bussmann อาจจะใช้แทน KTN สำหรับตัวแปลงความถี 240 V

2) ฟิวส์ FWH จาก Bussmann อาจจะใช้แทน FWX สำหรับตัวแปลงความถี 240 V

3) ฟิวส์ A6KR จาก FERRAZ SHAWMUT อาจจะใช้แทน A2KR สำหรับตัวแปลงความถี 240 V

4) ฟิวส์ A50X จาก FERRAZ SHAWMUT อาจจะใช้แทน A25X สำหรับตัวแปลงความถี 240 V

	ฟิวส์สูงสุดที่แนะนำ					
กำลังไฟ FC 300	**Bussmann**	**Bussmann**	**Bussmann**	**Bussmann**	**Bussmann**	**Bussmann**
[kW]	ประเภท RK1	ประเภท J	ประเภท T	ประเภท CC	ประเภท CC	ประเภท CC
0.37-1.1	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
18	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
22	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
30	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
37	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
45	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
55	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
75	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

ตาราง 10.17 380-500 V, ขนาดเฟรม A, B และ C

	ฟิวส์สูงสุดที่แนะนำ			
กำลังไฟ FC 302	**SIBA**	**ฟิวส์ Littel**	**Ferraz-Shawmut**	**Ferraz-Shawmut**
[kW]	ประเภท RK1	ประเภท RK1	ประเภท CC	ประเภท RK1
0.37-1.1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R
5.5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R
7.5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R
18	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R
22	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R
30	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R
37	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R
45	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R
55	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R
75	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R

ตาราง 10.18 380-500 V, ขนาดเฟรม A, B และ C

	ฟิวส์สูงสุดที่แนะนำ			
กำลังไฟ FC 302	**Bussmann**	**Ferraz- Shawmut**	**Ferraz- Shawmut**	**ฟิวส์ Littel**
[kW]	JFHR2	J	JFHR2[1)]	JFHR2
0.37-1.1	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.5-2.2	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	FWH-20	HSJ-20	-	-
5.5	FWH-25	HSJ-25	-	-
7.5	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	FWH-50	HSJ-50	-	-
18	FWH-60	HSJ-60	-	-
22	FWH-80	HSJ-80	-	-
30	FWH-100	HSJ-100	-	-
37	FWH-125	HSJ-125	-	-
45	FWH-150	HSJ-150	-	-
55	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
75	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

ตาราง 10.19 380-500 V, ขนาดเฟรม A, B และ C

1) ฟิวส์ A50QS จาก Ferraz-Shawmut อาจใช้แทนฟิวส์ A50P

	ฟิวส์สูงสุดที่แนะนำ					
กำลังไฟ FC 302	**Bussmann**	**Bussmann**	**Bussmann**	**Bussmann**	**Bussmann**	**Bussmann**
[kW]	ประเภท RK1	ประเภท J	ประเภท T	ประเภท CC	ประเภท CC	ประเภท CC
0.75-1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

ตาราง 10.20 525-600 V, ขนาดเฟรม A, B และ C

	ฟิวส์สูงสุดที่แนะนำ			
กำลังไฟ FC 302	**SIBA**	**ฟิวส์ Littel**	**Ferraz-Shawmut**	**Ferraz-Shawmut**
[kW]	ประเภท RK1	ประเภท RK1	ประเภท RK1	J
0.75-1.1	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5.5	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7.5	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
15	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
18	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
22	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
30	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
37	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
45	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
55	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
75	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

ตาราง 10.21 525-600 V, ขนาดเฟรม A, B และ C

[1] *ฟิวส์ 170M แสดงจาก Bussmann ใช้เครื่องหมายภาพ -/80, -TN/80 ประเภท T, ใช้เข็มฟิวส์ -/110 หรือ TN/110 ประเภท T ทีมีขนาดเท่ากันและ จำนวนแอมแปร์ทีอาจจะทดแทนกันได้

	ฟิวส์สูงสุดที่แนะนำ							
กำลังไฟ FC 302 [kW]	**พรี-ฟิวส์-สูงสุด**	**Bussmann E52273 RK1/ JDDZ**	**Bussmann E4273 J/JDDZ**	**Bussmann E4273 T/JDDZ**	**SIBA E180276 RK1/JDDZ**	**LittelFuse E81895 RK1/JDDZ**	**Ferraz-Shawmut E163267/ E2137 RK1/JDDZ**	**Ferraz-Shawmut E2137 J/HSJ**
11	30 A	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
15-18.5	45 A	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
22	60 A	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
30	80 A	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
37	90 A	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
45	100 A	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
55	125 A	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
75	150 A	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150
* ความสอดคล้อง UL เฉพาะ 525-600 V								

ตาราง 10.22 525-690 V*, ขนาดเฟรม B และ C

10.4 แรงบิดขันตึงเพื่อเชื่อมต่อ

	กำลัง (kW)			แรงบิด (Nm)					
กรอบหุ้ม	**200-240 V**	**380-480/500 V**	**525-600 V**	**ไฟสาย-หลัก**	**มอเตอร์**	**การ-เชื่อมต่อ DC**	**เบรค**	**ลงดิน**	**รีเลย์**
A2	0.25 - 2.2	0.37 - 4.0		1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A3	3.0 - 3.7	5.5 - 7.5	0.75 - 7.5	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A4	0.25 - 2.2	0.37 - 4.0		1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A5	0.25 - 3.7	0.37 - 7.5	0.75 - 7.5	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B1	5.5 - 7.5	11 - 15	11 - 15	1.8	1.8	1.5	1.5	3	0.6
B2	11	18 22	18 22	4.5 4.5	4.5 4.5	3.7 3.7	3.7 3.7	3 3	0.6 0.6
B3	5.5 - 7.5	11 - 15	11 - 15	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B4	11 - 15	18 - 30	18 - 30	4.5	4.5	4.5	4.5	3	0.6
C1	15 - 22	30 - 45	30 - 45	10	10	10	10	3	0.6
C2	30 - 37	55 - 75	55 - 75	14/24[1)]	14/24[1)]	14	14	3	0.6
C3	18 - 22	37 - 45	37 - 45	10	10	10	10	3	0.6
C4	30 - 37	55 - 75	55 - 75	14/24 [1)]	14/24 [1)]	14	14	3	0.6

ตาราง 10.23 การขันแน่นของขั้วต่อ

[1)] สำหรับขนาดสายเคเบิลที่ต่างกัน x/y โดยที่ $x \leq 95\ mm^2$ และ $y \geq 95\ mm^2$

10

ดัชนี

A
AMA
AMA ... 52, 55
ทีไม่มี T27 เชื่อมต่ออยู่ ... 41
ทีมี T27 เชื่อมต่ออยู่ ... 41
Auto On (อัตโนมัติ) ... 47

D
Danfoss FC ... 21
DC ... 51

E
EMC ... 23

H
Hand On (ควบคุมด้วยมือ) ... 47

M
Modbus RTU ... 21

P
PELV ... 14, 45

R
RCD ... 13

เ
เซ็ตพอยต์ ... 48
เซอร์กิตเบรกเกอร์ ... 23
เดลต้าแบบลอย ... 14
เดลต้าทีมีกราวด์ ... 14
เทอร์มินัลควบคุม ... 10
เทอร์มิสเตอร์ ... 14, 45, 52
เปิดอัตโนมัติ ... 30, 49
เฟสหายไป ... 51
เมนูด่วน ... 29, 32, 34
เมนูหลัก ... 29, 32
เวลาทีใช้เปลียนความเร็วเพิม ... 26
เวลาทีใช้เปลียนความเร็วลง ... 27
เอาท์พุท ... 35
เอาท์พุทดิจิตัล ... 74
เอาท์พุทมอเตอร์ ... 72
เอาท์พุทรีเลย์ ... 15, 75
เอาท์พุทอนาล็อก ... 15, 74

แ
แผงควบคุมหน้าเครือง ... 28
แผนภูมิแบบบล็อกของตัวแปลงความถี ... 6
แผ่นหลัง ... 9
แรงดันเกิน ... 27
แรงดันเหนียวนำ ... 12
แรงดันแหล่งจ่ายไฟ ... 14, 15, 54
แรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟ ... 22
แรงดันไฟฟ้าสายหลัก ... 30, 48
แรงดันไฟอินพุท ... 24
แรงดันไม่สมดุล ... 51
แรงดันภายนอก ... 32
แรงดันหลัก ... 29
แรงดันอินพุท ... 50
แหล่งจ่ายไฟสายหลัก ... 62, 69, 70, 71
แหล่งจ่ายไฟหลัก (L1, L2, L3) ... 72
แหล่งจ่ายไฟหลักแบบแยก ... 14

โ
โครงสร้างเมนู ... 30
โครงสร้างของเมนู ... 35
โหมดควบคุมจากหน้าเครือง ... 26
โหมดสถานะ ... 47
โหมดอัตโนมัติ ... 29

ไ
ไฟฟ้ากระแสตรง ... 6

ก
กระแส RMS ... 6
กระแสเกิน ... 48
กระแสเอาท์พุท ... 48, 51
กระแสโหลดเต็ม ... 8, 22
กระแสจะรัวไหล ... 22
กระแสตรง ... 6, 48
กระแสมอเตอร์ ... 6, 25, 29, 55
กระแสรัวไหล ... 12
กระแสสลับ ... 6, 10, 14
กระแสอินพุท ... 14
ก่อนสตาร์ท ... 22
การเชือมต่อกราวด์ ... 12, 23
การเชือมต่อทางไฟฟ้า ... 12
การเชือมต่อลงดิน ... 23
การเดินสายควบคุม ... 12, 14, 16, 23
การเดินสายควบคุมเทอร์มิสเตอร์ ... 14

การเดินสายมอเตอร์
การเดินสายมอเตอร์ 12, 23
(..... 13
การเบรค 47, 53
การเริมต้น 31
การเริมต้นด้วยตนเอง 31
การเว้นพืนที 8
การแก้ไขปัญหา 5, 59
การแก้ปัญหา 51
การแยกสัญญาณรบกวน 12, 23
การโปรแกรม 34
การโปรแกรมขัวต่อ 17
การขันแน่นของขัวต่อ 85
การควบคุมเบรคเชิงกล 21
การควบคุมแรงดันเกิน 48
การควบคุมหน้าเครือง 28, 30, 47
การคัดลอกการตังค่าพารามิเตอร์ 30
การ์ดควบคุม 51
การ์ดควบคุม,
เอาท์พุทไฟตรง 24V 74
เอาท์พุทกระแสตรง +10 V 74
การสือสารแบบอนุกรม RS-485 74
การสือสารแบบอนุกรม USB 74
การดาวน์โหลดข้อมูลจาก LCP 31
การตรวจติดตามระบบ 50
การตรวจสอบความปลอดภัย 22
การต่อกราวด์ 13, 14, 22
การต่อลงดิน 23
การต่อสายกราวด์ 23
การต่อสายดิน 12
การตังโปรแกรม 5, 17, 27, 28, 29, 30, 32, 40, 51
การตังโปรแกรมการทำงานขันพืนฐาน 24
การตังโปรแกรมระยะไกล 40
การตังค่า 27, 29
การตังค่าอย่างรวดเร็ว 25
การติดตัง 5, 12, 16, 21, 23, 24
การทดสอบการควบคุมหน้าเครือง 26
การทดสอบการทำงาน 5, 22, 27
การทำงานหน้าเครือง 28
การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ 25, 47
การป้องกันโหลด 8, 12
การป้องกันมอเตอร์ 12
การป้องกันวงจรย่อย 76
การป้องกันสัญญาณรบกวน 6
การป้อนกลับ 17, 23, 48, 55
การป้อนกลับของระบบ 6
การยก 9
การระบายความร้อน 8
การรับรอง 1
การรีเซ็ต 28, 56
การรีเซ็ตอัตโนมัติ 28
การลดพิกัด 8
การสตาร์ท 5, 22, 31, 59
การสตาร์ทระบบ 27
การสือสารแบบอนุกรม . . 6, 10, 15, 16, 21, 30, 47, 48, 49, 50
การหมุนของเอ็นโคดเดอร์ 26
การหมุนของมอเตอร์ 26, 29
การอัพโหลดข้อมูลไปยัง LCP 31
กำลังมอเตอร์ 10, 12, 55
กำลังอินพุท 6, 12, 14, 22, 23, 50, 59

ข
ขนาดสาย 12, 13
ข้อกำหนดเฉพาะ 9
ข้อกำหนดในการเว้นพืนทีว่าง 8
ข้อความแสดงสถานะ 47
ข้อมูลจำเพาะ 5, 21, 62
ข้อมูลมอเตอร์ 25, 26, 52, 55
ข้อมูลอ้างอิง 41
ขัวต่อ
53 ..... 17, 32
54 17
ขัวต่อเอาท์พุท 10, 22
ขัวต่อส่วนควบคุม 16, 25, 30, 33, 47, 49
ขัวต่ออินพุท 10, 14, 17, 22, 51
ขีดจำกัดแรงบิด 26
ขีดจำกัดกระแส 26
ขีดจำกัดอุณหภูมิ 23
ขันกับกำลัง 62

ค
ควบคุมด้วยมือ 26, 30
ความเร็วมอเตอร์ 24
ความถีการสวิตช์ 48
ความยาวของสายเคเบิลและขนาดหน้าตัด 75
ค่าอ้างอิง 1, 29, 48
ค่าอ้างอิงความเร็ว 17, 27, 33, 41, 47
ค่าอ้างอิงระยะไกล 48
คำจำกัดความคำเตือนและสัญญาณเตือน 51
คำสังจากภายนอก 47
คำสังทำงาน 27
คำสังภายนอก 6
คำสังระยะไกล 6
คำสังหยุด 48

คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่ง..... 24, 28, 30, 32, 47
คุณลักษณะแรงบิด..... 72
คุณลักษณะการควบคุม..... 75

จ
จอแสดงผลการเตือนและสัญญาณเตือน..... 50

ช่
ชุดคำสั่งการใช้งาน (SAS)..... 24

ซ่
ซอฟต์แวร์การตั้งค่า MCT 10ซอฟต์แวร์ชุดคำสั่ง..... 40

ด
ดิจิตอลอิน..... 34

ต
ต่อกราวด์โดยใช้สายเคเบิลทีมีฉนวน..... 13
ตั้งโปรแกรม..... 24, 35
ตัดการทำงาน..... 50
ตัดการทำงานแบบล็อค..... 50
ตัวแปลงความถีหลายตัว..... 12, 13
ตัวกรอง RFI..... 14
ตัวควบคุมภายนอก..... 6
ตัวประกอบกำลัง..... 13, 23
ตัวประกอบกำลังไฟฟ้า..... 6
ตัวอย่างการใช้งาน..... 41
ตัวอย่างการตั้งโปรแกรม..... 32
ตัวอย่างการตั้งโปรแกรมซ็วต่อ..... 33
ติดตั้ง..... 8, 9

ท
ท่อร้อยสาย..... 12, 23
ทางเทคนิค..... 72

บ
บันทึกการเกิดฟอลต์..... 29
บันทึกสัญญาณเตือน..... 29

ป
ประเภทการเตือนและสัญญาณเตือน..... 50
ปลดการเชื่อมต่ออินพุท..... 14
ปุ่มเมนู..... 28, 29
ปุ่มการทำงาน..... 30

พ
พิกัดกระแส..... 8, 51

ฟ
ฟังก์ชันการตัดการทำงาน..... 12
ฟิวส์..... 12, 23, 54, 59, 76

ม
มอเตอร์หลายตัว..... 22
มาตรฐาน IEC 61800-3..... 14
มือ..... 30

ร
ระดับแรงดันไฟฟ้า..... 72
ระบบควบคุม..... 6
ระยะห่างเพื่อระบายความร้อน..... 23
รีเซ็ต..... 30, 31, 49, 51
รีเซ็ตt..... 50
รูปคลื่นกระแสสลับ..... 6

ล
ลงดิน..... 13
ล้ดวงจร..... 53

ว
วงรอบเปิด..... 17, 32
วงรอบกราวด์..... 16
วงรอบปิด..... 17

ส
สตาร์ทเครื่อง..... 32
สตาร์ทจากหน้าเครื่อง..... 26
สถานะของมอเตอร์..... 6
สภาพแวดล้อม..... 75
สมรรถนะเอาท์พุท (U, V, W)..... 72
สมรรถนะการ์ดควบคุม..... 75
ส่วนควบคุม..... 12
สวิตช์ปลดการเชื่อมต่อ..... 22, 24
สัญญาณเตือน..... 50
สัญญาณการควบคุม..... 32, 33, 47
สัญญาณรบกวนทางไฟฟ้า..... 13
สัญญาณอนาล็อก..... 51
สัญญาณอินพุท..... 17, 33
สัญลักษณ์..... 1
สายเคเบิลควบคุม..... 16
สายเคเบิลควบคุมแบบมีฉนวน..... 16
สายเคเบิลทีมีฉนวน..... 23
สายเคเบิลมอเตอร์..... 12, 13
สายแบบมีฉนวน..... 12

สายไฟของมอเตอร์..... 8
สายไฟควบคุม..... 16
สายกราวด์..... 13, 23
สายดิน..... 12, 23
สำหรับสายเคเบิลทีมีฉนวน..... 8

ห
หลัก..... 12

อ
อนุญาตให้รัน..... 48
อัตโนมัติ..... 30
อ้างอิง..... 47
อินเตอร์ล็อกภายนอก..... 34
อินเตอร์ล็อคจากภายนอก..... 17
อินพุทกระแสสลับ..... 6, 14
อินพุทดิจิตัล..... 17, 48, 49, 52, 72
อินพุทดิจิตัลร..... 15
อินพุทพัลส์/เอ็นโคดเดอร์..... 73
อินพุทอนาล็อก..... 15, 51, 73
อุปกรณ์เสริม..... 6, 13, 17, 24
อุปกรณ์เสริมการสื่อสาร..... 54

ฮ
ฮาร์โมนิก..... 6

www.danfoss.com/drives

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

130R0300 MG33AL9A * M G 3 3 A L 9 A * Rev. 2012-06-29