MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

คู่มือการใช้งาน

ชุดขับเคลือน VLT® HVAC FC 102, 1.1-90 kW

THE REAL DRIVE

ความปลอดภัย

⚠คำเตือน

ไฟฟ้าแรงสูง!

ตัวแปลงความถีมีไฟฟ้าแรงสูงเมือเชือมต่อกับแหล่งอินพุทหลักกระแสสลับ การติดตัง การเริมต้นทำงาน และการบำรุงรักษา ต้องดำเนินการโดยเจ้าหน้าทีผู้ชำนาญการเท่านัน หากการติดตัง การเริมต้นทำงาน และการบำรุงรักษา ไม่ได้ดำเนินการโดยเจ้าหน้าทีผู้ชำนาญการอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

ไฟฟ้าแรงสูง

ตัวแปลงความถีเชือมต่อกับแรงดันไฟฟ้าสายหลักทีมีอันตราย ต้องระมัดระวังอย่างยิงยวดเพือป้องกันไฟฟ้าช็อค การติดตัง การเริมต้นทำงาน หรือการบำรุงรักษาอุปกรณ์นีต้องดำเนินการโดยช่างทีผ่านการอบรมเกียวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกเท่านัน

⚠คำเตือน

การเริมต้นทำงานโดยไม่ตังใจ!

เมือตัวแปลงความถีเชือมต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ มอเตอร์อาจเริมต้นทำงานได้ทุกเมือ ตัวแปลงความถี มอเตอร์ และอุปกรณ์ขับเคลือนใดๆ ต้องอยู่ในสภาพพร้อมทำงาน หากไม่อยู่ในสภาพพร้อมทำงานเมือเชือมต่อตัวแปลงความถีกับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ อาจส่งผลต่อชีวิต การบาดเจ็บรุนแรง ความเสียหายต่ออุปกรณ์หรือทรัพย์สินได้

การเริมต้นทำงานโดยไม่ตังใจ

เมือตัวแปลงความถีเชือมต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ มอเตอร์อาจเริมต้นทำงานโดยใช้สวิตช์ตัวนอก คำสังบัสอนุกรม สัญญาณอ้างอิงอินพุท หรือเงือนไขฟอลต์ทีลบออกแล้ว ใช้ความระวังอย่างเหมาะสมเพือป้องกันการเริมต้นทำงานโดยไม่ตังใจ

⚠คำเตือน

เวลาคายประจุ!

ตัวแปลงความถีมีตัวเก็บประจุดีซีลิงค์ทีจะยังคงมีประจุไฟอยู่แม้หลังจากตัดกระแสไฟของตัวแปลงความถีแล้ว เพือหลีกเลียงอันตรายจากไฟฟ้า ตัดการเชือมต่อแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ, มอเตอร์ประเภทแม่เหล็กถาวร และแหล่งจ่ายไฟดีซีลิงค์ระยะไกลใดๆ รวมถึงแบตเตอรีสำรอง, UPS และการเชือมต่อดีซีลิงค์กับตัวแปลงความถีอืนๆ รอให้ตัวเก็บประจุคายประจุออกจนหมดก่อนดำเนินการงานซ่อมบำรุงหรือบริการใดๆ เวลารอแสดงไว้ในตาราง *เวลาคายประจุ* หากไม่รอตามระยะเวลาทีระบุหลังจากตัดการเชือมต่อไฟฟ้าก่อนดำเนินการให้บริการอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

แรงดัน [V]	เวลารอต่ำสุด (นาที)		
	4	7	15
200-240	1.1-3.7 kW		5.5-45 kW
380-480	1.1-7.5 kW		11-90 kW
525-600	1.1-7.5 kW		11-90 kW
525-690		1.1-7.5 kW	11-90 kW
อาจมีแรงดันสูงอยู่แม้ว่าไฟแสดงสถานะคำเตือน LED จะดับแล้วก็ตาม			

เวลาคายประจุ

สัญลักษณ์

สัญลักษณ์ต่อไปนีใช้ในคู่มือนี

⚠คำเตือน

ระบุถึงสถานการณ์ทีอาจเป็นอันตรายซึงหากไม่หลีกเลียงอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บร้ายแรง

⚠ข้อควรระวัง

ระบุถึงสถานการณ์ทีอาจเป็นอันตราย ซึงหากไม่หลีกเลียงอาจส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บเล็กน้อยหรือปานกลาง นอกจากนี ยังอาจใช้เพือแจ้งเตือนถึงการดำเนินการทีไม่ปลอดภัย

ข้อควรระวัง

ระบุถึงสถานการณ์ทีอาจส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุทีสร้างความเสียหายต่ออุปกรณ์หรือทรัพย์สินเท่านัน

หมายเหตุ

ระบุถึงข้อมูลทีเน้นย้ำ ซึงควรใส่ใจคำนึงถึงเพือหลีกเลียงความผิดพลาดหรือการใช้งานอุปกรณ์ด้วยประสิทธิภาพทีน้อยกว่าความเหมาะสม

การรับรอง

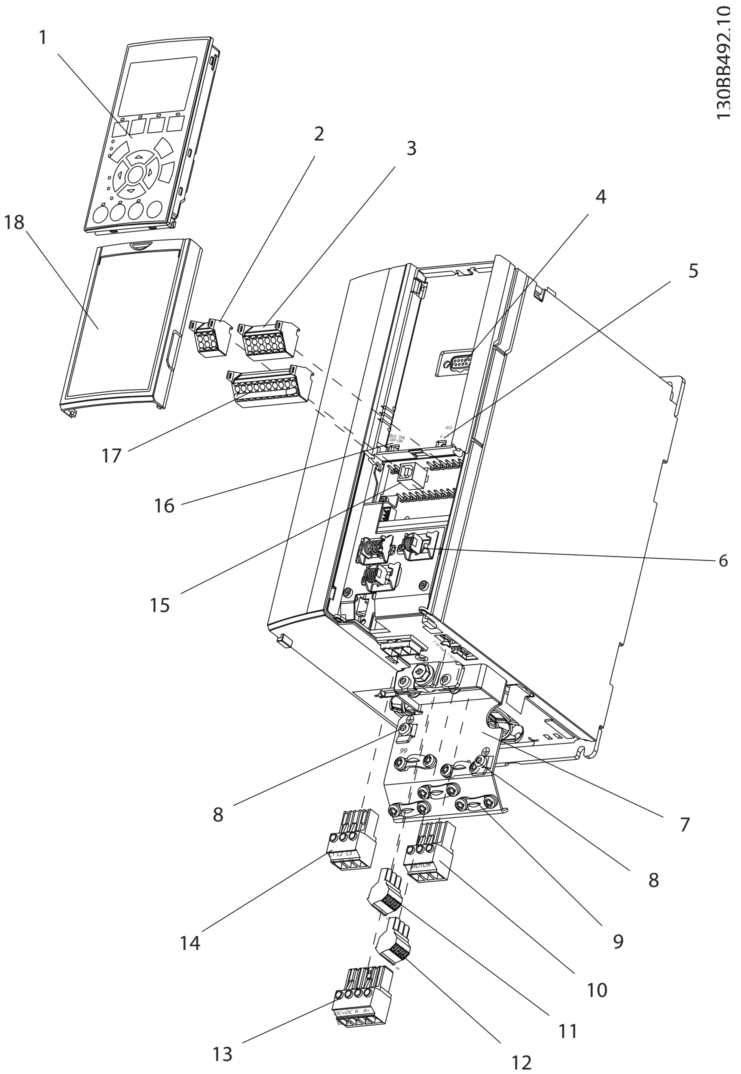
หมายเหตุ

กำหนดข้อจำกัดเกียวกับความถีสัญญาณออก (เนืองจากกฎระเบียบการควบคุมการส่งออก):

จากซอฟต์แวร์เวอร์ชัน 3.92 ความถีเอาท์พุทของตัวแปลงความถีจำกัดไว้ที 590 Hz

ข้อมูล

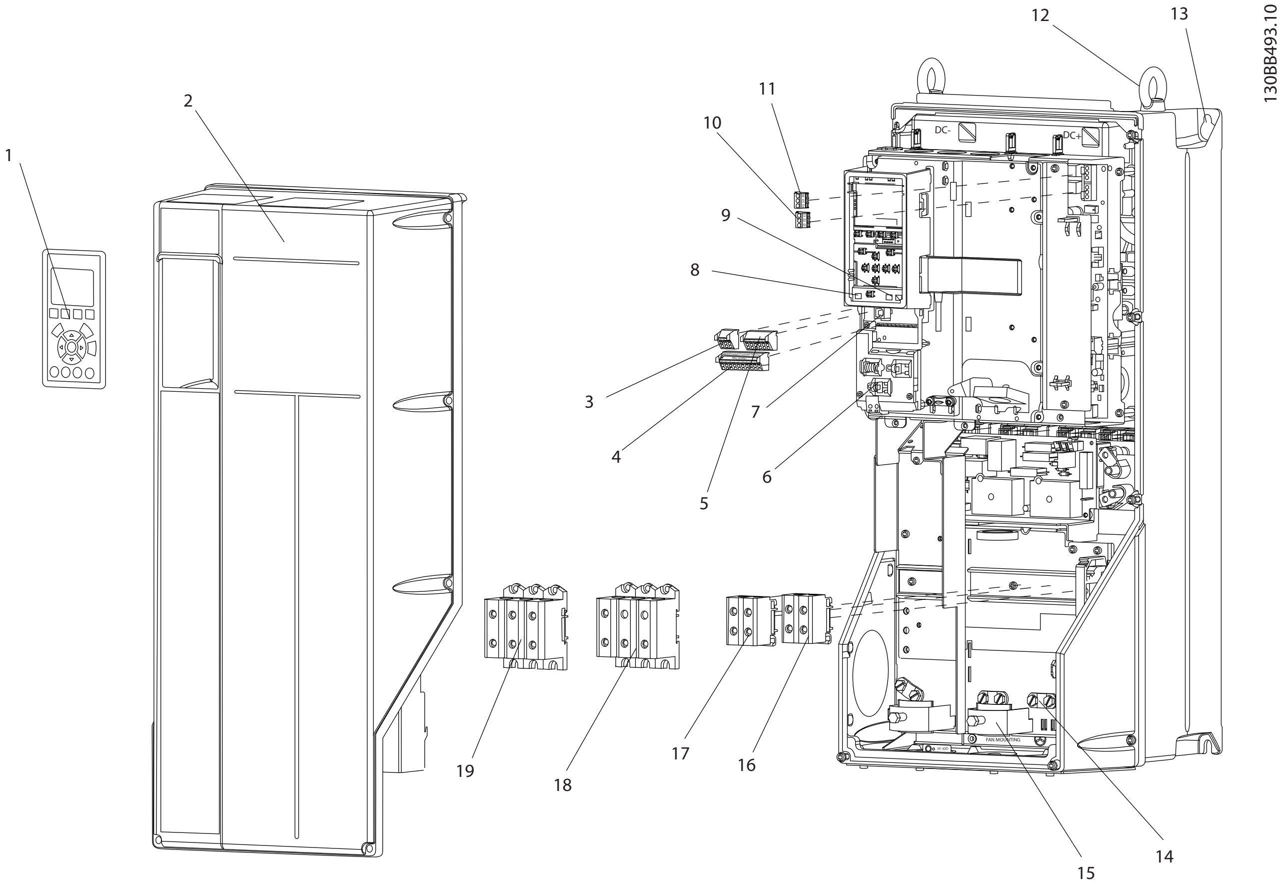
1 บทนำ



ภาพประกอบ 1.1 มุมมองขยายขนาด A

1	LCP	10	ขั้วต่อเอาท์พุทมอเตอร์ 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	ช่องเสียบบัสอนุกรม RS-485 (+68, -69)	11	รีเลย์ 2 (01, 02, 03)
3	ช่องเสียบ I/O อนาล็อก	12	รีเลย์ 1 (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	จุดผ่อนแรงตึงสายเคเบิล/กราวด์ PE	15	ช่องเสียบ USB
7	แผ่นดีคับปลิง	16	สวิตช์ขั้วต่อบัสอนุกรม
8	ตัวรัดสายกราวด์ (PE)	17	I/O ดิจิตัล และแหล่งจ่ายไฟ 24 V
9	จุดผ่อนแรงตึงและตัวรัดสายเคเบิลกรวนด์มีฉนวน	18	แผ่นครอบสายเคเบิลควบคุม

ตาราง 1.1 คำอธิบาย *ภาพประกอบ 1.1*



ภาพประกอบ 1.2 มุมมองขยายขนาด B และ C

1	LCP	11	รีเลย์ 2 (04, 05, 06)
2	ฝาครอบ	12	รูเกียวสำหรับยก
3	ช่องเสียบบัสอนุกรม RS-485	13	ช่องสำหรับติดตั้ง
4	I/O ดิจิตัล 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 คำอธิบาย *ภาพประกอบ 1.2*

1

1.1 จุดประสงค์ของคู่มือ

คู่มือนี้มีจุดประสงค์เพื่อให้ข้อมูลโดยละเอียดสำหรับการติดตั้งและการสตาร์ทตัวแปลงความถี่ *2 การติดตั้ง* แสดงข้อกำหนดสำหรับการติดตั้งทางกลไกและทางไฟฟ้า รวมถึงการทำงานของอินพุท มอเตอร์ ส่วนควบคุม และสายสื่อสารอนุกรม และเทอร์มินัลควบคุม *3 การสตาร์ทและการทดสอบการทำงาน* แสดงขั้นตอนโดยละเอียดสำหรับการสตาร์ท การตั้งโปรแกรมการทำงานขั้นพื้นฐาน และการทดสอบการทำงาน บทต่างๆ ที่เหลือเป็นรายละเอียดเพิ่มเติม ซึ่งรวมถึงส่วนอินเตอร์เฟสกับผู้ใช้ การตั้งโปรแกรมโดยละเอียด ตัวอย่างการใช้งาน การแก้ไขปัญหาการสตาร์ท และข้อมูลจำเพาะ

1.2 แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม

แหล่งข้อมูลอื่นๆ มีให้เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการทำงานขั้นสูงและการตั้งโปรแกรมตัวแปลงความถี่

- *คู่มือการโปรแกรม VLT®* จะให้รายละเอียดที่ดีกว่าเกี่ยวกับวิธีทำงานกับพารามิเตอร์และตัวอย่างการใช้งานหลายๆ แบบ
- *คู่มือการออกแบบ VLT®* มีจุดมุ่งหมายเพื่อแสดงความสามารถโดยละเอียดและการทำงานของระบบควบคุมมอเตอร์ที่ระบุ
- เอกสารตีพิมพ์และคู่มือเพิ่มเติมสามารถขอได้จาก Danfoss
ดู *www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm* สำหรับรายการ
- อุปกรณ์เสริมสามารถใช้ได้ โดยอาจเปลี่ยนแปลงขั้นตอนบางอย่างที่อธิบายไว้ โปรดดูคำแนะนำที่จัดส่งให้พร้อมกับอุปกรณ์เสริมเหล่านั้นสำหรับข้อกำหนดเฉพาะด้าน ติดต่อซัพพลายเออร์ Danfoss ในท้องถิ่นหรือไปที่เว็บไซต์ Danfoss: *www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm* สำหรับดาวน์โหลดหรือข้อมูลเพิ่มเติม

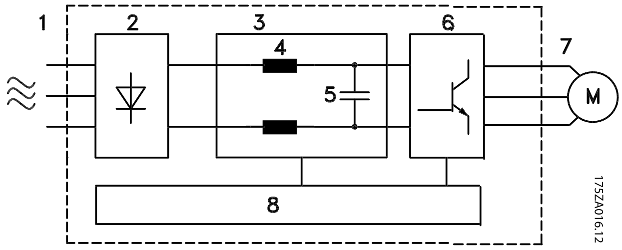
1.3 ภาพรวมของผลิตภัณฑ์

ตัวแปลงความถี่คือตัวควบคุมมอเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ที่แปลงอินพุทกระแสสลับ เป็นตัวแปรเอาท์พุทรูปคลื่นกระแสสลับ ความถี่และแรงดันของเอาท์พุทได้รับการกำหนดเพื่อควบคุมความเร็วหรือแรงบิดของมอเตอร์ ตัวแปลงความถี่สามารถเปลี่ยนความเร็วของมอเตอร์ให้แปรตอบสนองตามการป้อนกลับของระบบ เช่น การเปลี่ยนอุณหภูมิหรือความดันสำหรับควบคุมพัดลม คอมเพรสเซอร์ หรือมอเตอร์ของปั๊ม ตัวแปลงความถี่ยังสามารถกำหนดมอเตอร์โดยการตอบสนองคำสั่งระยะไกลจากตัวควบคุมภายนอกได้ด้วย

นอกจากนี้ ตัวแปลงความถี่จะตรวจสอบสถานะของระบบและสถานะของมอเตอร์ ส่งคำเตือนหรือสัญญาณเตือนสภาวะฟอลต์ สตาร์ทและหยุดมอเตอร์ ปรับประสิทธิภาพพลังงานให้เหมาะสมที่สุด และสามารถทำงานด้านการควบคุม ตรวจตรา และเพิ่มประสิทธิภาพอีกมากมาย ฟังก์ชันด้านการทำงานและการตรวจสอบจะอยู่ในแบบการแสดงสถานะแก่ระบบควบคุมภายนอกหรือเครือข่ายการสื่อสารแบบอนุกรม

1.4 การทำงานของตัวควบคุมตัวแปลงความถี่ภายใน

*ภาพประกอบ 1.3*แสดงแผนภูมิแบบบล็อกของส่วนประกอบภายในของตัวแปลงความถี่ ดู *ตาราง 1.3* สำหรับการทำงาน



ภาพประกอบ 1.3 แผนภูมิแบบบล็อกของตัวแปลงความถี่

พื้นที่	หัวข้อ	การใช้
1	อินพุทหลัก	● แหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับสามเฟสให้กับตัวแปลงความถี่
2	วงจรเรียงกระแส	● วงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์จะแปลงอินพุทกระแสสลับ เป็นกระแสตรง เพื่อจ่ายกระแสไฟอินเวอร์เตอร์
3	บัสกระแสตรง	● วงจรบัสกระแสตรงขั้นกลางจะจัดการไฟฟ้ากระแสตรง
4	ขดลวดจำกัดกระแสตรง	● กรองแรงดันวงจรกระแสตรงขั้นกลาง ● ตรวจสอบการป้องกันชั่วครู่ด้านไฟเข้า ● ลดกระแส RMS ● เพิ่มตัวประกอบกำลังกลับไปให้ด้านไฟเข้า ● ลดฮาร์โมนิคบนอินพุทกระแสสลับ
5	ช่องตัวเก็บประจุ	● เก็บพลังงานกระแสตรง ● ให้การป้องกันการข้ามผ่านสำหรับการสูญเสียกำลังช่วงสั้นๆ
6	อินเวอร์เตอร์	● แปลงกระแสตรงให้เป็นรูปคลื่นกระแสสลับ PWM ที่มีการควบคุมสำหรับเอาท์พุทผันแปรที่มีการควบคุมให้กับมอเตอร์
7	เอาท์พุทไปยังมอเตอร์	● ควบคุมกระแสไฟเอาท์พุทสามเฟสไปยังมอเตอร์

พื้นที่	หัวข้อ	การใช้
8	วงจรควบคุม	● กำลังอินพุท การประมวลผล-ภายใน เอาท์พุท และกระแส-มอเตอร์ ได้รับการตรวจสอบ-เพื่อให้การทำงานและการ-ควบคุมที่มีประสิทธิภาพ ● อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้และคำสั่ง-ภายนอกได้รับการตรวจสอบและ-ดำเนินการ ● สามารถให้เอาท์พุทสถานะและ-การควบคุม

ตาราง 1.3 คำอธิบายสำหรับ *ภาพประกอบ 1.3*

1.5 ขนาดเฟรมและพิกัดกำลัง

ค่าอ้างอิงของขนาดเฟรมที่ใช้ในคู่มือนี้ถูกระบุใน *ตาราง 1.4*

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

ตาราง 1.4 ขนาดเฟรมและพิกัดกำลัง

2 การติดตั้ง

2

2.1 รายการตรวจสอบสถานที่การติดตั้ง

- ตัวแปลงความถี่จะต้องอาศัยอากาศแวดล้อมสำหรับ-การระบายความร้อน ปฏิบัติตามข้อจำกัดเกี่ยวกับ-อุณหภูมิอากาศแวดล้อมเพื่อการทำงานที่ดีที่สุดใน
- ดูให้แน่ใจว่าตำแหน่งที่ติดตั้งมีความแข็งแรงเพียงพอ-ต่อการรับน้ำหนักการติดตั้งตัวแปลงความถี่
- เก็บคู่มือ ภาพร่าง และแผนภูมิต่างๆ ให้สามารถหยิบ-มาใช้สำหรับคำแนะนำในการติดตั้งและการทำงาน-โดยละเอียด เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้ใช้อุปกรณ์จะต้อง-สามารถดูคู่มือได้
- วางตำแหน่งอุปกรณ์ให้ใกล้กับมอเตอร์ที่สุดเท่าที่-ทำได้ ใช้สายเคเบิลมอเตอร์ให้สั้นที่สุด ตรวจสอบ-คุณลักษณะเฉพาะของมอเตอร์เพื่อดูความต้านทาน-ที่แท้จริง อย่าใช้งานเกินระดับ
    - 300 ม. (1,000 ฟุต) สำหรับสายไฟ-มอเตอร์ที่ไม่มีฉนวน
    - 150 ม. (500 ฟุต) สำหรับสายเคเบิลที่มี-ฉนวน
- ตรวจดูว่าพิกัดการป้องกันทางเข้าของตัวแปลงความถี่-เหมาะสำหรับสภาพแวดล้อมการติดตั้ง อาจจำเป็น-ต้องใช้กรอบหุ้ม IP55 (NEMA 12) หรือ IP66 (NEMA 4)

⚠ข้อควรระวัง

การป้องกันทางเข้า

สามารถรับประกันพิกัด IP54, IP55 และ IP66 หาก-เครื่องปิดอย่างเหมาะสมเท่านั้น

- **ตรวจดูว่าปลอกสายเคเบิลและรูที่ไม่ใช้งานของ-ปลอกปิดอย่างเหมาะสม**
- **ตรวจดูว่าฝาครอบเครื่องปิดอย่างเหมาะสม**

⚠ข้อควรระวัง

อุปกรณ์เสียหายจากการปนเปื้อน

อย่าเปิดฝาครอบตัวแปลงความถี่ทิ้งไว้

2.2 รายการตรวจสอบก่อนการติดตั้งตัวแปลงความถี่และมอเตอร์

- เปรียบเทียบหมายเลขรุ่นของเครื่องบนแผ่นป้ายชื่อ-กับสิ่งที่สั่งซื้อไว้เพื่อยืนยันอุปกรณ์ที่เหมาะสม
- ดูให้แน่ใจว่าแต่ละส่วนต่อไปนี้มีพิกัดแรงดันเดียวกัน:

  แหล่งจ่ายไฟหลัก

  ตัวแปลงความถี่

  มอเตอร์

- ดูให้แน่ใจว่าพิกัดเอาท์พุทของตัวแปลงความถี่เท่ากับ-หรือสูงกว่ากระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์สำหรับ-ประสิทธิภาพมอเตอร์ที่ค่ายอด

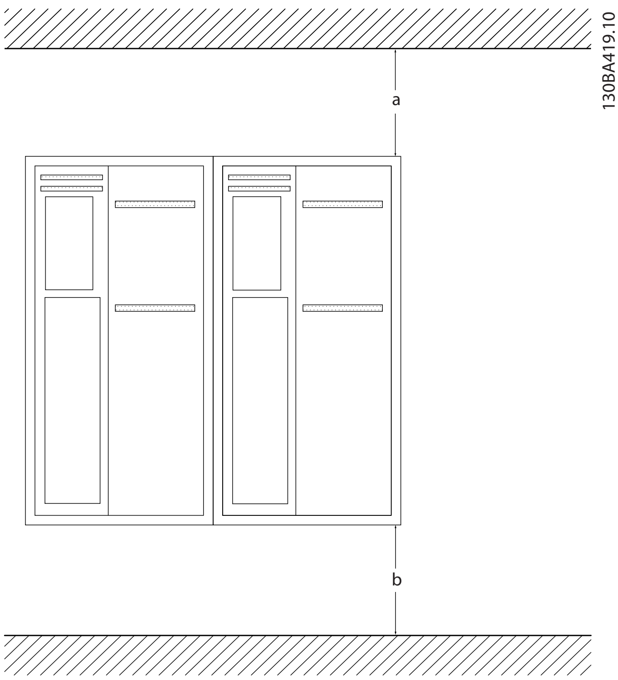
  ขนาดมอเตอร์และกำลังของตัวแปลง-ความถี่ต้องสอดคล้องกับการป้องกันโหลด-เกินที่เหมาะสม

  หากพิกัดของตัวแปลงความถี่น้อยกว่า-มอเตอร์ จะไม่ได้เอาท์พุทมอเตอร์ที่เต็มที่

2.3 การติดตั้งเชิงกล

2.3.1 การระบายความร้อน

- เพื่อให้ได้การหมุนเวียนอากาศระบายความร้อน ติด-ตั้งเครื่องบนพื้นผิวที่เรียบ แข็งแรง หรือติดกับแผ่น-หลังที่เป็นอุปกรณ์เสริม (ดู *2.3.3 การติดตั้ง*)
- ต้องเว้นพื้นที่ว่างที่ด้านบนและด้านล่างสำหรับการ-ระบายความร้อน โดยต้องเว้นไว้ 100-225 มม. (4-10 นิ้ว) ดู *ภาพประกอบ 2.1* สำหรับข้อกำหนดในการ-เว้นพื้นที่ว่างขั้นต่ำ
- การติดตั้งที่ไม่เหมาะสมอาจส่งผลให้เครื่องมีความ-ร้อนสูงเกินไปและประสิทธิภาพลดลง
- ต้องใส่ใจต่อการลดพิกัดสำหรับอุณหภูมิเริ่มต้นระหว่าง 40 °C (104 °F) และ 50 °C (122 °F) และการยก-สูง 1,000 ม. (3,300 ฟุต) เหนือระดับน้ำทะเล โปรด-ดูคู่มือการออกแบบอุปกรณ์สำหรับข้อมูลโดยละเอียด



ภาพประกอบ 2.1 การเว้นพื้นที่ระบายความร้อนที่ด้านบนและ-ด้านล่าง

กรอบหุ้ม	A2-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a/b [มม.]	100	200	200	225

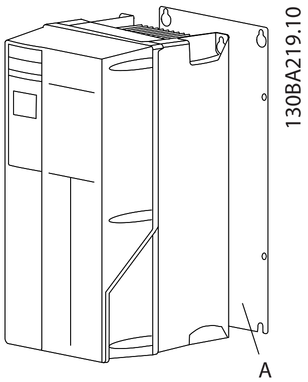
ตาราง 2.1 ข้อกำหนดในการเว้นพื้นที่ว่างขั้นต่ำ

2.3.2 การยก

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

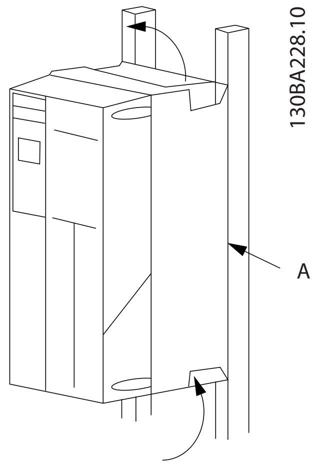
2.3.3 การติดตั้ง

- ติดตั้งเครื่องตามแนวตั้ง
- ตัวแปลงความถี่นี้สามารถติดตั้งขนานข้างกันได้
- ให้แน่ใจว่าตำแหน่งที่ติดตั้งแข็งแรงต่อการรองรับน้ำหนักของเครื่อง
- เพื่อให้ได้การหมุนเวียนอากาศระบายความร้อน ติดตั้งเครื่องบนพื้นผิวที่เรียบ แข็งแรง หรือติดกับแผ่นหลังที่เป็นอุปกรณ์เสริม (ดู *ภาพประกอบ 2.2* และ *ภาพประกอบ 2.3*)
- การติดตั้งที่ไม่เหมาะสมอาจส่งผลให้เครื่องมีความร้อนสูงเกินไปหรือประสิทธิภาพลดลง
- ใช้รูสำหรับยึดติดแบบสล็อตบนเครื่องสำหรับการติดตั้งกับกำแพง หากมีให้ไว้



ภาพประกอบ 2.2 การติดตั้งกับแผ่นหลังอย่างเหมาะสม

รายการ A เป็นแผ่นหลังที่ติดตั้งอย่างเหมาะสมเพื่อการหมุนเวียนอากาศที่จำเป็นต่อการระบายความร้อนของเครื่อง



ภาพประกอบ 2.3 การติดตั้งกับรางกั้นอย่างเหมาะสม

หมายเหตุ

ต้องใช้แผ่นหลังเมื่อติดตั้งกับรางกั้น

2.3.4 แรงบิดขันตึง

ดู *10.4 แรงบิดขันตึงเพื่อเชื่อมต่อ* สำหรับข้อกำหนดเฉพาะของการขันตึงที่เหมาะสม.

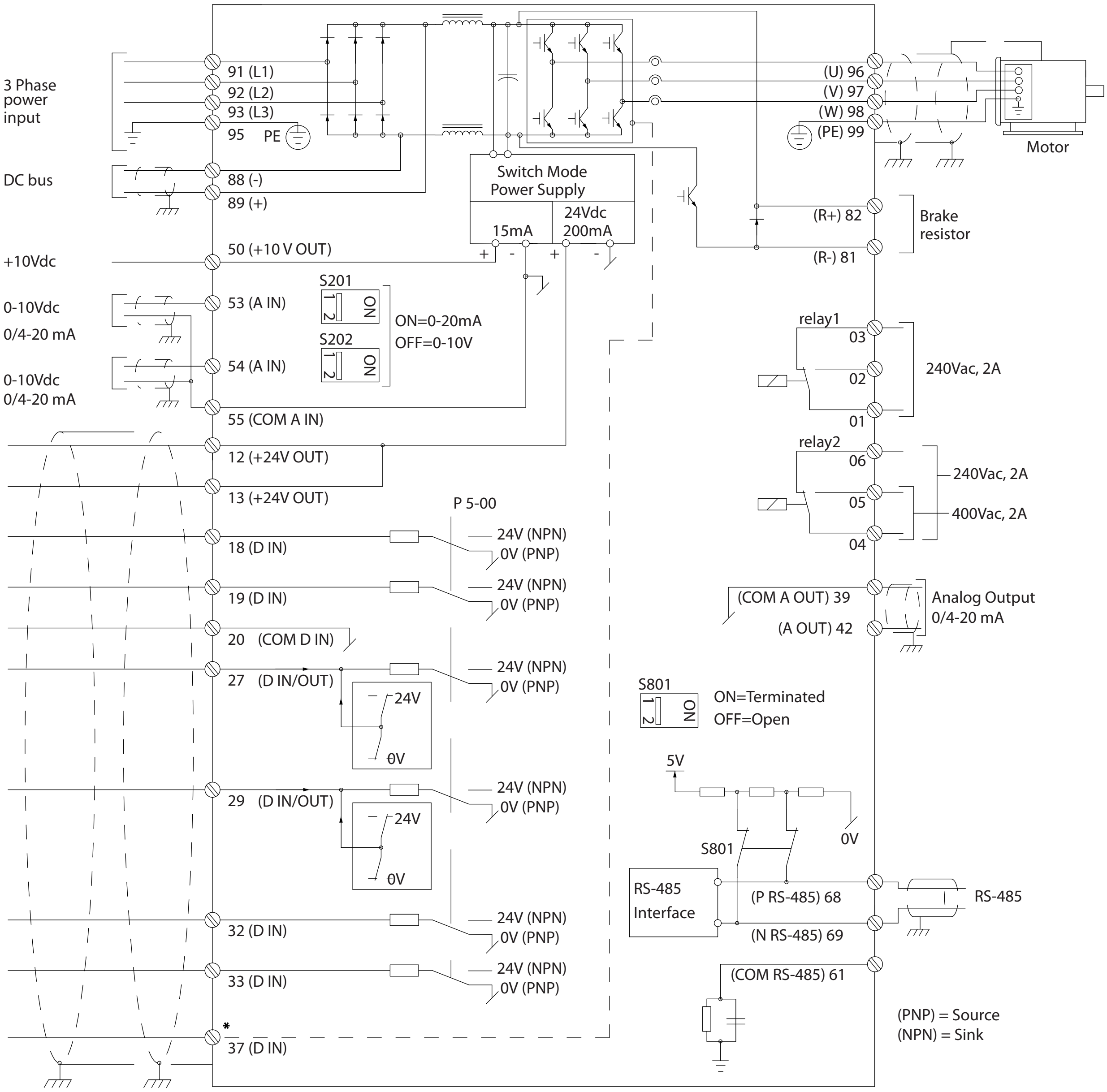
2

2.4 การติดตั้งทางไฟฟ้า

ส่วนนี้มีคำแนะนำโดยละเอียดสำหรับการต่อสายตัวแปลงความถี่ โดยมีคำอธิบายในการทำงานต่อไปนี้

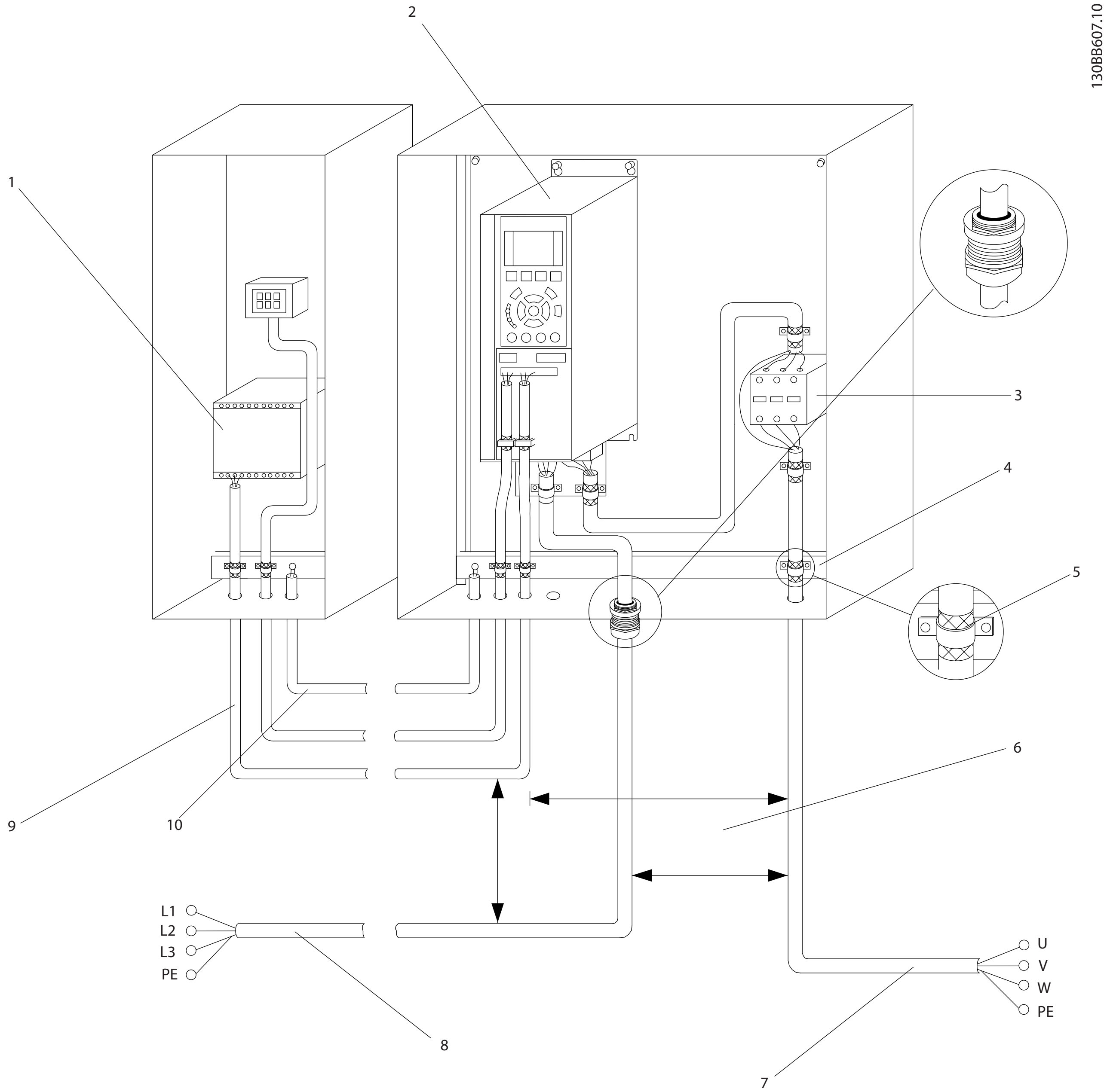
- การต่อสายมอเตอร์กับขั้วต่อเอาท์พุทของตัวแปลง-ความถี่
- การต่อสายไฟหลักกระแสสลับกับขั้วต่ออินพุทของตัว-แปลงความถี่
- การต่อสายไฟส่วนควบคุมและการต่อสายสื่อสารแบบ-อนุกรม
- ตรวจสอบอินพุทและกำลังมอเตอร์หลังจากจ่าย-กระแสไฟแล้ว ตั้งโปรแกรมขั้วต่อส่วนควบคุมสำหรับ-การทำงานที่ต้องการ

ภาพประกอบ 2.4 แสดงการเชื่อมต่อทางไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน



ภาพประกอบ 2.4 ภาพร่างผังการเดินสายพื้นฐาน

* ขั้วต่อ 37 เป็นทางเลือกเสริม



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	รางกันต่อสายดิน (PE)	9	การเดินสายควบคุม
5	การหุ้มฉนวนสายเคเบิล (ปอกสายไว้)	10	การเทียบเท่าขั้นต่ำ 16 มม.^{2} (0.025 นิ้ว)

ตาราง 2.2 คำอธิบาย *ภาพประกอบ 2.5*

2.4.1 ข้อกำหนด

คำเตือน

อันตรายจากอุปกรณ์!

เพลาและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่หมุนอยู่สามารถทำให้เกิดอันตรายได้ งานทางไฟฟ้าทั้งหมดต้องสอดคล้องตามข้อกำกับทางไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติ ขอแนะนำอย่างยิ่งให้การติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษาต้องดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการเท่านั้น หากไม่ปฏิบัติตามแนวทางเหล่านี้อาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

ข้อควรระวัง

การแยกสายไฟ!

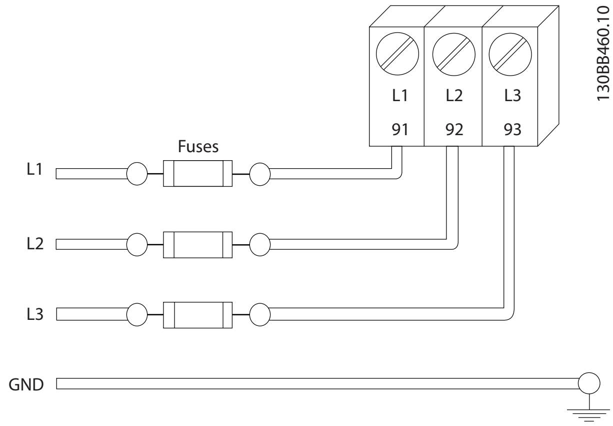
วางสายกำลังอินพุท การเดินสายมอเตอร์ และการเดินสายควบคุมในท่อร้อยสายโลหะแยกกันสามเส้น หรือใช้สายเคเบิลแบบมีฉนวนแยกกัน เพื่อแยกสัญญาณรบกวนความถี่สูง หากไม่แยกกำลัง มอเตอร์ และการเดินสายควบคุม อาจส่งผลให้ตัวแปลงความถี่และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ

เพื่อความปลอดภัยของคุณ ปฏิบัติตามข้อกำหนดต่อไปนี้

- อุปกรณ์ควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ถูกเชื่อมต่อกับแรงดันไฟฟ้าหลักที่มีอันตราย ต้องระมัดระวังอย่างยิ่งยวดเพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าเมื่อจ่ายไฟเข้าเครื่อง
- เดินสายเคเบิลมอเตอร์จากตัวแปลงความถี่หลายตัวแยกกัน แรงดันเหนี่ยวนำจากเอาท์พุทสายเคเบิลมอเตอร์ที่ทำงานร่วมกันสามารถประจุคาพาซิเตอร์ของอุปกรณ์ได้ แม้จะปิดและล็อคอุปกรณ์แล้ว

การป้องกันโหลดเกินและอุปกรณ์

- ฟังก์ชันที่มีการเรียกใช้งานทางอิเล็กทรอนิกส์ภายในตัวแปลงความถี่มีการป้องกันโหลดเกินสำหรับมอเตอร์ การโหลดเกินคำนวณระดับของการเพิ่มเพื่อเรียกใช้การตั้งเวลาสำหรับการตัดการทำงาน (หยุดเอาท์พุทตัวควบคุม) ยิ่งกระแสถูกดึงสูงขึ้นเท่าใด การตอบสนองการตัดการทำงานก็จะเร็วขึ้นเท่านั้น การโหลดเกินนี้มีการป้องกันมอเตอร์แบบคลาส 20 ดู *8 คำเตือนและสัญญาณเตือน* สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับการตัดการทำงาน
- ตัวแปลงความถี่ทั้งหมดต้องมีการป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรและการป้องกันกระแสเกิน ต้องมีฟิวส์อินพุทเพื่อให้การป้องกันนี้ ดู *ภาพประกอบ 2.6* หากไม่ได้จัดส่งให้จากโรงงาน ผู้ติดตั้งต้องใส่ฟิวส์ด้วยเมื่อทำการติดตั้งการติดตั้ง ดูพิกัดฟิวส์สูงสุดใน *10.3 ตารางฟิวส์*



ภาพประกอบ 2.6 ฟิวส์ที่ต่อกับตัวแปลงความถี่

ประเภทของสายและพิกัด

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

2.4.2 ข้อกำหนดของการต่อสายดิน (กราวด์)

คำเตือน

อันตรายจากกราวด์!

เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องต่อสายดินตัวแปลงความถี่อย่างเหมาะสมตามระเบียบด้านไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติ รวมถึงคำแนะนำที่รวมอยู่ในเอกสารนี้ กระแสลงดินสูงกว่า 3.5 mA หากไม่ดำเนินการต่อสายดินตัวแปลงความถี่อย่างเหมาะสมอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

หมายเหตุ

เป็นความรับผิดชอบของผู้ใช้หรือช่างไฟฟ้าที่ติดตั้งที่จะต้องมั่นใจว่าต่อกราวด์ (สายดิน) ของอุปกรณ์อย่างถูกต้องตามระเบียบและมาตรฐานการไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติ

- ปฏิบัติตามระเบียบการไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติทั้งหมดเพื่อการต่อสายดินอุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างเหมาะสม
- การต่อสายดินป้องกันที่เหมาะสมสำหรับอุปกรณ์ที่มีกระแสลงดินสูงกว่า 3.5 mA ต้องได้รับการดำเนินการครบถ้วน ดู *2.4.2.1 กระแสรั่วไหล (>3.5 mA)*
- สายดินเฉพาะเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเดินสายกำลังอินพุท กำลังมอเตอร์ และการเดินสายควบคุม
- ใช้ตัวรัดสายที่ให้ไว้กับอุปกรณ์เพื่อการเชื่อมต่อลงดินที่เหมาะสม

- อย่าต่อกราวด์ตัวแปลงความถี่หนึ่งชุดกับอีกชุดในแบบ "สายโซ่เดซี"
- ใช้สายกราวด์ให้สั้นที่สุด
- ขอแนะนำให้ใช้สายเกลียวถี่เพื่อลดสัญญาณรบกวน-ทางไฟฟ้า
- ทำตามข้อกำหนดในการเดินสายของผู้ผลิตมอเตอร์

2.4.2.1 กระแสรั่วไหล (>3.5 mA)

ทำตามข้อกำกับในประเทศและท้องถิ่นเกี่ยวกับการต่อลงดิน-เพื่อป้องกันอุปกรณ์ ที่มีกระแสรั่วไหล > 3.5 mA เทคโนโลยีตัวแปลงความถี่ใช้การสวิตช์ความถี่สูงที่กำลังสูง ซึ่ง-อาจสร้างกระแสรั่วไหลในการเชื่อมต่อลงดิน กระแสฟอลต์ในตัว-แปลงความถี่ที่ขั้วต่อกำลังไฟฟ้าเอาท์พุทอาจมีส่วนประกอบ-กระแสตรงที่สามารถชาร์จตัวเก็บประจุวงจรกรองและสร้าง-กระแสลงดินชั่วครู่ได้ กระแสรั่วไหลลงดินขึ้นอยู่กับรูปแบบของ-ระบบหลายแบบ รวมถึงการกรอง RFI, สายเคเบิลมอเตอร์แบบ-ถักเกลียว และกำลังของตัวแปลงความถี่

EN/IEC61800-5-1 (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ระบบชุดขับเคลื่อน-กำลัง) กำหนดการดูแลเป็นพิเศษหากกระแสรั่วไหลเกิน 3.5 mA การต่อกราวด์ลงดินต้องมีการเสริมด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่ง-ต่อไปนี้:

- สายกราวด์ที่ต่อลงดินมีขนาดอย่างน้อย 10 มม^2
- แยกสายกราวด์ลงดินสองเส้น โดยทั้งสองเส้นต้อง-ตรงตามระเบียบเรื่องขนาดของภาคตัดขวาง

ดู EN 60364-5-54 § 543.7 สำหรับข้อมูลเพิ่มเติม

การใช้ RCD
เมื่อใช้อุปกรณ์กระแสตกค้าง (RCDs) หรือที่เรียกว่าเซอร์กิต-เบรคเกอร์กระแสรั่วไหลลงดิน (ELCBs) ให้ปฏิบัติตามรายการ-ต่อไปนี้:

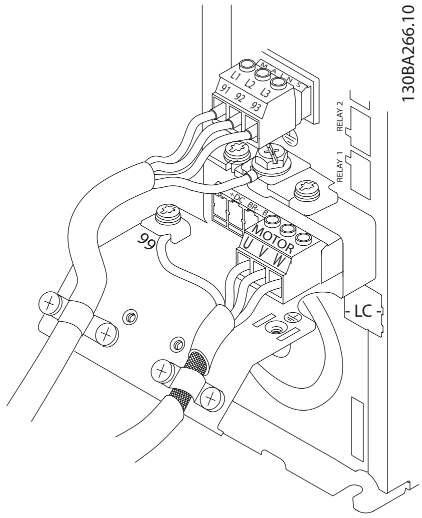
ใช้ RCDs ประเภท B เท่านั้น ซึ่งสามารถตรวจจับ-กระแสกระแสสลับและกระแสตรงได้

ใช้ RCDs ที่มีการหน่วงกระแสกระชากภายในเพื่อป้อ-งกันฟอลต์ที่เกิดจากกระแสลงดินชั่วครู่

กำหนดขนาดของ RCDs โดยพิจารณาจากรูปแบบ-ของระบบและสภาพแวดล้อม

2.4.2.2 ต่อกราวด์โดยใช้สายเคเบิลที่มีฉนวน

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



ภาพประกอบ 2.7 ต่อกราวด์ด้วยสายเคเบิลที่มีฉนวน

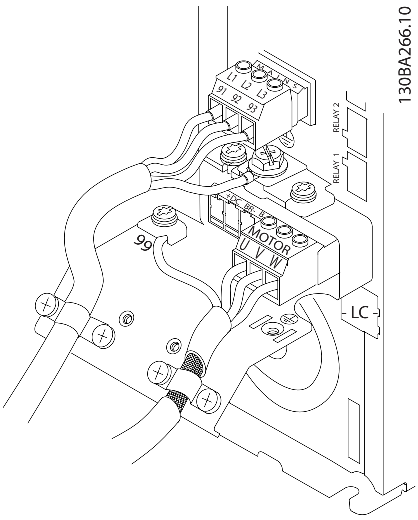
2.4.3 การเชื่อมต่อมอเตอร์

⚠คำเตือน

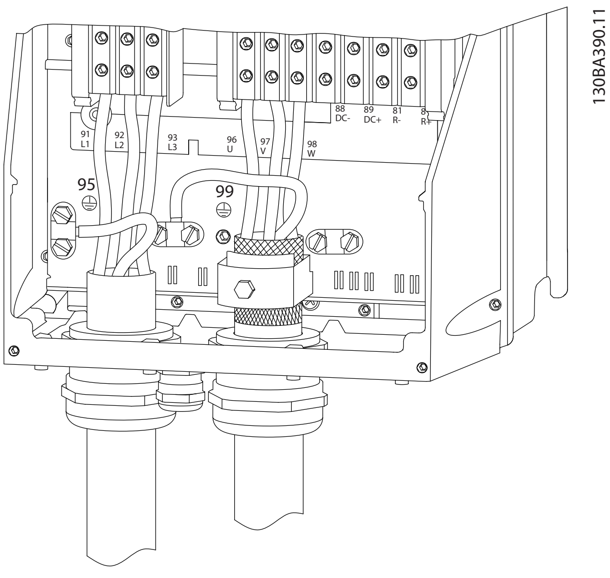
แรงดันเหนี่ยวนำ!
เดินสายเคเบิลมอเตอร์เอาท์พุทจากตัวแปลงความถี่หลาย-ตัวแยกกัน แรงดันเหนี่ยวนำจากเอาท์พุทสายเคเบิล-มอเตอร์ที่ทำงานร่วมกันสามารถประจุคาพาซิเตอร์ของ-อุปกรณ์ได้ แม้จะปิดและล็อคอุปกรณ์แล้ว หากไม่วางเอา-ท์พุทสายเคเบิลมอเตอร์แยกจากกันอาจส่งผลให้เสียชีวิต-หรือได้รับบาดเจ็บรุนแรง

- สำหรับขนาดสายไฟสูงสุด ดู *10.1 ข้อมูลจำเพาะขึ้น-กับขนาดกำลัง*
- ปฏิบัติตามระเบียบการไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติ-ที่เกี่ยวกับขนาดของสายเคเบิล
- แผ่นเจาะสำหรับเดินสายไฟมอเตอร์หรือแผงควบคุมมี-อยู่ที่ฐานของชุด IP21 ขึ้นไป (NEMA1/12)
- อย่าติดตั้งตัวเก็บประจุแก้ไขตัวประกอบกำลังระหว่าง-ตัวแปลงความถี่และมอเตอร์
- อย่าเดินสายอุปกรณ์สตาร์ทหรือเปลี่ยนขั้วระหว่างตัว-แปลงความถี่และมอเตอร์
- ต่อสายไฟมอเตอร์ 3 เฟส กับขั้วต่อ 96 (U), 97 (V) และ 98 (W)
- ต่อกราวด์สายเคเบิลตามคำแนะนำการต่อกราวด์ที่-ให้ไว้
- ใช้แรงบิดขันขั้วต่อตามข้อมูลที่ให้ไว้ใน *10.4 แรงบิด-ขันตึงเพื่อเชื่อมต่อ*
- ทำตามข้อกำหนดในการเดินสายของผู้ผลิตมอเตอร์

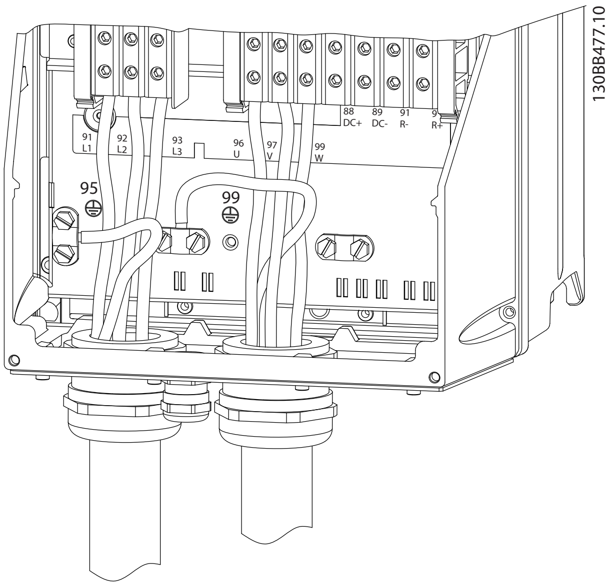
ภาพประกอบ 2.8, *ภาพประกอบ 2.9* และ *ภาพประกอบ 2.10* แสดงอินพุทหลัก มอเตอร์ และการต่อกราวด์ลงดินสำหรับตัว-แปลงความถี่ขั้นพื้นฐาน การกำหนดรูปแบบที่แท้จริงจะแตกต่าง-ไปตามประเภทเครื่องและอุปกรณ์เสริม



ภาพประกอบ 2.8 มอเตอร์ สายหลัก และสายดินสำหรับขนาด-เฟรม A



ภาพประกอบ 2.9 มอเตอร์ สายหลัก และสายดินสำหรับขนาด-เฟรม B, C และ D ที่ใช้สายเคเบิลมีฉนวน

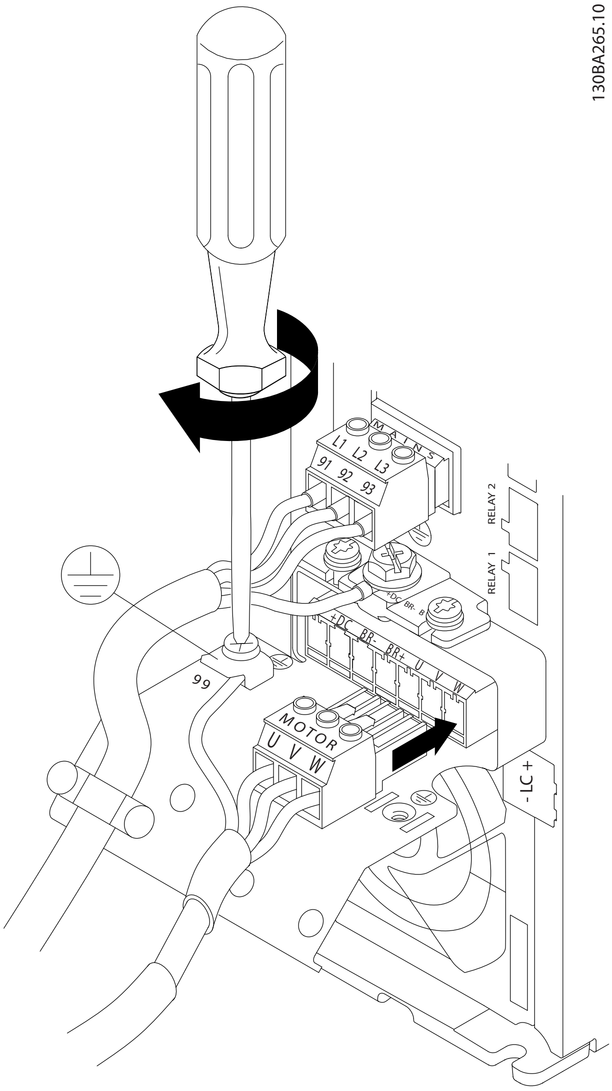


ภาพประกอบ 2.10 มอเตอร์ สายหลัก และสายดินสำหรับขนาด-เฟรม B, C และ D

2.4.3.1 การเชื่อมต่อมอเตอร์สำหรับ A2 และ A3

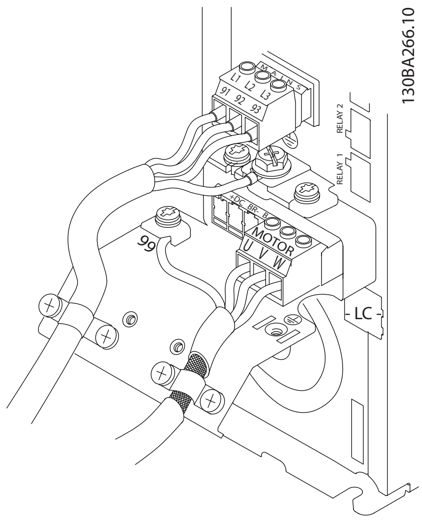
ทำตามแบบวาดเหล่านี้ทีละขั้นสำหรับการเชื่อมต่อมอเตอร์เข้ากับตัวแปลงความถี่

1. อันดับแรก ต่อสายดินของมอเตอร์แล้วต่อสาย U,V และ W ของมอเตอร์เข้ากับขั้วต่อแล้วขันให้แน่น



ภาพประกอบ 2.11 การเชื่อมต่อมอเตอร์สำหรับ A2 และ A3

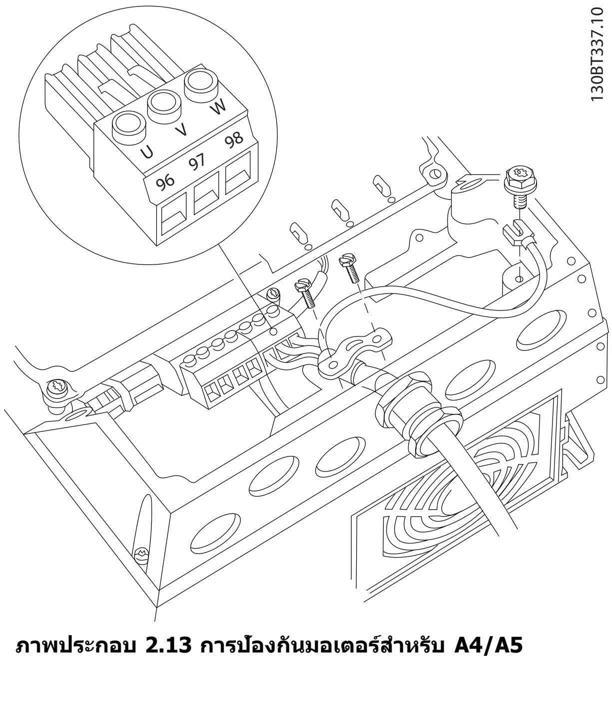
2. ยึดตัวรัดสายเคเบิลเพื่อให้แน่ใจถึงการเชื่อมต่อแบบ 360° ระหว่างโครงตัวถังและสายชีล โปรดระวังไว้ว่าฉนวนภายนอกของสายเคเบิลมอเตอร์ต้องถูกปอกออกภายใต้ตัวรัด



ภาพประกอบ 2.12 การยึดตัวรัดสายเคเบิล

2.4.3.2 การป้องกันมอเตอร์สำหรับ A4/A5

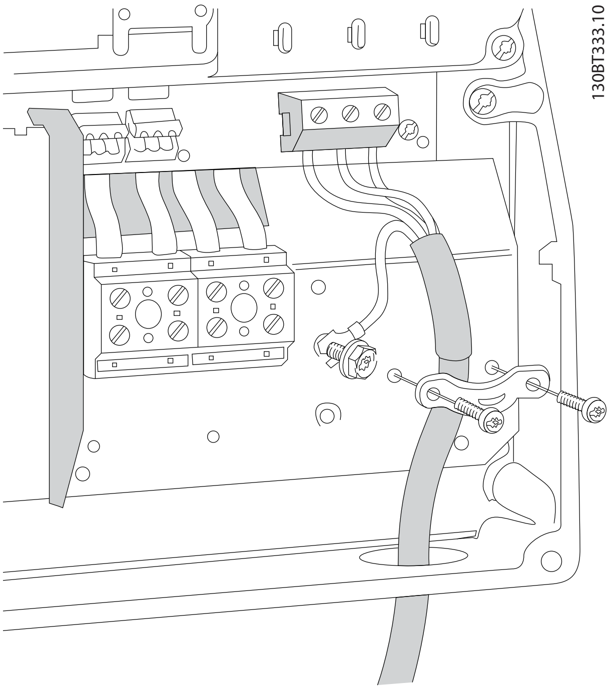
อันดับแรก ต่อสายดินของมอเตอร์แล้วต่อสาย U,V และ W ของมอเตอร์เข้ากับขั้วต่อแล้วขันให้แน่น ตรวจให้แน่ใจว่าฉนวนด้านนอกสายเคเบิลของมอเตอร์ถูกปอกออกภายใต้ตัวรัดสาย EMC



ภาพประกอบ 2.13 การป้องกันมอเตอร์สำหรับ A4/A5

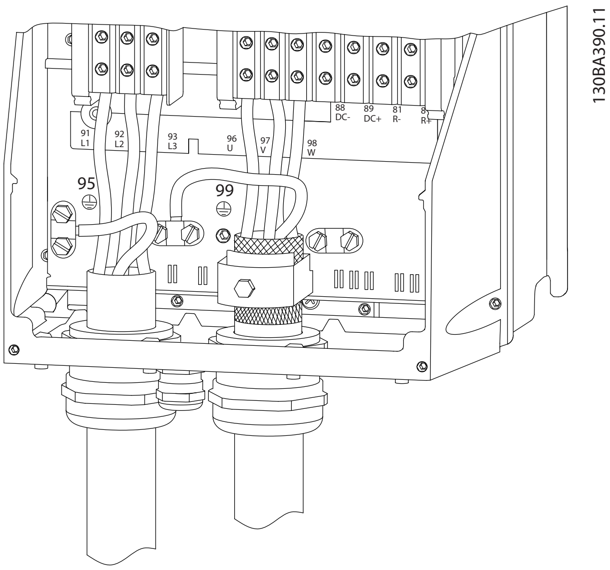
2.4.3.3 การเชื่อมต่อมอเตอร์สำหรับ B1 และ B2

อันดับแรก ต่อสายดินของมอเตอร์แล้วต่อสาย U,V และ W ของมอเตอร์เข้ากับขั้วต่อแล้วขันให้แน่น ตรวจให้แน่ใจว่าฉนวน-ด้านนอกสายเคเบิลของมอเตอร์ถูกปอกออกภายใต้ตัวรัดสาย EMC



ภาพประกอบ 2.14 การเชื่อมต่อมอเตอร์สำหรับ B1 และ B2

2.4.3.4 การเชื่อมต่อมอเตอร์สำหรับ C1 และ C2

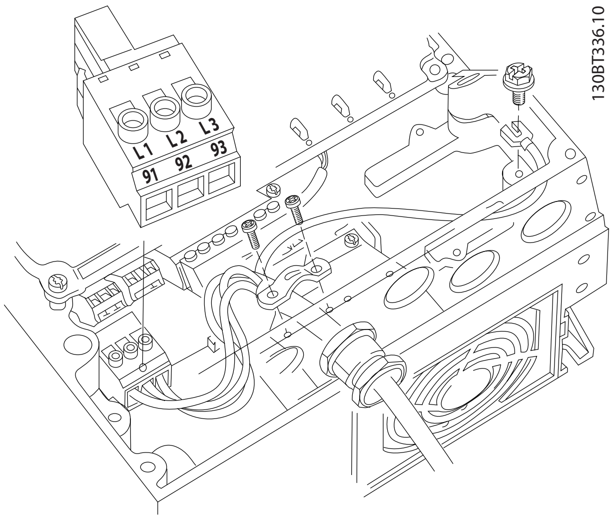


ภาพประกอบ 2.15 การเชื่อมต่อมอเตอร์สำหรับ C1 และ C2

อันดับแรก ต่อสายดินของมอเตอร์แล้วต่อสาย U,V และ W ของมอเตอร์เข้ากับขั้วต่อแล้วขันให้แน่น ตรวจให้แน่ใจว่าฉนวน-ด้านนอกสายเคเบิลของมอเตอร์ถูกปอกออกภายใต้ตัวรัดสาย EMC

2.4.4 การเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ

- ขนาดของสายไฟขึ้นอยู่กับกระแสอินพุทของตัวแปลง-ความถี่ สำหรับขนาดสายไฟสูงสุด ดู *10.1 ข้อมูล-จำเพาะขึ้นกับขนาดกำลัง*
- ปฏิบัติตามระเบียบการไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติ-ที่เกี่ยวกับขนาดของสายเคเบิล
- เชื่อมต่อสายไฟอินพุทกระแสสลับ 3 เฟส กับขั้วต่อ L1, L2 และ L3 (ดู *ภาพประกอบ 2.16*)
- กำลังอินพุทจะถูกเชื่อมต่อกับขั้วต่ออินพุทสายหลัก-หรือปลดการเชื่อมต่ออินพุท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการ-กำหนดรูปแบบของอุปกรณ์



ภาพประกอบ 2.16 การเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟหลัก-กระแสสลับ

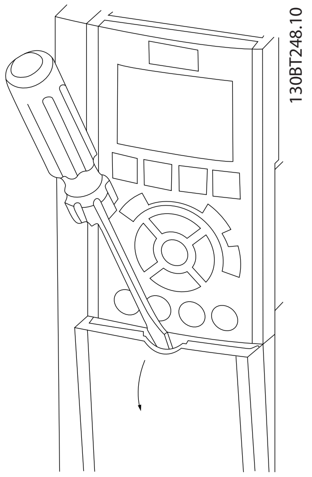
- ต่อกราวด์สายเคเบิลตามคำแนะนำการต่อกราวด์ที่ให้-ไว้ใน *2.4.2 ข้อกำหนดของการต่อสายดิน (กราวด์)*
- ตัวแปลงความถี่ทุกตัวสามารถใช้กับแหล่งอินพุทแยกรวมถึงสายกำลังอ้างอิงกราวด์ได้ เมื่อจ่ายไฟจาก-แหล่งจ่ายไฟหลักแบบแยก (สายหลัก IT หรือ-เดลต้าแบบลอย) หรือสายหลัก TT/TN-S ที่มีขา-กราวด์ (เดลต้าที่มีกราวด์) ให้ตั้ง *14-50 ตัวกรอง RFI* เป็นปิด เมื่อปิด ตัวเก็บประจุตัวกรอง RFI ภายใน-ระหว่างโครงเครื่องและวงจรขั้นกลางจะถูกตัดเพื่อ-หลีกเลี่ยงความเสียหายต่อวงจรขั้นกลางและเพื่อลด-กระแสประจุที่ไหลลงดิน ตามมาตรฐาน IEC 61800-3

2.4.5 การเดินสายควบคุม

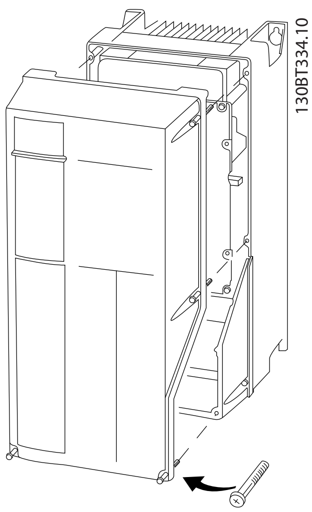
- แยกการเดินสายควบคุมจากส่วนประกอบกำลังไฟสูง-ในตัวแปลงความถี่
- สำหรับการแยก PELV หากตัวแปลงความถี่เชื่อมต่อ-อยู่กับเทอร์มิสเตอร์ การเดินสายควบคุมเทอร์มิสเตอร์-ที่เป็นอุปกรณ์เสริม ต้องมีการเสริมกำลัง/ป้องกันด้วย-ฉนวนสองชั้น ควรใช้แรงดันแหล่งจ่ายไฟ A 24 V DC

2.4.5.1 การเข้าถึง

- ใช้ไขควงถอดฝาปิดช่องเข้าถึงออก ดู*ภาพ-ประกอบ 2.17*
- หรือถอดฝาครอบด้านหน้าโดยคลายสกรูที่ยึดติดออก ดู*ภาพประกอบ 2.18*



ภาพประกอบ 2.17 การเข้าถึงการเดินสายควบคุมสำหรับกรอบ-หุ้ม A2, A3, B3, B4, C3 และ C4



ภาพประกอบ 2.18 การเข้าถึงการเดินสายควบคุมสำหรับกรอบ-หุ้ม A4, A5, B1, B2, C1 และ C2

โปรดดู *ตาราง 2.3* ก่อนขันปิดส่วนฝา

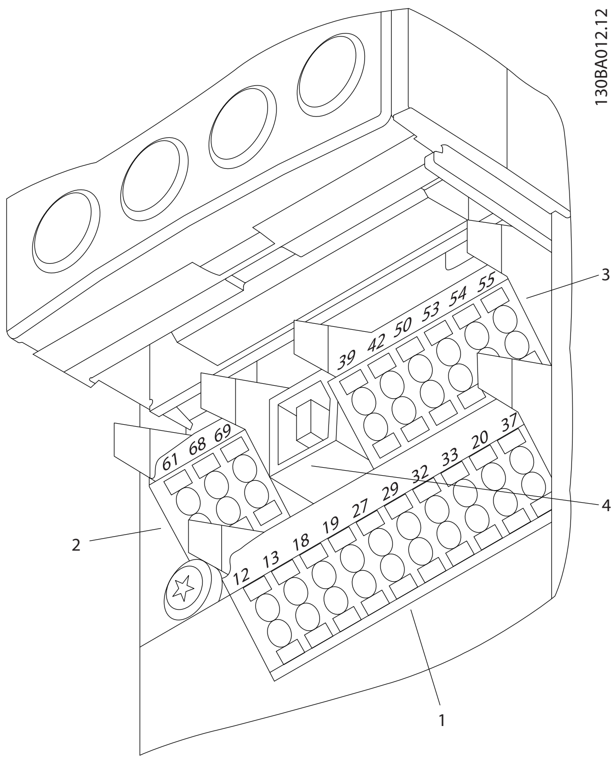
เฟรม	IP20	IP21	IP55	IP66
A3/A4/A5	-	-	2	2
B1/B2	-	*	2.2	2.2
C1/C2/C3/C4	-	*	2.2	2.2

* ไม่มีสกรูสำหรับใช้ขัน
- ไม่ปรากฏ

ตาราง 2.3 แรงบิดในการขันฝาปิด (Nm)

2.4.5.2 ประเภทขั้วต่อส่วนควบคุม

ภาพประกอบ 2.19 แสดงขั้วต่อตัวแปลงความถี่ที่สามารถถอด-ออกได้ การทำงานของขั้วและการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน-ได้สรุปไว้ใน *ตาราง 2.4*



ภาพประกอบ 2.19 ตำแหน่งขั้วต่อส่วนควบคุม

- **ช่องเสียบ 1** มีขั้วต่ออินพุทดิจิตัลที่สามารถ-โปรแกรมได้สี่ขั้ว ขั้วต่อดิจิตัลเพิ่มเติมสองขั้วที่-โปรแกรมเป็นได้ทั้งอินพุทหรือเอาท์พุท ขั้วต่อ 24 V DC แรงดันแหล่งจ่ายไฟ และขั้วต่อทั่วไปสำหรับจ่าย-แรงดัน 24 V DC เป็นส่วนเสริมสำหรับลูกค้า
- **ช่องเสียบ 2** ขั้วต่อ (+)68 และ (-)69 ใช้สำหรับ-การสื่อสารแบบอนุกรม RS-485
- **ช่องเสียบ 3** มีอินพุทอนาล็อกสองช่อง เอาท์พุทอ-นาล็อกหนึ่งช่อง แรงดันแหล่งจ่ายไฟ 10 VDC และขั้วต่อทั่วไปสำหรับอินพุทและเอาท์พุท
- **ช่องเสียบ 4** คือพอร์ท USB ที่ไว้ใช้กับตัวแปลง-ความถี่

- นอกจากนียังมีเอาท์พุทรีเลย์ Form C สองช่อง ทีอยู่-ในตำแหน่งต่างกัน ขึนอยู่กับการกำหนดรูปแบบและ-ขนาดของตัวแปลงความถี
- อุปกรณ์เสริมสำหรับเครืองทีสามารถสังซืออาจมีขั้ว-ต่อเพิ่มเติม โปรดดูคู่มือทีจัดส่งให้พร้อมกับอุปกรณ์-เสริม

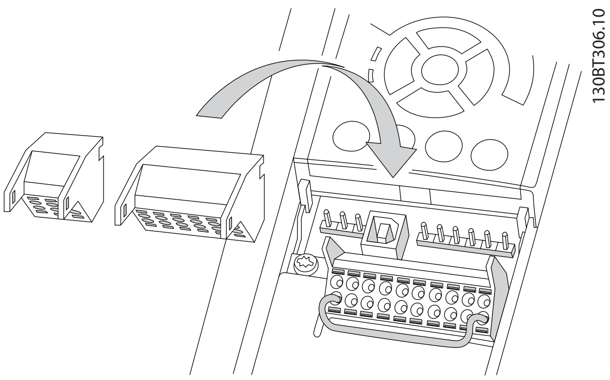
ดู *10.2 ข้อมูลทั่วไปทางเทคนิค* สำหรับรายละเอียดพิกัดขั้วต่อ

คำอธิบายขั้วต่อ			
อินพุท/เอาท์พุทดิจิตัล			
ขั้วต่อ	**พารามิเต-อร์**	**การตั้งค่ามาตรฐาน**	**คำอธิบาย**
12, 13	-	+24 V DC	แรงดันแหล่งจ่ายไฟ 24 V DC กระแสเอาท์พุท-สูงสุดคือ 200 mA โดยรวมสำหรับโหลด 24 V ทั้งหมด สามารถ-ใช้กับอินพุทดิจิตัลและ-ทรานดิวเซอร์ภายนอก
18	5-10	[8] สตาร์ท	อินพุทดิจิตัล
19	5-11	[0] ไม่มีการ-ทำงาน	
32	5-14	[0] ไม่มีการ-ทำงาน	
33	5-15	[0] ไม่มีการ-ทำงาน	
27	5-12	[2] ลื่นไหล-ผกผัน	เลือกได้เป็นอินพุทและ-เอาท์พุทดิจิตัล ค่ามาตรฐานทีตั้งจาก-โรงงานคืออินพุท
29	5-13	[14] เหยาะ	
20	-		ใช้ได้ทั่วไปสำหรับอินพุ-ทดิจิตัลและค่าต่างศักย์ 0 V สำหรับแหล่ง-จ่ายไฟ 24 V
37	-	แรงบิดที-ปลอดภัยปิด (STO)	(เสริม) อินพุทปลอดภัยใช้สำหรับ STO
อินพุท/เอาท์พุทอนาล็อก			
39	-		ทั่วไปสำหรับเอาท์พุทอ-นาล็อก
42	6-50	ความเร็ว 0 - ขีดจำกัดสูง	เอาท์พุทอนาล็อกที-สามารถตั้งโปรแกรมได้ สัญญาณอนาล็อกคือ 0-20 mA หรือ 4-20 mA ทีสูงสุดของ 500 Ω
50	-	+10 V DC	แรงดันแหล่งจ่ายไฟ-อนาล็อก 10 V DC สูงสุด 15 mA ใช้โดย-ทั่วไปกับโพเทนชิโอ-มิเตอร์หรือเทอร์มิสเตอร์
คำอธิบายขั้วต่อ			
อินพุท/เอาท์พุทดิจิตัล			
ขั้วต่อ	**พารามิเต-อร์**	**การตั้งค่ามาตรฐาน**	**คำอธิบาย**
53	6-1	ค่าอ้างอิง	อินพุทอนาล็อก สามารถเลือกได้สำหรับ-แรงดันหรือกระแส สวิตช์ A53 และ A54 เลือก mA หรือ V
54	6-2	ค่าป้อนกลับ	
55	-		ทั่วไปสำหรับอินพุทอ-นาล็อก
การสื่อสารแบบอนุกรม			
61	-		วงจรกรอง RC ในตัว-สำหรับเคเบิลแบบชีล ใช้สำหรับเชือมต่อชีล-เมือมีปัญหา EMC เท่านั้น
68 (+)	8-3		อินเตอร์เฟส RS-485 สวิตช์การ์ดควบคุมให้-ไว้เพือความต้านทาน-การตัด
69 (-)	8-3		
รีเลย์			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] สัญญาณ-เตือน	เอาท์พุทรีเลย์ Form C สามารถใช้กับแรงดัน-กระแสสลับหรือ-กระแสตรง และโหลด-ต้านทานหรือเหนียวนำ
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] กำลังรัน	

ตาราง 2.4 คำอธิบายขั้วต่อ

2.4.5.3 การเดินสายไปยังขั้วต่อส่วนควบคุม

ช่องเสียบขั้วต่อส่วนควบคุมสามารถถอดออกจากตัวแปลง-ความถีได้เพือความง่ายในการติดตั้ง ดังแสดงใน *ภาพ-ประกอบ 2.20*.



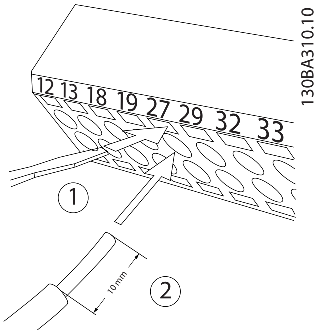
ภาพประกอบ 2.20 การถอดปลั๊กขั้วต่อส่วนควบคุม

1. เปิดหน้าสัมผัสโดยเสียบไขควงขนาดเล็กเข้าไปใน-ช่องบนหรือล่างหน้าสัมผัสนัน ตามทีแสดงใน *ภาพ-ประกอบ 2.21*
2. เสียบสายไฟควบคุมเปลือยเข้าไปทีหน้าสัมผัส
3. ดึงไขควงออกเพือให้สายควบคุมรัดติดกับหน้าสัมผัส

4. ดูให้แน่ใจว่าหน้าสัมผัสแน่นหนาและไม่หลวมหลุด การเดินสายควบคุมไว้หลวมๆ เป็นสาเหตุให้อุปกรณ์-ทำงานบกพร่องหรือด้อยประสิทธิภาพ

ดู *10.1 ข้อมูลจำเพาะขึ้นกับขนาดกำลัง* สำหรับขนาดสายขั้ว-ต่อส่วนควบคุม

ดู *6 ตัวอย่างการตั้งค่าการใช้งาน* สำหรับการเดินสายควบคุม-ทั่วไป



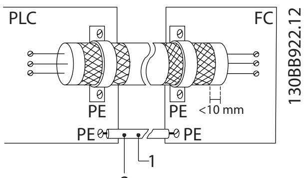
ภาพประกอบ 2.21 การเชื่อมต่อการเดินสายควบคุม

2.4.5.4 การใช้สายเคเบิลควบคุมที่มีฉนวน

ปลอกฉนวนที่ถูกต้อง

วิธีการที่เหมาะสมในกรณีส่วนใหญ่คือการยึดสายเคเบิลควบคุม-และสายเคเบิลการสื่อสารแบบอนุกรมด้วยตัวรัดส่วนชีลที่ให้ไว้ที่-ปลายทั้งสองด้าน เพื่อให้แน่ใจได้ถึงหน้าสัมผัสของสายเคเบิล-ความถี่สูงที่ดีที่สุดเท่าที่เป็นไปได้

หากความต่างศักย์เทียบกับดินระหว่างตัวแปลงความถี่และ PLC มีความต่างกัน อาจเกิดสัญญาณรบกวนทางไฟฟ้าที่จะรบกวน-การทำงานทั้งระบบ แก้ปัญหานี้โดยติดตั้งสายเคเบิลปรับสมดุลถัดจากสายเคเบิลควบคุม พื้นที่หน้าตัดของสายเคเบิลต่ำสุด: 16 มม.^{2}



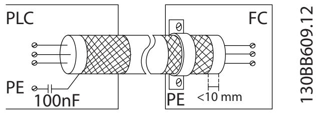
ภาพประกอบ 2.22 ปลอกฉนวนที่ถูกต้อง

1	ต่ำสุด 16 มม.^{2}
2	สายเคเบิลอีควอไลซิง

ตาราง 2.5 คำอธิบาย *ภาพประกอบ 2.22*

วงรอบกราวด์ 50/60 Hz

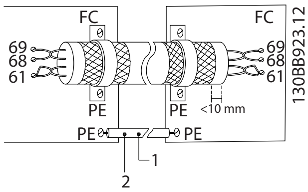
หากใช้สายเคเบิลควบคุมที่ยาวมาก วงรอบกราวด์อาจเกิดขึ้น หากต้องการตัดวงรอบกราวด์ ให้เชื่อมต่อปลายด้านหนึ่งของ-ส่วนชีลลงดินผ่านตัวเก็บประจุ 100 nF (พยายามให้สายช่วงนี้-สั้นที่สุด)



ภาพประกอบ 2.23 วงรอบกราวด์ 50/60 Hz

ป้องกันสัญญาณรบกวน EMC บนการสื่อสารแบบอนุกรม

ขั้วต่อนี้เชื่อมต่อกับสายดินผ่านทางลิงก์ RC ภายใน ใช้สาย-เคเบิลบิดเกลียวคู่เพื่อลดการรบกวนระหว่างตัวนำ วิธีที่แนะนำ-อยู่ใน *ภาพประกอบ 2.24*:

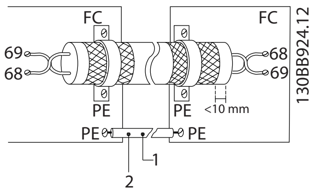


ภาพประกอบ 2.24 สายเคเบิลบิดเกลียวคู่

1	ต่ำสุด 16 มม.^{2}
2	สายเคเบิลอีควอไลซิง

ตาราง 2.6 คำอธิบาย *ภาพประกอบ 2.24*

หรืออาจข้ามการเชื่อมต่อกับขั้วต่อ 61 ก็ได้



ภาพประกอบ 2.25 สายเคเบิลบิดเกลียวคู่ที่ไม่มีขั้วต่อ 61

1	ต่ำสุด 16 มม.^{2}
2	สายเคเบิลอีควอไลซิง

ตาราง 2.7 คำอธิบาย *ภาพประกอบ 2.25*

2.4.5.5 การทำงานของขั้วต่อส่วนควบคุม

การทำงานของตัวแปลงความถี่สั่งการโดยการรับสัญญาณอินพุทของการควบคุม

- ขั้วต่อแต่ละขั้วต้องมีการตั้งโปรแกรมสำหรับการทำงานที่จะทำการสนับสนุนในพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับขั้วต่อนั้น โปรดดู *ตาราง 2.4* สำหรับขั้วต่อและพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง
- สิ่งสำคัญคือจะต้องยืนยันว่าขั้วต่อส่วนควบคุมได้รับการโปรแกรมสำหรับการทำงานที่ถูกต้องแล้ว ดู *4 อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้* สำหรับรายละเอียดในการเข้าถึงพารามิเตอร์และ *5 เกี่ยวกับการตั้งโปรแกรมตัวแปลงความถี่* สำหรับรายละเอียดการโปรแกรม
- การโปรแกรมขั้วต่อตามค่ามาตรฐานมีจุดประสงค์เพื่อเริ่มการทำงานตัวแปลงความถี่ในโหมดการทำงานทั่วไป

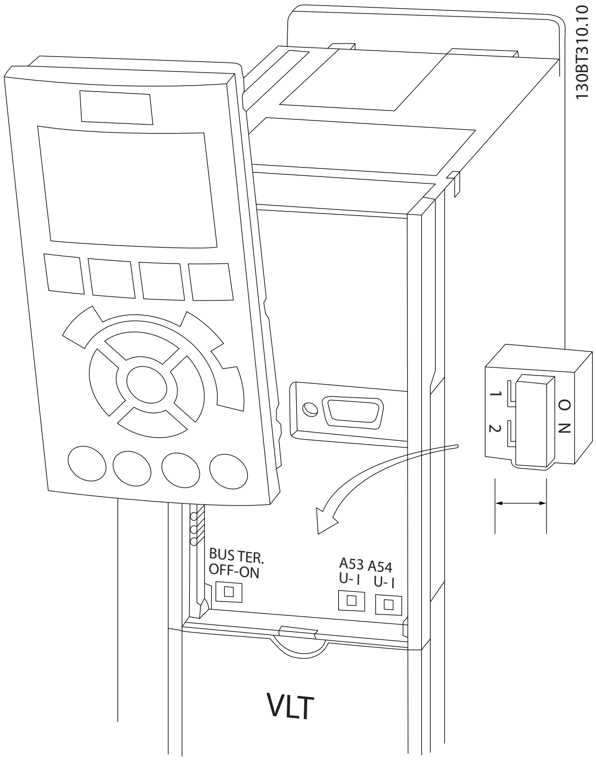
2.4.5.6 ขั้วต่อจัมเปอร์ 12 และ 27

อาจต้องใช้สายจัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อ 12 (หรือ 13) และขั้วต่อ 27 สำหรับตัวแปลงความถี่ในการทำงานเมื่อใช้ค่าการตั้งโปรแกรมมาตรฐานจากโรงงาน

- ขั้วต่ออินพุทดิจิตัล 27 ออกแบบให้รับคำสั่งอินเตอร์ล็อคจากภายนอก 24 V 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 COASTING หรือ *สัญญาณเตือน 60 อินเตอร์ล็อคภายนอก* แสดงว่าเครื่องพร้อมทำงานแต่ไม่มีสัญญาณอินพุทที่ขั้วต่อ 27
- เมื่อต่อสายอุปกรณ์เสริมที่ติดตั้งจากโรงงานเข้ากับขั้วต่อ 27 อย่าถอดสายนั้นออก

2.4.5.7 สวิตช์ขั้วต่อ 53 และ 54

- ขั้วต่ออินพุทอนาล็อก 53 และ 54 สามารถเลือกสำหรับทั้งสัญญาณอินพุทแรงดัน (0 ถึง 10 V) หรือกระแส (0/4-20 mA)
- ปลดแหล่งจ่ายไฟออกจากตัวแปลงความถี่ก่อนที่จะเปลี่ยนตำแหน่งสวิตช์
- ตั้งสวิตช์ A53 และ A54 เพื่อเลือกประเภทสัญญาณ U เลือกแรงดัน, I เลือกกระแส
- สามารถเข้าถึงสวิตช์ได้เมื่อถอด LCP แล้ว (ดู *ภาพประกอบ 2.26*) โปรดทราบว่าการ์ดเสริมบางแบบที่ใช้ได้กับเครื่องนี้อาจปิดบังสวิตช์เหล่านี้และต้องถอดออกเพื่อเปลี่ยนการตั้งค่าของสวิตช์ ถอดสายไฟที่จ่ายไฟเข้าเครื่องทุกครั้งก่อนถอดการ์ดเสริม
- ค่ามาตรฐานขั้วต่อ 53 ใช้สำหรับการอ้างอิงความเร็วในวงรอบเปิดที่ตั้งค่าใน *16-61 ขั้ว 53 การตั้งค่าสวิตช์*
- ค่ามาตรฐานขั้วต่อ 54 ใช้สำหรับสัญญาณป้อนกลับในวงรอบปิดที่ตั้งค่าใน *16-63 ขั้ว 54 การตั้งค่าสวิตช์*



ภาพประกอบ 2.26 ตำแหน่งสวิตช์ขั้วต่อ 53 และ 54

2.4.6 การสื่อสารแบบอนุกรม

RS-485 เป็นการอินเตอร์เฟสบัสแบบใช้สายสองเส้นซึ่งเข้ากันได้กับโครงสร้างเครือข่ายแบบส่งข่าวสารหลายจุด เช่น เชื่อมต่อโหนดเป็นบัส หรือผ่านทางสายส่งสัญญาณจากชุมสายร่วม โหนดจำนวน 32 โหนดสามารถเชื่อมต่อกันเป็นหนึ่งกลุ่มเครือข่าย
ตัวทวนสัญญาณจะทำหน้าที่แบ่งกลุ่มเครือข่าย โปรดทราบว่าแต่ละตัวทวนสัญญาณจะทำงานเป็นโหนดภายในกลุ่มที่ติดตั้งอยู่ แต่ละโหนดที่เชื่อมต่อภายในเครือข่ายที่กำหนดให้จะต้องมีที่อยู่ของโหนดโดยเฉพาะทั่วทุกกลุ่ม
เชื่อมต่อทั้งสองปลายของแต่ละกลุ่ม โดยใช้สวิตช์เชื่อมต่อ (S801) ของตัวแปลงความถี่หรือการเชื่อมต่อที่ส่งผลต่อความต้านทานเครือข่าย ควรใช้สายเคเบิลคู่บิดเกลียวแบบมีชีล (STP) เสมอสำหรับการเดินสายให้กับบัส และควรปฏิบัติตามวิธีการติดตั้งที่ดีอยู่เสมอ
การเชื่อมต่อลงดิน (พื้น) ด้วยอิมพีแดนซ์ต่ำของชีลทุกๆ โหนดเป็นสิ่งสำคัญรวมถึงที่ความถี่สูง ซึ่งสามารถทำได้โดยการต่อหน้าสัมผัสที่กว้างของสายชีลเข้ากับดิน (พื้น) เช่น ด้วยการใช้ตัวยึดจับสายหรือใช้เคเบิลแกลนด์ที่มีคุณสมบัติเป็นตัวนำ อาจจำเป็นต้องใช้สายปรับความต่างศักย์เพื่อรักษาความต่างศักย์ของดิน (พื้น) ให้เท่ากันทั่วทั้งเครือข่าย โดยเฉพาะในการติดตั้งที่มีความยาวสายยาวมากๆ

เพื่อป้องกันอิมพีแดนซ์ที่ไม่ตรงกัน ให้ใช้สายชนิดเดียวกัน-ตลอดทั่วทั้งเครือข่ายเสมอ เมื่อต่อมอเตอร์เข้ากับตัวแปลง-ความถี่ ให้ใช้สายเคเบิลมอเตอร์ที่มีชีลเสมอ

สายเคเบิล	ชนิดคู่บิดเกลียวมีชีล (STP)
อิมพีแดนซ์	120 Ω
ความยาวสาย	สูงสุด 1200 ม. (รวมถึงสายที่ต่อแยก) สูงสุด 500 ม. จากสถานีถึงสถานี

ตาราง 2.8 ข้อมูลสายเคเบิล

2.5 การหยุดแบบปลอดภัย (Safe Stop)

ตัวแปลงความถี่สามารถทำฟังก์ชัน*การปิดแรงบิดที่ปลอดภัย* (STO ตามที่กำหนดโดย EN IEC 61800-5-2[1]) หรือ *การหยุด-หมวด 0* (ตามที่กำหนดใน EN 60204-1[2]) ได้อย่างปลอดภัย). Danfoss เรียกฟังก์ชันนี้ว่า *การหยุดแบบปลอดภัย* ก่อนที่จะ-ทำการผสานและใช้การหยุดแบบปลอดภัยในการติดตั้ง ให้ทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงอย่างละเอียดเพื่อพิจารณาว่า การ-ทำงานการหยุดแบบปลอดภัยและระดับความปลอดภัยมีความ-เหมาะสมและเพียงพอหรือไม่ การหยุดแบบปลอดภัยได้รับการ-ออกแบบและรับรองแล้วว่าเหมาะสมสำหรับข้อกำหนด:

- หมวดความปลอดภัย 3 ตาม EN ISO 13849-1
- ระดับประสิทธิภาพ "d" ตาม EN ISO 13849-1:2008
- สมรรถนะ SIL 2 ตาม IEC 61508 และ EN 61800-5-2
- SILCL 2 ตาม EN 62061

[1]) ดู EN IEC 61800-5-2 สำหรับรายละเอียดของฟังก์ชันการ-ปิดแรงบิดที่ปลอดภัย (STO)
[2]) ดู EN IEC 60204-1 สำหรับรายละเอียดหมวดความปลอดภัย 0 และ 1

การเปิดและระงับระบบหยุดแบบปลอดภัย
ฟังก์ชันหยุดแบบปลอดภัย (STO) จะถูกเรียกใช้งานโดยการตัด-แรงดันที่ขั้วต่อ 37 ของอินเวอร์เตอร์นิรภัย เมื่อเชื่อมต่ออินเวอร์-เตอร์นิรภัยเข้ากับอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยภายนอกที่มีการ-หน่วงเวลานิรภัย การติดตั้งก็จะสามารถเป็นไปตามหมวดการ-หยุดแบบปลอดภัย ฟังก์ชันการหยุดแบบปลอดภัยสามารถใช้ได้-กับทั้งมอเตอร์ชนิดอะซิงโครนัส ซิงโครนัส และมอเตอร์ชนิดแม่-เหล็กถาวร

⚠คำเตือน

หลังการติดตั้งการหยุดแบบปลอดภัย (STO) ต้องดำเนิน-การตามข้อกำหนดการทดสอบตามที่ระบุใน *2.5.2 การ-ทดสอบการใช้การหยุดแบบปลอดภัย* ต้องผ่านการ-ทดสอบภายหลังการติดตั้งครั้งแรก และหลังจากทุกครั้งที่-เปลี่ยนการติดตั้งด้านความปลอดภัย

ข้อมูลทางเทคนิคเกี่ยวกับการหยุดแบบปลอดภัย
ค่าต่อไปนี้เกี่ยวข้องกับประเภทที่แตกต่างกันของระดับความ-ปลอดภัย:

เวลาตอบกลับสำหรับ T37

- เวลาตอบกลับสูงสุด: 10 ms

เวลาตอบกลับสูงสุด = หน่วงระหว่างการตัดไฟฟ้าอินพุท STO และการปิดเอาท์พุทบริดจ์ตัวแปลงความถี่

ข้อมูลสำหรับ EN ISO 13849-1

- ระดับประสิทธิภาพ "d"
- MTTF$_d$ (เวลาเฉลี่ยต่อความล้มเหลวที่เป็นอันตราย) 14,000 ปี
- DC (พื้นที่การวินิจฉัย): 90%
- หมวด 3
- อายุการใช้งาน 20 ปี

ข้อมูลสำหรับ EN IEC 62061, EN IEC 61508, EN IEC 61800-5-2

- สมรรถนะ SIL 2, SILCL 2
- PFH (ความน่าจะเป็นของความล้มเหลวที่เป็น-อันตรายต่อชั่วโมง)=1e-10FIT=7e-19/h-9/h>90%
- SFF (เศษส่วนความล้มเหลวที่ปลอดภัย) > 99%
- HFT (ความต้านทานฟอลต์ของฮาร์ดแวร์) = 0 (สถาปัตยกรรม 1001)
- อายุการใช้งาน 20 ปี

ข้อมูลสำหรับ EN IEC 61508 อุปสงค์ต่ำ

- PFDavg รับประกันการทดสอบนาน 1 ปี: 1E-10
- PFDavg รับประกันการทดสอบนาน 3 ปี: 1E-10
- PFDavg รับประกันการทดสอบนาน 5 ปี: 1E-10

ไม่จำเป็นต้องบำรุงรักษาฟังก์ชัน STO

ผู้ใช้จำเป็นต้องดำเนินมาตรการความปลอดภัย เช่น การติดตั้ง-ในตู้ติดตั้งแบบปิดที่เข้าถึงได้โดยเจ้าหน้าที่ที่มีความเชี่ยวชาญ-เท่านั้น

ข้อมูล SISTEMA
สามารถดูข้อมูลความปลอดภัยในการทำงานผ่านทางห้องสมุด-ข้อมูล เพื่อใช้กับเครื่องมือคำนวณของ SISTEMA จาก IFA (Institute for Occupational Safety and Health of the German Social Accident Insurance) และข้อมูลสำหรับการ-คำนวณด้วยตนเอง ห้องสมุดนี้ข้อมูลสมบูรณ์และมีการขยาย-เพิ่มเติมอย่างถาวร

2.5.1 ขั้วต่อ 37 ฟังก์ชันหยุดแบบปลอดภัย

ตัวแปลงความถี่มีจำหน่ายพร้อมกับอุปกรณ์ที่มีฟังก์ชันหยุดแบบ-ปลอดภัยผ่านทางขั้วต่อส่วนควบคุม 37 การหยุดแบบปลอดภัย (Safe Stop) จะยกเลิกใช้งานแรงดันควบคุมของเซมิ-คอนดักเตอร์กำลังของสเตจเอาท์พุทตัวแปลงความถี่ ซึ่งจะ-เท่ากับช่วยป้องกันการสร้างแรงดันที่จำเป็นต่อการหมุนมอเตอร์ เมื่อการหยุดแบบปลอดภัย (T37) ทำงาน ตัวแปลงความถี่จะ-ส่งสัญญาณเตือน ตัดการทำงานของเครื่อง และทำให้มอเตอร์-ลื่นไหลจนหยุด จากนั้นจำเป็นต้องรีสตาร์ทด้วยมือ ฟังก์ชันหยุด-แบบปลอดภัยสามารถใช้เพื่อหยุดตัวแปลงความถี่ในสถานะที่-ต้องหยุดฉุกเฉิน ในโหมดทำงานปกติเมื่อไม่จำเป็นต้องใช้การ-หยุดแบบปลอดภัย ให้ใช้ฟังก์ชันหยุดแบบปกติแทน เมื่อใช้การ-เริ่มทำงานใหม่อัตโนมัติ ต้องดูให้แน่ใจว่าเป็นไปตามข้อกำหนด ISO 12100-2 ย่อหน้า 5.3.2.5

ข้อกำหนดภาระรับผิด

ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้ใช้ในการตรวจสอบดูแลให้บุคลากรที่มีความสามารถติดตั้งและใช้งานฟังก์ชันการหยุดแบบปลอดภัย:

- อ่านและทำความเข้าใจระเบียบด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวกับสุขภาพและความปลอดภัย/การป้องกันอุบัติเหตุ
- ทำความเข้าใจแนวทางด้านความปลอดภัยและเรื่องทั่วไปที่ให้ไว้ในเอกสารนี้และรายละเอียดเพิ่มเติมใน *คู่มือการออกแบบ*
- มีความรู้ที่ดีในเรื่องมาตรฐานด้านความปลอดภัยและเรื่องทั่วไปที่มีผลใช้กับการใช้งานเฉพาะด้าน

ผู้ใช้หมายถึง: ผู้ประกอบ ผู้ดำเนินการ เจ้าหน้าที่บริการ เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา

มาตรฐาน

การใช้การหยุดแบบปลอดภัยที่ขั้วต่อ 37 กำหนดให้ผู้ใช้ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดทั้งหมดด้านความปลอดภัย รวมถึงกฎหมาย ระเบียบ และคำแนะนำที่เกี่ยวข้อง ฟังก์ชันการหยุดแบบปลอดภัยที่เป็นอุปกรณ์เสริมตรงตามมาตรฐานต่อไปนี้

- 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

- ต้องใช้เจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมและมีความเชี่ยวชาญสำหรับการติดตั้งและการกำหนดหน้าที่การทำงานระบบวิศวกรรมความปลอดภัย
- ต้องติดตั้งเครื่องในตู้ IP54 หรือในสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกัน ต้องใช้ IP ระดับสูงขึ้นในการใช้งานพิเศษ
- สายเคเบิลระหว่างขั้วต่อ 37 และอุปกรณ์นิรภัยภายนอกต้องมีการป้องกันการลัดวงจรตามมาตรฐาน ISO 13849-2 ตาราง D.4
- หากแรงกระทำภายนอกมีอิทธิพลต่อแกนมอเตอร์ (เช่น ภาระสั่นสะเทือน) ต้องมีมาตรการเพิ่มเติม (เช่น เบรครั้งนิรภัย) เพื่อขจัดอันตรายนั้นๆ

การติดตั้งและการตั้งค่าการหยุดแบบปลอดภัย

⚠คำเตือน

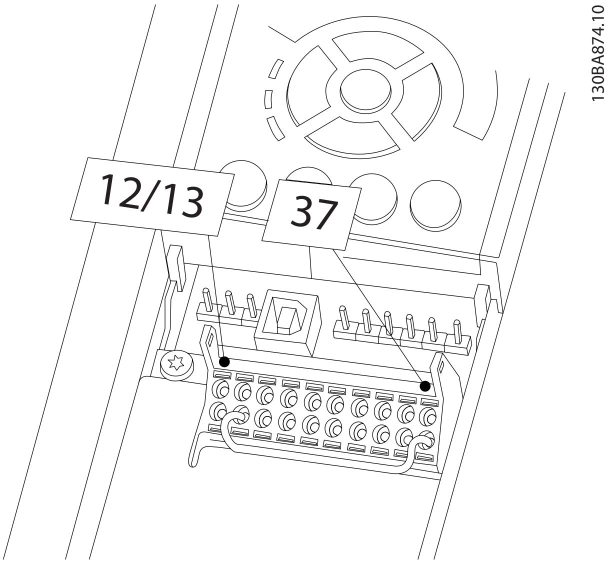
ฟังก์ชันการหยุดแบบปลอดภัย!

ฟังก์ชันการหยุดแบบปลอดภัยไม่ได้แยกแรงดันไฟฟ้าสายหลักจากตัวแปลงความถี่หรือวงจรเสริม ทำงานที่เกี่ยวข้องกับชิ้นส่วนไฟฟ้าของตัวแปลงความถี่หรือมอเตอร์หลังจากแยกแหล่งจ่ายไฟแรงดันไฟฟ้าสายหลักและทิ้งช่วงรอตามเวลาที่ระบุใน *ตาราง 1.1* หากไม่แยกแหล่งจ่ายไฟแรงดันไฟฟ้าสายหลักจากเครื่องและทิ้งช่วงรอตามเวลาที่ระบุอาจส่งผลให้ได้รับบาดเจ็บรุนแรงหรือถึงแก่ชีวิตได้

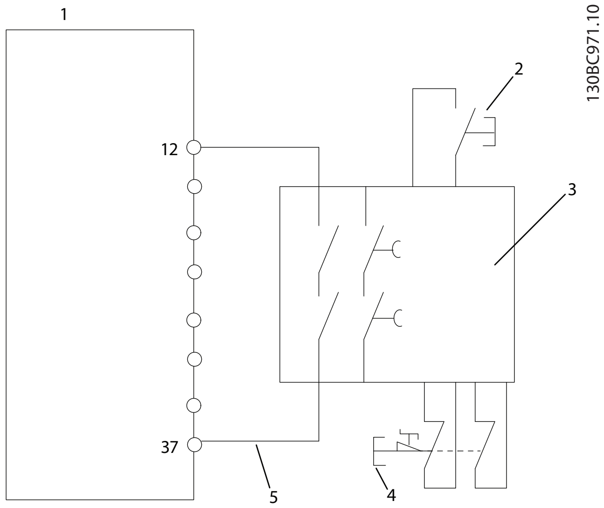
- ไม่แนะนำให้หยุดตัวแปลงความถี่โดยใช้ฟังก์ชันปิดแรงบิดที่ปลอดภัย หากตัวแปลงความถี่ที่ทำงานอยู่ถูกหยุดโดยใช้ฟังก์ชันนี้ เครื่องจะตัดการทำงานและหยุดโดยการลื่นไหล หากวิธีนี้ไม่สามารถใช้ได้หรืออันตราย ให้ใช้โหมดการหยุดอื่นเพื่อหยุดตัวแปลงความถี่และเครื่องจักรก่อนใช้ฟังก์ชันนี้ อาจจำเป็นต้องใช้เบรคเชิงกล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการใช้งาน
- สำหรับตัวแปลงความถี่มอเตอร์ชนิดแม่เหล็กถาวรและซิงโครนัสในกรณีที่เกิดความล้มเหลวของเซมิคอนดักเตอร์กำลัง IGBT หลายตัว: แม้จะเปิดทำงานฟังก์ชันปิดแรงบิดที่ปลอดภัย ระบบก็ยังสามารถสร้างแรงบิดตามแนว ซึ่งมีกำลังหมุนเพลามอเตอร์ได้ 180/p องศา p หมายถึงหมายเลขคู่ของขั้ว
- ฟังก์ชันนี้เหมาะสำหรับดำเนินงานเชิงกลบนระบบหรือพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบของเครื่องเท่านั้น แต่ไม่ได้ให้ความปลอดภัยทางไฟฟ้า ไม่ควรใช้ฟังก์ชันนี้เป็นการควบคุมการสตาร์ทและ/หรือการหยุดตัวแปลงความถี่

ปฏิบัติตามข้อกำหนดเหล่านี้เมื่อดำเนินการติดตั้งอย่างปลอดภัยสำหรับตัวแปลงความถี่

1. ถอดสายจัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อส่วนควบคุม 37 และ 12 หรือ 13 การตัดหรือแยกจัมเปอร์จะไม่ป้องกันการลัดวงจรได้อย่างเพียงพอ (ดูจัมเปอร์ที่ *ภาพประกอบ 2.27*)
2. เชื่อมต่อรีเลย์ตรวจสอบความปลอดภัยตัวนอกผ่านฟังก์ชันนิรภัย NO กับขั้วต่อ 37 (การหยุดแบบปลอดภัย) และขั้วต่อ 12 หรือ 13 (24 V DC) ปฏิบัติตามคำแนะนำสำหรับอุปกรณ์ระบบความปลอดภัย รีเลย์ตรวจสอบความปลอดภัยต้องตรงตามหมวดหมู่ 3 /PL "d" (ISO 13849-1) หรือ SIL 2 (EN 62061)



ภาพประกอบ 2.27 จัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อ 12/13 (24 V) และ 37



ภาพประกอบ 2.28 การติดตั้งเพื่อให้ตรงตามหมวดหมู่การหยุด 0 (EN 60204-1) ที่มี Cat. 3 /PL “d” (ISO 13849-1) หรือ SIL 2 (EN 62061)

1	ตัวแปลงความถี่
2	ปุ่ม [Reset]
3	รีเลย์ความปลอดภัย (cat. 3, PL d หรือ SIL2
4	ปุ่มหยุดฉุกเฉิน
5	สายเคเบิลป้องกันการลัดวงจร (หากไม่ได้อยู่ภายในตู้ติดตั้ง IP54)

ตาราง 2.9 คำอธิบายสำหรับ *ภาพประกอบ 2.28*

การทดสอบการใช้การหยุดแบบปลอดภัย

หลังจากติดตั้งและก่อนการทำงานครั้งแรก ให้ดำเนินการทดสอบการใช้งานสิ่งที่ติดตั้ง โดยใช้การหยุดแบบปลอดภัย นอกจากนี้ ให้ทำการทดสอบหลังจากการปรับแต่งการติดตั้งแต่ละครั้ง

⚠คำเตือน

การใช้งานการหยุดแบบปลอดภัย (เช่น การตัดการจ่ายแรงดัน 24 V DC ที่ขั้วต่อ 37) ไม่ได้ให้ความปลอดภัยทางไฟฟ้า ดังนั้น ลำพังฟังก์ชันหยุดแบบปลอดภัยจึงไม่เพียงพอในการดำเนินการฟังก์ชันปิดฉุกเฉินตามที่ EN 60204-1 กำหนด การหยุดฉุกเฉินต้องใช้มาตรการแยกกันทางไฟฟ้า เช่น ด้วยการปิดแหล่งจ่ายไฟหลักผ่านทางคอนแท็คเตอร์

1. ใช้งานฟังก์ชันการหยุดแบบปลอดภัย โดยตัดการจ่ายแรงดัน 24 V DC ที่ส่งไปยังขั้วต่อ 37
2. หลังจากที่ใช้การหยุดแบบปลอดภัย (เช่น หลังจากเวลาตอบกลับ) ตัวแปลงความถี่จะลื่นไหล (หยุดการสร้างสนามแม่เหล็กหมุนในมอเตอร์) เวลาการตอบกลับปกติคือน้อยกว่า 10 ms

ตัวแปลงความถี่จะยืนยันการไม่รีสตาร์ทการสร้างสนามแม่เหล็กหมุนโดยฟอลต์ภายใน (ตรงตามหมวด 3 PL d acc. EN ISO 13849-1 และ SIL 2 acc. EN 62061) หลังจากที่ใช้การหยุดแบบปลอดภัย จอแสดงผลจะแสดงข้อความ “Safe Stop activated” (ใช้งานการหยุดแบบปลอดภัยแล้ว) ข้อความวิธีใช้ที่เกี่ยวข้องจะระบุว่า "Safe Stop has been activated." (การหยุดแบบปลอดภัยใช้งานแล้ว) ซึ่งแสดงว่าการหยุดแบบปลอดภัยได้รับการใช้งาน หรือการทำงานปกติยังไม่ทำต่อหลังจากที่ใช้การหยุดแบบปลอดภัย

หมายเหตุ

จะเป็นไปตามข้อกำหนดของหมวด 3 /PL “d” (ISO 13849-1) จะเป็นไปได้เมื่อได้เมื่อตัดหรือลดการจ่าย 24 V DC ไปที่ขั้วต่อ 37 ด้วยอุปกรณ์นิรภัยที่สอดคล้องตามหมวด 3 PL “d” (ISO 13849-1) หากกำลังภายนอกมีผลกับมอเตอร์ ต้องไม่ใช้งานมอเตอร์โดยปราศจากมาตรการป้องกันการร่วงหล่น กำลังภายนอกอาจเพิ่มขึ้น เช่น ในกรณีแกนแนวดิ่ง (ภาระสั่นสะเทือน) มีการเคลื่อนที่ที่ไม่ต้องการ เช่น การเคลื่อนที่ที่เกิดจากแรงโน้มถ่วง อาจทำให้เกิดอันตรายได้ มาตรการป้องกันการร่วงหล่นอาจเป็นเบรคเชิงกลเพิ่มเติม

ตามค่ามาตรฐาน ฟังก์ชันหยุดแบบปลอดภัยถูกตั้งเป็นรูปแบบการป้องกันการรีสตาร์ทที่ไม่ได้ตั้งใจ ดังนั้น หากต้องการเริ่มการทำงานต่อหลังจากการเปิดหยุดแบบปลอดภัย

1. ให้จ่ายไฟ 24 V DC ไปที่ขั้วต่อ 37 อีกครั้ง (ข้อความ ‘Safe Stop activated’ (ใช้งานหยุดเพื่อความปลอดภัยแล้ว) ยังปรากฏอยู่)
2. สร้างสัญญาณรีเซ็ต (ผ่านบัส, I/O ดิจิตัล หรือปุ่ม [Reset])

สามารถตั้งฟังก์ชันหยุดปลอดภัยเป็นรูปแบบการรีสตาร์ทอัตโนมัติ ตั้งค่า *5-19 ขั้วต่อ 37 การหยุดแบบปลอดภัย* จากค่ามาตรฐาน [1] เป็นค่า [3]
การรีสตาร์ทอัตโนมัติเป็นการระงับระบบหยุดแบบปลอดภัย และกลับเข้าสู่การทำงานตามปกติ ทันทีที่จ่ายไฟ 24 V DC ไปยังขั้ว 37 โดยไม่จำเป็นต้องรีเซ็ตสัญญาณ

2

⚠คำเตือน

สามารถใช้รูปแบบการรีสตาร์ทอัตโนมัติได้ในหนึ่งในสองกรณีต่อไปนี้:

1. **การป้องกันการรีสตาร์ทที่ไม่ได้ตั้งใจดำเนินการโดยส่วนอื่น ๆ ของการติดตั้งระบบหยุดแบบปลอดภัย**
2. **สามารถคัดแยกพื้นที่อันตรายได้เมื่อไม่ได้เปิดใช้ระบบหยุดแบบปลอดภัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องปฏิบัติตามย่อหน้า 5.3.2.5 ของ ISO 12100-2 2003**

2.5.2 การทดสอบการใช้การหยุดแบบปลอดภัย

หลังจากติดตั้งและก่อนการทำงานครั้งแรก ให้ดำเนินการทดสอบการติดตั้งหรือการใช้งานโดยใช้การหยุดแบบปลอดภัย ทำการทดสอบหลังจากการปรับแต่งการติดตั้งหรือการประยุกต์ใช้งานแต่ละครั้ง ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับการหยุดแบบปลอดภัย

หมายเหตุ

ต้องผ่านการทดสอบภายหลังการติดตั้งครั้งแรก และหลังจากทุกครั้งที่เปลี่ยนการติดตั้งด้านความปลอดภัย

การทดสอบระบบ (เลือกกรณี 1 หรือ 2 ตามความเป็นจริง):

กรณีที่ 1 : ต้องมีระบบป้องกันการรีสตาร์ทฟังก์ชันหยุดแบบปลอดภัย (เช่น หยุดปลอดภัยเฉพาะเมื่อพารามิเตอร์ *5-19 ขั้วต่อ 37 การหยุดแบบปลอดภัย* ตั้งไว้เป็นค่ามาตรฐาน [1] หรือผสมผสานการหยุดแบบปลอดภัยและ MCB 112 โดยพารามิเตอร์ *5-19 ขั้วต่อ 37 การหยุดแบบปลอดภัย* ตั้งไว้ที่ *[6] PTC 1 และรีเลย์ A* หรือ *[9] PTC 1 และรีเลย์ W/A*):

1.1 ตัดการจ่ายแรงดัน 24 V DC ไปยังขั้วต่อ 37 โดยใช้อุปกรณ์ตัด ในขณะที่ตัวแปลงความถี่กำลังส่งแรงขับมอเตอร์ (หมายถึงไม่มีการตัดแหล่งจ่ายไฟหลัก) ขั้นตอนการทดสอบจะผ่านเมื่อ

- มอเตอร์มีปฏิกิริยาโต้ตอบด้วยการลื่นไหล และ
- เบรคเชิงกลถูกเปิดทำงาน (หากเชื่อมต่อ)
- สัญญาณเตือน "หยุดแบบปลอดภัย [A68]" ปรากฏขึ้นใน LCP หากมีการติดตั้ง

1.2 ส่งสัญญาณรีเซ็ต (ผ่านบัส, I/O ดิจิตัล หรือปุ่ม [Reset]) ขั้นตอนการทดสอบจะผ่านหากมอเตอร์ยังอยู่ในสถานะหยุดเพื่อความปลอดภัย และเบรคเชิงกล (หากเชื่อมต่อ) ยังคงถูกสั่งใช้งาน

1.3 จ่ายไฟ DC 24 V ไปยังขั้วต่อ 37 อีกครั้ง การทดสอบจะผ่านหากมอเตอร์ยังอยู่ในสถานะลื่นไหล และเบรคเชิงกล (หากเชื่อมต่อ) ยังคงทำงาน

1.4 ส่งสัญญาณรีเซ็ต (ผ่านบัส, I/O ดิจิตัล หรือปุ่ม [Reset]) การทดสอบจะผ่านหากมอเตอร์กลับมาทำงานอีกครั้ง

การทดสอบระบบถือว่าผ่านเมื่อการทดสอบขั้นตอนทั้งสี่ขั้นใน 1.1, 1.2, 1.3 และ 1.4 ผ่าน

กรณีที่ 2 : ควรมีและสามารถใช้ระบบป้องกันการรีสตาร์ทอัตโนมัติ (เช่น หยุดปลอดภัยเฉพาะเมื่อพารามิเตอร์ *5-19 ขั้วต่อ 37 การหยุดแบบปลอดภัย* ตั้งไว้เป็น [3] หรือผสมผสานการหยุดแบบปลอดภัยและ MCB 112 โดยพารามิเตอร์ *5-19 ขั้วต่อ 37 การหยุดแบบปลอดภัย* ตั้งไว้ที่ *[7] PTC 1 และรีเลย์ W* หรือ *[8] PTC 1 และรีเลย์ A/W*):

2.1 ตัดการจ่ายแรงดัน 24 V DC ไปยังขั้วต่อ 37 โดยใช้อุปกรณ์ตัด ในขณะที่ตัวแปลงความถี่กำลังส่งแรงขับมอเตอร์ (หมายถึงไม่มีการตัดแหล่งจ่ายไฟหลัก) ขั้นตอนการทดสอบจะผ่านเมื่อ

- มอเตอร์มีปฏิกิริยาโต้ตอบด้วยการลื่นไหล และ
- เบรคเชิงกลถูกเปิดทำงาน (หากเชื่อมต่อ)
- สัญญาณเตือน "หยุดแบบปลอดภัย [A68]" ปรากฏขึ้นใน LCP หากมีการติดตั้ง

2.2 จ่ายไฟ 24 V DC ไปยังขั้วต่อ 37 อีกครั้ง

การทดสอบจะผ่านหากมอเตอร์กลับมาทำงานอีกครั้ง การทดสอบระบบถือว่าผ่านเมื่อทำการทดสอบขั้นตอนทั้งหมดใน 2.1 และ 2.2 ผ่าน

หมายเหตุ

ดูคำเตือนเกี่ยวกับรูปแบบการรีสตาร์ทใน *2.5.1 ขั้วต่อ 37 ฟังก์ชันหยุดแบบปลอดภัย*

⚠คำเตือน

ฟังก์ชันการหยุดแบบปลอดภัยสามารถใช้ได้กับทั้งมอเตอร์ชนิดอะซิงโครนัส ซิงโครนัส และมอเตอร์ชนิดแม่เหล็กถาวร อาจเกิดฟอลต์ขึ้นสองแบบที่เซมิคอนดักเตอร์กำลังของตัวแปลงความถี่ เมื่อใช้กับมอเตอร์ซิงโครนัสหรือมอเตอร์ชนิดแม่เหล็กถาวรอาจจะทำให้เกิดการหมุนตกค้างจากฟอลต์ การหมุนอาจคำนวณได้เป็น มุม = 360/(จำนวนขั้ว) การประยุกต์ใช้งานที่มีมอเตอร์แบบซิงโครนัสจะต้องพิจารณาประเด็นการหมุนตกค้างนี้ และรับประกันว่าสิ่งนี้ไม่ใช่ประเด็นที่วิกฤตในเรื่องความปลอดภัย สถานการณ์แบบนี้ไม่เกี่ยวข้องกับมอเตอร์แบบอะซิงโครนัส

3 การสตาร์ทและการทดสอบการทำงาน

3.1 ก่อนสตาร์ท

3.1.1 การตรวจสอบความปลอดภัย

คำเตือน

ไฟฟ้าแรงสูง!

หากการเชื่อมต่ออินพุทและเอาท์พุททำอย่างไม่เหมาะสม อาจมีแรงดันระดับสูงบนขั้วต่อเหล่านี้ หากสายกำลังไฟ-สำหรับมอเตอร์หลายตัวทำงานในท่อร้อยสายเดียวกัน-อย่างไม่เหมาะสม มีโอกาสที่กระแสจะรั่วไหลไปประจุที่ตัว-เก็บประจุภายในตัวแปลงความถี่ แม้ว่าจะปลดการเชื่อม-ต่อจากอินพุทหลักแล้วก็ตาม สำหรับการเริ่มสตาร์ท อย่า-ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับส่วนประกอบกำลัง ให้ปฏิบัติตามขั้น-ตอนก่อนการสตาร์ท หากไม่ทำตามขั้นตอนก่อนการ-สตาร์ท อาจส่งผลให้ได้รับบาดเจ็บหรือเกิดความเสียหาย-กับอุปกรณ์

1. กำลังอินพุทที่ต่อกับชุดต้อง OFF (ปิด) และถูกล็อค อย่าพึ่งพาแต่สวิตช์ปลดการเชื่อมต่อตัวแปลงความถี่-เมื่อต้องการตัดกำลังอินพุท
2. ตรวจสอบว่าไม่มีแรงดันที่ขั้วต่ออินพุท L1 (91), L2 (92) และ L3 (93), เฟสต่อเฟส และเฟสต่อกราวด์
3. ตรวจสอบว่าไม่มีแรงดันที่ขั้วต่อเอาท์พุท 96 (U) 97(V) และ 98 (W), เฟสต่อเฟส และเฟสต่อกราวด์
4. ตรวจสอบการทำงานต่อเนื่องของมอเตอร์โดยวัดค่า-โอห์มบน U-V (96-97), V-W (97-98) และ W-U (98-96)
5. ตรวจสอบการต่อกราวด์ที่เหมาะสมของตัวแปลง-ความถี่ รวมถึงมอเตอร์
6. ตรวจสอบตัวแปลงความถี่ว่าไม่มีขั้วต่อที่เชื่อมต่อหลุด-หลวม
7. บันทึกข้อมูลป้ายชื่อมอเตอร์ต่อไปนี้: กำลัง แรงดัน ความถี่ กระแสโหลดเต็ม และค่าความเร็วที่ระบุ ค่าเหล่านี้จะต้องใช้เพื่อตั้งโปรแกรมข้อมูลป้ายชื่อ-มอเตอร์ในภายหลัง
8. ตรวจสอบว่าแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟเหมาะสม-กับแรงดันไฟฟ้าของตัวแปลงความถี่และมอเตอร์ แรง-ดันแหล่งจ่ายไฟ

3

3

ข้อควรระวัง

ก่อนจ่ายไฟเข้าเครื่อง ตรวจสอบการติดตั้งทั้งหมดตามที่อธิบายใน *ตาราง 3.1* ทำเครื่องหมายเลือกรายการดังกล่าวเมื่อตรวจสอบเสร็จสิ้น

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

ตาราง 3.1 รายการตรวจสอบการสตาร์ท

3

3.2 การจ่ายไฟ

⚠คำเตือน

ไฟฟ้าแรงสูง!

ตัวแปลงความถี่มีแรงดันสูงเมื่อเชื่อมต่อกับแหล่งไฟหลัก-กระแสสลับ การติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุง-รักษา ต้องดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการเท่านั้น ความล้มเหลวในการดำเนินการดังกล่าวอาจส่งผลให้เกิด-การเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

⚠คำเตือน

การเริ่มต้นทำงานโดยไม่ตั้งใจ!

เมื่อตัวแปลงความถี่เชื่อมต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟหลัก-กระแสสลับ มอเตอร์อาจเริ่มต้นทำงานได้ทุกเมื่อ ตัวแปลง-ความถี่ มอเตอร์ และอุปกรณ์ขับเคลื่อนใดๆ ต้องอยู่ใน-สภาพพร้อมทำงาน หากไม่อยู่ในสภาพพร้อมทำงาน อาจ-ส่งผลต่อชีวิต การบาดเจ็บรุนแรง ความเสียหายต่อ-อุปกรณ์หรือทรัพย์สินได้

1. ตรวจสอบว่าแรงดันไฟอินพุทมีระดับสมดุลภายใน 3% หากไม่เป็นเช่นนั้น ให้แก้ไขความไม่สมดุลของแรง-ดันไฟอินพุทก่อนดำเนินการต่อ ทำตามขั้นตอนนี้ซ้ำ-อีกครั้งหลังจากแก้ไขแรงดันแล้ว
2. ดูให้แน่ใจว่าการเดินสายอุปกรณ์เสริมที่มีอยู่ ตรงกับ-การใช้งานการติดตั้ง
3. ดูให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ของผู้ใช้ทั้งหมดอยู่ในตำแหน่ง OFF (ปิด) ประตูแผงควบคุมควรปิดแล้วหรือฝาครอบ-ติดตั้งอยู่
4. จ่ายไฟเข้าเครื่อง อย่าสตาร์ทตัวแปลงความถี่ในตอนนี้ สำหรับชุดที่มีสวิตช์ปลดการเชื่อมต่อ ให้เปิดไป-ตำแหน่ง ON (เปิด) เพื่อจ่ายไฟเข้าตัวแปลงความถี่

หมายเหตุ

เมื่อบรรทัดแสดงสถานะที่ด้านล่างของ LCP ระบุ AUTO REMOTE COASTING หรือ *สัญญาณเตือน 60 อินเตอร์-ล็อคภายนอก* แสดงว่าเครื่องพร้อมทำงาน แต่ไม่มี-สัญญาณอินพุทที่ขั้วต่อ 27 ดู *ภาพประกอบ 2.27* สำหรับรายละเอียด

3.3 การตั้งโปรแกรมการทำงานขั้นพื้นฐาน

3.3.1 จำเป็นต้องตั้งโปรแกรมตัวแปลงความถี่เริ่มต้น

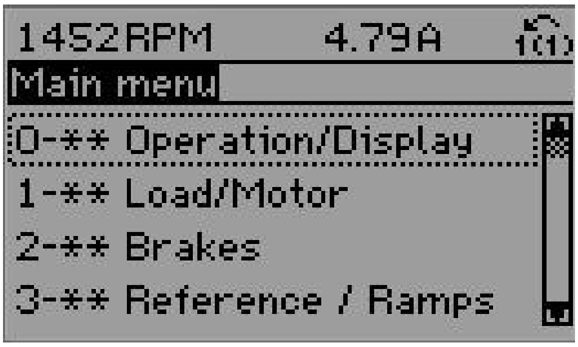
หมายเหตุ

หากตัวช่วยรัน ไม่ต้องสนใจข้อความต่อไปนี้

ตัวแปลงความถี่ต้องถูกตั้งโปรแกรมการทำงานขั้นพื้นฐานก่อน-เดินเครื่องเพื่อประสิทธิภาพการทำงานที่ดีที่สุด การตั้ง-โปรแกรมการทำงานขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องป้อนข้อมูลที่ป้ายชื่อ-มอเตอร์ที่จะใช้งาน และความเร็วมอเตอร์ขั้นต่ำสุดและสูงสุด ป้อนข้อมูลตามขั้นตอนต่อไปนี้ และควรมีการตั้งค่าพารามิเตอร์-เพื่อการเริ่มต้นและการตรวจสอบ การตั้งค่าการใช้งานอาจแตก-ต่างจากนี้ ดู *4 อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้* สำหรับคำแนะนำโดย-ละเอียดในการป้อนข้อมูลผ่านทาง LCP

ป้อนข้อมูลนี้เมื่อเปิดเครื่องแล้ว แต่ก่อนใช้งานตัวแปลงความถี่

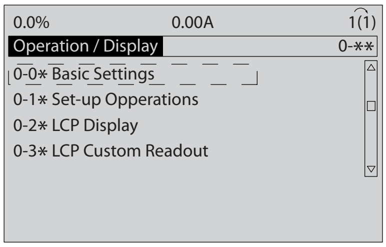
1. กด [Main Menu] สองครั้งบน LCP
2. ใช้คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งเพื่อเลื่อนไปยังกลุ่ม-พารามิเตอร์ *0-** การทำงาน/แสดงผล* และกด [OK]



130BP066.10

ภาพประกอบ 3.1 เมนูหลัก

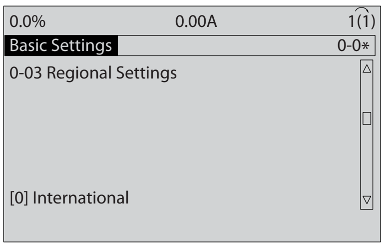
3. ใช้คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งเพื่อเลื่อนไปยังกลุ่ม-พารามิเตอร์ *0-0* การตั้งค่าพื้นฐาน* และกด [OK]



130BP087.10

ภาพประกอบ 3.2 การทำงาน/แสดงผล

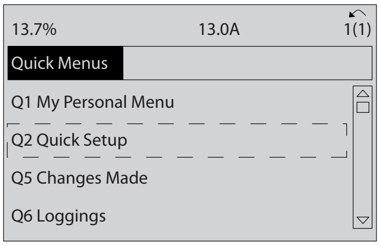
4. ใช้คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งเพื่อเลื่อนไปยัง *0-03 การ-ตั้งค่าตามท้องถิ่น* และกด [OK]



130BP088.10

ภาพประกอบ 3.3 การตั้งค่าพื้นฐาน

5. ใช้คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งเพื่อเลือก *[0] นานาชาติ* หรือ *[1] อเมริกาเหนือ* ตามความเหมาะสม แล้วกด [OK] (การเลือกนี้จะเปลี่ยนการตั้งค่ามาตรฐานจาก-โรงงานสำหรับพารามิเตอร์พื้นฐานบางตัว โปรดดู *5.4 การตั้งค่าพารามิเตอร์ค่ามาตรฐานสำหรับรุ่น-นานาชาติ/อเมริกาเหนือ* สำหรับรายการที่ครบถ้วน)
6. กด [Quick Menu] บน LCP
7. ใช้คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งเพื่อเลื่อนไปยังกลุ่ม-พารามิเตอร์ *Q2 ตั้งค่าแบบเร็ว* และกด [OK]



130BB847.10

ภาพประกอบ 3.4 เมนูด่วน

8. เลือกภาษาและกด [OK]
9. ควรวางสายจัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อส่วนควบคุม 12 และ 27 หากเป็นกรณีนี้ ปล่อยให้*5-12 ตั้งการทำงานของ-เทอมินอล 27* เป็นค่ามาตรฐานจากโรงงาน มิเช่นนั้น ให้เลือก *ไม่มีการทำงาน* สำหรับตัวแปลงความถี่ที่มี-อุปกรณ์เสริมการเลี่ยง (Bypass) ของ Danfoss ไม่ต้องใช้สายจัมเปอร์
10. *3-02 ค่าอ้างอิงต่ำสุด*
11. *3-03 ค่าอ้างอิงสูงสุด*
12. *3-41 กำหนดเวลาความเร็วขาขึ้น ชุด 1*
13. *3-42 กำหนดเวลาความเร็วขาลง ชุด 1*
14. *3-13 จุดที่ใช้อ้างอิง.* เชื่อมโยงไปยัง เชื่อมเอง/ออโต้* หน้าเครื่อง หรือระยะไกล

3.4 การตั้งค่ามอเตอร์อะซิงโครนัส

ป้อนข้อมูลมอเตอร์ในพารามิเตอร์ 1-20/1-21 ถึง 1-25 โดย-ข้อมูลนี้สามารถดูได้จากแผ่นป้ายชื่อมอเตอร์

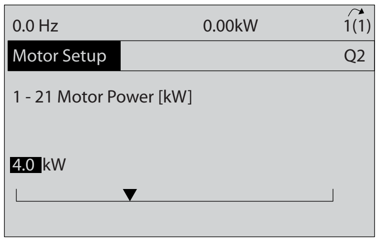
1. *1-20 กำลังมอเตอร์ [kW]* หรือ *1-21 กำลังมอเตอร์ [HP]*

   1-22 แรงดันมอเตอร์ (Volt)

   1-23 ความถี่มอเตอร์ (Hz)

   1-24 กระแสมอเตอร์ (Amp)

   1-25 ความเร็วรอบมอเตอร์ (Rpm)



130BT772.10

ภาพประกอบ 3.5 มอเตอร์ขั้นสูง

3.5 ตั้งชุดคำสั่งมอเตอร์ PM

ข้อควรระวัง

ใช้เฉพาะมอเตอร์ PM ที่มีพัดลมและปั๊มเท่านั้น

ขั้นตอนการตั้งโปรแกรมเริ่มต้น

1. เรียกการทำงานมอเตอร์ PM *1-10 โครงสร้างของ-มอเตอร์*, เลือก *[1] PM, SPM ไม่ salient*
2. โปรดแน่ใจว่าได้ตั้งค่า *0-02 หน่วยความเร็วมอเตอร์* เป็น *[0] RPM*

การโปรแกรมข้อมูลมอเตอร์
หลังจากเลือกมอเตอร์ PM ใน *1-10 โครงสร้างของมอเตอร์* พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับมอเตอร์ PM ในกลุ่มพารามิเตอร์ 1-2*, 1-3* และ 1-4* จะทำงาน
โดยข้อมูลนี้สามารถดูได้จากเนมเพลทมอเตอร์และในเอกสาร-ข้อมูลมอเตอร์
พารามิเตอร์ต่อไปนี้อาจได้รับการตั้งโปรแกรมในลำดับที่แสดง

1. *1-24 กระแสมอเตอร์ (Amp)*
2. *1-26 แรงบิดมอเตอร์ที่ค่าพิกัดแบบคงตัว*
3. *1-25 ความเร็วรอบมอเตอร์ (Rpm)*
4. *1-39 Motor Poles*
5. *1-30 ความต้านทานสเตเตอร์ (Rs)*
   ป้อนสายเป็นความต้านทานรอบสเตเตอร์ปกติ (Rs) หากมีเฉพาะข้อมูลแบบสายต่อสายเท่านั้น หารข้อมูล-นั้นด้วย 2 เพื่อให้ได้ค่าสายเป็นค่าปกติ (จุดสตาร์)

นอกจากนี ยังสามารถวัดค่าด้วยโอห์มมิเตอร์ได้ ซึง-จะนำความต้านทานของสายเคเบิลมาคำนึงด้วย หาร-ค่าทีวัดได้ด้วย 2 ส่วนและป้อนผลลัพธ์

6. *1-37 ความเหนียวนำแกน-d (Ld)*
   ป้อนสายเป็นความเหนียวนำแกนตรงปกติของมอเตอร์ PM
   หากมีเฉพาะข้อมูลแบบสายต่อสาย หารข้อมูลนันด้วย 2 เพือให้ได้ค่าสายเป็นค่าปกติ (จุดสตาร์)
   นอกจากนี ยังสามารถวัดค่าด้วยมิเตอร์ความเหนียว-นำได้ ซึงจะนำความเหนียวนำของสายเคเบิลมาคำนึง-ด้วย หารค่าทีวัดได้ด้วย 2 ส่วนและป้อนผลลัพธ์

7. *1-40 Back EMF ที 1000 RPM*
   ป้อนสายเป็น EMF ย้อนกลับสายของมอเตอร์ PM ทีความเร็วเชิงกล 1000 RPM (ค่า RMS) EMF ย้อน-กลับคือแรงดันทีมอเตอร์ PM สร้างขึนเมือไม่มีชุดขับ-เคลือนเชือมต่ออยู่ และเพลาหมุนออก โดยปกติแล้ว EMF ย้อนกลับมักระบุให้กับความเร็วมอเตอร์ทีระบุหรือ 1000 RPM ทีวัดได้ระหว่าง 2 สาย หากไม่มีค่านี-สำหรับความเร็วมอเตอร์หรือ 1000 RPM ให้คำนวณ-ค่าทีถูกต้องดังนี เช่น หาก EMF ย้อนกลับเป็น 320 V ที 1800 RPM สามารถคำนวณได้ค่าที 1000 RPM ดังนี: EMF ย้อนกลับ = (แรงดัน / RPM)*1000 = (320/1800)*1000 = 178 ค่านีเป็นค่าทีต้องได้รับ-การตังโปรแกรมสำหรับ *1-40 Back EMF ที 1000 RPM*

ทดสอบการทำงานมอเตอร์

1. สตาร์ทมอเตอร์ทีความเร็วต่ำ (100 ถึง 200 RPM) หากมอเตอร์ไม่หมุน ตรวจสอบการติดตัง การตัง-โปรแกรมทัวไป และข้อมูลมอเตอร์
2. ตรวจสอบว่าฟังก์ชันสตาร์ทใน *1-70 PM Start Mode* สอดคล้องกับข้อกำหนดในการใช้งาน

การตรวจสอบโรเตอร์

ฟังก์ชันนีเป็นทางเลือกทีแนะนำสำหรับการใช้งานเมือมอเตอร์-เริมทำงานจากจุดหยุดนิง เช่น ปัม หรือสายพาน ในมอเตอร์-บางรุ่น จะได้ยินเสียงอะคูสติกเมือมีการส่งอิมพัลส์ออกมา กรณี-นีไม่เป็นอันตรายต่อมอเตอร์แต่อย่างใด

การเบรคกระแสตรง

ฟังก์ชันนีเป็นทางเลือกทีแนะนำสำหรับการใช้งานทีมอเตอร์-หมุนในระดับความเร็วต่ำ เช่น การหมุนกังหันในการใช้งาน-พัดลม *2-06 Parking Current* และ *2-07 Parking Time* สามารถปรับค่าได้ เพิมการตังค่าจากโรงงานของพารามิเตอร์-เหล่านีสำหรับการใช้งานทีมีความเฉือยสูง

สตาร์ทมอเตอร์ทีความเร็วมอเตอร์ทีระบุ ในกรณีทีการใช้งานไม่-รันอย่างดีนัก ตรวจสอบการตังค่า VVC^{plus} PM คำแนะนำในการ-ใช้งานอืนดูได้ใน *ตาราง 3.2*

การใช้งาน	การตังค่า
การใช้งานทีความเฉือยต่ำ $I_{\text{โหลด}}/I_{\text{มอเตอร์}}$ <5	*1-17 Voltage filter time const.* จะต้องเพิมขึน 5 ถึง 10 เท่า *1-14 Damping Gain* ควรลดลง *1-66 กระแสต่ำสุดทีความเร็วต่ำ* ควร-ลดลง (<100%)
การใช้งานทีความเฉือยต่ำ 50>$I_{\text{โหลด}}/I_{\text{มอเตอร์}}$ >5	เก็บค่าทีคำนวณ
การใช้งานทีความเฉือยสูง $I_{\text{โหลด}}/I_{\text{มอเตอร์}}$ > 50	*1-14 Damping Gain, 1-15 Low Speed Filter Time Const.* และ *1-16 High Speed Filter Time Const.* ควรเพิมขึน
โหลดสูงทีความเร็วต่ำ <30% (ความเร็วพิกัด)	*1-17 Voltage filter time const.* ควรเพิมขึน *1-66 กระแสต่ำสุดทีความเร็วต่ำ* ควร-เพิมขึน (>100% สำหรับระยะเวลาที-นานขึนอาจทำให้มอเตอร์ร้อนจัด)

ตาราง 3.2 คำแนะนำในการใช้งานอืน

หากมอเตอร์สตาร์ทแบบแกว่งทีความเร็วแน่นอน เพิม *1-14 Damping Gain* เพิมค่าครังละเล็กน้อย ค่าทีเหมาะสม-สำหรับพารามิเตอร์นีอาจสูงกว่าค่ามาตรฐาน 10% หรือ 100% ขึนอยู่กับมอเตอร์

แรงบิดเริมต้นสามารถปรับค่าใน *1-66 กระแสต่ำสุดทีความเร็วต่ำ* 100% ให้แรงบิดทีระบุเป็นแรงบิดเริมต้น

3.6 การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ

การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ (AMA) คือขัน-ตอนการทดสอบทีจะวัดคุณลักษณะทางไฟฟ้าของมอเตอร์เพือ-ให้สามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างเหมาะสมทีสุดระหว่างตัวแปลง-ความถีและมอเตอร์

- ตัวแปลงความถีสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์ของ-มอเตอร์สำหรับควบคุมเอาท์พุทกระแสมอเตอร์ ขัน-ตอนนียังจะทดสอบความสมดุลทางเฟสของกำลัง-ไฟฟ้า และเปรียบเทียบคุณลักษณะของมอเตอร์กับ-ข้อมูลทีป้อนไว้ในพารามิเตอร์ 1-20 ถึง 1-25
- ขันตอนนีจะไม่ทำให้มอเตอร์ทำงานหรือส่งผลเสียต่อ-มอเตอร์
- มอเตอร์บางตัวอาจไม่สามารถทำการทดสอบแบบ-เต็มได้ ในกรณีนัน เลือก *[2] ใช้ AMA แบบย่อ*
- หากฟิลเตอร์เอาท์พุทเชือมต่อกับมอเตอร์ เลือก *ใช้ AMA แบบย่อ*
- หากมีคำเตือนหรือสัญญาณเตือนเกิดขึน โปรดดู *8 คำเตือนและสัญญาณเตือน*
- ทำขันตอนนีเมือมอเตอร์เย็น เพือผลลัพธ์ทีดีทีสุด

หมายเหตุ

อัลกอริธึม AMA ไม่สามารถใช้กับมอเตอร์ PM

การทำ AMA

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

3

3.7 ตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์

ก่อนให้ตัวแปลงความถี่ทำงาน ให้ตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์ มอเตอร์จะทำงานสั้นๆ ที่ 5 Hz หรือตามความถี่ต่ำสุดที่ตั้งใน *4-12 ขีดจำกัดด้านต่ำของความเร็วมอเตอร์ [Hz]*

1. กด [Quick Menu]
2. เลือกไปที่ *Q2 ตั้งค่าแบบเร็ว*
3. กด [OK]
4. เลื่อนไปที่ *1-28 ตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์*
5. กด [OK]
6. เลื่อนไปที่ *[1] ใช้*

ข้อความต่อไปนี้จะปรากฏขึ้น: *หมายเหตุ! มอเตอร์อาจจะหมุนผิดทิศทาง*

7. กด [OK]
8. ทำตามคำแนะนำที่หน้าจอ

เมื่อต้องการเปลี่ยนแปลงทิศทางของการหมุน ให้ถอดแหล่งจ่ายไฟออกจากตัวแปลงความถี่ และรอให้ไฟคายประจุ กลับทิศทางการเชื่อมต่อของสายเคเบิลมอเตอร์สองในสามเส้นในด้านมอเตอร์หรือด้านตัวแปลงความถี่ของการเชื่อมต่อ

3.8 การทดสอบการควบคุมหน้าเครื่อง

⚠ข้อควรระวัง

มอเตอร์เริ่มทำงาน!

ดูให้แน่ใจว่ามอเตอร์ ระบบ และอุปกรณ์ใดๆ ที่ต่ออยู่พร้อมที่จะสตาร์ท ผู้ใช้มีหน้าที่ต้องตรวจดูให้แน่ใจถึงการทำงานอย่างปลอดภัยภายใต้สภาวะการทำงานใดๆ หากไม่ดูให้แน่ใจว่ามอเตอร์ ระบบ และอุปกรณ์ใดๆ ที่ต่ออยู่พร้อมที่จะสตาร์ท อาจส่งผลให้ได้รับบาดเจ็บหรืออุปกรณ์เสียหาย

หมายเหตุ

ปุ่ม [Hand On] ให้คำสั่งสตาร์ทจากหน้าเครื่องกับตัวแปลงความถี่ ปุ่ม [OFF] ใช้สำหรับการทำงานหยุดเมื่อทำงานในโหมดควบคุมจากหน้าเครื่อง ลูกศร [▲] และ [▼] จะเพิ่มและลดเอาท์พุทความเร็วของตัวแปลงความถี่ ส่วน [◄] และ [►] จะย้ายเคอร์เซอร์ที่ปรากฏในจอแสดงผลตัวเลข

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

หากพบปัญหาในการเร่งความเร็ว

- หากมีคำเตือนหรือสัญญาณเตือนเกิดขึ้น โปรดดู *8 คำเตือนและสัญญาณเตือน*
- ตรวจสอบว่าป้อนข้อมูลมอเตอร์ถูกต้อง
- เพิ่มช่วงเวลาขาขึ้นความเร็วเร่ง ใน *3-41 กำหนดเวลาความเร็วขาขึ้น ชุด 1*
- เพิ่มขีดจำกัดกระแสใน *4-18 ขีดจำกัดกระแส*
- เพิ่มขีดจำกัดแรงบิดใน *4-16 กำหนดค่าแรงบิดมอเตอร์*

หากพบปัญหาในการชะลอความเร็ว

- หากมีคำเตือนหรือสัญญาณเตือนเกิดขึ้น โปรดดู *8 คำเตือนและสัญญาณเตือน*
- ตรวจสอบว่าป้อนข้อมูลมอเตอร์ถูกต้อง
- เพิ่มช่วงเวลาขาลงความเร็วลด ใน *3-42 กำหนดเวลาความเร็วขาลง ชุด 1*
- เปิดใช้งานการควบคุมแรงดันเกินใน *2-17 การควบคุมแรงดันเกิน*

โปรดดู *4.1.1 แผงควบคุมหน้าเครื่อง* สำหรับการรีเซ็ตตัวแปลงความถี่หลังจากการตัดการทำงาน

หมายเหตุ

***3.1 ก่อนสตาร์ท* ถึง *3.8 การทดสอบการควบคุมหน้าเครื่อง* สรุปขั้นตอนในการจ่ายไฟไปยังตัวแปลงความถี่ การตั้งโปรแกรมพื้นฐาน ชุดการตั้งค่า และการทดสอบการทำงาน**

3.9 การสตาร์ทระบบ

ขันตอนในส่วนนีต้องมีการเดินสายโดยผู้ใช้และการตังโปรแกรม-การใช้งานเสร็จสิน *6 ตัวอย่างการตังค่าการใช้งาน* มีขึนเพือให้-ความช่วยเหลือกับงานนี ความช่วยเหลืออืนๆ กับการตังค่าการ-ใช้งานมีอยู่ใน *1.2 แหล่งข้อมูลเพิมเติม* แนะนำให้ดำเนินการ-ตามขันตอนต่อไปนีหลังจากทำการตังค่าการใช้งานของผู้ใช้-เรียบร้อยแล้ว

⚠ข้อควรระวัง

มอเตอร์เริมทำงาน!
ดูให้แน่ใจว่ามอเตอร์ ระบบ และอุปกรณ์ใดๆ ทีต่ออยู่-พร้อมทีจะสตาร์ท ผู้ใช้มีหน้าทีต้องตรวจดูให้แน่ใจถึงการ-ทำงานอย่างปลอดภัยภายใต้สภาวะการทำงานใดๆ หาก-ไม่ทำตาม อาจส่งผลให้ได้รับบาดเจ็บหรือเกิดความเสีย-หายกับอุปกรณ์

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

หากมีคำเตือนหรือสัญญาณเตือนเกิดขึน โปรดดู *8 คำเตือน-และสัญญาณเตือน*

3.10 เสียงรบกวนหรือการสัน

หากมอเตอร์หรืออุปกรณ์ทีขับเคลือนด้วยมอเตอร์ เช่น ใบพัด ส่งเสียงรบกวนหรือมีการสัน ทีความถีบางระดับ ให้ลองดำเนิน-การดังนี:

- การเลียงความเร็ว, กลุ่มพารามิเตอร์ 4-6*
- โอเวอร์โมดูเลชัน, *14-03 โอเวอร์โมดูเลชัน* ตังเป็น-ปิด
- รูปแบบการสวิตช์และความถีการสวิตช์ กลุ่ม-พารามิเตอร์ 14-0*
- การลดเรโซแนนซ์, *1-64 การลดรีโซแนนซ์*

4 อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้

4.1 แผงควบคุมหน้าเครื่อง

แผงควบคุมหน้าเครื่อง (LCP) คือจอแสดงผลและแป้นกดรวมกันที่ด้านหน้าของเครื่อง LCP คืออินเตอร์เฟสกับผู้ใช้ที่ต่อกับตัวแปลงความถี่

LCP มีการทำงานสำหรับผู้ใช้หลายอย่าง

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

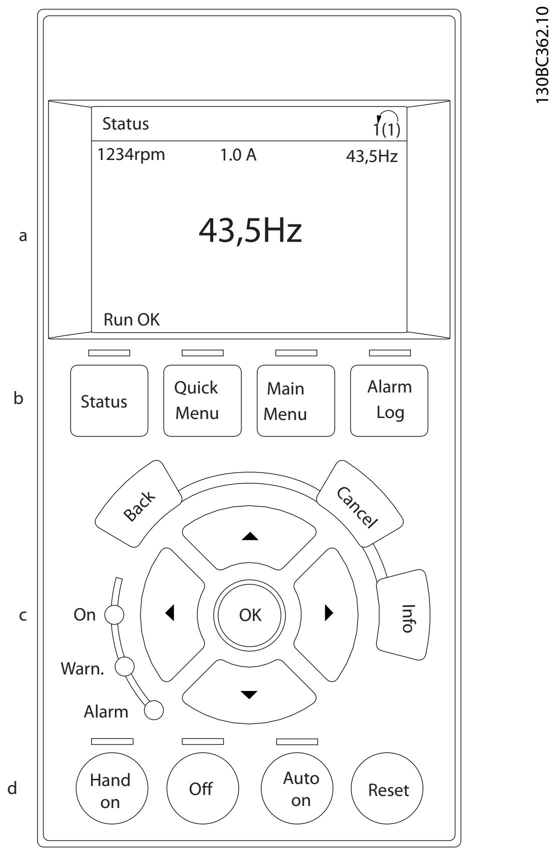
นอกจากนี้ยังมีรุ่น LCP ที่มีตัวเลข (NLCP) เป็นอุปกรณ์เสริมอีกด้วย NLCP ทำงานในลักษณะคล้ายคลึงกับ LCP ดูคู่มือการตั้งโปรแกรมสำหรับรายละเอียดการใช้ NLCP

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. คีย์ลูกศรเลือนตำแหน่งสำหรับการทำงานตั้งโปรแกรม การเลื่อนเคอร์เซอร์ที่หน้าจอ และการควบคุมความเร็วในการทำงานหน้าเครื่อง นอกจากนี้ยังมีไฟแสดงสถานะด้วย

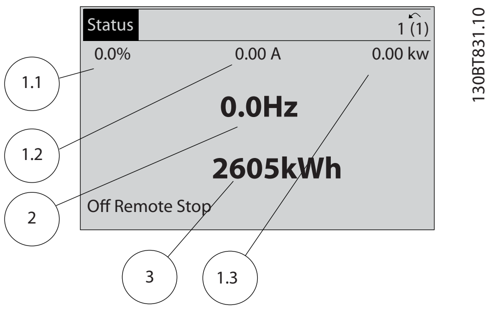
d. ปุ่มโหมดการทำงานและการรีเซ็ต

4.1.2 การตั้งค่าจอแสดงผล LCP

ส่วนจอแสดงผลจะเปิดทำงานเมื่อตัวแปลงความถี่ได้รับการจ่ายกระแสไฟจากแรงดันหลัก ขั้วต่อบัสกระแสตรง หรือแหล่งจ่ายไฟฟ้า 24 V DC ภายนอก

ข้อมูลที่แสดงบน LCP สามารถปรับแต่งสำหรับการใช้งานของผู้ใช้ได้

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



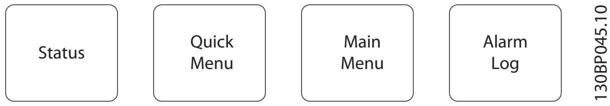
ภาพประกอบ 4.2 การแสดงผลที่อ่านค่าได้

จอแสดงผล	หมายเลขพารามิเตอร์	การตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน
1.1	0-20	ค่าอ้างอิง %
1.2	0-21	กระแสของมอเตอร์
1.3	0-22	กำลัง [kW]
2	0-23	ความถี่
3	0-24	ตัวนับ kWh

ตาราง 4.1 คำอธิบาย *ภาพประกอบ 4.2*

4.1.3 ปุ่มเมนูของจอแสดงผล

ปุ่มเมนูใช้เพื่อเข้าถึงเมนูการตั้งค่าพารามิเตอร์ สลับดูโหมดแสดงผลสถานะระหว่างการทำงานปกติ และดูบันทึกการเกิดฟอลต์



ภาพประกอบ 4.3 ปุ่มเมนู

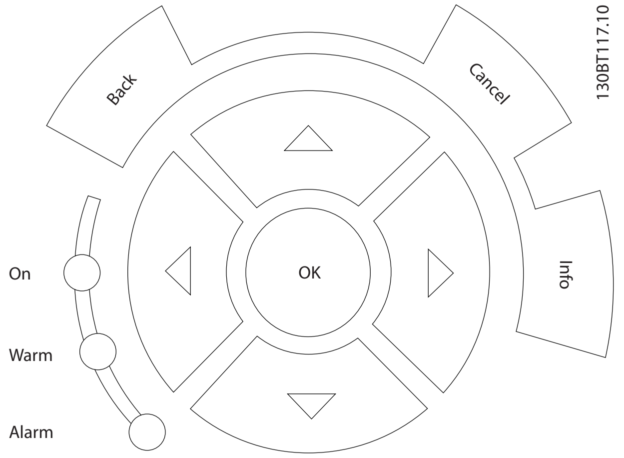
ปุ่ม	การทำงาน
สถานะ	แสดงข้อมูลการทำงาน ● ในโหมดอัตโนมัติ กดเพื่อสลับไปมาระหว่างจอแสดงค่าสถานะที่อ่านได้ ● กดซ้ำๆ เพื่อเลื่อนดูจอแสดงสถานะแต่ละชุด ● กด [Status] พร้อมกับ [▲] หรือ [▼] เพื่อปรับความสว่างจอแสดงผล ● สัญลักษณ์ที่มุมขวาบนของหน้าจอแสดงทิศทางการหมุนของมอเตอร์และการตั้งค่าที่ทำงาน ซึ่งไม่สามารถตั้งโปรแกรมได้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

ตาราง 4.2 ปุ่มเมนูและคำอธิบายการทำงาน

4

4.1.4 คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่ง

แรงดันไฟฟ้าสายหลักโครงสร้างเมนูคีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่ง คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่ง ใช้สำหรับการตั้งโปรแกรมและการเลื่อนเคอร์เซอร์จอแสดงผล คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งยังใช้เพื่อระบุการควบคุมความเร็วในการทำงานหน้าเครื่อง (ด้วยมือ) ไฟแสดงสถานะทั้ง 3 แบบของตัวแปลงความถี่ตั้งอยู่ในบริเวณนี้ด้วย



ภาพประกอบ 4.4 คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่ง

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

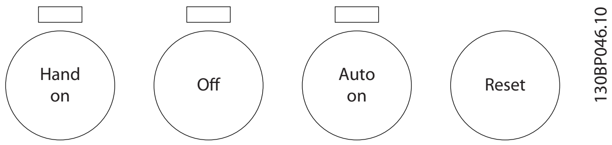
ตาราง 4.3 การทำงานของคีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่ง

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 การทำงานของไฟแสดงสถานะ

4.1.5 ปุ่มการทำงาน

ปุ่มการทำงานมีอยู่ที่ด้านล่างของ LCP



ภาพประกอบ 4.5 ปุ่มการทำงาน

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

ตาราง 4.5 การทำงานของปุ่มการทำงาน

4.2 การสำรองข้อมูลและการคัดลอกการตั้งค่าพารามิเตอร์

ข้อมูลการตั้งโปรแกรมจะถูกจัดเก็บไว้ภายในตัวแปลงความถี่

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

คำเตือน

การเริ่มต้นทำงานโดยไม่ตั้งใจ!
เมื่อตัวแปลงความถี่เชื่อมต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ มอเตอร์อาจเริ่มต้นทำงานได้ทุกเมื่อ ตัวแปลงความถี่ มอเตอร์ และอุปกรณ์ขับเคลื่อนใดๆ ต้องอยู่ในสภาพพร้อมทำงาน หากไม่อยู่ในสภาพพร้อมทำงานเมื่อเชื่อมต่อตัวแปลงความถี่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ อาจส่งผลต่อชีวิต การบาดเจ็บรุนแรง ความเสียหายต่ออุปกรณ์หรือทรัพย์สินได้

4.2.1 การอัพโหลดข้อมูลไปยัง LCP

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

4.2.2 การดาวน์โหลดข้อมูลจาก LCP

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

4.3 การเรียกคืนการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน

ข้อควรระวัง

การเริ่มต้นจะเรียกคืนการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงานของเครื่อง บันทึกทั้งหมดของการตั้งโปรแกรม ข้อมูลมอเตอร์ การควบคุมหน้าเครื่อง และบันทึกการตรวจติดตามข้อมูลจะสูญหาย การอัพโหลดข้อมูลไปยัง LCP ช่วยสำรองข้อมูลก่อนการเริ่มต้น

การเรียกคืนการตั้งค่าพารามิเตอร์ของตัวแปลงความถี่ให้กลับไปเป็นค่ามาตรฐานจากโรงงานทำได้โดยการเริ่มต้นตัวแปลงความถี่ การเริ่มต้นดำเนินการผ่านทาง *14-22 โหมดการทำงาน* หรือโดยผู้ใช้

- การเริ่มต้นโดยใช้ *14-22 โหมดการทำงาน* จะไม่เปลี่ยนแปลงข้อมูลของตัวแปลงความถี่ เช่น ชั่วโมงการทำงาน การเลือกการสื่อสารอนุกรม การตั้งค่าเมนูส่วนตัว บันทึกการเกิดฟอลต์ บันทึกสัญญาณเตือน และการทำงานตรวจติดตามอื่นๆ
- โดยทั่วไปแนะนำให้ใช้ *14-22 โหมดการทำงาน*
- การเริ่มต้นด้วยตนเองโดยผู้ใช้จะลบข้อมูลทั้งหมดของมอเตอร์ การตั้งโปรแกรม การควบคุมหน้าเครื่อง และการตรวจติดตามข้อมูลและเรียกคืนการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน

4.3.1 การเริ่มต้นที่แนะนำ

1. กด [Main Menu] สองครั้งเพื่อเข้าถึงพารามิเตอร์
2. เลื่อนไปที่ *14-22 โหมดการทำงาน*
3. กด [OK]
4. เลื่อนไปที่ *การเริ่มต้น*
5. กด [OK]
6. ปลดแหล่งจ่ายไฟออกจากเครื่องและรอจนกระทั่งหน้าจอปิด
7. จ่ายไฟเข้าเครื่อง

การตั้งค่าพารามิเตอร์มาตรฐานจะถูกเรียกคืนระหว่างการสตาร์ท ซึ่งอาจใช้เวลานานกว่าปกติเล็กน้อย

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

4.3.2 การเริ่มต้นโดยผู้ใช้

1. ปลดแหล่งจ่ายไฟออกจากเครื่องและรอจนกระทั่งหน้าจอปิด
2. กด [Status], [Main Menu] และ [OK] ค้างไว้พร้อมกัน และจ่ายไฟเข้าเครื่อง

การตั้งค่าพารามิเตอร์มาตรฐานจากโรงงานจะถูกเรียกคืนระหว่างการสตาร์ท ซึ่งอาจใช้เวลานานกว่าปกติเล็กน้อย

การเริ่มต้นด้วยตนเองไม่รีเซ็ตข้อมูลตัวแปลงความถี่ต่อไปนี้

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

5 เกียวกับการตังโปรแกรมตัวแปลงความถี

5.1 บทนำ

ตัวแปลงความถีได้รับการตังโปรแกรมสำหรับการทำงานของ-เครืองโดยใช้พารามิเตอร์ พารามิเตอร์สามารถเข้าถึงได้โดยการ-กดที [Quick Menu] หรือ [Main Menu] บน LCP (ดู *4 อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้* สำหรับรายละเอียดการใช้ปุ่มการทำงาน LCP) นอกจากนียังสามารถเข้าถึงพารามิเตอร์ผ่านทางพีซี-โดยใช้ ซอฟต์แวร์การตังค่า MCT 10 (ดู *5.6 การตังโปรแกรม-ระยะไกลด้วย ซอฟต์แวร์การตังค่า MCT 10*)

เมนูด่วนมีจุดประสงค์เพือใช้ในการสตาร์ทเริมต้น (*Q2-** ตังค่า-แบบเร็ว*) และให้คำแนะนำโดยละเอียดสำหรับการใช้งานตัว-แปลงความถีโดยทัวไป (*Q3-** ตังค่าฟังก์ชัน*) โดยมีราย-ละเอียดทีละขันตอนให้ไว้ คำแนะนำเหล่านีช่วยให้ผู้ใช้สามารถ-ตังพารามิเตอร์ทีใช้สำหรับการใช้งานการตังโปรแกรมในลำดับที-เหมาะสม ข้อมูลทีป้อนในพารามิเตอร์สามารถเปลียนตัวเลือกที-มีให้เลือกในพารามิเตอร์หลังจากป้อนข้อมูลนัน เมนูด่วนเป็น-แนวทางอย่างง่ายๆ สำหรับการเริมต้นและทำงานกับระบบส่วน-ใหญ่

เมนูหลักจะเข้าถึงพารามิเตอร์ทุกตัวได้และช่วยให้สามารถใช้-งานตัวแปลงความถีในระดับทีซับซ้อนขึน

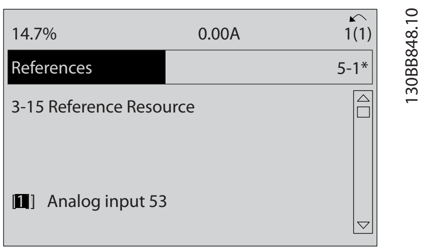
5.2 ตัวอย่างการตังโปรแกรม

ต่อไปนีเป็นตัวอย่างของการตังโปรแกรมตัวแปลงความถีสำหรับ-การใช้งานทัวไปในวงรอบเปิดโดยใช้เมนูด่วน

- ขันตอนนีจะโปรแกรมตัวแปลงความถีให้รับสัญญาณ-การควบคุมอนาล็อก 0-10 V DC บนขัวต่ออินพุท 53
- ตัวแปลงความถีจะตอบสนองโดยส่งเอาท์พุท 6-60 Hz ไปยังมอเตอร์ในสัดส่วนทีสัมพันธ์กับสัญญาณอิน-พุท (0-10 V DC =6-60 Hz)

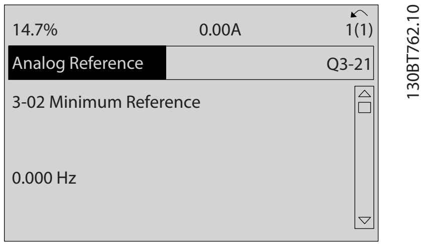
เลือกพารามิเตอร์ต่อไปนีโดยใช้คีย์ลูกศรเลือนตำแหน่งเพือ-เลือนไปยังหัวข้อนันและกด [OK] หลังจากการทำงานแต่ละครัง

1. *3-15 แหล่งกำหนดค่าอ้างอิงที 1*



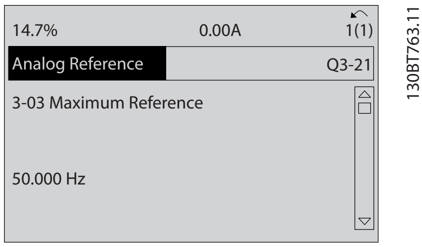
ภาพประกอบ 5.1 ค่าอ้างอิง *3-15 แหล่งกำหนดค่าอ้างอิงที 1*

2. *3-02 ค่าอ้างอิงต่ำสุด.* ตังค่าอ้างอิงภายในต่ำสุดของ-ตัวแปลงความถีไว้ที 0 Hz (ซึงจะเป็นการตังความเร็ว-ต่ำสุดของตัวแปลงความถีที 0 Hz)



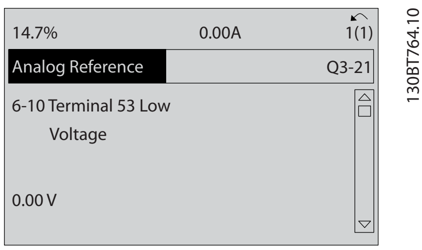
ภาพประกอบ 5.2 ค่าอ้างอิงอนาล็อก *3-02 ค่าอ้างอิงต่ำสุด*

3. *3-03 ค่าอ้างอิงสูงสุด.* ตังค่าอ้างอิงภายในสูงสุดของ-ตัวแปลงความถีไว้ที 60 Hz (ซึงจะตังความเร็วสูงสุด-ของตัวแปลงความถีไว้ที 60 Hz โปรดสังเกตว่า 50/60 Hz คือค่าตัวแปรระดับภูมิภาค)



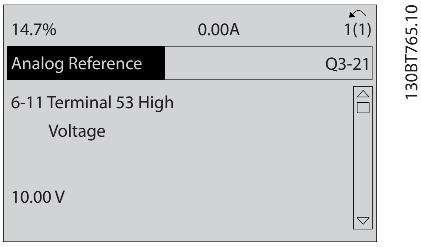
ภาพประกอบ 5.3 ค่าอ้างอิงอนาล็อก *3-03 ค่าอ้างอิงสูงสุด*

4. *6-10 ขัว 53 แรงดันระดับต่ำ.* ตังค่าอ้างอิงแรงดัน-ภายนอกต่ำสุดบนขัวต่อ 53 ไว้ที 0 V (ซึงจะตัง-สัญญาณอินพุทต่ำสุดที 0 V)



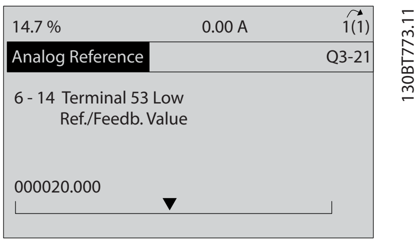
ภาพประกอบ 5.4 ค่าอ้างอิงอนาล็อก *6-10 ขัว 53 แรงดัน-ระดับต่ำ*

5. *6-11 ขัว 53 แรงดันระดับสูง*. ตังค่าอ้างอิงแรงดัน-ภายนอกสูงสุดบนขัวต่อ 53 ไว้ที 10 V (ซึงจะตัง-สัญญาณอินพุทสูงสุดที 10 V)



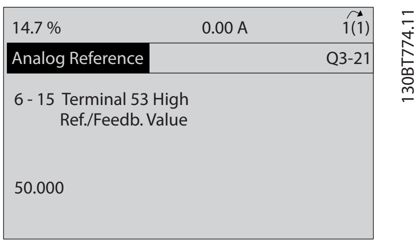
ภาพประกอบ 5.5 ค่าอ้างอิงอนาล็อก *6-11 ขัว 53 แรงดัน-ระดับสูง*

6. *6-14 ขัว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า*. ตังค่าอ้างอิง-ความเร็วต่ำสุดบนขัวต่อ 53 ไว้ที 6 Hz (ซึงจะบอก-ตัวแปลงความถีว่าแรงดันต่ำสุดทีได้รับบนขัวต่อ 53 (0 V) เท่ากับเอาท์พุท 6 Hz)



ภาพประกอบ 5.6 ค่าอ้างอิงอนาล็อก *6-14 ขัว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า*

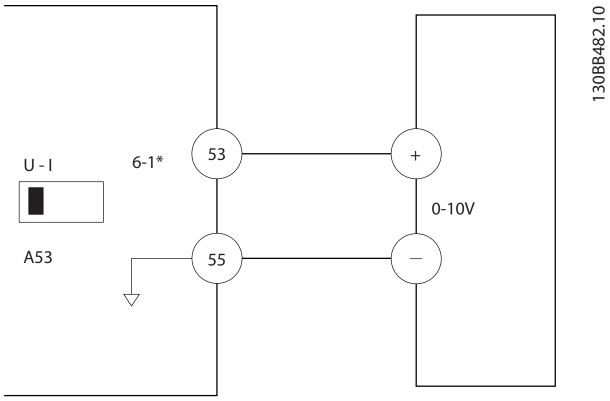
7. *6-15 ขัว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า*. ตังค่าอ้างอิง-สูงสุดของความเร็วบนขัวต่อ 53 ไว้ที 60 Hz (ซึงจะ-บอกตัวแปลงความถีว่าแรงดันสูงสุดทีได้รับบนขัวต่อ 53 (10 V) เท่ากับเอาท์พุท 60 Hz)



ภาพประกอบ 5.7 ค่าอ้างอิงอนาล็อก *6-15 ขัว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า*

เมืออุปกรณ์ภายนอกทีส่งสัญญาณการควบคุม 0-10 V เชือม-ต่อกับขัวต่อ 53 ของตัวแปลงความถีแล้ว ระบบก็พร้อมสำหรับ-การทำงาน โปรดสังเกตว่าแถบเลือนทีด้านขวาในภาพประกอบ-สุดท้ายของจอแสดงผลอยู่ทีด้านล่างสุด ระบุว่าขันตอนนีเสร็จ-สินแล้ว

ภาพประกอบ 5.8 แสดงการเชือมต่อสายทีใช้เพือเปิดใช้-งานการตังค่านี



ภาพประกอบ 5.8 ตัวอย่างการเดินสายสำหรับอุปกรณ์ภายนอก-ทีให้สัญญาณการควบคุม 0-10 V (ตัวแปลงความถีด้านซ้าย, อุปกรณ์ภายนอกด้านขวา)

5.3 ตัวอย่างการตังโปรแกรมขัวต่อส่วนควบคุม

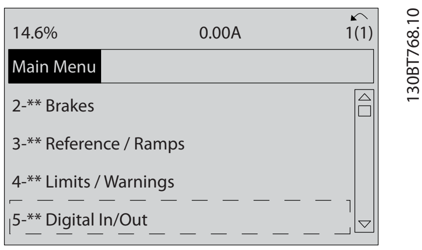
ขัวต่อส่วนควบคุมสามารถตังโปรแกรมได้

- แต่ละขัวต่อมีการทำงานเฉพาะทีสามารถดำเนินการได้
- พารามิเตอร์ทีเกียวข้องกับขัวต่อจะเปิดใช้งานการทำ-งานนันๆ

ดู *ตาราง 2.4* สำหรับหมายเลขพารามิเตอร์ขัวต่อส่วนควบคุม-และการตังค่ามาตรฐาน (การตังค่ามาตรฐานจากโรงงาน-สามารถเปลียนแปลงได้ โดยอ้างอิงกับการเลือกใน*0-03 การตัง-ค่าตามท้องถิน*)

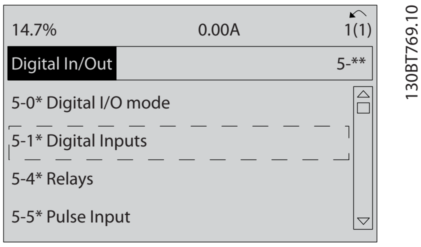
ตัวอย่างต่อไปนีแสดงการเข้าถึงขัวต่อ 18 เพือดูการตังค่า-มาตรฐานจากโรงงาน

1. กด [Main Menu] สองครัง เลือนไปทีกลุ่ม-พารามิเตอร์ *5-** อิน/เอาท์พุทดิจิตัล* และกด [OK]



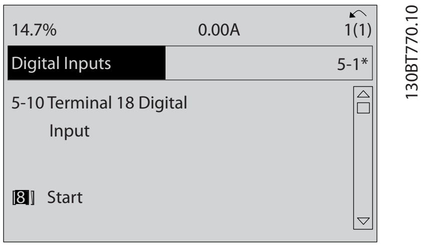
ภาพประกอบ 5.9 *6-15 ขัว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า*

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



ภาพประกอบ 5.10 ดิจิตัลอิน/เอาท์

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



ภาพประกอบ 5.11 อินพุทดิจิตัล

5.4 การตังค่าพารามิเตอร์ค่ามาตรฐานสำหรับรุ่นนานาชาติ/อเมริกาเหนือ

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

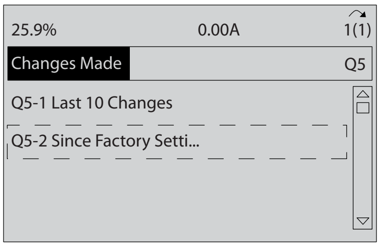
พารามิเตอร์	ค่าพารามิเตอร์-รุ่นนานาชาติ/อเมริกาเหนือ	ค่าพารามิเตอร์-มาตรฐานจาก-โรงงานของรุ่น-อเมริกาเหนือ
0-03 การตังค่าตาม-ท้องถิน	นานาชาติ	อเมริกาเหนือ
1-20 กำลังมอเตอร์ [kW]	ดูหมายเหตุ 1	ดูหมายเหตุ 1
1-21 กำลังมอเตอร์ [HP]	ดูหมายเหตุ 2	ดูหมายเหตุ 2
1-22 แรงดันมอเตอร์ (Volt)	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 ความถีมอเตอร์ (Hz)	50 Hz	60 Hz
3-03 ค่าอ้างอิงสูงสุด	50 Hz	60 Hz
3-04 ฟังก์ชันค่า-อ้างอิง	รวมค่าอ้างอิง	ภายนอก/ค่าล่วงหน้า
4-13 กำหนด-ความเร็วสูงสุด-มอเตอร์ ดูหมายเหตุ 3 และ 5	1500 PM	1800 RPM
4-14 ขีดจำกัดด้าน-สูงของความเร็ว-มอเตอร์ [Hz] ดูหมายเหตุ 4	50 Hz	60 Hz
4-19 ตังความถี-สูงสุดของมอเตอร์	100 Hz	120 Hz
4-53 ตังค่าเตือนเมือ-เร็วสูงกว่ากำหนด	1500 RPM	1800 RPM
5-12 ตังการทำงาน-ของเทอมินอล 27	ลืนไหลผกผัน	อินเตอร์ล็อคจาก-ภายนอก
5-40 กำหนดการ-ทำงานของรีเลย์	สัญญาณเตือน	ไม่มีสัญญาณเตือน
6-15 ขัว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อน-กลับค่า	50	60
6-50 เอาท์พุต ขัว 42	ความเร็ว 0-ขีดจำกัด-สูง	ความเร็ว 4-20 mA
14-20 รีเซ็ตโหมด	รีเซ็ตด้วยมือกด	รีเซ็ตออโต้ไม่จบ

ตาราง 5.1 การตังค่าพารามิเตอร์ค่ามาตรฐานสำหรับรุ่นนานาชาติ/อเมริกาเหนือ

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

การเปลียนแปลงทีดำเนินการกับการตังค่ามาตรฐานจากโรงงาน-จะถูกเก็บไว้และสามารถดูได้ในเมนูด่วน พร้อมกับการโปรแก-รมใดๆ ทีป้อนไว้ในพารามิเตอร์

1. กด [Quick Menu]
2. เลือนไปที Q5 *การเปลียนแปลงทีทำ* และกด [OK]
3. เลือก *Q5-2 ตังแต่ค่าตังจากโรงงาน* เพือดูการ-เปลียนแปลงในการตังโปรแกรมทังหมด หรือ *Q5-1 เปลียน 10 ครังล่าสุด* เมือดูรายการล่าสุด

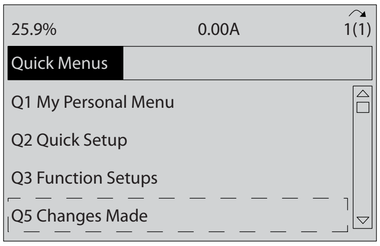


130BB850.10

ภาพประกอบ 5.12 การเปลียนแปลงทีทำ

5.4.1 ตรวจสอบข้อมูลพารามิเตอร์

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



130BP089.10

ภาพประกอบ 5.13 Q5 การเปลียนแปลงทีทำ

3. เลือก *Q5-2 ตังแต่ค่าตังจากโรงงาน* เพือดูการ-เปลียนแปลงในการตังโปรแกรมทังหมด หรือ *Q5-1 เปลียน 10 ครังล่าสุด* เมือดูรายการล่าสุด

5.5 โครงสร้างของเมนูพารามิเตอร์

การดำเนินการตังโปรแกรมทีถูกต้องสำหรับการใช้งานมักจำเป็น-ต้องตังค่าการทำงานในพารามิเตอร์หลายตัวทีเกียวข้อง การตัง-ค่าพารามิเตอร์เหล่านีจะทำให้ตัวแปลงความถีมีรายละเอียดของ-ระบบเพือให้สามารถทำงานได้อย่างเหมาะสม รายละเอียดของ-ระบบอาจรวมถึงข้อมูลต่างๆ เช่น ประเภทสัญญาณอินพุทและ-เอาท์พุท ขัวต่อสำหรับการตังโปรแกรม พิกัดสัญญาณต่ำสุด-และสูงสุด การแสดงผลแบบกำหนดเอง การเริมทำงานใหม่-อัตโนมัติ และคุณสมบัติอืนๆ

- ดูหน้าจอ LCP เพือดูการตังโปรแกรมพารามิเตอร์โดย-ละเอียดและตัวเลือกการตังค่า
- กด [Info] ทีตำแหน่งใดๆ ในเมนูเพือดูรายละเอียด-เพิมเติมสำหรับการทำงานนันๆ
- กด [Main Menu] ค้างไว้เพือป้อนหมายเลข-พารามิเตอร์สำหรับการเข้าถึงพารามิเตอร์นันโดยตรง
- รายละเอียดสำหรับการตังค่าการใช้งานทัวไปมีอยู่ใน *6 ตัวอย่างการตังค่าการใช้งาน*

5

5.5.1 โครงสร้างของเมนูด่วน

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

ตาราง 5.2 โครงสร้างของเมนูด่วน

6-11 ขั้ว 53 แรงดันระดับสูง	20-21 เซ็ตพอยต์ 1	22-22 การตรวจพบความเร็วต่ำ	22-21 การตรวจพบกำลังต่ำ	22-87 แรงดันที่ไม่มีการไหล
6-12 ขั้ว 53 กระแสระดับต่ำ	20-22 เซ็ตพอยต์ 2	22-23 ฟังก์ชัน/ที่ไม่ไหล	22-22 การตรวจพบความเร็วต่ำ	22-88 แรงดันที่พิกัดความเร็ว
6-13 ขั้ว 53 กระแสระดับสูง	20-81 การควบคุมแบบปกติ/ผกผัน PID	*22-24 การหน่วงที่ไม่ไหล*	22-23 ฟังก์ชัน/ที่ไม่ไหล	22-89 การไหลที่จุดออกแบบ
6-14 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า	20-82 ความเร็วรอบที่เริ่มสตาร์ท PID [RPM]	22-40 เวลารันต่ำสุด	22-24 การหน่วงที่ไม่ไหล	22-90 การไหลที่พิกัดความเร็ว
6-15 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า	20-83 ความเร็วสตาร์ท PID [Hz]	22-41 เวลาหลับต่ำสุด	22-40 เวลารันต่ำสุด	1-03 คุณลักษณะแรงบิด
6-16 ขั้ว 53 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง	20-93 ค่าเวลา Proportional ของ PID	22-42 ความเร็วการปลุกการทำงานต่อรอบ [RPM]	22-41 เวลาหลับต่ำสุด	1-73 สตาร์ทหาความถี่เริ่มต้น
6-17 ขั้ว 53 แรงดันต่ำเกินไป	20-94 ค่าเวลา Integral ของ PID	22-43 ความเร็วการปลุกการทำงาน [HZ]	22-42 ความเร็วการปลุกการทำงานต่อรอบ [RPM]	**Q3-42 ฟังก์ชันคอมเพรสเซอร์**
6-20 ขั้ว 54 แรงดันระดับต่ำ	20-70 ประเภทวงรอบปิด	22-44 ปลุกการทำงาน ด้วยความต่างค่า-อ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ	22-43 ความเร็วการปลุกการทำงาน [HZ]	1-03 คุณลักษณะแรงบิด
6-21 ขั้ว 54 แรงดันระดับสูง	20-71 การดำเนินการของ PID	22-45 บูสต์เซ็ตพอยต์	22-44 ปลุกการทำงาน ด้วยความต่างค่า-อ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ	1-71 หน่วงเวลาสตาร์ท
6-22 ขั้ว 54 กระแสระดับต่ำ	20-72 การเปลี่ยนเอาท์พุท PID	22-46 เวลาบูสต์สูงสุด	22-45 บูสต์เซ็ตพอยต์	22-75 การป้องกันเดินวงรอบสั้น
6-23 ขั้ว 54 กระแสระดับสูง	20-73 ระดับค่าป้อนกลับต่ำสุด	2-10 ฟังก์ชันของเบรค	22-46 เวลาบูสต์สูงสุด	22-76 ช่วงเวลาระหว่างการสตาร์ท
6-24 ขั้ว 54 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ	20-74 ระดับค่าป้อนกลับสูงสุด	2-16 กระแส เอซีเบรกสูงสุด	22-26 ฟังก์ชันปั๊มแห้ง	22-77 เวลารันต่ำสุด
6-25 ขั้ว 54 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง	20-79 การปรับ PID อัตโนมัติ	2-17 การควบคุมแรงดันเกิน	22-27 การหน่วงเวลาปั๊มแห้ง	5-01 เลือกสัญญาณดิจิตอล เทอมินอล 27
6-26 ขั้ว 54 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง	***Q3-4 ติดตั้งแอปพลิฯ***	1-73 สตาร์ทหาความถี่เริ่มต้น	22-80 การชดเชยการไหล	5-02 เลือกสัญญาณดิจิตอล เทอมินอล 29
6-27 ขั้ว 54 แรงดันต่ำเกินไป	**Q3-40 ฟังก์ชันพัดลม**	1-71 หน่วงเวลาสตาร์ท	22-81 การประมาณการเส้นโค้งแบบลิ-เนียร์-สี่เหลี่ยม	5-12 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 27
6-00 เวลาหมดเวลารอสัญญาณ	22-60 ฟังก์ชันสายพานชำรุด	1-80 การทำงานที่หยุด	22-82 การคำนวณจุดทำงาน	5-13 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 29
6-01 ฟังก์ชันหมดเวลารอสัญญาณ	22-61 ค่าแรงบิด ของฟังก์ชันสายพาน-ชำรุด	2-00 กระแสไฟ DC ค้าง/อุ่นให้มอเตอร์	22-83 ความเร็วที่ไม่มีการไหล [RPM]	5-40 กำหนดการทำงานของรีเลย์
4-56 คำเตือนการป้อนกลับต่ำ	22-62 ค่าเวลาที่หน่วง ของฟังก์ชัน-สายพานชำรุด	4-10 กำหนดทิศทางการหมุนมอเตอร์	22-84 ความเร็วที่ไม่มีการไหล [Hz]	1-73 สตาร์ทหาความถี่เริ่มต้น
4-57 คำเตือนการป้อนกลับสูง	4-64 ตั้งค่าบายพาสกึ่งอัตโนมัติ	**Q3-41 ฟังก์ชันปั๊ม**	22-85 ความเร็วที่จุดการออกแบบ [RPM]	1-86 ตัดการทำงานที่ความเร็วต่ำ [RPM]
20-20 ฟังก์ชันการป้อนกลับ	1-03 คุณลักษณะแรงบิด	22-20 การตั้งค่าพลังงานต่ำอัตโนมัติ	22-86 ความเร็วที่จุดการออกแบบ [Hz]	1-87 ตัดการทำงานที่ความเร็วต่ำ [Hz]

ตาราง 5.3 โครงสร้างของเมนูด่วน

5

5

5.5.2 โครงสร้างของเมนูหลัก

0- การทำงาน/แสดงผล**
0-0* การตังค่าพืนฐาน
0-01 ภาษา
0-02 หน่วยความเร็วมอเตอร์
0-03 การตังค่าตามท้องถิน
0-04 สถานะการทำงานเมือเปิดเครือง
0-05 หน่วยของโหมดควบคุมจากหน้าเครือง
0-1* การใช้งานชุดคำสัง
0-10 เลือกชุดคำสังใช้งาน
0-11 การตังค่าชุดคำสัง
0-12 เชือมโยงไปยังชุดคำสัง
0-13 อ่านค่าชุดคำสังทีเชือมโยง
0-14 ข้อมูลทีได้: โปรแกรม ชุดคำสัง / แชนแนล
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 หน่วยข้อมูลทีกำหนดเอง
0-31 ค่าต่ำสุดของค่าทีอ่านได้ตามทีกำหนด
0-32 ค่าสูงสุดของค่าทีอ่านได้ตามทีกำหนด
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 & โอนทางออ
0-50 บันทึกและถ่ายโอนข้อมูล
0-51 บันทึกและถ่ายโอนชุดคำสัง
0-6* รหัสผ่าน
0-60 รหัสผ่านเมนูหลัก
0-61 ตังเข้าเมนูไม่มีรหัสผ่าน
0-65 รหัสผ่านของเมนูส่วนตัว
0-66 การเข้าถึงเมนูส่วนตัวโดยไม่ใช้รหัสผ่าน
0-67 รหัสผ่านการเข้าถึงบัส
0-7* การตังค่านาฬิกา
0-70 วันทีและเวลา
0-71 รูปแบบวันที
0-72 รูปแบบเวลา
0-74 DST/ ฤดูร้อน
0-76 DST/ เริมต้นฤดูร้อน
0-77 DST/ สินสุดฤดูร้อน
0-79 นาฬิกา ผิดพลาด
0-81 วันทำงาน
0-82 วันทำงานเพิมเติม
0-83 วันหยุดเพิมเติม
0-89 วันทีและเวลา ทีอ่านได้
1- โหลดและมอเตอร์**
1-0* การตังค่าทัวไป
1-00 แบบการควบคุมมอเตอร์
1-03 คุณลักษณะแรงบิด
1-06 ทิศทางตามเข็มนาฬิกา
1-1* การเลือกมอเตอร์
1-10 โครงสร้างของมอเตอร์
1-1* VVC+ PM
1-14 Damping Gain
1-15 Low Speed Filter Time Const.
1-16 High Speed Filter Time Const.
1-17 Voltage filter time const.
1-2* ข้อมูลเนมเพลท
1-20 กำลังมอเตอร์ [kW]
1-21 กำลังมอเตอร์ [HP]
1-22 แรงดันมอเตอร์ (Volt)
1-23 ความถีมอเตอร์ (Hz)
1-24 กระแสมอเตอร์ (Amp)
1-25 ความเร็วรอบมอเตอร์ (Rpm)
1-26 แรงบิดมอเตอร์ทีค่าพิกัดแบบคงตัว
1-28 ตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์
1-29 ปรับตามมอเตอร์ออโต้(AMA)
1-3* ข้อมูลมอฯขันสูง
1-30 ความต้านทานสเตเตอร์ (Rs)
1-31 ความต้านทานโรเตอร์ (Rr)
1-35 Main Reactance (Xh)
1-36 Iron Loss Resistance (Rfe)
1-37 ความเหนียวนำแกน-d (Ld)
1-39 Motor Poles
1-40 Back EMF ที 1000 RPM
1-46 Position Detection Gain
1-5* ตังไม่ตามโหลด
1-50 สร้างสนามแม่เหล็กมอเตอร์ทีความเร็วศูนย์
1-51 ค.เร็วต่ำสุด สร้างสนามแม่เหล็กปกติ [RPM]
1-52 ค.เร็วต่ำสุดทีสร้างสนามแม่เหล็กปกติ[Hz]
1-58 กระแสพัลส์การทดสอบฟลายสตาร์ท
1-59 ความถีพัลส์การทดสอบฟลายสตาร์ท
1-6* ตังค่าตามโหลด
1-60 การชดเชยโหลดทีความเร็วต่ำ
1-61 การชดเชยโหลดทีความเร็วสูง
1-62 การชดเชยการเลือนไหล
1-63 ค่าคงทีเวลาชดเชยการลืนไหล
1-64 การลดรีโซแนนซ์
1-65 ค่าเวลาคงทีการลดรีโซแนนซ์
1-66 กระแสต่ำสุดทีความเร็วต่ำ
1-7* ปรับค่าสตาร์ท
1-70 PM Start Mode
1-71 หน่วงเวลาสตาร์ท
1-72 ฟังก์ชันสตาร์ท
1-73 สตาร์ทหาความถีเริมต้น
1-77 ความเร็วสูงสุดสตาร์ทคอมเพรสเซอร์ [RPM]
1-78 ความเร็วสูงสุดสตาร์ทคอมเพรสเซอร์ [Hz]
1-79 เวลาสูงสุดสตาร์ทคอมเพรสเซอร์ถึงตัด
1-8* ปรับตอนหยุด
1-80 การทำงานทีหยุด
1-81 ต่ำสุดทำงานทีหยุด[RPM]
1-82 ความเร็วต่ำสุดสำหรับฟังก์ชันขณะหยุด [Hz]
1-86 ตัดการทำงานทีความเร็วต่ำ [RPM]
1-87 ตัดการทำงานทีความเร็วต่ำ [Hz]
1-9* อุณหภูมิมอเตอร์
1-90 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร์
1-91 มีพัดลมพิเศษภายนอกมอเตอร์
1-93 แหล่งรับสัญญาณเทอร์มิสเตอร์
2- เบรค**
2-0* คุมเบรค DC
2-00 กระแสไฟ DC ค้าง/อุ่นให้มอเตอร์
2-01 กระแสในการเบรคกระแสตรง
2-02 ระยะเวลาจ่ายไฟเบรค DC
2-03 ความเร็วตัดเข้าของเบรคDC[RPM]
2-04 ความเร็วตัดเข้าของเบรคDC[Hz]
2-06 Parking Current
2-07 Parking Time
2-1* คุมผ่านเบรครีฯ
2-10 ฟังก์ชันของเบรค
2-11 ตัวต้านทานเบรค (โอห์ม)
2-12 ขีดจำกัดกำลัง(kW) เบรครีซิสเตอร์
2-13 การป้องกันเมือเกินขีดจำกัด
2-15 การตรวจสอบเบรครีซิสเตอร์
2-16 กระแส เอซีเบรกสูงสุด
2-17 การควบคุมแรงดันเกิน
3- อ้างอิง/เปลียน**
3-0* ขีดอ้างอิง
3-02 ค่าอ้างอิงต่ำสุด
3-03 ค่าอ้างอิงสูงสุด
3-04 ฟังก์ชันค่าอ้างอิง
3-1* ค่าอ้างอิง
3-10 ค่าอ้างอิงทีกำหนดล่วงหน้า
3-11 ความเร็ว Jog [Hz]
3-13 จุดทีใช้อ้างอิง
3-14 ค่าอ้างอิงสัมพัทธ์ตังล่วงหน้า
3-15 ค่าอ้างอิงแหล่ง 1
3-16 ค่าอ้างอิงแหล่ง 2
3-17 ค่าอ้างอิงแหล่ง 3
3-19 ความเร็ว Jog [RPM]
3-4* ขึน-ลงชุด1
3-41 กำหนดเวลาความเร็วขาขึน ชุด 1
3-42 กำหนดเวลาความเร็วขาลง ชุด 1
3-5* เปลียนเร็ว 2
3-51 กำหนดเวลาความเร็วขาขึน ชุด 2
3-52 กำหนดเวลาความเร็วขาลง ชุด 2
3-8* ขึน-ลงอืน
3-80 กำหนดเวลาความเร็วขาขึน-ลง Jog
3-81 ตังเวลาความเร็วลง หยุดทันที
3-82 การเริมช่วงเวลาขอบขาขึน
3-9* ดิจิตอลโพเทน
3-90 ขนาดขัน
3-91 เวลาเปลียนความเร็ว
3-92 การเรียกคืนกำลัง
3-93 ขีดจำกัดสูงสุด
3-94 ขีดจำกัดต่ำสุด
3-95 หน่วงเวลาในการเปลียนความเร็ว
4- ขีดจำกัด/คำเตือน**
4-1* ตังค่ามอเตอร์
4-10 กำหนดทิศทางการหมุนมอเตอร์
4-11 กำหนดความเร็วต่ำสุดมอเตอร์
4-12 ขีดจำกัดด้านต่ำของความเร็วมอเตอร์ [Hz]
4-13 กำหนดความเร็วสูงสุดมอเตอร์
4-14 ขีดจำกัดด้านสูงของความเร็วมอเตอร์ [Hz]
4-16 กำหนดค่าแรงบิดมอเตอร์
4-17 กำหนดค่าแรงบิดกรณีไฟย้อนกลับ
4-18 ขีดจำกัดกระแส
4-19 ตังความถีสูงสุดของมอเตอร์
4-5* ค่าเกิดสัญญาณ
4-50 ตังเตือนเมือกระแสต่ำกว่าระบุ
4-51 ตังเตือนเมือกระแสสูงกว่าระบุ
4-52 ตังค่าเตือนเมือเร็วต่ำกว่ากำหนด
4-53 ตังค่าเตือนเมือเร็วสูงกว่ากำหนด
4-54 ค่าเตือนค่าอ้างอิงต่ำ
4-55 ค่าเตือนค่าอ้างอิงสูง
4-56 ค่าเตือนการป้อนกลับต่ำ
4-57 ค่าเตือนการป้อนกลับสูง
4-58 ตังเตือนเมือเฟสมอเตอร์หายไป
4-6* ความเร็วข้าม
4-60 ช่วงเริมต้นความเร็วกระโดดข้าม
4-61 ข้ามความเร็วจาก [Hz]
4-62 ช่วงจบความเร็วกระโดดข้าม
4-63 ข้ามความเร็วไปยัง [Hz]
4-64 ตังค่าบายพาสกึงอัตโนมัติ
5- อิน/เอาท์พุตดิจิฯ**
5-0* โหมด I/O ดิจิตอล
5-00 เลือกหมวดสัญญาณดิจิตอลอิน-เอาท์
5-01 เลือกสัญญาณดิจิตอล เทอมินอล 27
5-02 เลือกสัญญาณดิจิตอล เทอมินอล 29
5-1* ดิจิตอลอิน
5-10 ตังการทำงานของเทอมินอล 18
5-11 ตังการทำงานของเทอมินอล 19
5-12 ตังการทำงานของเทอมินอล 27
5-13 ตังการทำงานของเทอมินอล 29
5-14 ตังการทำงานของเทอมินอล 32
5-15 ตังการทำงานของเทอมินอล 33
5-16 ขัว X30/2 อินพุทดิจิตัล
5-17 ขัว X30/3 อินพุทดิจิตัล
5-18 ขัว X30/4 อินพุทดิจิตัล
5-19 ขัวต่อ 37 การหยุดแบบปลอดภัย
5-3* ดิจิตอลเอาต์
5-30 กำหนดเอาท์พุทของ เทอมินอล 27
5-31 กำหนดเอาท์พุทของ เทอมินอล 29
5-32 ขัว X30/6 Digi Out (MCB 101)
5-33 ขัว X30/7 Digi Out (MCB 101)
5-4* รีเลย์
5-40 กำหนดการทำงานของรีเลย์
5-41 หน่วงเวลา On Delay ของรีเลย์
5-42 หน่วงเวลา Off Delay ของรีเลย์
5-5* อินพุตพัลส์
5-50 ตังรับความถีพัลส์ต่ำเทอมินอล29
5-51 ตังรับความถีพัลส์ต่ำเทอมินอล29
5-52 ขัว29 ค่าอ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ
5-53 ขัว 29 ค่าอ้างอิงสูง/ค่าป้อนค่า
5-54 ค่าคงทีเวลาตัวกรองพัลส์ #29
5-55 ตังรับความถีพัลส์ต่ำเทอมินอล33
5-56 ตังรับความถีพัลส์ต่ำเทอมินอล32
5-57 ขัว33 ค่าอ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ
5-58 ขัว 33 ค่าอ้างอิงสูง/ค่าป้อนค่า
5-59 ค่าคงทีเวลาตัวกรองพัลส์ #33
5-6* ค่าพัลส์ทีอ่านได้
5-60 ขัว 27 ตัวแปรเอาท์พุตพัลส์
5-62 เอาท์พุทพัลส์ ความถีสูงสุด #27
5-63 ขัว 29 ตัวแปรเอาท์พุตพัลส์
5-65 เอาท์พุทพัลส์ ความถีสูงสุด #29
5-66 ขัว X30/6 ตัวแปรเอาท์พุทพัลส์
5-68 เอาท์พุทพัลส์ ความถีสูงสุด #X30/6
5-8* I/O Options
5-80 AHF Cap Reconnect Delay
5-9* บัสถูกควบคุม
5-90 ควบคุมดิจิตัลเอาท์พุตและรีเลย์ด้วยบัส
5-93 เอาท์พุทพัลส์ #27 ควบคุมบัส
5-94 เอาท์พุทพัลส์ #27 ตังค่าหมดเวลาล่วงหน้า
5-95 เอาท์พุทพัลส์ #29 ควบคุมบัส
5-96 เอาท์พุทพัลส์ #29 ตังค่าหมดเวลาล่วงหน้า
5-97 เอาท์พุทพัลส์ #30/6 ควบคุมบัส
5-98 เอาท์พุทพัลส์ #X30/6 ตังค่าหมดเวลาล่วงหน้า
6- อิน/เอาท์พุตอนา**
6-0* โหมด I/O อนาล็อก
6-00 เวลาหมดเวลารอสัญญาณ
6-01 ฟังก์ชันหมดเวลารอสัญญาณ
6-02 ฟังก์ชันการหมดเวลาแรงดันระดับศูนย์-ของโหมดไฟไหม้
6-1* อินพุทอนาล็อก 53
6-10 ขัว 53 แรงดันระดับต่ำ
6-11 ขัว 53 แรงดันระดับสูง
6-12 ขัว 53 กระแสระดับต่ำ
6-13 ขัว 53 กระแสระดับสูง
6-14 ขัว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า
6-15 ขัว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า
6-16 ขัว 53 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง
6-17 ขัว 53 แรงดันต่ำเกินไป
6-2* อินพุทอนาล็อก 54
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
6-27 ขัว 54 แรงดันต่ำเกินไป
6-3* อินพุทอนาล็อก X30/11
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
6-37 ขัว X30/11 แรงดันต่ำเกินไป
6-4* อินพุทอนาล็อก X30/12
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
6-47 ขัว X30/12 แรงดันต่ำเกินไป

6-5* เอาท์พุตอนาล็อก 42
6-50 เอาท์พุต ขั้ว 42
6-51 ขั้ว 42 สเกลต่ำสุดของเอาท์พุต
6-52 ขั้ว 42 สเกลสูงสุดของเอาท์พุต
6-53 ขั้ว 42 ควบคุมบัสเอาท์พุท
6-54 ขั้ว 42 ค่าหมดเวลาเอาท์พุทที่ตั้งไว้ล่วงหน้า
6-55 วงจรกรองเอาท์พุทอนาล็อก
6-6* เอาท์พุตอนาล็อก X30/8
6-60 ขั้ว X30/8 เอาท์พุท
6-61 ขั้ว X30/8 สเกลต่ำสุด
6-62 ขั้ว X30/8 สเกลสูงสุด
6-63 ขั้ว X30/8 เอาท์พุตของบัสควบคุม
6-64 ขั้ว X30/8 ค่าหมดเวลาเอาท์พุทที่ตั้งไว้ล่วงหน้า
8- สื่อสาร & เสริม**
8-0* การตั้งค่าทั่วไป
8-01 ไซต์ควบคุม
8-02 แหล่งควบคุม
8-03 เวลาของตัวควบคุมเมื่อหมดเวลา
8-04 ฟังก์ชันควบคุมเมื่อหมดเวลา
8-05 ฟังก์ชันสิ้นสุดการหมดเวลา
8-06 การรีเซ็ตตัวควบคุมเมื่อหมดเวลา
8-07 การวินิจฉัยการตัดปีด
8-08 การกรองค่าที่อ่านได้
8-09 ชุดอักขระการสื่อสาร
8-1* การตั้งค่าควบคุม
8-10 โปรไฟล์การควบคุม
8-13 เวิร์ดสถานะที่กำหนดค่าได้ STW
8-3* ตั้งค่าพอร์ต FC
8-30 โปรโตคอล
8-31 ที่อยู่
8-32 Baud rate
8-33 พาริตี/บิตหยุด
8-34 รอบเวลาตามที่ประมาณ
8-35 การหน่วงเวลาตอบรับต่ำสุด
8-36 การหน่วงเวลาตอบรับสูงสุด
8-37 หน่วงเวลา Inter-Char สูงสุด
8-4* ชุดโปรโตคอล FC MC
8-40 การเลือกข้อความที่ส่ง
8-42 การกำหนดรูปแบบการเขียน PCD
8-43 การกำหนดรูปแบบการเขียน PCD
8-5* ดิจิตอล/บัส
8-50 การเลือกลื่นไหล
8-52 การเลือกเบรคกระแสตรง
8-53 เลือกการสตาร์ท
8-54 การเลือกกลับทิศทาง
8-55 การเลือกการตั้งค่า
8-56 เลือกค่าอ้างอิงที่กำหนดล่วงหน้า
8-7* BACnet
8-70 อุปกรณ์อ้างอิงบน BACnet
8-72 MS/TP มาสเตอร์สูงสุด
8-73 MS/TP เฟรมข้อมูลสูงสุด
8-74 บริการ "I-Am"
8-75 รหัสผ่านการเริ่มต้น
8-8* การวินิจฉัยพอร์ท FC
8-80 ข้อความการนับ ที่บัส
8-81 การนับความผิดพลาดที่บัส
8-82 ข้อความรองที่ได้รับ
8-83 การนับความผิดพลาดของสเลฟ
8-84 ข้อความรองที่ส่ง
8-85 ข้อผิดพลาดหมดเวลาสเลฟ
8-89 ตัวนับการวินิจฉัย
8-9* บัสเหยาะ
8-90 ความเร็วบัสเหยาะ 1
8-91 ความเร็วบัสเหยาะ 2
8-94 ค่าป้อนกลับ ที่บัส1
8-95 ค่าป้อนกลับ ที่บัส2
8-96 ค่าป้อนกลับ ที่บัส3
9- Profibus**
9-00 จุดตั้ง
9-07 ค่าที่แท้จริง
9-15 การกำหนดรูปแบบการเขียน PCD
9-16 การกำหนดรูปแบบการอ่าน PCD
9-18 โหนดแอดเดรส
9-22 การเลือกข้อความ
9-23 พารามิเตอร์สำหรับสัญญาณ
9-27 การแก้ไขพารามิเตอร์
9-28 การควบคุมการประมวล
9-44 ตัวนับข้อความแสดงการเกิดฟอลต์
9-45 รหัสฟอลต์
9-47 หมายเลขฟอลต์
9-52 ตัวนับสถานการณ์ฟอลต์
9-53 คำเตือน Profibus
9-63 อัตราบอดที่แท้จริง
9-64 การระบุอุปกรณ์
9-65 หมายเลขโปรไฟล์
9-67 คำสั่งควบคุม 1
9-68 คำแสดงสถานะ 1
9-71 บันทึกค่า Profibus
9-72 รีเซ็ตชุดขับด้วยProfibus
9-75 DO Identification
9-80 พารามิเตอร์ที่ระบุ (1)
9-81 พารามิเตอร์ที่ระบุ (2)
9-82 พารามิเตอร์ที่ระบุ (3)
9-83 พารามิเตอร์ที่ระบุ (4)
9-84 พารามิเตอร์ที่ระบุ (5)
9-90 พารามิเตอร์ที่เปลี่ยนแปลง (1)
9-91 พารามิเตอร์ที่เปลี่ยนแปลง (2)
9-92 พารามิเตอร์ที่เปลี่ยนแปลง (3)
9-93 พารามิเตอร์ที่เปลี่ยนแปลง (4)
9-94 พารามิเตอร์ที่เปลี่ยนแปลง (5)
9-99 ตัวนับชุด Profibus
10- ฟิลด์บัส CAN**
10-0* การตั้งค่าทั่วไป
10-00 โปรโตคอล CAN
10-01 อัตราบอดที่เลือก
10-02 MAC ID
10-05 ค่าที่อ่านได้ ส่งตัวนับข้อผิดพลาด
10-06 ค่าที่อ่านได้ รับตัวนับข้อผิดพลาด
10-07 ค่าข้อมูลที่อ่านได้บัสปิดตัวนับ
10-1* DeviceNet
10-10 การเลือกประเภทข้อมูลการประมวล
10-11 เขียนค่ารูปแบบข้อมูลประมวล
10-12 อ่านค่ารูปแบบข้อมูลประมวล
10-13 พารามิเตอร์คำเตือน
10-14 ค่าอ้างอิงเน็ต
10-15 การควบคุมเน็ต
10-2* ตัวกรอง COS
10-20 ตัวกรอง COS 1
10-21 ตัวกรอง COS 2
10-22 ตัวกรอง COS 3
10-23 ตัวกรอง COS 4
10-3* ใช้พารามิเตอร์
10-30 ดัชนีอาร์เรย์
10-31 ค่าข้อมูลจัดเก็บ
10-32 การแก้ไข Devicenet
10-33 จัดเก็บทุกครั้ง
10-34 รหัสผลิตภัณฑ์ DeviceNet
10-39 พารามิเตอร์ Devicenet F
11- LonWorks**
11-0* ไอดี LONWORKS
11-00 ไอดีของนิวรอน
11-1* ฟังก์ชัน LON
11-10 โปรไฟล์ชุดขับ
11-15 เวิร์ดของคำเตือน LON
11-17 เลขที่การแก้ไข XIF
11-18 เลขที่การแก้ไข LonWorks
11-2* การเข้าถึงพาราฯ LON
11-21 จัดเก็บค่าข้อมูล
12- อีเทอร์เน็ต**
12-0* การตั้งค่า IP
12-00 การกำหนดไอพีแอดเดรส
12-01 ไอพีแอดเดรส
12-02 Subnet Mask
12-03 เกตเวย์ค่ามาตรฐาน
12-04 เซิร์ฟเวอร์ DHCP
12-05 หมดอายุเช่า
12-06 ชื่อเซิร์ฟเวอร์
12-07 ชื่อโดเมน
12-08 ชื่อโฮสต์
12-09 ฟิสิคัล แอดเดรส
12-1* พารามิเตอร์ลิงก์อีเทอร์เน็ต
12-10 สถานะลิงก์
12-11 ระยะเวลาเชื่อมโยง
12-12 ติดต่ออัตโนมัติ
12-13 ความเร็วการลิงก์
12-14 Link Duplex
12-2* ประมวลผลข้อมูล
12-20 ตัวอย่างควบคุม
12-21 เขียนค่ารูปแบบข้อมูลประมวล
12-22 อ่านค่ารูปแบบข้อมูลประมวล
12-27 Primary Master
12-28 การจัดเก็บค่าข้อมูล
12-29 จัดเก็บทุกครั้ง
12-3* EtherNet/IP
12-30 พารามิเตอร์การเตือน
12-31 ค่าอ้างอิงเน็ต
12-32 การควบคุมเน็ต
12-33 การแก้ไข CIP
12-34 รหัสผลิตภัณฑ์ CIP
12-35 พารามิเตอร์ EDS
12-37 ตัวจับเวลาปิดกั้น COS
12-38 ตัวกรอง COS
12-4* Modbus TCP
12-40 Status Parameter
12-41 Slave Message Count
12-42 Slave Exception Message Count
12-8* บริการอีเทอร์เน็ตอื่นๆ
12-80 เซิร์ฟเวอร์ FTP
12-81 เซิร์ฟเวอร์ HTTP
12-82 บริการ SMTP
12-89 Transparent Socket Channel Port
12-9* บริการอีเทอร์เน็ตขั้นสูง
12-90 วินิจฉัยสายเคเบิล
12-91 Auto Cross Over
12-92 การตรวจสอบ IGMP
12-93 ความยาวสายผิดพลาด
12-94 ป้องกันการกระจายกลุ่ม
12-95 ตัวกรองการกระจายกลุ่ม
12-96 Port Config
12-98 ตัวนับอินเตอร์เฟซ
12-99 ตัวนับมีเดีย
13- Smart Logic**
13-0* การตั้งค่า SLC
13-00 โหมดตัวควบคุม SL
13-01 Event การสตาร์ท
13-02 Event การหยุด
13-03 รีเซ็ต SLC
13-1* ตัวเปรียบเทียบ
13-10 โอเปอร์แรนด์ตัวเปรียบเทียบ
13-11 โอเปอร์เรเตอร์ตัวเปรียบเทียบ
13-12 ค่าตัวเปรียบเทียบ
13-2* 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
14-1* เปิด/ปิดสายหลัก
14-10 แหล่งจ่ายไฟหลักล้มเหลว
14-11 แรงดันหลักที่ฟอลต์หลัก
14-12 ความไม่สมดุลแหล่งจ่ายไฟหลัก
14-2* ฟังก์ชันการรีเซ็ต
14-20 รีเซ็ตโหมด
14-21 เวลาเริ่มต้นใหม่อัตโนมัติ
14-22 โหมดการทำงาน
14-23 ตั้งค่ารหัสชนิด
14-25 หน่วงการปิดที่ขีดจำกัดทอร์ก
14-26 หน่วงการปิดที่ข้อผิดพลาดอินเวอร์เตอร์
14-28 การตั้งค่าการผลิต
14-29 รหัสบริการ
14-3* คุมขีดกระแส
14-30 ตัวคุมขีดกระแส อัตราขยายตาม
14-31 ตัวคุมขีดกระแส เวลารวม
14-32 เวลาตัวกรองการควบคุมขีดจำกัดกระแส
14-4* ปรับพลังเหมาะสม
14-40 ระดับ VT
14-41 การสร้างสนามแม่เหล็กต่ำสุด AEO
14-42 ความถี่ AEO ต่ำสุด
14-43 ตัวประกอบกำลังของมอเตอร์
14-5* สภาพแวดล้อม
14-50 ตัวกรอง RFI
14-51 การชดเชยดีซีลิงค์
14-52 การควบคุมพัดลม
14-53 การตรวจดูพัดลม
14-55 ตัวกรองเอาท์พุท
14-59 จำนวนที่แท้จริงของหน่วยอินเวอร์เตอร์
14-6* ลดพิกัดอัตโนมัติ
14-60 ฟังก์ชันที่อุณหภูมิสูงเกิน
14-61 ฟังก์ชันเมื่อภาระโหลดเกินที่อินเวอร์เตอร์
14-62 ลด พิกัดกระแสโหลดเกินของอินเวอร์เตอร์
14-9* การตั้งค่าฟอลต์
14-90 ระดับฟอลต์
15- ข้อมูลชุดขับเคลื่อน**
15-0* ข้อมูลการทำงาน
15-00 เวลาการทำงาน
15-01 ชั่วโมงการรัน
15-02 ตัวนับ kWh
15-03 กำลังกลับคืน
15-04 อุณหภูมิสูงเกิน
15-05 โวลต์สูงเกิน
15-06 รีเซ็ตตัวนับ kWh
15-07 รีเซ็ตตัวนับชั่วโมงการรัน
15-08 จำนวนการสตาร์ท
15-1* ตั้งค่าบันทึกข้อมูล
15-10 แหล่งสำหรับการบันทึก
15-11 ช่วงการบันทึก
15-12 Event การทริก
15-13 โหมดการบันทึก
15-14 สุ่มเก็บข้อมูลก่อนการทริก
15-2* บันทึกประวัติ
15-20 บันทึกประวัติ:เหตุการณ์
15-21 บันทึกประวัติ:ค่า
15-22 บันทึกประวัติ:เวลา
15-23 บันทึกประวัติ: วันที่และเวลา
15-3* บันทึกสัญญาณเตือน
15-30 บันทึกสัญญาณเตือน: รหัสข้อผิดพลาด
15-31 บันทึกสัญญาณเตือน: ค่า
15-32 บันทึกสัญญาณเตือน: เวลา
15-33 บันทึกสัญญาณเตือน: วันที่และเวลา
15-4* 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

5

5

15-53 หมายเลขซีเรียลการ์ดกำลัง
15-55 URL ผู้ค้า
15-56 ชื่อผู้ค้า
15-59 ชื่อไฟล์ CSIV
15-6* การระบุตัวเลือก
15-60 ติดตั้งอุปกรณ์เสริม
15-61 เวอร์ชันซอฟต์แวร์ของอุปกรณ์เสริม
15-62 หมายเลขสั่งซื้อของอุปกรณ์เสริม
15-63 หมายเลขเครื่องของอุปกรณ์เสริม
15-70 อุปกรณ์เสริมในสล็อต A
15-71 เวอร์ชันอุปกรณ์เสริมสล็อต A
15-72 อุปกรณ์เสริมในสล็อต B
15-73 เวอร์ชันอุปกรณ์เสริมสล็อต B
15-74 อุปกรณ์เสริมในสล็อต C0
15-75 สล็อต C0 เวอร์ชันซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริม
15-76 อุปกรณ์เสริมในสล็อต C1
15-77 สล็อต C1 เวอร์ชันซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริม
15-8* Operating Data II
15-80 Fan Running Hours
15-81 Preset Fan Running Hours
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
16-20 ค่ามุมมอเตอร์
16-22 ทอร์ก [%]
16-26 กำลังที่กรอง [kW]
16-27 กำลังที่กรอง [hp]
16-3* สถานะชุดขับเคลื่อน
16-30 แรงดันการเชื่อมโยง DC
16-32 พลังงานเบรค /s
16-33 พลังงานเบรค /2 นาที
16-34 อุณหภูมิฮีทซิงค์
16-35 ความร้อนอินเวอร์เตอร์
16-36 กระแสอินเวอร์เตอร์ปกติ
16-37 กระแสอินเวอร์เตอร์สูงสุด
16-38 สถานะตัวควบคุม SL
16-39 อุณหภูมิการ์ดควบคุม
16-40 บัฟเฟอร์การบันทึกเต็ม
16-41 บัฟเฟอร์การบันทึกเต็ม
16-43 สถานะการกระทำที่ตั้งเวลา
16-49 แหล่งฟอลต์กระแส
16-5* อ้างอิง & ป้อนกลับ
16-50 ค่าอ้างอิงภายนอก
16-52 การป้อนกลับ [หน่วย]
16-53 ค่าอ้างอิง Digi Pot
16-54 ค่าป้อนกลับ 1 [หน่วย]
16-55 ค่าป้อนกลับ 2 [หน่วย]
16-56 ค่าป้อนกลับ 3 [หน่วย]
16-58 เอาท์พุท PID [%]
16-6* อินพุต & เอาต์พุท
16-60 อินพุตดิจิตอล
16-61 ขั้ว 53 การตั้งค่าสวิตช์
16-62 อินพุตอนาล็อก 53
16-63 ขั้ว 54 การตั้งค่าสวิตช์
16-64 อินพุตอนาล็อก 54
16-65 เอาท์พุตอนาล็อก 42 [mA]
16-66 เอาท์พุตดิจิตอล [bin]
16-67 อินพุทแบบพัลซ์ #29 [Hz]
16-68 อินพุทแบบพัลซ์ #33 [Hz]
16-69 เอาท์พุตแบบพัลส์ #27 [Hz]
16-70 เอาท์พุตแบบพัลส์ #29 [Hz]
16-71 เอาท์พุทรีเลย์ [bin]
16-72 ตัวนับ A
16-73 ตัวนับ B
16-75 อินพุทอนาล็อก X30/11
16-76 อินพุทอนาล็อก X30/12
16-77 เอาท์พุทอนาล็อก X30/8 [mA]
16-8* ฟิลด์บัส & พอร์ต
16-80 CTW ฟิลด์บัส 1
16-82 REF ฟิลด์บัส 1
16-84 ตัวเลือกสื่อสาร STW
16-85 CTW พอร์ต FC 1
16-86 REF พอร์ต FC 1
16-9* ค่าที่อ่านได้
16-90 คำสัญญาณเตือน
16-91 คำสัญญาณเตือน 2
16-92 คำเตือน
16-93 คำเตือน 2
16-94 คำแสดงสถานะแบบขยาย
16-95 ภายนอก คำแสดงสถานะ 2
16-96 คำแสดงการบำรุงรักษา
18- ข้อมูล & ค่าข้อมูลที่อ่านได้**
18-0* บันทึกการบำรุงรักษา
18-00 บันทึกการบำรุงรักษา: รายการ
18-01 บันทึกการบำรุงรักษา: การกระทำ
18-02 บันทึกการบำรุงรักษา: เวลา
18-03 บันทึกการบำรุงรักษา: วันที่และเวลา
18-1* บันทึกโหมดไฟไหม้
18-10 บันทึกโหมดไฟไหม้: เหตุการณ์
18-11 บันทึกโหมดไฟไหม้: เวลา
18-12 บันทึกโหมดไฟไหม้: วันที่และเวลา
18-3* อินพุต & เอาต์พุต
18-30 อินพุตอนาล็อก X42/1
18-31 อินพุตอนาล็อก X42/3
18-32 อินพุตอนาล็อก X42/5
18-33 อนาล็อกออก X42/7 [V]
18-34 อนาล็อกออก X42/9 [V]
18-35 อนาล็อกออก X42/11 [V]
18-36 อินพุทอนาล็อก X48/2 [mA]
18-37 อินพุทอุณหภูมิX48/4
18-38 อินพุทอุณหภูมิX48/7
18-39 อินพุทอุณหฯ X48/10
18-5* ค่าอ้างอิง
18-50 ค่าที่อ่านได้ของการไร้ตัวตรวจจับ [หน่วย]
20- ชุดขับเคลื่อนวงรอบปิด**
20-0* การป้อนกลับ
20-00 แหล่งค่าป้อนกลับ 1
20-01 การแปลงค่าป้อนกลับ 1
20-02 ค่าป้อนกลับ 1 หน่วยแหล่ง
20-03 แหล่งค่าป้อนกลับ 2
20-04 การแปลงค่าป้อนกลับ 2
20-05 ค่าป้อนกลับ 2 หน่วยแหล่ง
20-06 แหล่งค่าป้อนกลับ 3
20-07 การแปลงค่าป้อนกลับ 3
20-08 ค่าป้อนกลับ 3 หน่วยแหล่ง
20-12 หน่วย ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับ
20-13 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำสุด
20-14 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูงสุด
20-2* ค่าป้อนกลับ/เซ็ตพอยต์
20-20 ฟังก์ชันการป้อนกลับ
20-21 เซ็ตพอยต์ 1
20-22 เซ็ตพอยต์ 2
20-23 เซ็ตพอยต์ 3
20-3* ป้อนกลับ ขั้นสูง ตั้งค่า
20-30 สารทำความเย็น
20-31 สารทำความเย็นที่กำหนดโดยผู้ใช้ A1
20-32 สารทำความเย็นที่กำหนดโดยผู้ใช้ A2
20-33 สารทำความเย็นที่กำหนดโดยผู้ใช้ A3
20-34 พื้นที่ ท่อ 1 [m2]
20-35 พื้นที่ ท่อ 1 [in2]
20-36 พื้นที่ ท่อ 2 [m2]
20-37 พื้นที่ ท่อ 2 [in2]
20-38 แฟคเตอร์ความหนาแน่นอากาศ [%]
20-6* ไร้ตัวตรวจจับ
20-60 หน่วยไร้ตัวตรวจจับ
20-69 ข้อมูลไร้ตัวตรวจจับ
20-7* การปรับ PID อัตโนมัติ
20-70 ประเภทวงรอบปิด
20-71 การดำเนินการของ PID
20-72 การเปลี่ยนเอาท์พุท PID
20-73 ระดับค่าป้อนกลับต่ำสุด
20-74 ระดับค่าป้อนกลับสูงสุด
20-79 การปรับ PID อัตโนมัติ
20-8* การตั้งค่าพื้นฐาน PID
20-81 การควบคุมแบบปกติ/ผกผัน PID
20-82 ความเร็วรอบที่เริ่มสตาร์ท PID [RPM]
20-83 ความเร็วสตาร์ท PID [Hz]
20-84 แบนวิดท์อ้างอิงเมื่อสถานะเปิด
20-9* ตัวควบคุม PID
20-91 ป้องกัน AntiWindup
20-93 ค่าเวลา Proportional ของ PID
20-94 ค่าเวลา Integral ของ PID
20-95 ค่าเวลา Differentiation ของ PID
20-96 ขีดจำกัดความแตกต่าง PID
21- วงรอบปิด ภายนอก**
21-0* ปรับออโต้ CL ขยาย
21-00 ประเภทวงรอบปิด
21-01 การดำเนินการของ PID
21-02 การเปลี่ยนเอาท์พุท PID
21-03 ระดับค่าป้อนกลับต่ำสุด
21-04 ระดับค่าป้อนกลับสูงสุด
21-09 การปรับ PID อัตโนมัติ
21-1* ภายนอก CL 1 ค่าอ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ
21-10 ภายนอก 1 ค่าอ้างอิง/หน่วยป้อนกลับ
21-11 ภายนอก 1 ค่าอ้างอิงต่ำสุด
21-12 ภายนอก 1 ค่าอ้างอิงสูงสุด
21-13 ภายนอก 1 แหล่งค่าอ้างอิง
21-14 ภายนอก 1 แหล่งค่าป้อนกลับ
21-15 ภายนอก 1 เซ็ตพอยต์
21-17 ภายนอก 1 ค่าอ้างอิง [หน่วย]
21-18 ภายนอก 1 ค่าป้อนกลับ [หน่วย]
21-19 ภายนอก 1 เอาท์พุต [%]
21-2* ภายนอก CL 1 PID
21-20 ภายนอก 1 การควบคุมแบบปกติ/ผกผัน
21-21 ภายนอก 1 อัตราขยายตามสัดส่วน
21-22 ภายนอก 1 เวลารวม
21-23 ภายนอก 1 เวลาความต่าง
21-24 ภายนอก 1 ส่วนต่าง ขีดจำกัดอัตราขยาย
21-3* ภายนอก CL 2 ค่าอ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ
21-30 ภายนอก 2 ค่าอ้างอิง/หน่วยป้อนกลับ
21-31 ภายนอก 2 ค่าอ้างอิงต่ำสุด
21-32 ภายนอก 2 ค่าอ้างอิงสูงสุด
21-33 ภายนอก 2 แหล่งค่าอ้างอิง
21-34 ภายนอก 2 แหล่งค่าป้อนกลับ
21-35 ภายนอก 2 เซ็ตพอยต์
21-37 ภายนอก 2 ค่าอ้างอิง [หน่วย]
21-38 ภายนอก 2 ค่าป้อนกลับ [หน่วย]
21-39 ภายนอก 2 เอาท์พุต [%]
21-4* ภายนอก CL 2 PID
21-40 ภายนอก 2 การควบคุมแบบปกติ/ผกผัน
21-41 ภายนอก 2 อัตราขยายตามสัดส่วน
21-42 ภายนอก 2 เวลารวม
21-43 ภายนอก 2 เวลาความต่าง
21-44 ภายนอก 2 ส่วนต่าง ขีดจำกัดอัตราขยาย
21-5* ภายนอก CL 3 ค่าอ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ
21-50 ภายนอก 3 ค่าอ้างอิง/หน่วยป้อนกลับ
21-51 ภายนอก 3 ค่าอ้างอิงต่ำสุด
21-52 ภายนอก 3 ค่าอ้างอิงสูงสุด
21-53 ภายนอก 3 แหล่งค่าอ้างอิง
21-54 ภายนอก 3 แหล่งค่าป้อนกลับ
21-55 ภายนอก 3 เซ็ตพอยต์
21-57 ภายนอก 3 ค่าอ้างอิง [หน่วย]
21-58 ภายนอก 3 ค่าป้อนกลับ [หน่วย]
21-59 ภายนอก 3 เอาท์พุต [%]
21-6* ภายนอก CL 3 PID
21-60 ภายนอก 3 การควบคุมแบบปกติ/ผกผัน
21-61 ภายนอก 3 อัตราขยายตามสัดส่วน
21-62 ภายนอก 3 เวลารวม
21-63 ภายนอก 3 เวลาความต่าง
21-64 ภายนอก 3 ส่วนต่าง ขีดจำกัดอัตราขยาย
22- ฟังก์ชัน การใช้**
22-0* อื่นๆ
22-00 หน่วงเวลาอินเตอร์ล็อกภายนอก
22-01 เวลากำลังวงจรกรอง
22-2* การตรวจพบการไม่ไหล
22-20 การตั้งค่าพลังงานต่ำอัตโนมัติ
22-21 การตรวจพบกำลังต่ำ
22-22 การตรวจพบความเร็วต่ำ
22-23 ฟังก์ชัน/ที่ไม่ไหล
22-24 การหน่วงที่ไม่ไหล
22-26 ฟังก์ชันปั๊มแห้ง
22-27 การหน่วงเวลาปั๊มแห้ง
22-3* การปรับกำลังที่ไม่มีการไหล
22-30 กำลังที่ไม่มีการไหล
22-31 แฟกเตอร์แก้ไขกำลัง
22-32 ความเร็วต่ำ [RPM]
22-33 ความเร็วต่ำ [Hz]
22-34 กำลังที่ความเร็วต่ำ [kW]
22-35 กำลังที่ความเร็วต่ำ [HP]
22-36 ความเร็วสูง [RPM]
22-37 ความเร็วสูง [Hz]
22-38 กำลังความเร็วสูง [kW]
22-39 กำลังความเร็วสูง [HP]
22-4* โหมดการหลับ
22-40 เวลารันต่ำสุด
22-41 เวลาหลับต่ำสุด
22-42 ความเร็วการปลุกการทำงานต่อรอบ [RPM]
22-43 ความเร็วการปลุกการทำงาน [HZ]
22-44 ปลุกการทำงาน ด้วยความต่างค่าอ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ
22-45 บูสต์เซ็ตพอยต์
22-46 เวลาบูสต์สูงสุด
22-5* ปลายของเส้นโค้ง
22-50 ฟังก์ชันสิ้นสุดเส้นโค้ง
22-51 การหน่วงเวลาสิ้นสุดเส้นโค้ง
22-6* การตรวจพบสายพานชำรุด
22-60 ฟังก์ชันสายพานชำรุด
22-61 ค่าแรงบิด ของฟังก์ชันสายพานชำรุด
22-62 ค่าเวลาที่หน่วง ของฟังก์ชันสายพานชำรุด
22-7* การป้องกันเดินวงรอบสั้น
22-75 การป้องกันเดินวงรอบสั้น
22-76 ช่วงเวลาระหว่างการสตาร์ท
22-77 เวลารันต่ำสุด
22-78 เวลาทำงานต่ำสุด
22-79 เวลาทำงานต่ำสุด
22-8* Flow Compensation
22-80 การชดเชยการไหล
22-81 การประมาณการเส้นโค้งแบบลิเนียร์-สี่เหลี่ยม
22-82 การคำนวณจุดทำงาน
22-83 ความเร็วที่ไม่มีการไหล [RPM]
22-84 ความเร็วที่ไม่มีการไหล [Hz]
22-85 ความเร็วที่จุดการออกแบบ [RPM]
22-86 ความเร็วที่จุดการออกแบบ [Hz]
22-87 แรงดันที่ไม่มีการไหล
22-88 แรงดันที่พิกัดความเร็ว
22-89 การไหลที่จุดออกแบบ
22-90 การไหลที่พิกัดความเร็ว
23- ฟังก์ชันทำงานตามเวลา**
23-0* การกระทำที่ตั้งเวลาไว้
23-00 เวลาที่เปิด

23-01 การกระทำขณะเปิด
23-02 เวลาที่ปิด
23-03 การกระทำขณะปิด
23-04 เหตุการณ์
23-0* ตั้งค่าทำงานที่ตั้งเวลา
23-08 โหมดการกระทำที่ตั้งเวลาไว้
23-09 การทำงานการกระทำที่ตั้งเวลาไว้อีกครั้ง
23-1* การบำรุงรักษา
23-10 รายการบำรุงรักษา
23-11 การลงมือบำรุงรักษา
23-12 ฐานเวลาบำรุงรักษา
23-13 ช่วงเวลาบำรุงรักษา
23-14 วันที่และเวลาบำรุงรักษา
23-1* รีเซ็ตการบำรุงรักษา
23-15 รีเซ็ตค่าบำรุงรักษา
23-16 ตัวอักษรการบำรุงรักษา
23-5* บันทึกพลังงาน
23-50 ความละเอียดในการบันทึกพลังงาน
23-51 ช่วงเวลาสตาร์ท
23-53 บันทึกพลังงาน
23-54 รีเซ็ตบันทึกพลังงาน
23-6* เทรนด์ิง
23-60 ตัวแปรเทรนด์
23-61 ข้อมูลเลขฐานสองต่อเนื่อง
23-62 ข้อมูลเลขฐานสองที่ตั้งเวลาไว้
23-63 ระยะเวลาการสตาร์ทที่ตั้งเวลาไว้
23-64 ระยะเวลาการหยุดที่ตั้งเวลาไว้
23-65 ข้อมูลเลขฐานสองต่ำสุด
23-66 การรีเซ็ตข้อมูลเลขฐานสองต่อเนื่อง
23-67 ตั้งเวลาของการรีเซ็ตข้อมูลเลขฐานสอง
23-8* ตัวนับการคืนทุน
23-80 ค่าอ้างอิงตัวประกอบกำลัง
23-81 ต้นทุนพลังงาน
23-82 การลงทุน
23-83 การประหยัดพลังงาน
23-84 การประหยัดต้นทุน
24- ฟังก์ชัน การใช้ 2**
24-0* โหมดเพลิงไหม้
24-00 ฟังก์ชันโหมดไฟไหม้
24-01 การกำหนดรูปแบบโหมดเพลิงไหม้
24-02 หน่วยของโหมดเพลิงไหม้
24-03 Fire Mode Min Reference
24-04 Fire Mode Max Reference
24-05 ค่าอ้างอิงปัจจุบันของโหมดไฟไหม้
24-06 แหล่งค่าอ้างอิงของโหมดไฟไหม้
24-07 แหล่งค่าป้อนกลับของโหมดเพลิงไหม้
24-09 การจัดการสัญญาณเตือนโหมดไฟไหม้
24-1* เลี่ยงชุดขับ
24-10 ฟังก์ชันเลี่ยงชุดขับ
24-11 เวลาหน่วงเลี่ยงชุดขับ
24-9* ฟังก์ชันมัลติมอเตอร์
24-90 ฟังก์ชันมอเตอร์หายไป
24-91 สัมประสิทธิมอเตอร์ที่หายไป 1
24-92 สัมประสิทธิมอเตอร์ที่หายไป 2
24-93 สัมประสิทธิมอเตอร์ที่หายไป 3
24-94 สัมประสิทธิมอเตอร์ที่หายไป 4
24-95 การทำงานโรเตอร์ที่ล็อค
24-96 สัมประสิทธิ์โรเตอร์ที่ล็อค 1
24-97 สัมประสิทธิ์โรเตอร์ที่ล็อค 2
24-98 สัมประสิทธิ์โรเตอร์ที่ล็อค 3
24-99 สัมประสิทธิ์โรเตอร์ที่ล็อค 4
25- ตัวควบคุมแบบคาสเคด**
25-0* การตั้งค่าระบบ
25-00 ตัวควบคุมแบบคาสเคด
25-02 มอเตอร์สตาร์ท
25-04 การหมุนเวียนสลับปั๊ม
25-05 ปั๊มนำตายตัว
25-06 จำนวนของปั๊ม
25-2* การตั้งค่าแบนวิดท์
25-20 แบนวิดท์สเตจ
25-21 แบนวิดท์ override
25-22 แบนวิดท์ความเร็วตายตัว
25-23 หน่วงเวลาสเตจ SBW
25-24 หน่วงเวลาดีสเตจ SBW
25-25 เวลา OBW
25-26 ดีสเตจที่ไม่มีการไหล
25-27 ฟังก์ชันสเตจ
25-28 เวลาฟังก์ชันสเตจ
25-29 ฟังก์ชันดีสเตจ
25-30 เวลาฟังก์ชันดีสเตจ
25-4* การตั้งค่าสเตจ
25-40 เวลาที่หน่วง ช่วงลดความเร็ว
25-41 เวลาที่หน่วง ช่วงเพิ่มความเร็ว
25-42 ค่าเริ่มต้นสเตจ
25-43 ค่าเริ่มต้นดีสเตจ
25-44 ความเร็วสเตจ [RPM]
25-45 ความเร็วสเตจ [Hz]
25-46 ความเร็วดีสเตจ [RPM]
25-47 ความเร็วดีสเตจ [Hz]
25-5* การตั้งค่าการเปลี่ยน
25-50 การเปลี่ยนปั๊มนำ
25-51 เหตุการณ์การเปลี่ยน
25-52 ช่วงเวลาการเปลี่ยน
25-53 ค่าตัวตั้งเวลาของการเปลี่ยน
25-54 เวลาของการเปลี่ยนที่กำหนดไว้แล้ว
25-55 เปลี่ยนถ้าโหลด <50%
25-56 โหมดสเตจที่การเปลี่ยน
25-58 การหน่วงเวลารันปั๊มตัวต่อไป
25-59 การหน่วงเวลารันปั๊มตัวคงที่
25-8* สถานะ
25-80 สถานะคาสเคด
25-81 สถานะปั๊ม
25-82 ปั๊มนำ
25-83 สถานะรีเลย์
25-84 เวลาเปิดปั๊ม
25-85 เวลาเปิดรีเลย์
25-86 การรีเซ็ตตัวนับรีเลย์
25-9* บริการ
25-90 อินเตอร์ล็อคปั๊ม
25-91 การเปลี่ยนด้วยมือ
26- ตัวเลือกอนาล็อก I/O**
26-0* โหมดอนาล็อก I/O
26-00 ขั้ว X42/1 โหมด
26-01 ขั้ว X42/3 โหมด
26-02 ขั้ว X42/5 โหมด
26-1* อินพุตอนาล็อก X42/1
26-10 ขั้ว X42/1 แรงดันต่ำ
26-11 ขั้ว X42/1 แรงดันสูง
26-14 ขั้ว X42/1 ค่าต่ำของค่าอ้างอิง/ค่า ป้อนกลับ
26-15 ขั้ว X42/1 ค่าสูงของค่าอ้างอิง/ค่า ป้อนกลับ
26-16 ขั้ว X42/1 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
26-17 ขั้ว X42/1 แรงดันต่ำเกินไป
26-2* อินพุตอนาล็อก X42/3
26-20 ขั้ว X42/3 แรงดันต่ำ
26-21 ขั้ว X42/3 แรงดันสูง
26-24 ขั้ว X42/3 ค่าต่ำของค่าอ้างอิง/ค่า ป้อนกลับ
26-25 ขั้ว X42/3 ค่าสูงของค่าอ้างอิง/ค่า ป้อนกลับ
26-26 ขั้ว X42/3 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
26-27 ขั้ว X42/3 แรงดันต่ำเกินไป
26-3* อินพุตอนาล็อก X42/5
26-30 ขั้ว X42/5 แรงดันต่ำ
26-31 ขั้ว X42/5 แรงดันสูง
26-34 ขั้ว X42/5 ค่าต่ำของค่าอ้างอิง/ค่า ป้อนกลับ
26-35 ขั้ว X42/5 ค่าสูงของค่าอ้างอิง/ค่า ป้อนกลับ
26-36 ขั้ว X42/5 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
26-37 ขั้ว X42/5 แรงดันต่ำเกินไป
26-4* เอาท์ฯอนาล็อกX42/7
26-40 ขั้ว X42/7 เอาท์พุต
26-41 ขั้ว X42/7 สเกลต่ำสุด
26-42 ขั้ว X42/7 สเกลสูงสุด
26-43 ขั้วต่อ X42/7 บัสควบคุม
26-44 ขั้วต่อ X42/7 ค่าหมดเวลาที่ตั้งไว้ล่วงหน้า
26-5* เอาท์ฯอนาล็อกX42/9
26-50 ขั้ว X42/9 เอาท์พุต
26-51 ขั้ว X42/9 สเกลต่ำสุด
26-52 ขั้ว X42/9 สเกลสูงสุด
26-53 ขั้วต่อ X42/9 บัสควบคุม
26-54 ขั้วต่อ X42/9 ค่าหมดเวลาที่ตั้งไว้ล่วงหน้า
26-6* เอาท์ฯอนาล็อกX42/11
26-60 ขั้ว X42/11 เอาท์พุต
26-61 ขั้ว X42/11 สเกลต่ำสุด
26-62 ขั้ว X42/11 สเกลสูงสุด
26-63 ขั้วต่อ X42/11 บัสควบคุม
26-64 ขั้วต่อ X42/11 ค่าหมดเวลาที่ตั้งไว้ล่วง-หน้า
30- คุณสมบัติพิเศษ**
30-2* Adv. Start Adjust
30-22 Locked Rotor Detection
30-23 Locked Rotor Detection Time [s]
31- ตัวเลือกบายพาส**
31-00 โหมดบายพาส
31-01 ค่าเวลาที่หน่วงการเริ่มบายพาส
31-02 ค่าเวลาที่หน่วงการตัดการทำงานบายพาส
31-03 การเปิดใช้งานโหมดทดสอบ
31-10 เวิร์ดสถานะแบบบายพาส
31-11 ชั่วโมงการทำงานแบบบายพาส
31-19 Remote Bypass Activation
35- เสริมอินพุทตัวตรวจจับ**
35-0* โหมดอินพุตอุณหภูมิ
35-00 ขั้วต่อ X48/4 หน่วยอุณหภูมิ
35-01 ขั้วต่อ X48/4 ประเภทอินพุท
35-02 ขั้วต่อ X48/7 หน่วยอุณหภูมิ
35-03 ขั้วต่อ X48/7 ประเภทอินพุท
35-04 ขั้วต่อ X48/10 หน่วยอุณหภูมิ
35-05 ขั้วต่อ X48/10 ประเภทอินพุท
35-06 ฟังก์ชันสัญญาณเตือนตัวตรวจอุณหภูมิ
35-1* อินพุทอุณหภูมิX48/4
35-14 ขั้วต่อ X 48/4 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
35-15 ขั้วต่อ X48/4 การตรวจสอบ อุณหภูมิ
35-16 ขั้วต่อ X48/4 ขีดจำกัด อุณหภูมิต่ำ
35-17 ขั้วต่อ X48/4 ขีดจำกัด อุณหภูมิต่ำ
35-2* อินพุทอุณหภูมิX48/7
35-24 ขั้วต่อ X 48/7 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
35-25 ขั้วต่อ X48/7 การตรวจสอบ อุณหภูมิ
35-26 ขั้วต่อ X48/7 ขีดจำกัด อุณหภูมิต่ำ
35-27 ขั้วต่อ X48/7 ขีดจำกัด อุณหภูมิต่ำ
35-3* อินพุทอุณหฯ X48/10
35-34 ขั้วต่อ X 48/10 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
35-35 ขั้วต่อ X48/10 มอนิเตอร์อุณหภูมิ
35-36 ขั้วต่อ X48/10 ขีดจำกัด อุณหภูมิต่ำ
35-37 ขั้วต่อ X48/10 ขีดจำกัด อุณหภูมิต่ำ
35-4* อินพุทอนาล็อกX48/2
35-42 ขั้วต่อ X48/2 กระแสระดับต่ำ
35-43 ขั้วต่อ X48/2 กระแสระดับสูง
35-44 ขั้วต่อ X 48/2 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับ ต่ำ
35-45 ขั้วต่อ X48/2 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูงต่ำ
35-46 ขั้วต่อ X 48/2 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
35-47 ขั้วต่อ X 48/2 แรงดันต่ำเกินไป

5

5.6 การตั้งโปรแกรมระยะไกลด้วย ซอฟต์แวร์การตั้งค่า MCT 10

Danfoss มีโปรแกรมซอฟต์แวร์ให้ใช้สำหรับการพัฒนา การจัด-เก็บ และการถ่ายโอนการตั้งโปรแกรมตัวแปลงความถี ซอฟต์แวร์การตั้งค่า MCT 10 ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเชือมต่อพีซี-กับตัวแปลงความถี และดำเนินการตั้งโปรแกรมในขณะนันได้เลยแทนทีจะใช้ LCP นอกจากนี การตั้งโปรแกรมตัวแปลงความถี-ทังหมดยังสามารถดำเนินการในแบบออฟไลน์ แล้วจึงเพียงแต่-ดาวน์โหลดลงในตัวแปลงความถี หรือจะโหลดโปรไฟล์ตัว-แปลงความถีทังหมดลงในพีซีเพือการสำรองข้อมูลหรือการ-วิเคราะห์ก็สามารถทำได้

5

มีช่องเสียบ USB หรือขัวต่อ RS-485 พร้อมให้ใช้สำหรับเชือม-ต่อกับตัวแปลงความถี

ซอฟต์แวร์การตั้งค่า MCT 10 มีให้ดาวน์โหลดได้ฟรีที www.VLT-software.com นอกจากนียังมีในแบบซีดี ซึงขอได้-โดยระบุหมายเลขชินส่วน 130B1000 ดูข้อมูลเพิมเติมได้จาก-คำแนะนำในการใช้งาน

6 ตัวอย่างการตั้งค่าการใช้งาน

6.1 บทนำ

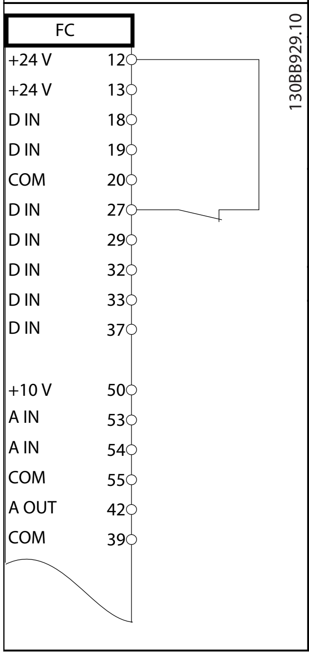
หมายเหตุ

อาจต้องใช้สายจัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อ 12 (หรือ 13) และขั้วต่อ 37 สำหรับตัวแปลงความถี่ในการทำงานเมื่อใช้ค่าการตั้งโปรแกรมมาตรฐานจากโรงงาน

ตัวอย่างในส่วนนี้มีจุดประสงค์เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงอย่างรวดเร็วสำหรับการใช้งานทั่วไป

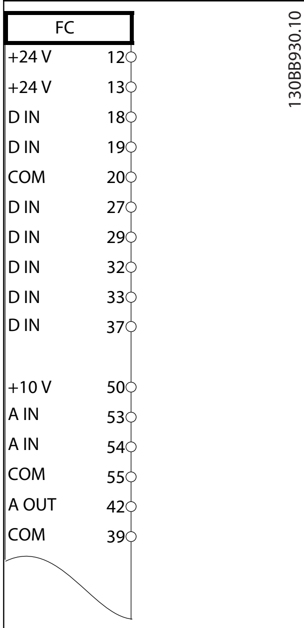
- การตั้งค่าพารามิเตอร์เป็นค่ามาตรฐานตามภูมิภาค เว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่น (ซึ่งเลือกใน *0-03 การตั้งค่าตามท้องถิ่น*)
- พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับขั้วต่อและการตั้งค่าของพารามิเตอร์นั้นๆ จะแสดงไว้ถัดจากภาพร่าง
- ในส่วนที่ต้องมีการตั้งค่าสวิตช์สำหรับขั้วต่ออนาล็อก A53 หรือ A54 จะมีข้อมูลแสดงไว้เช่นกัน

6.2 ตัวอย่างการใช้งาน



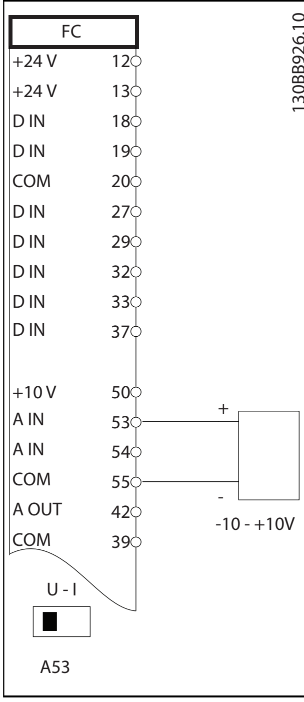
พารามิเตอร์	
การทำงาน	**การตั้งค่า**
1-29 ปรับตามมอเตอร์ออโต้ (AMA)	[1] ใช้ AMA สมบูรณ์
5-12 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 27	[2]* ลื่นไหลผกผัน
* = ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: กลุ่มพารามิเตอร์ 1-2* ต้องได้รับการตั้งค่าตามมอเตอร์	

ตาราง 6.1 AMA ที่มี T27 เชื่อมต่ออยู่



พารามิเตอร์	
การทำงาน	**การตั้งค่า**
1-29 ปรับตามมอเตอร์ออโต้ (AMA)	[1] ใช้ AMA สมบูรณ์
5-12 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 27	[0] ไม่มีการทำงาน
* = ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: กลุ่มพารามิเตอร์ 1-2* ต้องได้รับการตั้งค่าตามมอเตอร์	

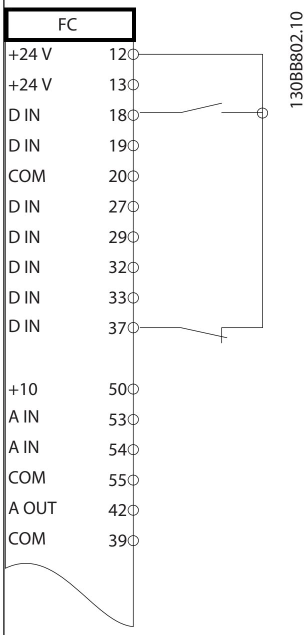
ตาราง 6.2 AMA ที่ไม่มี T27 เชื่อมต่ออยู่



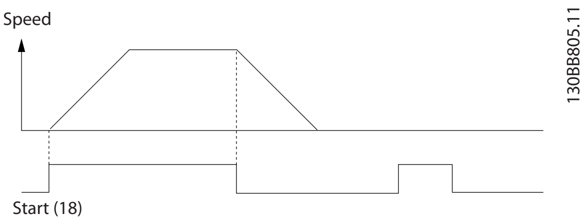
พารามิเตอร์	
การทำงาน	**การตั้งค่า**
6-10 ขั้ว 53 แรงดันระดับต่ำ	0.07 V*
6-11 ขั้ว 53 แรงดันระดับสูง	10 V*
6-14 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ	0 Hz
6-15 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า	1500 Hz
* = ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:	

ตาราง 6.3 ค่าอ้างอิงความเร็วอนาล็อก (แรงดัน)

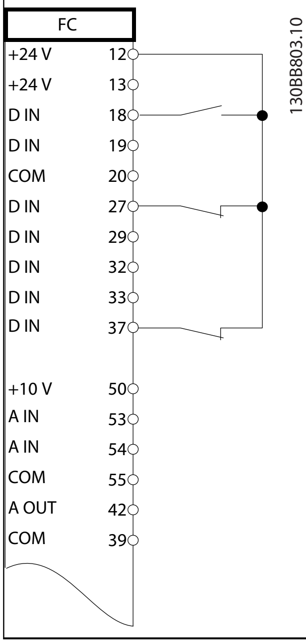
6

	พารามิเตอร์	
	การทำงาน	การตั้งค่า
		
	5-10 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 18	[8] สตาร์ท*
	5-12 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 27	[0] ไม่มีการทำงาน
	5-19 ขั้วต่อ 37 การหยุดแบบปลอดภัย	[1] ตัดทำงานหยุดแบบเซฟ
	* = ค่ามาตรฐาน	
	หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: หากตั้ง *5-12 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 27* ไว้ที่ [0] *ไม่มีการทำงาน* ไม่ต้องใช้สายจัมเปอร์ต่อกับขั้วต่อ 27	

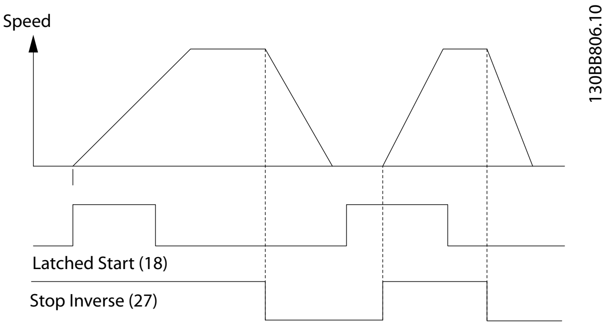
ตาราง 6.4 คำสั่งสตาร์ท/หยุดที่มีการหยุดแบบปลอดภัย (Safe Stop)



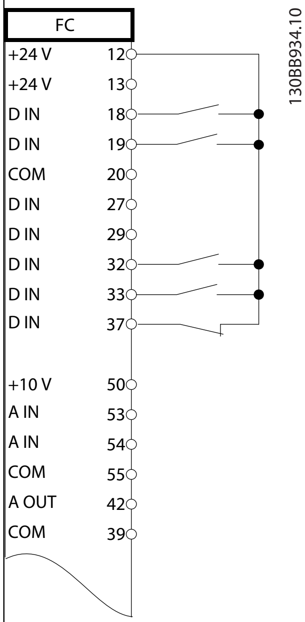
ภาพประกอบ 6.1 คำสั่งสตาร์ท/หยุดที่มีการหยุดแบบปลอดภัย (Safe Stop)

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

ตาราง 6.5 การสตาร์ท/หยุดด้วยพัลส์

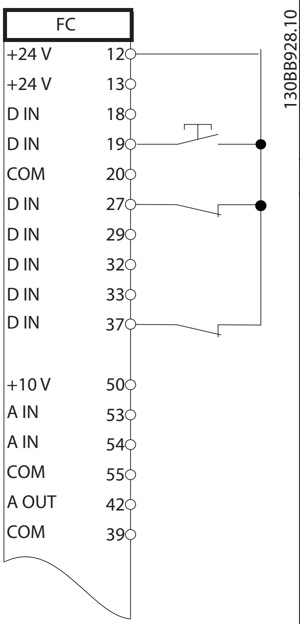


ภาพประกอบ 6.2 สตาร์ท/หยุดผกผันค้าง



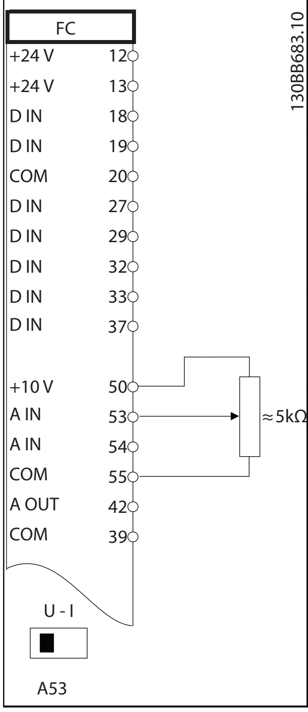
พารามิเตอร์	
การทำงาน	การตั้งค่า
5-10 ตังการทำงาน-ของเทอมินอล 18	[8] สตาร์ท
5-11 ตังการทำงาน-ของเทอมินอล 19	[10] กลับ-ทิศทาง*
5-12 ตังการทำงาน-ของเทอมินอล 27	[0] ไม่มี-การทำงาน
5-14 ตังการทำงาน-ของเทอมินอล 32	[16] บิตตัง-ล่วงหน้า 0
5-15 ตังการทำงาน-ของเทอมินอล 33	[17] บิตตัง-ล่วงหน้า 1
3-10 ค่าอ้างอิงที่-กำหนดล่วงหน้า	
ค่าอ้างอิงที่ตังไว้-ล่วงหน้า 0	25%
ค่าอ้างอิงที่ตังไว้-ล่วงหน้า 1	50%
ค่าอ้างอิงที่ตังไว้-ล่วงหน้า 2	75%
ค่าอ้างอิงที่ตังไว้-ล่วงหน้า 3	100%
* = ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:	

ตาราง 6.6 การสตาร์ท/หยุดที่มีการผกผันและความเร็วตั้งล่วงหน้า 4 ระดับ



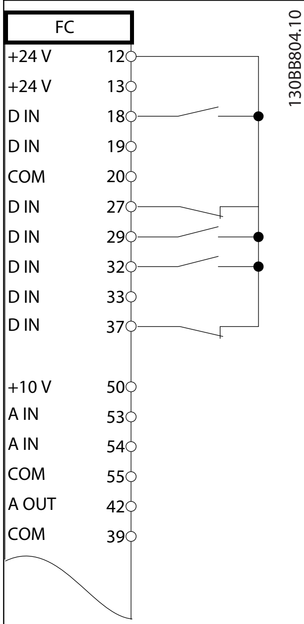
พารามิเตอร์	
การทำงาน	การตั้งค่า
5-11 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 19	[1] รีเซ็ต
* = ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:	

ตาราง 6.7 รีเซ็ตสัญญาณเตือนจากภายนอก



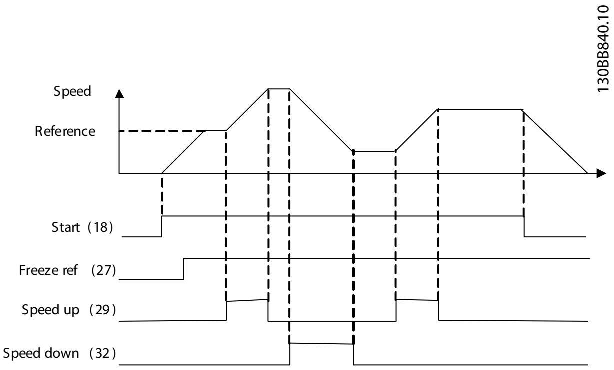
พารามิเตอร์	
การทำงาน	การตั้งค่า
6-10 ขั้ว 53 แรง-ดันระดับต่ำ	0.07 V*
6-11 ขั้ว 53 แรง-ดันระดับสูง	10 V*
6-14 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า	0 Hz
6-15 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า	1500 Hz
* = ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:	

ตาราง 6.8 ค่าอ้างอิงความเร็ว (โดยใช้โพเทนชิโอมิเตอร์ด้วยตนเอง)

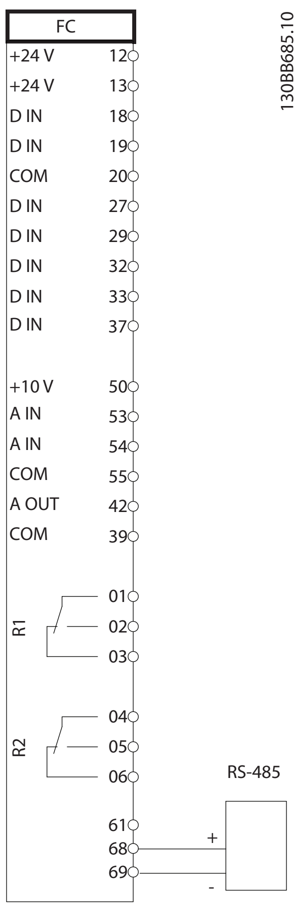


พารามิเตอร์	
การทำงาน	การตั้งค่า
5-10 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 18	[8] สตาร์ท*
5-12 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 27	[19] ค่าอ้างอิง-ล็อคค้าง
5-13 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 29	[21] ความเร็วเพิ่ม
5-14 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 32	[22] ความเร็วลด
* = ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:	

ตาราง 6.9 ความเร็วเพิ่ม/ลด



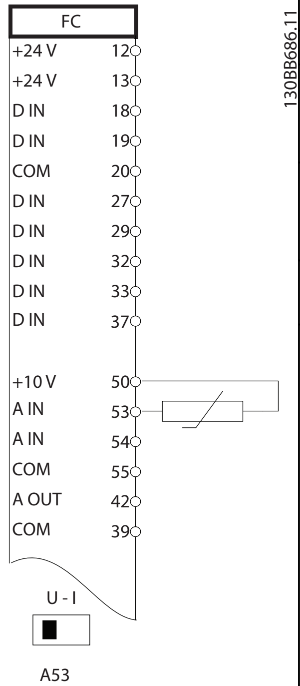
ภาพประกอบ 6.3 ความเร็วเพิ่ม/ลด

	พารามิเตอร์	
	**การทำงาน**	**การตั้งค่า**
	8-30 โปรโตคอล	FC*
	8-31 ที่อยู่	1*
	8-32 Baud rate	9600*
	* = ค่ามาตรฐาน	
	หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: เลือกโปรโตคอล ที่อยู่ และอัตราบอดในพารามิเตอร์ที่กล่าวถึงข้างต้น	

ตาราง 6.10 การเชื่อมต่อเครือข่าย RS-485

ข้อควรระวัง

ต้องมีการเสริมหรือหุ้มฉนวนสองชั้นสำหรับเทอร์มิสเตอร์-เพื่อให้ตรงตามข้อกำหนดการหุ้มฉนวนของ PELV

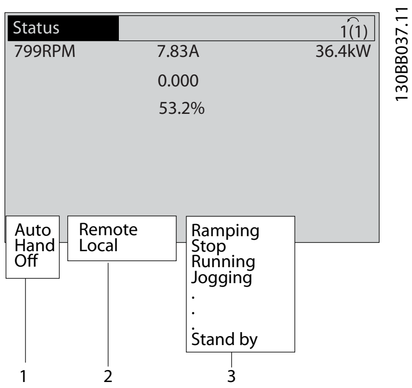
	พารามิเตอร์	
	**การทำงาน**	**การตั้งค่า**
	1-90 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร์	[2] ปิดเทอร์มิสเตอร์
	1-93 แหล่งรับสัญญาณเทอร์มิสเตอร์	[1] อินพุทอนาล็อก 53
	* = ค่ามาตรฐาน	
	หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: ถ้าต้องการเฉพาะคำเตือนเท่านั้น ควรตั้งค่า *1-90 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร์* เป็น [1] *เตือนเทอร์มิสฯ*	

ตาราง 6.11 เทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์

7 ข้อความแสดงสถานะ

7.1 จอแสดงสถานะ

เมื่อตัวแปลงความถีอยู่ในโหมดสถานะ ข้อความแสดงสถานะจะถูกสร้างโดยอัตโนมัติจากภายในตัวแปลงความถี และปรากฏที่บรรทัดล่างสุดของหน้าจอ (ดู *ภาพประกอบ 7.1*)



ภาพประกอบ 7.1 จอแสดงสถานะ

a. ส่วนแรกของบรรทัดแสดงสถานะระบุว่าคำสังหยุด/สตาร์ทมาจากทีใด

b. ส่วนทีสองในบรรทัดแสดงสถานะระบุว่าการควบคุมความเร็วมาจากทีใด

c. ส่วนสุดท้ายของบรรทัดแสดงสถานะแจ้งสถานะปัจจุบันของตัวแปลงความถี ข้อมูลเหล่านีแสดงโหมดการทำงานของตัวแปลงความถีในขณะนัน

หมายเหตุ

ในโหมดอัตโนมัติ/ระยะไกล ตัวแปลงความถีต้องใช้คำสังจากภายนอกเพือรับคำสังการทำงาน

7.2 คำจำกัดความข้อความแสดงสถานะ

ฉลากสามฉลากต่อไปนีแสดงความหมายของคำแสดงข้อความสถานะ

	โหมดการทำงาน
ปิด	ตัวแปลงความถีไม่ตอบสนองต่อ สัญญาณการควบคุมใดๆ จนกว่าจะกด [Auto On] หรือ [Hand On]
Auto On	ตัวแปลงความถีถูกควบคุมจากขัวต่อส่วนควบคุมและ/หรือการสือสารแบบอนุกรม
	คีย์ลูกศรเลือนตำแหน่งบน LCP ใช้ควบคุมตัวแปลงความถี คำสังหยุด รีเซ็ต การผกผัน เบรคกระแสตรง และสัญญาณอืนๆ ทีใช้กับขัวต่อส่วนควบคุมมีผลเหนือการควบคุมหน้าเครือง

ตาราง 7.1 โหมดการทำงานของข้อความสถานะ

	จุดทีใช้อ้างอิง
ระยะไกล	ค่าอ้างอิงความเร็วได้รับจากสัญญาณภายนอกการสือสารแบบอนุกรม หรือค่าอ้างอิงภายในทีตังไว้ล่วงหน้า
หน้าเครือง	ตัวแปลงความถีใช้การควบคุม [Hand On] หรือค่าอ้างอิงจาก LCP

ตาราง 7.2 จุดทีใช้อ้างอิงข้อความสถานะ

	สถานะการทำงาน
เบรค AC	เบรค AC ถูกเลือกใน *2-10 ฟังก์ชันของเบรค* เบรค AC เพิมกำลังแม่เหล็กมอเตอร์เพือให้ชะลอลงตามทีควบคุม
AMA จบ	การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ (AMA) ดำเนินการสำเร็จ
AMA พร้อม	AMA พร้อมเริมต้น กด [Hand On] เพือเริม
AMA กำลังรัน	ขันตอน AMA กำลังทำงาน
การเบรค	สวิตช์คายพลังงานเบรคอยู่ระหว่างทำงาน พลังงานทีเกิดขึนจะถูกดูดซับโดยตัวต้านทานเบรค
การเบรคสูงสุด	สวิตช์คายพลังงานเบรคอยู่ระหว่างทำงาน ขีดจำกัดกำลังสำหรับตัวต้านทานเบรคทีระบุไว้ใน *2-12 ขีดจำกัดกำลัง(kW) เบรครีซิสเตอร์* ถึงระดับแล้ว
ลืนไหล	● การลืนไหลผกผันถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัล (กลุ่มพารามิเตอร์ *5-1* ดิจิตัลอิน*) ขัวต่อทีเกียวข้องจะไม่ได้รับการเชือมต่อ ● การลืนไหลถูกเปิดใช้งานจากการสือสารแบบอนุกรม

7

	สถานะการทำงาน
การคุม ลด-ความเร็ว	การคุมลดความเร็วถูกเลือกใน *14-10 แหล่งจ่าย-ไฟหลักล้มเหลว* ● แรงดันไฟฟ้าสายหลักต่ำกว่าค่าที่ตั้งใน *14-11 แรงดันหลักที่ฟอลต์หลัก* ที่เกิดฟอลต์-สายหลัก ● ตัวแปลงความถี่ลดความเร็วมอเตอร์โดยใช้การ-ลดลงที่ถูกควบคุม
กระแสสูง	กระแสเอาท์พุทตัวแปลงความถี่สูงเกินขีดจำกัดที่-ตั้งไว้ใน *4-51 ตั้งเตือนเมื่อกระแสสูงกว่าระบุ*
กระแสต่ำ	กระแสเอาท์พุทตัวแปลงความถี่ต่ำกว่าขีดจำกัดที่-ตั้งไว้ใน *4-52 ตั้งค่าเตือนเมื่อเร็วต่ำกว่ากำหนด*
DC ค้าง	DC ค้างถูกเลือกใน *1-80 การทำงานที่หยุด* และคำสั่งหยุดถูกสั่งทำงาน มอเตอร์ค้างตามค่า-กระแส DC ที่ตั้งไว้ใน *2-00 กระแสไฟ DC ค้าง/อุ่นให้มอเตอร์*
DC หยุด	มอเตอร์ค้างตามค่ากระแส DC (*2-01 กระแสใน-การเบรคกระแสตรง*) ตามระยะเวลาที่ระบุ (*2-02 ระยะเวลาจ่ายไฟเบรค DC*) ● เบรค DC ถูกเปิดทำงานใน *2-03 ความเร็วตัด-เข้าของเบรคDC[RPM]* และคำสั่งหยุดถูกสั่ง-ทำงาน ● เบรค DC (ผกผัน) ถูกเลือกเป็นการทำงาน-สำหรับอินพุทดิจิตัล (กลุ่มพารามิเตอร์ *5-1* ดิจิตัลอิน*) ขั้วต่อที่เกี่ยวข้องจะไม่ทำงาน ● เบรค DC ถูกเปิดทำงานผ่านการสื่อสารแบบ-อนุกรม
การป้อนกลับสูง	ผลรวมของการป้อนกลับทั้งหมดที่ทำงานสูงกว่า-ขีดจำกัดการป้อนกลับที่ตั้งไว้ใน *4-57 คำเตือน-การป้อนกลับสูง*
การป้อนกลับต่ำ	ผลรวมของการป้อนกลับทั้งหมดที่ทำงานต่ำกว่า-ขีดจำกัดการป้อนกลับที่ตั้งไว้ใน *4-56 คำเตือน-การป้อนกลับต่ำ*
การค้างค่าเอาท์-พุท	ค่าอ้างอิงระยะไกลทำงานเมื่อค้างที่ความเร็ว-ปัจจุบัน ● การค้างค่าเอาท์พุทถูกเลือกเป็นการทำงาน-สำหรับอินพุทดิจิตัล (กลุ่มพารามิเตอร์ *5-1* ดิจิตัลอิน*) ขั้วต่อที่เกี่ยวข้องจะทำงาน การ-ควบคุมความเร็วสามารถทำได้ผ่านทางขั้วต่อ-ที่ทำงานคุมการเพิ่มความเร็วและลดความเร็ว-เท่านั้น ● การค้างการเปลี่ยนความเร็วถูกเปิดทำงานผ่าน-ทางการสื่อสารแบบอนุกรม
คำขอการค้างค่า-เอาท์พุท	มีการให้คำสั่งค้างค่าเอาท์พุท แต่มอเตอร์จะยัง-หยุดอยู่จนกว่าจะได้รับสัญญาณอนุญาตให้รัน
ค่าอ้างอิงล็อคค้าง	มีการเลือก *ค่าอ้างอิงล็อคค้าง* เป็นการทำงาน-สำหรับอินพุทดิจิตัล (กลุ่มพารามิเตอร์ *5-1* ดิจิตั-ลอิน*) ขั้วต่อที่เกี่ยวข้องจะทำงาน ตัวแปลงความถี่-บันทึกค่าอ้างอิงที่แท้จริง ในตอนนี้การเปลี่ยนค่า-อ้างอิงสามารถทำได้ผ่านทางขั้วต่อที่ทำงานคุม-การเพิ่มความเร็วและลดความเร็วเท่านั้น
คำขอ Jog	มีการให้คำสั่ง jog แต่มอเตอร์จะยังหยุดอยู่-จนกว่าจะได้รับสัญญาณอนุญาตให้รันผ่านทางอิน-พุทดิจิตัล

	สถานะการทำงาน
การ Jog	มอเตอร์กำลังทำงานตามการตั้งโปรแกรมใน *3-19 ความเร็ว Jog [RPM]* ● *Jog* ถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิ-จิตัล (กลุ่มพารามิเตอร์ *5-1* ดิจิตัลอิน*) ขั้ว-ต่อที่เกี่ยวข้อง (เช่น ขั้วต่อ 29) ทำงาน ● การทำงาน Jog ถูกเปิดทำงานผ่านทางการ-สื่อสารแบบอนุกรม ● การทำงาน Jog ถูกเลือกเป็นการตอบสนอง-สำหรับการทำงานตรวจสอบ (เช่น ไม่มี-สัญญาณ) การทำงานตรวจติดตามทำงาน
ตรวจมอเตอร์	ใน *1-80 การทำงานที่หยุด ตรวจมอเตอร์* ถูก-เลือกไว้ คำสั่งหยุดจะทำงาน เพื่อให้แน่ใจว่า-มอเตอร์เชื่อมต่ออยู่กับตัวแปลงความถี่ กระแส-ทดสอบถาวรจะถูกจ่ายให้กับมอเตอร์
ควบคุม OVC	การควบคุม*แรงดันเกิน*ถูกเปิดทำงานใน *2-17 การ-ควบคุมแรงดันเกิน* มอเตอร์ที่เชื่อมต่ออยู่กำลัง-จ่ายพลังงานที่สร้างให้กับตัวแปลงความถี่ การ-ควบคุมแรงดันเกินจะปรับอัตราส่วน V/Hz เพื่อรัน-มอเตอร์ในโหมดแบบควบคุม และเพื่อป้องกันการ-ตัดการทำงานของตัวแปลงความถี่
ปิดชุดกำลัง	(สำหรับตัวแปลงความถี่ที่มีแหล่งจ่ายไฟ 24 V ภายนอกติดตั้งอยู่เท่านั้น) แหล่งจ่ายไฟสายหลัก-ให้ตัวแปลงความถี่ถูกถอดออก แต่การ์ดควบคุม-ได้รับการจ่ายไฟ 24 V จากภายนอก
โหมดป้องกัน	โหมดป้องกันทำงาน เครื่องตรวจพบสถานะวิกฤต (กระแสเกินหรือแรงดันเกิน) ● เพื่อหลีกเลี่ยงการตัดการทำงาน ความถี่การ-สวิตช์จะลดเหลือ 4 kHz ● หากเป็นไปได้ โหมดป้องกันจะสิ้นสุดหลังจาก-นั้นประมาณ 10 วินาที ● โหมดป้องกันสามารถถูกจำกัดใน *14-26 หน่วงการปิดที่ข้อผิดพลาดอินเวอร์เตอร์*
QStop	มอเตอร์ถูกลดความเร็วลงโดยใช้ *3-81 ตั้งเวลา-ความเร็วลง หยุดทันที* ● *การผกผันหยุดด่วน*ถูกเลือกเป็นการทำงาน-สำหรับอินพุทดิจิตัล (กลุ่มพารามิเตอร์ 5-1*) ขั้วต่อที่เกี่ยวข้องจะไม่ทำงาน ● การทำงานหยุดด่วนถูกเปิดทำงานผ่าน-ทางการสื่อสารแบบอนุกรม
การเปลี่ยน-ความเร็ว	มอเตอร์กำลังเร่งความเร็ว/ชะลอความเร็วโดยใช้-ความเร็วขาขึ้น/ลง ที่ใช้อยู่ โดยยังไม่ถึงระดับค่า-อ้างอิง ค่าจำกัด หรือค่านิ่ง
ค่าอ้างอิงสูง	ผลรวมของค่าอ้างอิงทั้งหมดที่ทำงาน สูงกว่าขีด-จำกัดอ้างอิงที่ตั้งไว้ใน *4-55 คำเตือนค่าอ้างอิงสูง*
ค่าอ้างอิงต่ำ	ผลรวมของค่าอ้างอิงทั้งหมดที่ทำงาน ต่ำกว่าขีด-จำกัดอ้างอิงที่ตั้งไว้ใน *4-54 คำเตือนค่าอ้างอิงต่ำ*
รันตามค่า	ตัวแปลงความถี่กำลังรันอยู่ในช่วงอ้างอิง ค่าป้อน-กลับตรงกับค่าเซ็ตพอยต์
รันคำขอ	มีการส่งคำสั่งสตาร์ท แต่มอเตอร์หยุดอยู่จนกว่า-จะได้รับสัญญาณอนุญาตให้รันผ่านทางอินพุทดิ-จิตัล
ขณะรัน	ตัวแปลงความถี่ทำงานมอเตอร์

	สถานะการทำงาน
โหมดการหลับ	การทำงานประหยัดพลังงานถูกเปิดใช้งาน มอเตอร์หยุดทำงาน แต่จะสตาร์ทอีกครั้งโดยอัตโนมัติเมื่อจำเป็น
ความเร็วสูง	ความเร็วมอเตอร์สูงกว่าค่าที่ตั้งใน *4-53 ตั้งค่าเตือนเมื่อเร็วสูงกว่ากำหนด*
ความเร็วต่ำ	ความเร็วมอเตอร์ต่ำกว่าค่าที่ตั้งใน *4-52 ตั้งค่าเตือนเมื่อเร็วต่ำกว่ากำหนด*
สแตนด์บาย	ในโหมดเปิดอัตโนมัติ ตัวแปลงความถี่จะสตาร์ทมอเตอร์ด้วยสัญญาณการสตาร์ทจากอินพุทดิจิตัลหรือการสื่อสารแบบอนุกรม
หน่วงเวลาสตาร์ท	ใน *1-71 หน่วงเวลาสตาร์ท* เวลาหน่วงการสตาร์ทถูกกำหนดไว้ คำสั่งสตาร์ทถูกเรียกทำงานและมอเตอร์จะสตาร์ทหลังจากหมดค่าเวลาที่หน่วงของสตาร์ท
เดิน/กลับ	การสตาร์ทเดินหน้าและกลับการสตาร์ทถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัลต่างกันสองตัว (กลุ่มพารามิเตอร์ *5-1* ดิจิตัลอิน*) มอเตอร์สตาร์ทโดยเดินหน้าหรือกลับหลัง ขึ้นอยู่กับขั้วต่อที่ถูกเรียกใช้งาน
หยุด	ตัวแปลงความถี่ได้รับคำสั่งหยุดจาก LCP อินพุทดิจิตัล หรือการสื่อสารแบบอนุกรม
ตัดการทำงาน	มีสัญญาณเตือนเกิดขึ้นและมอเตอร์ถูกหยุด เมื่อแก้ไขสาเหตุของสัญญาณเตือนแล้ว ตัวแปลงความถี่สามารถรีเซ็ตด้วยตัวเองโดยกด [Reset] หรือสั่งจากระยะไกลทางขั้วต่อส่วนควบคุม หรือการสื่อสารแบบอนุกรม
ตัดการทำงานแบบล็อค	มีสัญญาณเตือนเกิดขึ้นและมอเตอร์ถูกหยุด เมื่อแก้ไขสาเหตุของสัญญาณเตือนได้แล้ว ต้องจ่ายไฟเข้าตัวแปลงความถี่ จากนั้นสามารถรีเซ็ตตัวแปลงความถี่ด้วยตนเองโดยกด [Reset] หรือสั่งจากระยะไกลทางขั้วต่อส่วนควบคุมหรือการสื่อสารแบบอนุกรม

ตาราง 7.3 สถานะการทำงานของข้อความแสดงสถานะ

8 คำเตือนและสัญญาณเตือน

8.1 การตรวจติดตามระบบ

ตัวแปลงความถี่ตรวจติดตามสภาวะของกำลังอินพุท เอาท์พุท และตัวประกอบกำลังมอเตอร์ รวมถึงดัชนีบ่งชี้ประสิทธิภาพของระบบอื่นๆ คำเตือนและสัญญาณเตือนอาจจะไม่ได้ระบุถึงปัญหาภายในตัวแปลงความถี่เสมอไป ในหลายๆ กรณี อาจบ่งชี้ถึงสภาวะล้มเหลวจากแรงดันอินพุท โหลดของมอเตอร์หรืออุณหภูมิ สัญญาณภายนอก หรือส่วนอื่นๆ ที่ตรรกะภายในของตัวแปลงความถี่ตรวจติดตามอยู่ ดูให้แน่ใจว่าตรวจตราปัจจัยภายนอกตัวแปลงความถี่เหล่านี้ตามที่ระบุในสัญญาณเตือนหรือคำเตือน

8.2 ประเภทการเตือนและสัญญาณเตือน

คำเตือน
คำเตือนจะแสดงขึ้นเมื่อกำลังจะเกิดเงื่อนไขของสัญญาณเตือนหรือเมื่อมีเงื่อนไขการทำงานผิดปกติปรากฏขึ้นและอาจส่งผลให้ตัวแปลงความถี่แจ้งสัญญาณเตือน คำเตือนจะลบออกไปเองเมื่อแก้ไขเงื่อนไขดังกล่าวแล้ว

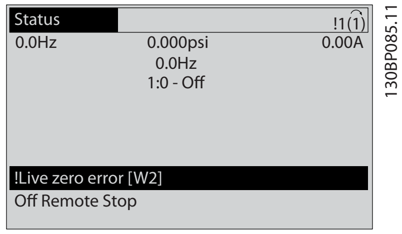
สัญญาณเตือน
ตัดการทำงาน
สัญญาณเตือนจะถูกแจ้งเมื่อตัวแปลงความถี่ถูกตัดการทำงาน นั่นคือ ตัวแปลงความถี่ระงับการทำงานเพื่อป้องกันความเสียหายต่อระบบหรือตัวแปลงความถี่ มอเตอร์จะลื่นไหลไปจนหยุด ตรรกะตัวแปลงความถี่จะยังคงทำงานและตรวจติดตามสถานะของตัวแปลงความถี่ หลังจากแก้ไขเงื่อนไขฟอลต์แล้ว สามารถรีเซ็ตตัวแปลงความถี่ได้ จากนั้นจะพร้อมสำหรับเริ่มการทำงานอีกครั้ง

การตัดการทำงานสามารถรีเซ็ตได้ด้วยหนึ่งใน 4 วิธี

- กด [Reset] บน LCP
- คำสั่งอินพุทรีเซ็ตดิจิตัล
- คำสั่งอินพุทรีเซ็ตทางการสื่อสารแบบอนุกรม
- รีเซ็ตอัตโนมัติ

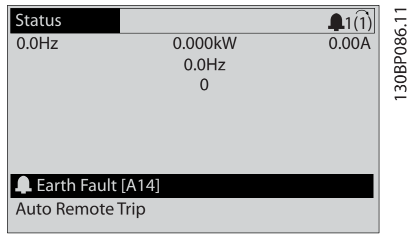
สัญญาณเตือนที่เป็นสาเหตุให้ตัวแปลงความถี่ตัดการทำงานกำหนดให้กำลังอินพุทได้รับการหมุนเวียน มอเตอร์จะลื่นไหลไปจนหยุด ตรรกะตัวแปลงความถี่จะยังคงทำงานและตรวจติดตามสถานะของตัวแปลงความถี่ ถอดกำลังอินพุทออกจากตัวแปลงความถี่และแก้ไขสาเหตุของฟอลต์ จากนั้นเรียกคืนกำลัง การกระทำเช่นนี้ทำให้ตัวแปลงความถี่เข้าสู่เงื่อนไขตัดการทำงาน ตามที่อธิบายไว้ด้านบน และสามารถรีเซ็ตได้ด้วยวิธีหนึ่งในสี่แบบดังกล่าว

8.3 จอแสดงผลการเตือนและสัญญาณเตือน



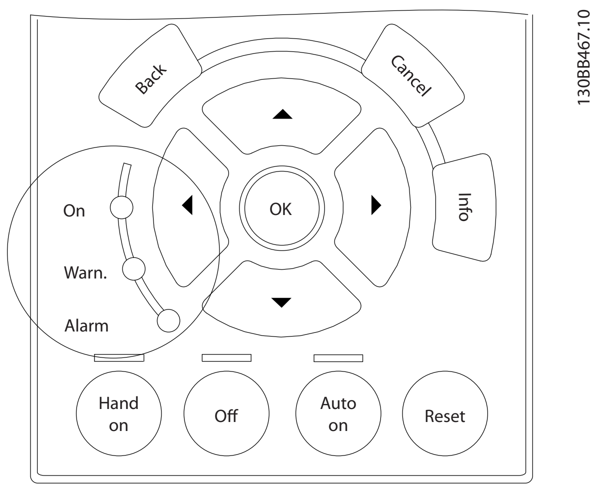
ภาพประกอบ 8.1 การแสดงคำเตือน

สัญญาณเตือนหรือล็อคตัดสัญญาณเตือนจะกะพริบบนหน้าจอพร้อมกับตัวเลขสัญญาณเตือน



ภาพประกอบ 8.2 การแสดงสัญญาณเตือน

นอกจากข้อความและรหัสสัญญาณเตือนบนจอแสดงผลของตัวแปลงความถี่ LCP แล้ว ยังมีไฟแสดงสถานะอีก 3 ดวง



ภาพประกอบ 8.3 ไฟแสดงสถานะ

8

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

ตาราง 8.1 คำอธิบายไฟแสดงสถานะ

8.4 คำจำกัดความคำเตือนและสัญญาณเตือน

ตาราง 8.2 กำหนดว่าจะแสดงคำเตือนก่อนสัญญาณเตือนหรือไม่ และสัญญาณเตือนจะตัดการทำงานเครื่องหรือตัดการทำงานแบบ-ล็อคเครื่อง

เลข	คำอธิบาย	คำเตือน	สัญญาณ-เตือน/ตัด-การทำงาน	สัญญาณเตือน/ล็อคตัดการ-ทำงาน	ค่าอ้างอิงของพารามิเตอร์
1	แรงดันไฟ 10 V ต่ำ	X			
2	ข้อผิดพลาดแรงดันต่ำเกินไป	(X)	(X)		6-01 ฟังก์ชันหมดเวลารอสัญญาณ
4	เฟสหลักหาย	(X)	(X)	(X)	14-12 ความไม่สมดุลแหล่งจ่าย-ไฟหลัก
5	แรงดัน DC สูง	X			
6	แรงดัน DC ต่ำ	X			
7	แรงดัน DC เกิน	X	X		
8	แรงดัน DC ต่ำ	X	X		
9	อินเวอร์เตอร์โหลดเกิน	X	X		
10	มอเตอร์ ETR มีอุณหภูมิสูงเกิน	(X)	(X)		1-90 ระบบป้องกันความร้อน-มอเตอร
11	มอเตอร์เทอร์มิสเตอร์มีอุณหภูมิสูงเกินไป	(X)	(X)		1-90 ระบบป้องกันความร้อน-มอเตอร
12	ขีดจำกัดแรงบิด	X	X		
13	กระแสเกิน	X	X	X	
14	ต่อลงดินผิด	X	X	X	
15	ฮาร์ดแวร์ไม่ตรงกัน		X	X	
16	การลัดวงจร		X	X	
17	คำสั่งควบคุมหมดเวลา	(X)	(X)		8-04 ฟังก์ชันควบคุมเมื่อหมดเวลา
18	สตาร์ทล้มเหลว		X		1-77 ความเร็วสูงสุดสตาร์ท-คอมเพรสเซอร์ [RPM], 1-79 เวลาสูงสุดสตาร์ท-คอมเพรสเซอร์ถึงตัด, 1-03 คุณลักษณะแรงบิด
23	ฟอลต์กับพัดลมภายใน	X			
24	ฟอลต์กับพัดลมภายนอก	X			14-53 การตรวจดูพัดลม
25	ตัวต้านทานเบรคลัดวงจร	X			
26	ขีดจำกัดกำลังของตัวต้านทานเบรค	(X)	(X)		2-13 การป้องกันเมื่อเกินขีดจำกัด
27	ตัวสับเบรคลัดวงจร	X	X		
28	การตรวจสอบเบรค	(X)	(X)		2-15 การตรวจสอบเบรครีซีสเตอร์
29	อุณหภูมิตัวขับสูงเกิน	X	X	X	
30	เฟส U สูญหาย	(X)	(X)	(X)	4-58 ตั้งเตือนเมื่อเฟสมอเตอร์-หายไป
31	เฟส V สูญหาย	(X)	(X)	(X)	4-58 ตั้งเตือนเมื่อเฟสมอเตอร์-หายไป
32	เฟส W หาย	(X)	(X)	(X)	4-58 ตั้งเตือนเมื่อเฟสมอเตอร์-หายไป
33	Inrush ผิด		X	X	

เลข	คำอธิบาย	คำเตือน	สัญญาณ-เตือน/ตัด-การทำงาน	สัญญาณเตือน/ล็อคตัดการ-ทำงาน	ค่าอ้างอิงของพารามิเตอร์
34	ฟิลด์บัสผิด	X	X		
35	ออกนอกช่วงความถี่	X	X		
36	หลักล้มเหลว	X	X		
37	เฟสไม่สมดุล	X	X		
38	ฟอลต์ภายใน		X	X	
39	เซนเซอร์แผ่นระบายความร้อน		X	X	
40	โหลดเกินบนขั้วต่อเอาท์พุทดิจิตัล 27	(X)			5-00 เลือกหมวดสัญฯดิจิตอลอิน-เอาท์, 5-01 เลือกสัญญาณ-ดิจิตอล เทอมินอล 27
41	โหลดเกินบนขั้วต่อเอาท์พุทดิจิตัล 29	(X)			5-00 เลือกหมวดสัญฯดิจิตอลอิน-เอาท์, 5-02 เลือกสัญญาณ-ดิจิตอล เทอมินอล 29
42	โหลดเกินบนเอาท์พุทดิจิตัล บน X30/6	(X)			5-32 ขั้ว X30/6 Digi Out (MCB 101)
42	โหลดเกินบนเอาท์พุทดิจิตัล บน X30/7	(X)			5-33 ขั้ว X30/7 Digi Out (MCB 101)
46	ไฟการ์ดกำลัง		X	X	
47	ไฟ 24V ต่ำ	X	X	X	
48	ไฟ 1.8 V ต่ำ		X	X	
49	ขีดจำกัดความเร็ว	X	(X)		1-86 ตัดการทำงานที่ความเร็วต่ำ [RPM]
50	การปรับเทียบ AMA ล้มเหลว		X		
51	AMA ตรวจสอบ U_{nom} และ I_{nom}		X		
52	AMA ต่ำ I_{nom}		X		
53	AMA มอเตอร์ใหญ่เกินไป		X		
54	AMA มอเตอร์เล็กเกินไป		X		
55	AMA พารามิเตอร์อยู่นอกช่วง		X		
56	AMA ขัดจังหวะการทำงานโดยผู้ใช้		X		
57	หมดเวลา AMA		X		
58	AMA ฟอลต์ภายใน	X	X		
59	ขีดจำกัดกระแส	X			
60	อินเตอร์ล็อคภายนอก	X			
62	ความถี่เอาท์พุทที่ขีดจำกัดสูงสุด	X			
64	ขีดจำกัดแรงดัน	X			
65	อุณฯควบคุม	X	X	X	
66	แผ่นระบายความร้อนอุณหภูมิต่ำ	X			
67	การกำหนดรูปแบบของอุปกรณ์เสริมถูกเปลี่ยน		X		
69	อุณฯ การ์ดกำลัง		X	X	
70	รูปแบบ FC ไม่ถูกต้อง			X	
71	PTC 1 หยุดแบบปลอดภัย	X	X[1)]		
72	ความล้มเหลวที่เป็นอันตราย			X[1)]	
73	เริ่มสตาร์ทการหยุดแบบปลอดภัยอัตโนมัติ				
76	ตั้งค่าหน่วยกำลัง	X			
77	โหมดกำลังแบบลด				
79	ค่า PS ไม่ถูกต้อง		X	X	
80	ชุดขับใช้ค่าเริ่มต้นตามค่ามาตรฐาน		X		
91	อินพุทอนาล็อก 54 การตั้งค่าผิด			X	
92	ไม่มีการไหล	X	X		22-2*
93	ปั๊มแห้ง	X	X		22-2*
94	สิ้นสุดของเส้นโค้ง	X	X		22-5*
95	สายพานชำรุด	X	X		22-6*

เลข	คำอธิบาย	คำเตือน	สัญญาณ-เตือน/ตัด-การทำงาน	สัญญาณเตือน/ล็อคตัดการ-ทำงาน	ค่าอ้างอิงของพารามิเตอร์
96	หน่วงเวลาสตาร์ท	X			22-7*
97	หน่วงเวลาหยุด	X			22-7*
98	ฟอลต์นาฬิกา	X			0-7*
201	ไฟไหม้ทำงาน				
202	โหมดไฟไหม้เกิน				
203	มอเตอร์ขาดหาย				
204	โรเตอร์ที่ล็อค				
243	เบรค IGBT	X	X		
244	อุณหภูมิแผ่นระบายความร้อน	X	X	X	
245	เซนเซอร์แผ่นระบายความร้อน		X	X	
246	ไฟการ์ดกำลัง		X	X	
247	อุณหภูมิการ์ดกำลัง		X	X	
248	ค่า PS ไม่ถูกต้อง		X	X	
250	อะไหล่ใหม่			X	
251	รหัสชนิดใหม่		X	X	

ตาราง 8.2 รายการรหัสคำเตือน/สัญญาณเตือน

(X) ขึ้นอยู่กับพารามิเตอร์

1) *ไม่สามารถรีเซ็ตอัตโนมัติด้วย 14-20 รีเซ็ตโหมด*

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 ปัญหาน่าจะมา-จากสายไฟของลูกค้า หากคำเตือนไม่ได้หายไป ให้เปลี่ยน-การ์ดควบคุม

คำเตือน/สัญญาณเตือน 2, แรงดันต่ำ

คำเตือนหรือสัญญาณเตือนนี้จะปรากฏต่อเมื่อถูกตั้งค่าโดยผู้-ใช้ใน *6-01 ฟังก์ชันหมดเวลารอสัญญาณ* สัญญาณบน อินพุ-ทอนาล็อก ตัวหนึ่งต่ำกว่า 50% ของค่าต่ำสุดที่ตั้งไว้สำหรับอิน-พุทนั้น สภาพนี้อาจเกิดขึ้นจากสายไฟชำรุดหรืออุปกรณ์ส่ง-สัญญาณผิดพลาด

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

ตรวจสอบการเชื่อมต่อบน ขั้วต่ออินพุทอนาล็อก-ทั้งหมด ขั้วต่อการ์ดควบคุม 53 และ 54 สำหรับ-สัญญาณ, ขั้วต่อร่วม 55 MCB 101 ขั้วต่อ 11 และ 12 สำหรับสัญญาณ, ขั้วต่อร่วม 10 MCB 109 ขั้วต่อ 1, 3, 5 สำหรับสัญญาณ, ขั้วต่อร่วม 2, 4, 6)

ตรวจสอบว่า การตั้งโปรแกรมตัวแปลงความถี่และการ-ตั้งค่าสวิตช์ตรงกับประเภทของสัญญาณอนาล็อก

ดำเนินการทดสอบสัญญาณขั้วต่ออินพุท

คำเตือน/สัญญาณเตือน 4, เฟสหลักหาย

เกิดการหายไปของไฟฟ้าเฟสหนึ่งทางด้านแหล่งจ่ายไฟหลัก หรือ แรงดันไฟฟ้าสายหลัก มีความไม่สมดุลสูงมากเกินไป ข้อความนี้จะปรากฏเช่นกันในกรณีที่เกิดฟอลต์ขึ้นที่วงจรเรียง-กระแสด้านอินพุทของตัวแปลงความถี่ ตัวเลือกถูกตั้ง-ไว้ที่ *14-12 ความไม่สมดุลแหล่งจ่ายไฟหลัก.*

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

ตรวจสอบแรงดันแหล่งจ่ายไฟ และกระแสแหล่งจ่ายไฟที่จ่าย-มายังตัวแปลงความถี่

คำเตือน 5, แรงดัน DC สูง

แรงดันไฟฟ้าวงจรขั้นกลาง (DC) สูงกว่าขีดจำกัดคำเตือนแรง-ดันสูง ขีดจำกัดขึ้นกับพิกัดแรงดันของตัวแปลงความถี่ เครื่อง-ยังคงทำงานอยู่

คำเตือน 6, แรงดัน DC ต่ำ

แรงดันไฟฟ้าวงจรขั้นกลาง (DC) ต่ำกว่าขีดจำกัดคำเตือนแรง-ดันต่ำ ขีดจำกัดขึ้นกับพิกัดแรงดันของตัวแปลงความถี่ เครื่อง-ยังคงทำงานอยู่

คำเตือน/สัญญาณเตือน 7, แรงดันกระแสตรงเกิน

ถ้าแรงดันวงจรขั้นกลางมีค่าสูงเกินกว่าขีดจำกัด ตัวแปลง-ความถี่จะตัดการทำงานหลังจากเวลาหนึ่ง

การแก้ไขปัญหา

เชื่อมต่อตัวต้านทานเบรค

ขยายช่วงเวลาในการเปลี่ยนแปลงความเร็ว

เปลี่ยนประเภทความเร็ว

เปิดทำงานฟังก์ชันต่างๆ ใน *2-10 ฟังก์ชันของเบรค*

เพิ่ม *14-26 หน่วงการปิดที่ข้อผิดพลาดอินเวอร์เตอร์*

ถ้าคำเตือน/สัญญาณเตือนเกิดขึ้นในระหว่างไฟฟ้าตก ระบบจะใช้การสำรองพลังงานจลน์ (*14-10 แรงดัน-เข้าล้มเหลว*)

8

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 *ไม่สามารถรี*เซ็ตตัวแปลงความถี่จนกว่าตัวนับจะกลับมามีค่าต่ำกว่า 90%
ข้อผิดพลาดนี้เกิดจากตัวแปลงความถี่จ่ายโหลดเกิน 100 % เป็นระยะเวลานานเกินไป

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

เปรียบเทียบกระแสเอาท์พุททีแสดงใน LCP กับกระแสที่พิกัดของตัวแปลงความถี่

เปรียบเทียบกระแสเอาท์พุททีแสดงบนปุ่ม LCP กับกระแสมอเตอร์ที่วัดได้

แสดงโหลดชุดขับเคลื่อนความร้อนบน LCP และตรวจสอบค่า ขณะรันสูงกว่าพิกัดกระแสต่อเนื่องของตัวแปลงความถี่ ตัวนับควรจะเพิ่ม เมื่อรันต่ำกว่าพิกัดกระแสต่อเนื่องของตัวแปลงความถี่ ตัวนับควรลดลง

คำเตือน/สัญญาณเตือน 10, มอเตอร์มีอุณหภูมิสูงเกิน
จากการทำงานของรีเลย์ความร้อนแบบอิเล็กทรอนิกส์ (ETR) พบว่ามอเตอร์มีความร้อนเกินไป เลือกว่าจะให้ตัวแปลงความถี่เตือนหรือส่งสัญญาณเตือนเมื่อตัวนับไปถึง 100% ใน *1-90 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร* หรือไม่ ข้อผิดพลาดนี้เกิดขึ้นเมื่อมอเตอร์รับภาระเกิน 100% เป็นเวลานานเกินไป

การแก้ไขปัญหา

ตรวจสอบว่ามอเตอร์ร้อนเกินไปหรือไม่

ตรวจสอบว่ามอเตอร์จ่ายโหลดเกินในเชิงกลหรือไม่

ตรวจสอบว่ากระแสมอเตอร์ที่ตั้งใน *1-24 กระแสมอเตอร์ (Amp)* ถูกต้อง

ข้อมูลมอเตอร์ในพารามิเตอร์ 1-20 ถึง 1-25 ได้รับการตั้งค่าถูกต้อง

หากใช้พัดลมภายนอก ตรวจสอบใน *1-91 มีพัดลมพิเศษภายนอกมอเตอร์* ว่าถูกเลือกไว้

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

คำเตือน/สัญญาณเตือน 11, เทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์มีความร้อนเกิน
ตรวจสอบว่าเทอร์มิสเตอร์อาจถูกปลดการเชื่อมต่อหรือไม่ เลือกว่าจะให้ตัวแปลงความถี่เตือนหรือส่งสัญญาณเตือนใน *1-90 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร*

การแก้ไขปัญหา

ตรวจสอบว่ามอเตอร์ร้อนเกินไปหรือไม่

ตรวจสอบว่ามอเตอร์จ่ายโหลดเกินในเชิงกลหรือไม่

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

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

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

การแก้ไขปัญหา

หากเกินขีดจำกัดแรงบิดมอเตอร์ระหว่างเปลี่ยนความเร็วขึ้น ให้ขยายเวลาเปลี่ยนความเร็วขึ้น

หากเกินขีดจำกัดแรงบิดเจเนอเรเตอร์ระหว่างเปลี่ยนความเร็วลง ให้ขยายเวลาเปลี่ยนความเร็วลง

หากขีดจำกัดแรงบิดเกิดขึ้นขณะทำงาน อาจเพิ่มขีดจำกัดแรงบิดได้ โปรดตรวจดูให้แน่ใจว่าระบบสามารถทำงานอย่างปลอดภัยที่แรงบิดสูงขึ้น

ตรวจสอบการใช้งานสำหรับการดึงกระแสมากเกินไปในมอเตอร์

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

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

ตัดกระแสไฟและตรวจสอบว่าเพลามอเตอร์หมุนได้หรือไม่

ตรวจสอบว่าขนาดมอเตอร์เหมาะสมกับตัวแปลงความถี่หรือไม่

ตรวจสอบพารามิเตอร์มอเตอร์ 1-20 ถึง 1-25 เพื่อแก้ไขข้อมูลมอเตอร์

8

สัญญาณเตือน 14, ต่อลงดินผิด
มีกระแสจากเฟสเอาท์พุทลงดิน ทั้งจากในเคเบิลระหว่างตัวแปลงความถี่และมอเตอร์ หรือภายในตัวมอเตอร์เอง

การแก้ไขปัญหา:

ตัดไฟที่จ่ายไปยังตัวแปลงความถี่และแก้ไขฟอลต์ลงดิน

ตรวจสอบฟอลต์ลงดินในมอเตอร์โดยวัดความต้านทานลงกราวด์ของสายไฟมอเตอร์ และมอเตอร์ด้วยเครื่องมือวัดความเป็นฉนวน

สัญญาณเตือน 15, ไม่สมบูรณ์ HW
อุปกรณ์เสริมติดตั้งถาวรไม่ได้รับการจัดการจากฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์บอร์ดควบคุมปัจจุบัน

บันทึกค่าพารามิเตอร์ต่อไปนี้และติดต่อซัพพลายเออร์Danfoss ของคุณ:

15-40 ประเภท FC

15-41 ส่วนกำลัง

15-42 แรงดันไฟฟ้า

15-43 เวอร์ชันของซอฟต์แวร์

15-45 สตริงรหัสชนิดจริง

15-49 ไอดีซอฟต์แวร์การ์ดควบคุม

15-50 ไอดีซอฟต์แวร์การ์ดกำลัง

15-60 ติดตั้งอุปกรณ์เสริม

15-61 เวอร์ชันซอฟต์แวร์ของอุปกรณ์เสริม (สำหรับอุปกรณ์เสริมในสล็อตแต่ละชิ้น)

สัญญาณเตือน 16, ลัดวงจร
มีการลัดวงจรในมอเตอร์หรือการเดินสายไฟของมอเตอร์

ตัดกระแสไฟที่จ่ายไปยังตัวแปลงความถี่และแก้ไขการลัดวงจร

คำเตือน/สัญญาณเตือน 17, หมดเวลาคำสั่งควบคุม
ไม่มีการสื่อสารไปยังตัวแปลงความถี่
คำเตือนจะทำงานเมื่อ *8-04 ฟังก์ชันหมดเวลาคำสั่งควบคุม* ไม่ได้ตั้งไว้ที่ *[0] ปิด*
หาก *8-04 ฟังก์ชันหมดเวลาคำสั่งควบคุม* ถูกตั้งค่าเป็น *[5] หยุดและตัด* คำเตือนจะแสดงขึ้น และตัวแปลงความถี่เปลี่ยนความเร็วลงชะลอจนกว่าจะหยุด แล้วจึงแสดงสัญญาณเตือน

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น:

ตรวจสอบการเชื่อมต่อบนสายการสื่อสารแบบอนุกรม

เพิ่ม *8-03 เวลาหมดเวลาคำสั่งควบคุม*

ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์การสื่อสาร

ตรวจสอบการติดตั้งที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากข้อกำหนด EMC

สัญญาณเตือน 18, สตาร์ทล้มเหลว
ความเร็วต้องไม่เกิน *1-77 ความเร็วสูงสุดสตาร์ทคอมเพรสเซอร์ [RPM]* ระหว่างการสตาร์ทภายในเวลาที่อนุญาต (ตั้งค่าไว้ใน *1-79 เวลาสูงสุดสตาร์ทคอมเพรสเซอร์ถึงตัด*) ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากมอเตอร์ที่ถูกปิดกั้น

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

สำหรับตัวกรองเฟรม D, E และ F แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดของพัดลมจะถูกตรวจสอบ

การแก้ไขปัญหา

ตรวจสอบว่าการทำงานของพัดลมเหมาะสม

จ่ายไฟเข้าตัวแปลงความถี่และตรวจสอบว่าพัดลมทำงานช่วงสั้นๆ เมื่อเริ่มเดินเครื่อง

ตรวจสอบตัวตรวจจับบนแผ่นระบายความร้อน (Heat Sink) และการ์ดควบคุม

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

การแก้ไขปัญหา

ตรวจสอบว่าการทำงานของพัดลมเหมาะสม

จ่ายไฟเข้าตัวแปลงความถี่และตรวจสอบว่าพัดลมทำงานช่วงสั้นๆ เมื่อเริ่มเดินเครื่อง

ตรวจสอบตัวตรวจจับบนแผ่นระบายความร้อน (Heat Sink) และการ์ดควบคุม

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

คำเตือน/สัญญาณเตือน 26, เกินเบรค
กำลังที่ส่งไปให้ตัวต้านทานเบรคภายนอกจะถูกคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยมาตรฐานสำหรับช่วง 120 วินาทีที่ผ่านมาของเวลาทำงาน การคำนวณพิจารณาจากแรงดันวงจรขั้นกลางและค่าความต้านทานเบรคที่ตั้งใน *2-16 กระแส เอซีเบรกสูงสุด* คำเตือนจะแสดงเมื่อการเบรคที่ต้องดูดซับเข้าไปสูงกว่า 90% ของกำลังความต้านทานเบรค หากมีการเลือก *[2] ตัดการทำงาน* ใน *2-13 การป้องกันเมื่อเกินขีดจำกัด* ตัวแปลงความถี่จะตัดการทำงานเมื่อกำลังเบรคที่ตัวต้านทานต้องดูดซับเข้าไปมีค่าสูงกว่า 100%

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

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

8

สัญญาณเตือน 29, อุณหภูมิระบาย
อุณหภูมิสูงสุดของแผ่นระบายความร้อนสูงเกินไป ฟอลต์ของ-อุณหภูมิจะไม่สามารถตั้งค่าใหม่ได้จนกว่าอุณหภูมิจะลดลงต่ำ-กว่าอุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อนที่กำหนดไว้ การตัดการ-ทำงานและจุดรีเซ็ตจะแตกต่างกันตามขนาดกำลังของตัวแปลง-ความถี่

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น
ตรวจสอบเงื่อนไขต่อไปนี้

อุณหภูมิแวดล้อมมีค่าสูงเกินไป

สายเคเบิลมอเตอร์ยาวเกินไป

การทำความสะอาดด้านบนและด้านล่างของตัวแปลง-ความถี่ไม่ถูกต้อง

การระบายอากาศถูกปิดกั้นรอบตัวแปลงความถี่

พัดลมแผ่นระบายความร้อนชำรุด

แผ่นระบายความร้อนสกปรก

สัญญาณเตือน 30, เฟส U สูญหาย
เฟสมอเตอร์ U ระหว่างตัวแปลงความถี่และมอเตอร์หายไป

ตัดการจ่ายไฟจากตัวแปลงความถี่และตรวจสอบเฟส U ของ-มอเตอร์

สัญญาณเตือน 31, เฟส V สูญหาย
เฟส V ของมอเตอร์ระหว่างตัวแปลงความถี่และมอเตอร์หายไป

ตัดการจ่ายไฟจากตัวแปลงความถี่และตรวจสอบเฟส V ของ-มอเตอร์

สัญญาณเตือน 32, เฟส W หาย
เฟส W ของมอเตอร์ระหว่างตัวแปลงความถี่และมอเตอร์หายไป

ตัดกระแสไฟจากตัวแปลงความถี่และตรวจสอบเฟส W ของ-มอเตอร์

สัญญาณเตือน 33, Inrush ผิด
มีการเปิดเครื่องเกิดขึ้นหลายครั้งเกินไปภายในช่วงระยะเวลาสั้น ปล่อยให้เครื่องเย็นลงถึงระดับอุณหภูมิในการทำงาน

คำเตือน/สัญญาณเตือน 34, ฟิลด์บัสผิด
ฟิลด์บัสบนการ์ดเสริมเพื่อการสื่อสารไม่ทำงาน

คำเตือน/สัญญาณเตือน 36, หลักล้มเหลว
คำเตือนและสัญญาณเตือนนี้จะทำงานเมื่อแรงดันแหล่งจ่ายไฟ-ที่จ่ายให้กับตัวแปลงความถี่หายไปและ *14-10 แหล่งจ่ายไฟ-หลักล้มเหลว* ไม่ได้ตั้งค่าไว้ที่ *[0] ไม่มีการทำงาน* ตรวจสอบ-ฟิวส์ที่ต่อกับตัวแปลงความถี่และแหล่งจ่ายไฟหลักที่ต่อกับเครื่อง

สัญญาณเตือน 38, ฟอลต์ภายใน
เมื่อเกิดฟอลต์ภายใน หมายเลขรหัสที่ระบุใน *ตาราง 8.3* จะแสดงขึ้น

การแก้ไขปัญหา

จ่ายไฟ

ตรวจสอบว่าอุปกรณ์เสริมติดตั้งอย่างถูกต้อง

ตรวจหาการเดินสายไฟไม่ครบหรือหลวม

อาจจำเป็นต้องติดต่อตัวแทนจำหน่ายหรือแผนกบริการของ Danfoss จดหมายเลขรหัสเพื่อคำแนะนำในการแก้ปัญหาต่อไป

เลข	ข้อความ
0	พอร์ตอนุกรมไม่สามารถเริ่มใช้งานได้ ติดต่อตัวแทน-จำหน่ายของ Danfoss หรือแผนกบริการของ Danfoss
256-258	ข้อมูล EEPROM ของแหล่งจ่ายไฟมีข้อบกพร่องหรือ-เก่าเกินไป เปลี่ยนการ์ดกำลังใหม่
512-519	ฟอลต์ภายใน ติดต่อตัวแทนจำหน่ายของ Danfoss หรือแผนกบริการของ Danfoss
783	ค่าพารามิเตอร์เกินขีดจำกัดต่ำสุด/สูงสุดที่ระบุไว้
1024-1284	ฟอลต์ภายใน ติดต่อตัวแทนจำหน่ายของ Danfoss หรือแผนกบริการของ Danfoss
1299	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต A เก่าเกินไป
1300	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต B เก่าเกินไป
1315	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต A ไม่ได้รับการรองรับ (ไม่อนุญาต)
1316	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต B ไม่ได้รับการรองรับ (ไม่อนุญาต)
1379-2819	ฟอลต์ภายใน ติดต่อตัวแทนจำหน่ายของ Danfoss หรือแผนกบริการของ Danfoss
2561	เปลี่ยนการ์ดควบคุมใหม่
2820	สแตกข้อมูล LCP มีสถานะเต็ม
2821	พอร์ตอนุกรมมีสถานะเต็ม
2822	พอร์ต USB มีสถานะเต็ม
3072-5122	ค่าพารามิเตอร์เกินขีดจำกัดที่ระบุไว้
5123	อุปกรณ์เสริมในสล็อต A: ฮาร์ดแวร์ไม่สามารถใช้งาน-ร่วมกับฮาร์ดแวร์ของบอร์ดควบคุม
5124	อุปกรณ์เสริมในสล็อต B: ฮาร์ดแวร์ไม่สามารถใช้งาน-ร่วมกับฮาร์ดแวร์ของบอร์ดควบคุม
5376-6231	ฟอลต์ภายใน ติดต่อตัวแทนจำหน่ายของ Danfoss หรือแผนกบริการของ Danfoss

ตาราง 8.3 รหัสฟอลต์ภายใน

สัญญาณเตือน 39, เซ็นเซอร์ระบาย
ไม่มีค่าป้อนกลับจากเซนเซอร์แผ่นระบายความร้อน

สัญญาณจากตัวตรวจจับอุณหภูมิ IGBT ไม่ปรากฏในการ์ดกำลัง ปัญหาอาจเกิดจากการ์ดกำลัง จากการ์ดชุดขับเคลื่อนเกต หรือ-สายเคเบิลริบบิ้นระหว่างการ์ดกำลังกับการ์ดชุดขับเคลื่อนเกต

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

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

คำเตือน 42, โหลดเกินของเอาท์พุทดิจิตัล บน X30/6 หรือโหลดเกินของเอาท์พุทดิจิตัลบน 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 45, ฟอลต์ลงดิน 2
ฟอลต์ลงดิน (พื้น) เมื่อสตาร์ท

การแก้ไขปัญหา

ตรวจสอบการต่อลงดิน (กราวด์) และการเชื่อมต่อที่อาจหลวมหลุด

ตรวจสอบขนาดสายไฟที่เหมาะสม

ตรวจสอบสายเคเบิลมอเตอร์เพื่อหาการลัดวงจรหรือกระแสรั่วไหล

สัญญาณเตือน 46, แหล่งจ่ายไฟการ์ดกำลัง
แหล่งจ่ายไฟบนการ์ดกำลังอยู่นอกช่วง

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

การแก้ไขปัญหา

ตรวจสอบการ์ดกำลังว่าบกพร่องหรือไม่

ตรวจสอบการ์ดควบคุมว่าบกพร่องหรือไม่

ตรวจสอบการ์ดอุปกรณ์เสริมว่าบกพร่องหรือไม่

หากใช้แหล่งจ่ายไฟ 24 V DC ตรวจว่าแหล่งจ่ายไฟถูกต้อง

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 หากมีการ์ดอุปกรณ์เสริม ให้ตรวจสอบสภาวะแรงดันเกิน

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}
การตั้งค่าของแรงดันโวลต์มอเตอร์ กระแสมอเตอร์ และกำลังมอเตอร์ผิดพลาด ตรวจสอบการตั้งค่าในพารามิเตอร์ 1-20 ถึง 1-25

ALARM 52, AMA ต่ำ I_{nom}
กระแสมอเตอร์มีค่าต่ำเกินไป ตรวจสอบการตั้งค่า

สัญญาณเตือน 53, AMA มอฯใหญ่
มอเตอร์ใหญ่เกินไปสำหรับ AMA จะทำงาน

สัญญาณเตือน 54, AMA มอฯเล็ก
มอเตอร์มีขนาดเล็กเกินไปสำหรับ AMA จะทำงานได้

สัญญาณเตือน 55, พารามิเตอร์ AMA อยู่นอกช่วง
ค่าพารามิเตอร์จากมอเตอร์อยู่นอกเหนือช่วงที่รับได้ AMA จะไม่ทำงาน

สัญญาณเตือน 56, ขัดจังหวะ AMA
ผู้ใช้ขัดจังหวะการทำงานของ AMA

สัญญาณเตือน 57, ภายใน AMA
พยายามรีสตาร์ท AMA อีกครั้ง การรีสตาร์ทซ้ำๆ สามารถทำให้มอเตอร์ร้อนเกินไป

สัญญาณเตือน 58, AMA ฟอลต์ภายใน
ติดต่อตัวแทนจำหน่ายของคุณDanfoss

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

คำเตือน 60, อินเตอร์ล็อกภายนอก
สัญญาณอินพุทดิจิตัลระบุเงื่อนไขฟอลต์ภายนอกให้กับตัวแปลงความถี่ อินเตอร์ล็อกภายนอกสั่งตัวแปลงความถี่ให้ตัดการทำงาน ลบเงื่อนไขฟอลต์ภายนอกออก เพื่อให้กลับมาทำงานโดยปกติอีกครั้ง ให้จ่ายแรงดันไฟตรง 24 V ที่ขั้วต่อที่โปรแกรมไว้สำหรับอินเตอร์ล็อกภายนอก รีเซ็ตตัวแปลงความถี่

คำเตือน 62, ความถี่เอาท์พุทที่ขีดจำกัดสูงสุด
ความถี่เอาท์พุทสูงถึงค่าที่ตั้งไว้ใน *4-19 ตั้งความถี่สูงสุดของมอเตอร์* ตรวจสอบการใช้งานเพื่อหาสาเหตุ อาจเพิ่มขีดจำกัดความถี่เอาท์พุท ดูให้แน่ใจว่าระบบสามารถทำงานได้อย่างปลอดภัยที่ความถี่เอาท์พุทสูงขึ้น คำเตือนจะลบไปเมื่อเอาท์พุทลดต่ำกว่าขีดจำกัดสูงสุด

คำเตือน/สัญญาณเตือน 65, การ์ดควบคุมอุณหภูมิสูงเกิน
การตัดอุณหภูมิของการ์ดควบคุมอยู่ที่ 80 °C

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

- ตรวจสอบว่าอุณหภูมิแวดล้อมสูงสุดของการทำงานอยู่ภายในขีดจำกัด
- ตรวจสอบการอุดตันของตัวกรอง
- ตรวจสอบการทำงานของพัดลม
- ตรวจสอบการ์ดควบคุม

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

สัญญาณเตือน 67, การกำหนดโมดูลตัวเลือกถูกเปลี่ยน
อุปกรณ์เสริมหนึ่งหรือสองชนิดได้ถูกติดตั้งเพิ่มเข้ามาหรือถอดออกไป ตั้งแต่การตัดการจ่ายไฟครั้งล่าสุด ตรวจสอบว่าตั้งใจเปลี่ยนแปลงการกำหนดรูปแบบนี้ และรีเซ็ตชุด

สัญญาณเตือน 68, หยุดปลอดภัยทำงาน
สัญญาณ 24 V DC ที่หายไปบนขั้วต่อ 37 เป็นสาเหตุให้ตัวกรองตัดการทำงาน หากต้องการกลับสู่การทำงานปกติ ให้จ่ายแรงดัน 24 V DC ที่ขั้วต่อ 37 จากนั้นรีเซ็ตตัวกรอง

สัญญาณเตือน 69, อุณหภูมิการ์ดกำลัง
ตัวตรวจจับอุณหภูมิบนการ์ดกำลังร้อนหรือเย็นเกินไป

8

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

ตรวจสอบว่าอุณหภูมิแวดล้อมสูงสุดของการทำงาน-อยู่ภายในขีดจำกัด

ตรวจสอบการอุดตันของตัวกรอง

ตรวจสอบการทำงานของพัดลม

ตรวจสอบการ์ดกำลัง

สัญญาณเตือน 70, การกำหนดรูปแบบตัวแปลงความถี่ไม่-ถูกต้อง
การ์ดควบคุมและการ์ดกำลังไม่สามารถใช้งานร่วมกันได้ ติดต่อ-ตัวแทนจำหน่ายพร้อมรหัสประเภทของเครื่องจากป้ายชื่อและ-หมายเลขชิ้นส่วนของการ์ดเพื่อตรวจสอบความสามารถใช้งาน-ร่วมกัน

สัญญาณเตือน 80, ชุดขับใช้ค่าเริ่มต้นตามค่ามาตรฐาน
การตั้งค่าพารามิเตอร์ใช้การตั้งค่าเริ่มต้นเป็นค่ามาตรฐานหลัง-จากการรีเซ็ตด้วยมือ รีเซ็ตเครื่องเพื่อลบสัญญาณเตือน

สัญญาณเตือน 92, ไม่มีการไหล
ตรวจพบเงื่อนไขไม่มีการไหลในระบบ *22-23 ฟังก์ชัน/ที่ไม่ไหล* ถูกตั้งสำหรับสัญญาณเตือน แก้ปัญหาระบบและรีเซ็ตตัวแปลง-ความถี่หลังจากแก้ไขฟอลต์แล้ว

สัญญาณเตือน 93, ปั๊มแห้ง
เงื่อนไขไม่มีการไหลในระบบในขณะที่ตัวแปลงความถี่ทำงานที่-ความเร็วสูงอาจบ่งชี้ว่าปั๊มแห้ง *22-26 ฟังก์ชันปั๊มแห้ง* ถูกตั้ง-สำหรับสัญญาณเตือน แก้ปัญหาระบบและรีเซ็ตตัวแปลงความถี่-หลังจากแก้ไขฟอลต์แล้ว

สัญญาณเตือน 94, สิ้นสุดเส้นโค้ง
การป้อนกลับ ต่ำกว่าเซ็ตพอยต์ อาจชี้ว่ามีการรั่วไหลในระบบ *22-50 ฟังก์ชันสิ้นสุดเส้นโค้ง* ถูกตั้งสำหรับสัญญาณเตือน แก้ปัญหาระบบและรีเซ็ตตัวแปลงความถี่หลังจากแก้ไขฟอลต์-แล้ว

สัญญาณเตือน 95, สายพานชำรุด
แรงบิดต่ำกว่าระดับแรงบิดที่ตั้งสำหรับการไม่มีโหลด บ่งชี้ว่า-สายพานชำรุด *22-60 ฟังก์ชันสายพานชำรุด*ถูกตั้งสำหรับ-สัญญาณเตือน แก้ปัญหาระบบและรีเซ็ตตัวแปลงความถี่หลัง-จากแก้ไขฟอลต์แล้ว

สัญญาณเตือน 96, หน่วงเวลาสตาร์ท
การสตาร์ทมอเตอร์มีการหน่วงเวลาเพราะการป้องกันการลัดวงจร *22-76 ช่วงเวลาระหว่างการสตาร์ท* ถูกเปิดใช้งาน แก้ปัญหา-ระบบและรีเซ็ตตัวแปลงความถี่หลังจากแก้ไขฟอลต์แล้ว

คำเตือน 97, หน่วงการหยุด
การหยุดมอเตอร์มีการหน่วงเวลาเพราะการป้องกันการลัดวงจร *22-76 ช่วงเวลาระหว่างการสตาร์ท* ถูกเปิดทำงาน แก้ปัญหา-ระบบและรีเซ็ตตัวแปลงความถี่หลังจากแก้ไขฟอลต์แล้ว

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

คำเตือน 200, โหมดไฟไหม้
คำเตือนนี้ระบุว่าตัวแปลงความถี่จะทำงานในโหมดเพลิงไหม้ คำเตือนจะลบออกเมื่อลบโหมดไฟไหม้ ดูข้อมูลโหมดไฟไหม้-ในบันทึกสัญญาณเตือน

คำเตือน 201, โหมดไฟไหม้ทำงาน
ระบุว่าตัวแปลงความถี่เข้าสู่โหมดไฟไหม้ จ่ายไฟเข้าเครื่องเพื่อ-ลบคำเตือน ดูข้อมูลโหมดไฟไหม้ในบันทึกสัญญาณเตือน

คำเตือน 202, เกินขีดจำกัดโหมดไฟไหม้
ขณะทำงานในโหมดไฟไหม้ เงื่อนไขสัญญาณเตือนหนึ่งข้อขึ้น-ไปถูกละเลย ซึ่งปกติจะตัดการทำงานเครื่อง การทำงานใน-เงื่อนไขนี้จะทำให้การรับประกันเครื่องเป็นโมฆะ จ่ายไฟเข้า-เครื่องเพื่อลบคำเตือน ดูข้อมูลโหมดไฟไหม้ในบันทึกสัญญาณ-เตือน

คำเตือน 203, มอเตอร์ขาดหาย
เมื่อตัวแปลงความถี่ทำงานด้วยมอเตอร์หลายตัว เงื่อนไขโหลด-ต่ำถูกตรวจพบ ซึ่งอาจบ่งชี้ถึงมอเตอร์ขาดหาย ตรวจสอบระบบ-เพื่อดูการทำงานที่เหมาะสม

คำเตือน 204, โรเตอร์ถูกล็อค
เมื่อตัวแปลงความถี่ทำงานด้วยมอเตอร์หลายตัว เงื่อนไขโหลด-เกินถูกตรวจพบ ซึ่งอาจบ่งชี้ว่าโรเตอร์ถูกล็อค ตรวจสอบ-มอเตอร์ว่าทำงานถูกต้อง

คำเตือน 250, ชิ้นส่วนใหม่
มีการเปลี่ยนชิ้นส่วนในตัวแปลงความถี่ รีเซ็ตตัวแปลงความถี่-เพื่อให้ทำงานตามปกติ

คำเตือน 251, รหัสประเภทใหม่
มีการเปลี่ยนสายไฟหรือส่วนประกอบอื่นๆ และรหัสประเภท-เปลี่ยนไป รีเซ็ตเพื่อลบคำเตือนและกลับมาทำงานโดยปกติ

9 การแก้ไขปัญหาขั้นพื้นฐาน

9.1 การสตาร์ทและการทำงาน

อาการ	สาเหตุที่เป็นไปได้	การทดสอบ	ทางแก้
จอมืด / ไม่มีการทำงาน	กำลังอินพุทขาดหาย	ดู *ตาราง 3.1*	ตรวจสอบแหล่งกำลังอินพุท
	ฟิวส์ขาดหรือไม่ครบ หรือเซอร์กิต-เบรคเกอร์ตัดการทำงาน	ดูข้อมูลฟิวส์ขาดและเซอร์กิตเบรค-เกอร์ตัดการทำงานในตารางนี้เพื่อหา-สาเหตุที่เป็นไปได้	ทำตามคำแนะนำที่ให้ไว้
	ไม่มีกระแสไฟไปที่ LCP	ตรวจสอบสายเคเบิล LCP เพื่อดู-ว่าการเชื่อมต่อถูกต้องหรือเสียหาย	เปลี่ยน LCP ที่เสีย หรือสายเคเบิล-เชื่อมต่อ
	ลัดวงจรบนแรงดันควบคุม (ขั้วต่อ 12 หรือ 50) หรือที่ขั้วต่อส่วนควบคุม	ตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟแรงดันควบคุม 24 V ของขั้วต่อ 12/13 ถึง 20-39 หรือแหล่งจ่ายไฟ 10 V ของขั้วต่อ 50 ถึง 55	ต่อสายขั้วต่อต่างๆ อย่างเหมาะสม
	LCP (LCP จาก VLT® 2800 หรือ 5000/6000/8000/ FCD หรือ FCM) ผิด		ใช้เฉพาะ LCP 101 (P/N 130B1124) หรือ LCP 102 (P/N 130B1107)
	การตั้งค่าคอนทราสผิด		กด [Status] + [▲]/[▼] เพื่อปรับ-ความคมชัด
	จอแสดงผล (LCP) บกพร่อง	ทดสอบโดยใช้ LCP ที่ต่างไป	เปลี่ยน LCP ที่เสีย หรือสายเคเบิล-เชื่อมต่อ
	แหล่งจ่ายไฟแรงดันภายในขัดข้อง-หรือ SMPS บกพร่อง		ติดต่อซัพพลายเออร์
จอแสดงผลติดๆ ดับๆ	แหล่งจ่ายไฟจ่ายโหลดเกิน (SMPS) เนื่องจากการเดินสายควบคุมไม่ถูก-ต้องหรือเกิดฟอลต์ภายในตัวแปลง-ความถี่	เพื่อตัดปัญหาในการเดินสายควบคุม ให้ตัดการเชื่อมต่อการเดินสายควบคุม-ทั้งหมดโดยถอดบล็อคขั้วต่อออก	หากจอแสดงผลยังสว่าง แสดงว่า-ปัญหาอยู่ในการเดินสายควบคุม ตรวจสอบการเดินสายเพื่อหาการ-ลัดวงจรหรือการเชื่อมต่อไม่ถูกต้อง หากจอแสดงผลยังคงไม่ติด ให้ทำ-ตามขั้นตอนสำหรับกรณีจอมืด

9

อาการ	สาเหตุที่เป็นไปได้	การทดสอบ	ทางแก้
มอเตอร์ไม่ทำงาน	สวิตช์บริการเปิดอยู่หรือการเชื่อมต่อกับมอเตอร์ขาดหาย	ตรวจสอบว่ามอเตอร์เชื่อมต่ออยู่และการเชื่อมต่อไม่หยุดชะงัก (เพราะสวิตช์บริการหรืออุปกรณ์อื่น)	เชื่อมต่อมอเตอร์และตรวจสอบสวิตช์บริการ
	ไม่มีแหล่งจ่ายไฟหลักในการ์ดอุปกรณ์เสริม 24 V DC	หากจอแสดงผลทำงานแต่ไม่มีเอาท์พุท ตรวจสอบว่าแหล่งจ่ายไฟหลักจ่ายไฟให้ตัวแปลงความถี่	จ่ายไฟเข้าเพื่อให้เครื่องทำงาน
	LCP หยุด	ตรวจสอบว่ามีการกด [Off] หรือไม่	กด [Auto On] หรือ [Hand On] (ขึ้นอยู่กับโหมดการทำงาน) เพื่อให้มอเตอร์ทำงาน
	สัญญาณเริ่มต้นขาดหาย (สแตนด์บาย)	ตรวจสอบ *5-10 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 18* เพื่อดูการตั้งค่าที่ถูกต้องสำหรับขั้วต่อ 18 (ใช้การตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน)	ใช้สัญญาณสตาร์ทที่ถูกต้องเพื่อสตาร์ทมอเตอร์
	สัญญาณมอเตอร์ลื่นไหลทำงาน (ลื่นไหล)	ตรวจสอบ *5-12 ลื่นไหลผกผัน* เพื่อดูการตั้งค่าที่ถูกต้องสำหรับขั้วต่อ 27 (ใช้การตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน)	จ่ายไฟ 24 V บนขั้วต่อ 27 หรือโปรแกรมขั้วต่อนี้เป็น *ไม่มีการทำงาน*
	แหล่งสัญญาณอ้างอิงผิด	ตรวจสอบสัญญาณอ้างอิง: ค่าอ้างอิงจากหน้าเครื่อง ระยะไกล หรือบัส? ค่าอ้างอิงที่กำหนดล่วงหน้าทำงาน? การเชื่อมต่อขั้วต่อถูกต้อง? การสเกลของขั้วต่อถูกต้อง? สัญญาณอ้างอิงสามารถใช้ได้?	ตั้งโปรแกรมการตั้งค่าให้ถูกต้อง ตรวจสอบ*3-13 จุดที่ใช้อ้างอิง* ตั้งค่าอ้างอิงที่กำหนดล่วงหน้าให้ทำงานในกลุ่มพารามิเตอร์ 3-1* *ค่าอ้างอิง* ตรวจสอบว่าการเดินสายไฟถูกต้อง ตรวจสอบการสเกลของขั้วต่อ ตรวจสอบสัญญาณอ้างอิง
มอเตอร์ทำงานในทิศทางที่ผิด	การหมุนของมอเตอร์จำกัด	ตรวจสอบว่า *4-10 กำหนดทิศทางการหมุนมอเตอร์*ได้รับการโปรแกรมอย่างถูกต้อง	ตั้งโปรแกรมการตั้งค่าให้ถูกต้อง
	สัญญาณการผกผันทำงาน	ตรวจสอบว่าคำสั่งการผกผันถูกโปรแกรมสำหรับขั้วต่อในกลุ่มพารามิเตอร์ *5-1* ดิจิตัลอินพุท*	สัญญาณการผกผันถูกยกเลิกทำงาน
	การเชื่อมต่อเฟสมอเตอร์ผิด		ดู *3.7 ตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์* ในคู่มือนี้
มอเตอร์ทำงานไม่ถึงความเร็วสูงสุด	ตั้งขีดจำกัดความถี่ผิด	ตรวจสอบขีดจำกัดเอาท์พุทใน *4-13 กำหนดความเร็วสูงสุดมอเตอร์, 4-14 ขีดจำกัดด้านสูงของความเร็วมอเตอร์ [Hz]* และ *4-19 ตั้งความถี่สูงสุดของมอเตอร์*	ตั้งโปรแกรมขีดจำกัดให้ถูกต้อง
	สัญญาณอินพุทค่าอ้างอิงไม่ได้สเกลอย่างถูกต้อง	ตรวจสอบการสเกลสัญญาณอินพุทค่าอ้างอิงใน *6-0* โหมด I/O อนาล็อก* และกลุ่มพารามิเตอร์ *3-1* ค่าอ้างอิง* ค่าอ้างอิงจะจำกัดในกลุ่มพารามิเตอร์ *3-0* ขีดอ้างอิง*	ตั้งโปรแกรมการตั้งค่าให้ถูกต้อง
ความเร็วมอเตอร์ไม่คงที่	อาจเป็นที่การตั้งค่าพารามิเตอร์ไม่ถูกต้อง	ตรวจสอบการตั้งค่าของพารามิเตอร์ของมอเตอร์ทั้งหมด รวมถึงการตั้งค่าการชดเชยมอเตอร์ทั้งหมด สำหรับการทำงานแบบวงรอบปิด ตรวจสอบการตั้งค่า PID	ตรวจสอบการตั้งค่าในกลุ่มพารามิเตอร์ 1-6* *โหมด I/O อนาล็อก* สำหรับการทำงานแบบวงรอบปิด ตรวจสอบการตั้งค่าในกลุ่มพารามิเตอร์ *20-0* การป้อนกลับ*
มอเตอร์ทำงานรุนแรง	อาจเป็นที่สนามแม่เหล็กเกิน	ตรวจสอบว่ามีการตั้งค่ามอเตอร์ไม่ถูกต้องหรือไม่ในพารามิเตอร์ของมอเตอร์ทั้งหมด	ตรวจสอบการตั้งค่ามอเตอร์ในกลุ่มพารามิเตอร์ *1-2* ข้อมูลเนมเพลท, 1-3* ข้อมูลมอฯขั้นสูง* และ *1-5* ตั้งไม่ตามโหลด*
มอเตอร์ไม่เบรค	อาจเป็นที่การตั้งค่าไม่ถูกต้องในพารามิเตอร์เบรค อาจเป็นเพราะเวลาเปลี่ยนลดความเร็วสั้นเกินไป	ตรวจสอบพารามิเตอร์ของเบรค ตรวจสอบการตั้งค่าเวลาที่ใช้เปลี่ยนความเร็ว	ตรวจสอบกลุ่มพารามิเตอร์ *2-0* คุมเบรค DC* และ *3-0* ขีดอ้างอิง*

9

อาการ	สาเหตุที่เป็นไปได้	การทดสอบ	ทางแก้
ฟิวส์กำลังไฟขาดหรือเซอร์กิตเบรคเกอร์ตัดการทำงาน	ลัดวงจรเฟสต่อเฟส	มอเตอร์หรือแผงควบคุมมีการลัดวงจรในเฟส ตรวจสอบมอเตอร์และแผงเฟสเพื่อหาจุดลัดวงจร	แก้ไขการลัดวงจรใดๆ ที่ตรวจพบ
	มอเตอร์รับโหลดเกิน	มอเตอร์มีโหลดเกินสำหรับการใช้งาน	สตาร์ทเครื่องและตรวจสอบกระแสของมอเตอร์ว่าอยู่ภายในค่าจำเพาะหรือไม่ หากกระแสของมอเตอร์เกินค่ากระแสโหลดเต็มที่บนข้อมูลป้ายชื่อมอเตอร์อาจทำงานต่อเมื่อโหลดถูกลดลง อ่านข้อมูลจำเพาะสำหรับการใช้งาน
	การเชื่อมต่อที่หลวม	ดำเนินการตรวจสอบก่อนสตาร์ท เพื่อหาส่วนที่เชื่อมต่อหลวม	ขันการเชื่อมต่อที่หลวมให้แน่น
ความไม่สมดุลของกระแสหลักเกินกว่า 3%	ปัญหาที่กำลังแหล่งจ่ายไฟหลัก (ดูรายละเอียดใน *สัญญาณเตือน 4 การหายไปของเฟสแหล่งจ่ายไฟหลัก*)	หมุนเวียนสายกำลังอินพุทไปยังตัวแปลงความถี่หนึ่งตำแหน่ง A ไป B, B ไป C, C ไป A	หากขาที่เกิดความไม่สมดุลเวียนตามสายนั้นไปด้วย แสดงว่าเป็นปัญหาของกำลังไฟ ตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟหลัก
	ปัญหากับตัวแปลงความถี่	หมุนเวียนสายกำลังอินพุทไปยังตัวแปลงความถี่หนึ่งตำแหน่ง A ไป B, B ไป C, C ไป A	หากขาที่เกิดความไม่สมดุลยังอยู่ที่ขั้วต่ออินพุท แสดงว่าเป็นปัญหาที่เครื่อง ติดต่อซัพพลายเออร์
ความไม่สมดุลของกระแสมอเตอร์เกินกว่า 3%	ปัญหาของมอเตอร์หรือการเดินสายไฟมอเตอร์	หมุนเวียนสายมอเตอร์เอาท์พุทไปหนึ่งตำแหน่ง U ไป V, V ไป W, W ไป U	หากขาที่เกิดความไม่สมดุลเวียนตามสายไฟด้วย แสดงว่าเป็นปัญหาของมอเตอร์หรือการเดินสายไฟมอเตอร์ ตรวจสอบมอเตอร์และการเดินสายมอเตอร์
	ปัญหากับตัวแปลงความถี่	หมุนเวียนสายมอเตอร์เอาท์พุทไปหนึ่งตำแหน่ง U ไป V, V ไป W, W ไป U	หากขาที่เกิดความไม่สมดุลยังอยู่ที่ขั้วต่อเอาท์พุทเดียวกัน แสดงว่าเป็นปัญหาที่เครื่อง ติดต่อซัพพลายเออร์
เสียงรบกวนจากมอเตอร์หรือการสั่น (เช่น ใบพัดส่งเสียงรบกวนหรือมีการสั่นที่ความถี่บางระดับ)	เรโซแนนซ์ เช่น ในระบบมอเตอร์/พัดลม	เลี่ยงความถี่สำคัญโดยใช้พารามิเตอร์ในกลุ่มพารามิเตอร์ *4-6* ความเร็วข้าม*	ตรวจสอบว่าสัญญาณรบกวนและ/หรือการสั่นลดลงถึงขีดที่รับได้
		ปิดโอเวอร์โมดูเลชันใน *14-03 โอเวอร์โมดูเลชัน*	
		เปลี่ยนรูปแบบการสวิตช์และความถี่ในกลุ่มพารามิเตอร์ 14-0* สลับอินเวอร์ฯ	
		เพิ่มการลดรีโซแนนซ์ใน *1-64 การลดรีโซแนนซ์*	

ตาราง 9.1 การแก้ไขปัญหา

10 ข้อมูลจำเพาะ

10.1 ข้อมูลจำเพาะขึ้นกับขนาดกำลัง

แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 200-240 V AC - โหลดเกินปกติ 110% เป็นเวลา 1 นาที					
ตัวแปลงความถี่ เอาท์พุททีเพลาทั่วไป [kW]	**P1K1** **1.1**	**P1K5** **1.5**	**P2K2** **2.2**	**P3K0** **3**	**P3K7** **3.7**
IP20/โครงเครือง (A2+A3 สามารถแปลงเป็น IP21 ได้โดยใช้ชุดแปลงค่า (นอกจากนี โปรดดู *การติดตั้งเชิงกล* และ *ชุดกรอบหุ้มIP21/ประเภท 1* ใน คู่มือการ-ออกแบบ))	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/ประเภท 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
เอาท์พุททีเพลาทั่วไป [HP] ที 208 V	1.5	2.0	2.9	4.0	4.9
กระแสเอาท์พุท					
ต่อเนือง (3 x 200-240 V) [A]	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7
หยุดเป็นพักๆ (3 x 200-240 V) [A]	7.3	8.3	11.7	13.8	18.4
ต่อเนือง kVA (208 V AC) [kVA]	2.38	2.70	3.82	4.50	6.00
กระแสอินพุทสูงสุด					
ต่อเนือง (3 x 200-240 V) [A]	5.9	6.8	9.5	11.3	15.0
หยุดเป็นพักๆ (3 x 200-240 V) [A]	6.5	7.5	10.5	12.4	16.5
ข้อมูลจำเพาะเพิมเติม					
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียทีโหลดสูงสุดทีพิกัด [W] 4)	63	82	116	155	185
IP20, IP21 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งรับภาระโหลด) [มม.^{2} (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (ขันต่ำ 0.2 (24))				
IP55, 66 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งรับภาระโหลด) [มม.^{2} (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)				
ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุดโดยตัดการเชือมต่อ	6, 4, 4 (10, 12, 12)				
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP20 [กก.]	4.9	4.9	4.9	6.6	6.6
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP21 [กก.]	5.5	5.5	5.5	7.5	7.5
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP 55 [กก.] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13.5	13.5
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP 66 [กก.] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13.5	13.5
ประสิทธิภาพ 3)	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96

ตาราง 10.1 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 200-240 V AC

10

แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x200-240 V AC - โหลดเกินปกติ 110% เป็นเวลา 1 นาที					
ตัวแปลงความถี่ เอาท์พุททีเพลาทั่วไป [kW]	**P5K5** **5.5**	**P7K5** **7.5**	**P11K** **11**	**P15K** **15**	**P18K** **18.5**
IP20/โครงเครื่อง (B3+4 และ C3+4 สามารถแปลงเป็น IP21 ได้โดยใช้ชุดแปลงค่า (นอกจากนี โปรดดูรายการ *การติดตั้งเชิงกล* และ *ชุดกรอบหุ้ม IP21/ประเภท 1* ในคู่มือ-การออกแบบ))	B3	B3	B3	B4	B4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	C1
IP55/ประเภท 12	B1	B1	B1	B2	C1
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	C1
เอาท์พุททีเพลาทั่วไป [HP] ที 208 V	7.5	10	15	20	25
กระแสเอาท์พุท					
ต่อเนือง (3 x 200-240 V) [A]	24.2	30.8	46.2	59.4	74.8
หยุดเป็นพักๆ (3 x 200-240 V) [A]	26.6	33.9	50.8	65.3	82.3
ต่อเนือง kVA (208 V AC) [kVA]	8.7	11.1	16.6	21.4	26.9
กระแสอินพุทสูงสุด					
ต่อเนือง (3 x 200-240 V) [A]	22.0	28.0	42.0	54.0	68.0
หยุดเป็นพักๆ (3 x 200-240 V) [A]	24.2	30.8	46.2	59.4	74.8
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม					
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียทีโหลดสูงสุดทีพิกัด [W] 4)	269	310	447	602	737
IP20 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด (แหล่งจ่ายไฟหลัก, เบรค, มอเตอร์ และการแบ่งรับภาระโหลด)	10, 10 (8,8-)		35,-,- (2,-,-)	35 (2)	50 (1)
IP21, IP55, IP66 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์) [มม.^{2}/AWG]	10, 10 (8,8-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	50 (1)	
IP21, IP55, IP66 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด (เบรค, การแบ่งรับภาระ-โหลด) [มม.^{2}/AWG]	16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,- (2,-,-)	50 (1)	
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP20 [กก.]	12	12	12	23.5	23.5
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP21 [กก.]	23	23	23	27	45
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP55 [กก.]	23	23	23	27	45
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP66 [กก.]	23	23	23	27	45
ประสิทธิภาพ 3)	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96

ตาราง 10.2 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x200-240 V AC

แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x200-240 V AC - โหลดเกินปกติ 110% เป็นเวลา 1 นาที				
ตัวแปลงความถี่ เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [kW]	**P22K** **22**	**P30K** **30**	**P37K** **37**	**P45K** **45**
IP20/โครงเครื่อง (B3+4 และ C3+4 สามารถแปลงเป็น IP21 ได้โดยใช้ชุดแปลงค่า (นอกจากนี้ โปรด-ดูรายการ *การติดตั้งเชิงกล* และ *ชุดกรอบหุ้ม IP21/ประเภท 1* ในคู่มือการออกแบบ))	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	C1	C1	C2	C2
IP55/ประเภท 12	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	C1	C1	C2	C2
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [HP] ที่ 208 V	30	40	50	60
กระแสเอาท์พุท				
ต่อเนื่อง (3 x 200-240 V) [A]	88.0	115	143	170
หยุดเป็นพักๆ (3 x 200-240 V) [A]	96.8	127	157	187
ต่อเนื่อง kVA (208 V AC) [kVA]	31.7	41.4	51.5	61.2
กระแสอินพุทสูงสุด				
ต่อเนื่อง (3 x 200-240 V) [A]	80.0	104.0	130.0	154.0
หยุดเป็นพักๆ (3 x 200-240 V) [A]	88.0	114.0	143.0	169.0
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม				
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่โหลดสูงสุดที่พิกัด [W] [4)]	845	1140	1353	1636
IP20 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด (แหล่งจ่ายไฟหลัก, เบรค, มอเตอร์ และการแบ่ง-รับภาระโหลด)		150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์) [มม.^{2}/AWG]		150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด (เบรค, การแบ่งรับภาระโหลด) [มม.^{2}/AWG]		95 (3/0)		
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP20 [กก.]	35	35	50	50
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP21 [กก.]	45	45	65	65
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP55 [กก.]	45	45	65	65
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP66 [กก.]	45	45	65	65
ประสิทธิภาพ [3)]	0.97	0.97	0.97	0.97

ตาราง 10.3 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x200-240 V AC

แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3 x 380-480 V AC - โหลดเกินปกติ 110% เป็นเวลา 1 นาที							
ตัวแปลงความถี่ เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [kW]	**P1K1** **1.1**	**P1K5** **1.5**	**P2K2** **2.2**	**P3K0** **3**	**P4K0** **4**	**P5K5** **5.5**	**P7K5** **7.5**
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [HP] ที่ 460 V	1.5	2.0	2.9	4.0	5.0	7.5	10
IP 20/โครงเครื่อง (A2+A3 สามารถแปลงเป็น IP21 ได้โดยใช้ชุดแปลงค่า (นอกจากนี้ โปรดดูรายการ *การติดตั้งเชิงกล* และ *ชุดกรอบหุ้ม IP 21/ประเภท 1* ใน คู่มือการออกแบบ))	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/ประเภท 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
กระแสเอาท์พุท							
ต่อเนื่อง (3 x 380-440 V) [A]	3	4.1	5.6	7.2	10	13	16
หยุดเป็นพักๆ (3 x 380-440 V) [A]	3.3	4.5	6.2	7.9	11	14.3	17.6
ต่อเนื่อง (3 x 441-480 V) [A]	2.7	3.4	4.8	6.3	8.2	11	14.5
หยุดเป็นพักๆ (3 x 441-480 V) [A]	3.0	3.7	5.3	6.9	9.0	12.1	15.4
ต่อเนื่อง kVA (400 V AC) [kVA]	2.1	2.8	3.9	5.0	6.9	9.0	11.0
ต่อเนื่อง kVA (460 V AC) [kVA]	2.4	2.7	3.8	5.0	6.5	8.8	11.6
กระแสอินพุทสูงสุด							
ต่อเนื่อง (3 x 380-440 V) [A]	2.7	3.7	5.0	6.5	9.0	11.7	14.4
หยุดเป็นพักๆ (3 x 380-440 V) [A]	3.0	4.1	5.5	7.2	9.9	12.9	15.8
ต่อเนื่อง (3 x 441-480 V) [A]	2.7	3.1	4.3	5.7	7.4	9.9	13.0
หยุดเป็นพักๆ (3 x 441-480 V) [A]	3.0	3.4	4.7	6.3	8.1	10.9	14.3
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม							
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่โหลดสูงสุดที่พิกัด [W] 4)	58	62	88	116	124	187	255
IP20, IP21 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งรับภาระโหลด) [มม.^{2}/AWG] 2)	4, 4, 4 (12, 12, 12) (ขั้นต่ำ 0.2 (24))						
IP55, IP66 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งรับภาระโหลด) [มม.^{2}/AWG] 2)	4, 4, 4 (12, 12, 12)						
ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุดโดยตัดการเชื่อมต่อ	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP20 [กก.]	4.8	4.9	4.9	4.9	4.9	6.6	6.6
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP21 [กก.]							
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP 55 [กก.] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	14.2	14.2
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP 66 [กก.] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	14.2	14.2
ประสิทธิภาพ 3)	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

ตาราง 10.4 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3 x 380-480 V AC

แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3 x 380-480 V AC - โหลดเกินปกติ 110% เป็นเวลา 1 นาที					
ตัวแปลงความถี่ เอาท์พุททีเพลาทั่วไป [kW]	**P11K** **11**	**P15K** **15**	**P18K** **18.5**	**P22K** **22**	**P30K** **30**
เอาท์พุททีเพลาทั่วไป [HP] ที 460 V	15	20	25	30	40
IP20/โครงเครือง (B3+4 และ C3+4 สามารถแปลงเป็น IP21 ได้โดยใช้ชุด-แปลงค่า (โปรดติดต่อ Danfoss)	B3	B3	B3	B4	B4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2
IP55/ประเภท 12	B1	B1	B1	B2	B2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2
กระแสเอาท์พุท					
ต่อเนือง (3 x 380-439 V) [A]	24	32	37.5	44	61
หยุดเป็นพักๆ (3 x 380-439 V) [A]	26.4	35.2	41.3	48.4	67.1
ต่อเนือง (3 x 440-480 V) [A]	21	27	34	40	52
หยุดเป็นพักๆ (3 x 440-480 V) [A]	23.1	29.7	37.4	44	61.6
ต่อเนือง kVA (400 V AC) [kVA]	16.6	22.2	26	30.5	42.3
ต่อเนือง kVA 460 V AC) [kVA]	16.7	21.5	27.1	31.9	41.4
กระแสอินพุทสูงสุด					
ต่อเนือง (3 x 380-439 V) [A]	22	29	34	40	55
หยุดเป็นพักๆ (3 x 380-439 V) [A]	24.2	31.9	37.4	44	60.5
ต่อเนือง (3 x 440-480 V) [A]	19	25	31	36	47
หยุดเป็นพักๆ (3 x 440-480 V) [A]	20.9	27.5	34.1	39.6	51.7
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม					
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียทีโหลดสูงสุดทีพิกัด [W] 4)	278	392	465	525	698
IP20 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด (แหล่งจ่ายไฟหลัก, เบรค, มอเตอร์และการแบ่งรับภาระโหลด)	16, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		35 (2)
IP21, IP55, IP66 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์) [มม.^{2} (AWG)]	10, 10, 16 (6, 8, 6)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50 (1)
IP21, IP55, IP66 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด (เบรค, การแบ่งรับภาระ-โหลด) [มม.^{2} (AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		50 (1)
มีสวิตช์ตัดกระแสไฟหลักรวมอยู่:	16/6				
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP20 [กก.]	12	12	12	23.5	23.5
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP21 [กก.]	23	23	23	27	27
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP55 [กก.]	23	23	23	27	27
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP66 [กก.]	23	23	23	27	27
ประสิทธิภาพ 3)	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

ตาราง 10.5 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3 x 380-480 V AC

แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3 x 380-480 V AC - โหลดเกินปกติ 110% เป็นเวลา 1 นาที					
ตัวแปลงความถี่ เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [kW]	**P37K** **37**	**P45K** **45**	**P55K** **55**	**P75K** **75**	**P90K** **90**
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [HP] ที่ 460 V	50	60	75	100	125
IP20/โครงเครือง (B3+4 และ C3+4 สามารถแปลงเป็น IP21 ได้โดยใช้ชุด-แปลงค่า (โปรดติดต่อ Danfoss)	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/ประเภท 12	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	C1	C1	C1	C2	C2
กระแสเอาท์พุท					
ต่อเนื่อง (3 x 380-439 V) [A]	73	90	106	147	177
หยุดเป็นพักๆ (3 x 380-439 V) [A]	80.3	99	117	162	195
ต่อเนื่อง (3 x 440-480 V) [A]	65	80	105	130	160
หยุดเป็นพักๆ (3 x 440-480 V) [A]	71.5	88	116	143	176
ต่อเนื่อง kVA (400 V AC) [kVA]	50.6	62.4	73.4	102	123
ต่อเนื่อง kVA 460 V AC) [kVA]	51.8	63.7	83.7	104	128
กระแสอินพุทสูงสุด					
ต่อเนื่อง (3 x 380-439 V) [A]	66	82	96	133	161
หยุดเป็นพักๆ (3 x 380-439 V) [A]	72.6	90.2	106	146	177
ต่อเนื่อง (3 x 440-480 V) [A]	59	73	95	118	145
หยุดเป็นพักๆ (3 x 440-480 V) [A]	64.9	80.3	105	130	160
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม					
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่โหลดสูงสุดที่พิกัด [W] 4)	739	843	1083	1384	1474
IP20 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด (แหล่งจ่ายไฟหลัก, เบรค, มอเตอร์ และการแบ่งรับภาระโหลด)	50 (1)		150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์) [มม.^{2} (AWG)]			150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด (เบรค, การแบ่งรับภาระ-โหลด) [มม.^{2} (AWG)]			95 (3/0)		
มีสวิตช์ตัดกระแสไฟหลักรวมอยู่:	35/2	35/2		70/3/0	185/ kcmil350
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP20 [กก.]	23.5	35	35	50	50
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP21 [กก.]	45	45	45	65	65
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP55 [กก.]	45	45	45	65	65
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP66 [กก.]	45	45	45	65	65
ประสิทธิภาพ 3)	0.98	0.98	0.98	0.98	0.99

ตาราง 10.6 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3 x 380-480 V AC

10

แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3 x 525-600 V AC โหลดเกินปกติ 110% เป็นเวลา 1 นาที									
ขนาด:	**P1K1**	**P1K5**	**P2K2**	**P3K0**	**P3K7**	**P4K0**	**P5K5**	**P7K5**	**P11K**
เอาท์พุททีเพลาทั่วไป [kW]	1.1	1.5	2.2	3	3.7	4	5.5	7.5	11
IP20/โครงเครื่อง	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B3
IP21/NEMA 1	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B1
IP55/ประเภท 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
กระแสเอาท์พุท									
ต่อเนื่อง (3 x 525-550 V) [A]	2.6	2.9	4.1	5.2	-	6.4	9.5	11.5	19
หยุดเป็นพักๆ (3 x 525-550 V) [A]	2.9	3.2	4.5	5.7	-	7.0	10.5	12.7	21
ต่อเนื่อง (3 x 525-600 V) [A]	2.4	2.7	3.9	4.9	-	6.1	9.0	11.0	18
หยุดเป็นพักๆ (3 x 525-600 V) [A]	2.6	3.0	4.3	5.4	-	6.7	9.9	12.1	20
ต่อเนื่อง kVA (525V AC) [kVA]	2.5	2.8	3.9	5.0	-	6.1	9.0	11.0	18.1
ต่อเนื่อง kVA (575V AC) [kVA]	2.4	2.7	3.9	4.9	-	6.1	9.0	11.0	17.9
กระแสอินพุทสูงสุด									
ต่อเนื่อง (3 x 525-600 V) [A]	2.4	2.7	4.1	5.2	-	5.8	8.6	10.4	17.2
หยุดเป็นพักๆ (3 x 525-600 V) [A]	2.7	3.0	4.5	5.7	-	6.4	9.5	11.5	19
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม									
ค่าประเมินของการสูญเสียกำลังที่โหลดสูงสุดที่พิกัด [W] 4)	50	65	92	122	-	145	195	261	300
IP20 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งรับภาระโหลด) [มม.^{2}]/[AWG]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (ขั้นต่ำ 0.2 (24))								
IP55, IP66 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด (แหล่งจ่ายไฟ-หลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งรับภาระโหลด) [มม.^{2}]/[AWG]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (ขั้นต่ำ 0.2 (24))								
ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุดโดยตัดการเชื่อมต่อ	6, 4, 4 (12, 12, 12)								
มีสวิตช์ตัดกระแสไฟหลักรวมอยู่:	4/12								
น้ำหนัก IP20 [กก.]	6.5	6.5	6.5	6.5	-	6.5	6.6	6.6	12
น้ำหนัก IP21/55 [kg]	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	14.2	14.2	23
ประสิทธิภาพ 4)	0.97	0.97	0.97	0.97	-	0.97	0.97	0.97	0.98

ตาราง 10.7 5) เบรคและการแบ่งรับภาระโหลด 95 / 4/0

แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3 x 525-600 V AC โหลดเกินปกติ 110% เป็นเวลา 1 นาที									
ขนาด:	**P15K**	**P18K**	**P22K**	**P30K**	**P37K**	**P45K**	**P55K**	**P75K**	**P90K**
เอาท์พุททีเพลาทั่วไป [kW]	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
IP20/โครงเครื่อง	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/ประเภท 12	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
กระแสเอาท์พุท									
ต่อเนื่อง (3 x 525-550 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
หยุดเป็นพักๆ (3 x 525-550 V) [A]	25	31	40	47	59	72	96	116	151
ต่อเนื่อง (3 x 525-600 V) [A]	22	27	34	41	52	62	83	100	131
หยุดเป็นพักๆ (3 x 525-600 V) [A]	24	30	37	45	57	68	91	110	144
ต่อเนื่อง kVA (525V AC) [kVA]	21.9	26.7	34.3	41	51.4	61.9	82.9	100	130.5
ต่อเนื่อง kVA (575V AC) [kVA]	21.9	26.9	33.9	40.8	51.8	61.7	82.7	99.6	130.5
กระแสอินพุทสูงสุด									
ต่อเนื่อง (3 x 525-600 V) [A]	20.9	25.4	32.7	39	49	59	78.9	95.3	124.3
หยุดเป็นพักๆ (3 x 525-600 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม									
ค่าประเมินของการสูญเสียกำลังที่โหลดสูงสุดที่พิกัด [W] 4)	400	475	525	700	750	850	1100	1400	1500
IP20 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งรับภาระโหลด) [มม.^{2}]/[AWG]									
IP55, IP66 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งรับภาระโหลด) [มม.^{2}]/[AWG]									
ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุดโดยตัดการเชื่อมต่อ									
มีสวิตช์ตัดกระแสไฟหลักรวมอยู่:									
น้ำหนัก IP20 [กก.]	12	12	23.5	23.5	23.5	35	35	50	50
น้ำหนัก IP21/55 [kg]	23	23	27	27	27	45	45	65	65
ประสิทธิภาพ 4)	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

ตาราง 10.8 5) เบรคและการแบ่งรับภาระโหลด 95/ 4/0

10.1.1 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3 x 525-690 V AC

โหลดเกินปกติ 110% เป็นเวลา 1 นาที							
ตัวแปลงความถี่ เอาท์พุททีเพลาทั่วไป [kW]	**P1K1** **1.1**	**P1K5** **1.5**	**P2K2** **2.2**	**P3K0** **3**	**P4K0** **4**	**P5K5** **5.5**	**P7K5** **7.5**
กรอบหุ้ม IP20 (เท่านั้น)	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
กระแสเอาท์พุท							
ต่อเนื่อง (3x525-550 V) [A]	2.1	2.7	3.9	4.9	6.1	9	11
หยุดเป็นพักๆ (3x525-550 V) [A]	2.3	3.0	4.3	5.4	6.7	9.9	12.1
ต่อเนื่อง kVA (3x551-690 V) [A]	1.6	2.2	3.2	4.5	5.5	7.5	10
หยุดเป็นพักๆ kVA (3x551-690 V) [A]	1.8	2.4	3.5	4.9	6.0	8.2	11
ต่อเนื่อง kVA 525 V AC	1.9	2.6	3.8	5.4	6.6	9	12
ต่อเนื่อง kVA 690 V AC	1.9	2.6	3.8	5.4	6.6	9	12
กระแสอินพุทสูงสุด							
ต่อเนื่อง (3x525-550 V) [A]	1.9	2.4	3.5	4.4	5.5	8	10
หยุดเป็นพักๆ (3x525-550 V) [A]	2.1	2.6	3.8	8.4	6.0	8.8	11
ต่อเนื่อง kVA (3x551-690 V) [A]	1.4	2.0	2.9	4.0	4.9	6.7	9
หยุดเป็นพักๆ kVA (3x551-690 V) [A]	1.5	2.2	3.2	4.4	5.4	7.4	9.9
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม							
IP20 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด[5] (แหล่งจ่ายไฟ-หลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งรับภาระโหลด) [มม.^{2}]/(AWG)	[0.2-4]/(24-10)						
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่โหลดสูงสุดที่พิกัด [W] [4]	44	60	88	120	160	220	300
น้ำหนัก, กรอบหุ้ม IP20 [กก.]	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
ประสิทธิภาพ [4]	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96

ตาราง 10.9 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3 x 525-690 V AC

10

โหลดเกินปกติ 110% เป็นเวลา 1 นาที						
ตัวแปลงความถี่ เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [kW]	**P11K** **15**	**P15K** **18.5**	**P18K** **22**	**P22K** **30**	**P45K** **45**	**P55K** **55**
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [HP] ที่ 575 V	16.4	20.1	24	33	60	75
IP21/NEMA 1	B2	B2	B2	B2	-	-
IP55/NEMA 12	B2	B2	B2	B2	-	-
IP20/โครงเครื่อง	-	-	-	-	C3	C3
กระแสเอาท์พุท						
ต่อเนื่อง (3 x 525-550 V) [A]	19	23	28	36	54	65
หยุดเป็นพักๆ (3 x 525-550 V) [A]	20.9	25.3	30.8	39.6	59.4	71.5
ต่อเนื่อง (3 x 551-690 V) [A]	18	22	27	34	52	62
หยุดเป็นพักๆ (3 x 551-690 V) [A]	19.8	24.2	29.7	37.4	57.2	68.2
ต่อเนื่อง kVA (550 V AC) [kVA]	18.1	21.9	26.7	34.3	51.4	62
ต่อเนื่อง kVA (575 V AC) [kVA]	17.9	21.9	26.9	33.8	62.2	74.1
ต่อเนื่อง kVA (690 V AC) [kVA]	21.5	26.3	32.3	40.6	62.2	74.1
กระแสอินพุทสูงสุด						
ต่อเนื่อง (3 x 525-690 V) [A]	19.5	24	29	36	-	-
หยุดเป็นพักๆ (3 x 525-690 V) [A]	21.5	26.4	31.9	39.6	-	-
ต่อเนื่อง (3 x 525-550 V) [A]	-	-	-	-	52	63
หยุดเป็นพักๆ (3 x 525-550 V) [A]	-	-	-	-	57.2	69.3
ต่อเนื่อง (3 x 551-690 V) [A]	-	-	-	-	50	60
หยุดเป็นพักๆ (3 x 5251-690 V) [A]	-	-	-	-	55	66
ฟิวส์ก่อนเข้าเครื่องสูงสุด[1)] [A]	63	63	63	80	100	125
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม						
ค่าประเมินของกำลังสูญเสีย ที่โหลดสูงสุดที่พิกัด [W] [4)]	285	335	375	430	592	720
ขนาดสายสูงสุด (สายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค) [มม.^{2}]/(AWG) [2)]	[35]/(1/0)				[50]/(1)	
น้ำหนัก IP21 [กก.]	27	27	27	27	-	-
น้ำหนัก IP55 [กก.]	27	27	27	27	-	-
น้ำหนัก IP20 [กก.]	-	-	-	-	35	35
ประสิทธิภาพ [4)]	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

ตาราง 10.10 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3 x 525-690 V AC IP20-Chassis/IP21-IP55/NEMA 1-NEMA 12

10

โหลดเกินปกติ 110% เป็นเวลา 1 นาที					
ตัวแปลงความถี่	**P30K**	**P37K**	**P45K**	**P55K**	**P75K**
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [kW]	**37**	**45**	**55**	**75**	**90**
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [HP] ที่ 575 V	40	50	60	75	100
IP21/NEMA 1	C2	C2	C2	C2	C2
IP55/NEMA 12	C2	C2	C2	C2	C2
กระแสเอาท์พุท					
ต่อเนื่อง (3 x 525-550 V) [A]	43	54	65	87	105
หยุดเป็นพักๆ (3 x 525-550 V) [A]	47.3	59.4	71.5	95.7	115.5
ต่อเนื่อง (3 x 551-690 V) [A]	41	52	62	83	100
หยุดเป็นพักๆ (3 x 551-690 V) [A]	45.1	57.2	68.2	91.3	110
ต่อเนื่อง kVA (550 V AC) [kVA]	41	51.4	61.9	82.9	100
ต่อเนื่อง kVA (575 V AC) [kVA]	40.8	51.8	61.7	82.7	99.6
ต่อเนื่อง kVA (690 V AC) [kVA]	49	62.1	74.1	99.2	119.5
กระแสอินพุทสูงสุด					
ต่อเนื่อง (3 x 525-690 V) [A]	49	59	71	87	99
หยุดเป็นพักๆ (3 x 525-690 V) [A]	53.9	64.9	78.1	95.7	108.9
ฟิวส์ก่อนเข้าเครื่องสูงสุด[1] [A]	100	125	160	160	160
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม					
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่โหลดสูงสุดที่พิกัด [W] [4]	592	720	880	1200	1440
ขนาดสายสูงสุด (สายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค) [มม.^{2}]/(AWG) [2]		[95]/(4/0)			
น้ำหนัก IP21 [กก.]	65	65	65	65	65
น้ำหนัก IP55 [กก.]	65	65	65	65	65
ประสิทธิภาพ [4]	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

ตาราง 10.11 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3 x 525-690 V AC IP21-IP55/NEMA 1-NEMA 12

[1] สำหรับประเภทฟิวส์ ดู 10.3 ตารางฟิวส์

[2] เกจลวดอเมริกัน

[3] วัดโดยใช้สายเคเบิลมอเตอร์ยาว 5 ม. แบบถักเกลียวที่โหลดที่พิกัด-และความถี่ที่พิกัด

[4] กำลังสูญเสียทั่วไปคือที่สภาวะโหลดปกติและคาดว่าจะอยู่ภายในช่วง ±15% (ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้สัมพันธ์กับแรงดันและสภาพสาย-เคเบิลที่ต่างกัน)
ค่าต่างๆ ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพมอเตอร์ทั่วไป (eff2/eff3 border line) มอเตอร์ที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าจะเพิ่มกำลังสูญเสียในตัวแปลงความถี่-และด้านตรงข้ามด้วย
หากความถี่การสวิตช์ซึ่งถูกเพิ่มขึ้นจากระดับปกติ กำลังสูญเสียอาจจะ-เพิ่มขึ้นอย่างมาก
การใช้พลังงานของ LCP และการ์ดควบคุมทั่วไปจะรวมไว้ด้วย อุปกรณ์-เสริมเพิ่มเติมและโหลดของลูกค้าอาจเพิ่มถึง 30 W ในการสูญเสียนี้ (แม้ว่าโดยทั่วไปจะเพิ่มเพียง 4 W สำหรับการ์ดควบคุมโหลดเต็มกำลัง หรืออุปกรณ์เสริมสำหรับสล็อต A หรือสล็อต B แต่ละสล็อต)
แม้ว่าจะทำการวัดจากอุปกรณ์ชั้นเลิศก็ตาม แต่ต้องเผื่อระดับความไม่-แม่นยำของการวัดไว้ที่ (±5%)

10.2 ข้อมูลทั่วไปทางเทคนิค

แหล่งจ่ายไฟหลัก

ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟ	L1, L2, L3
แรงดันแหล่งจ่ายไฟ	200-240 V ±10%
แรงดันแหล่งจ่ายไฟ	380-480 V/525-600 V ±10%
แรงดันแหล่งจ่ายไฟ	525-690 V ±10%

แรงดันไฟฟ้าสายหลักต่ำ / การลดลงของแรงดันไฟฟ้าสายหลัก:
ระหว่างแรงดันไฟฟ้าสายหลักต่ำหรือการลดลงของแรงดันไฟฟ้าสายหลัก FC จะทำงานต่อไปจนกระทั่งแรงดันวงจรขั้นกลางลดต่ำ-กว่าระดับหยุดต่ำสุด ซึ่งโดยปกติจะมีค่าต่ำลง 15% จากค่าแรงดันที่พิกัดต่ำสุดของตัวแปลงความถี่ การเปิดเครื่องและแรงบิดเต็ม-กำลังไม่สามารถทำได้เมื่อแรงดันไฟฟ้าสายหลักต่ำกว่า 10% จากแรงดันไฟฟ้าที่พิกัดไว้ต่ำสุดของตัวแปลงความถี่

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

เครื่องนี้เหมาะสำหรับใช้ในวงจรที่มีความสามารถในการจ่ายกระแสไม่มากกว่า 100,000 แอมแปร์แบบสมมาตร RMS ที่แรงดันสูงสุด 240/500/600/690 V

เอาท์พุทมอเตอร์ (U, V, W)

แรงดันเอาท์พุท	0 - 100% ของแรงดันแหล่งจ่ายไฟ
ความถี่เอาท์พุท (1.1-90 kW)	0-590 Hz
ความถี่สัญญาณขาออก (110-250 kW)	0-590[1)] Hz
การเปิดของเอาท์พุท	ไม่จำกัด
เวลาที่ใช้เปลี่ยนความเร็ว	1-3600 s

1) ขึ้นอยู่กับแรงดันไฟและไฟจ่าย

10

คุณลักษณะแรงบิด

แรงบิดเริ่มต้น (แรงบิดคงที่)	สูงสุด 110% สำหรับ 60 s[1)]
แรงบิดเริ่มต้น	สูงสุด 135% นานถึง 0.5 s[1)]
แรงบิดโอเวอร์โหลด (แรงบิดคงที่)	สูงสุด 110% สำหรับ 60 s[1)]
แรงบิดเริ่มต้น (แรงบิดแปรผัน)	สูงสุด 110% สำหรับ 60 s[1)]
แรงบิดเกิน (แรงบิดแปรผัน)	สูงสุด 110% สำหรับ 60 วินาที
เวลาในการเพิ่มแรงบิดใน VVC^{plus} (ไม่ขึ้นกับ fsw)	10 ms

1) อัตราเปอร์เซ็นต์สัมพันธ์กับแรงบิดที่พิกัด

2) เวลาตอบสนองแรงบิดขึ้นกับการใช้งานและภาระ แต่โดยทั่วไปแล้ว ขั้นแรงบิดจาก 0 ถึงค่าอ้างอิงคือ 4-5 x เวลาในการเพิ่มแรงบิด

ความยาวและขนาดหน้าตัดของสายเคเบิลควบคุม[1)]

ความยาวสายมอเตอร์สูงสุด แบบมีชีลด์	150 ม.
ความยาวสายมอเตอร์สูงสุด ไม่มีชีลด์	300 ม.
ขนาดหน้าตัดสูงสุดสำหรับขั้วต่อสายควบคุม ซึ่งเป็นสายอ่อน/สายแข็งโดยไม่มีหางปลา	1.5 มม.^{2}/16 AWG
ขนาดหน้าตัดสูงสุดสำหรับขั้วต่อสายควบคุม ซึ่งเป็นสายอ่อน/สายแข็งพร้อมหางปลา	1 มม.^{2}/18 AWG
ขนาดหน้าตัดสูงสุดสำหรับขั้วต่อสายควบคุม ซึ่งเป็นสายอ่อน/สายแข็งพร้อมหางปลาและปลอกหุ้ม	0.5 มม.^{2}/20 AWG
ขนาดหน้าตัดต่ำสุดสำหรับขั้วต่อควบคุม	0.25 mm^2/24AWG

1)สำหรับสายเคเบิลไฟฟ้า โปรดดูตารางข้อมูลทางไฟฟ้า

อินพุทดิจิตัล

อินพุทดิจิตัลที่สามารถตั้งโปรแกรมได้	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)	>19 V DC
ระดับแรงดันไฟฟ้า, ตรรกะ '1' NPN2)	<14 V DC
แรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่อินพุท	28 V DC
ช่วงความถี่พัลส์	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
แรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่อินพุท	28 V DC
กระแสอินพุททั่วไปที่ 24 V	50 mA rms
กระแสอินพุททั่วไปที่ 20 V	60 mA rms
ตัวเก็บประจุอินพุท	400 nF

อินพุทดิจิตัลทั้งหมดถูกแยกทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วแรงดันสูงอื่นๆ

1) ขั้วต่อ 27 และ 29 สามารถถูกตั้งโปรแกรมเป็นเอาท์พุท

2) ยกเว้นขั้วต่ออินพุทการหยุดแบบปลอดภัย (Safe Stop) 37

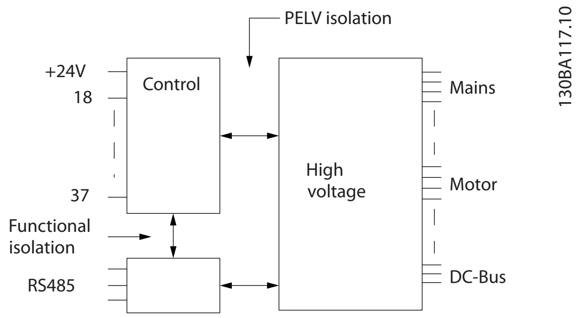
3) โปรดดู สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับขั้วต่อ 37 และการหยุดแบบปลอดภัย (Safe Stop)

4) เมื่อใช้คอนแทคเตอร์ที่มีคอยล์ DC ภายในร่วมกับการหยุดแบบปลอดภัย (Safe Stop) สิ่งสำคัญคือสร้างเส้นทางกลับสำหรับ-กระแสจากคอยล์เมื่อปิดทำงาน ซึ่งสามารถทำได้โดยใช้ไดโอดวงล้อฟรี (หรืออีกทางหนึ่งคือ MOV 30 หรือ 50 V เพื่อเวลาตอบ-สนองที่เร็วขึ้น) ทั่วทั้งขดลวด คอนแทคเตอร์ทั่วไปสามารถหาซื้อได้พร้อมกับไดโอดนี้

อินพุทอนาล็อก

จำนวนอินพุทอนาล็อก	2
หมายเลขขั้วต่อ	53, 54
โหมด	แรงดันหรือกระแส
เลือกโหมด	สวิตช์ S201 และสวิตช์ S202
โหมดแรงดัน	สวิตช์ S201/สวิตช์ S202 = ปิด (U)
ระดับแรงดันไฟฟ้า	-10 ถึง +10 V (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	20 Hz/100 Hz

อินพุทอนาล็อกถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันสูงอื่นๆ



ภาพประกอบ 10.1 การแยกโดด PELV

พัลส์	
พัลส์ที่สามารถตั้งโปรแกรมได้	2/1
หมายเลขขั้วต่อแบบพัลส์	29[1], 33[2] / 33[3]
ความถี่สูงสุดที่ขั้วต่อ 29, 33	110 kHz (ขับแบบลากและดึง)
ความถี่สูงสุดที่ขั้วต่อ 29, 33	5 kHz (คอลเลคเตอร์เปิด)
ความถี่ต่ำสุดที่ขั้วต่อ 29, 33	4 Hz
ระดับแรงดันไฟฟ้า	ดู *10.2.1 อินพุทดิจิตัล*
แรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่อินพุท	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) จะถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดัน-สูงอื่น

[1] เท่านั้น

[2] อินพุทของพัลส์อยู่ที่ 29 และ 33

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

เอาท์พุทอนาล็อกถูกแยกทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วแรงดันสูงอื่นๆ

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)

10

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

การ์ดควบคุม, เอาท์พุท 24 V DC	
หมายเลขขั้วต่อ	12, 13
แรงดันเอาท์พุท	24 V +1, -3V
โหลดสูงสุด	200 mA

แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง 24 V ถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) แต่มีความต่างศักย์เท่ากับอินพุทและเอาท์พุท-ทั้งอนาล็อกและดิจิตัล

เอาท์พุทรีเลย์	
เอาท์พุทรีเลย์ที่สามารถตั้งโปรแกรมได้	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, 2 A

โหลดสูงสุดทีขัวต่อ (AC-15)[1] (โหลดเหนียวนำ @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
โหลดสูงสุดทีขัวต่อ (DC-1)[1] บน 1-2 (NO), 1-3 (NC) (โหลดต้านทาน)	60 V DC, 1 A
โหลดสูงสุดทีขัวต่อ (DC-13)[1] (โหลดเหนียวนำ)	24 V DC, 0.1 A
หมายเลขขัวต่อของรีเลย์ 02 (เฉพาะ เท่านัน)	4-6 (เบรค), 4-5 (ทำ)
โหลดสูงสุดทีขัวต่อ (AC-1)[1] บน 4-5 (NO) (โหลดต้านทาน)[2][3] แรงดันเกินหมวด II	400 V AC, 2 A
โหลดสูงสุดทีขัวต่อ (AC-15)[1] บน 4-5 (NO) (โหลดเหนียวนำ @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
โหลดสูงสุดทีขัวต่อ (DC-1)[1] บน 4-5 (NO) (โหลดต้านทาน)	80 V DC, 2 A
โหลดสูงสุดทีขัวต่อ (DC-13)[1] บน 4-5 (NO) (โหลดเหนียวนำ)	24 V DC, 0.1 A
โหลดสูงสุดทีขัวต่อ (AC-1)[1] บน 4-6 (NC) (โหลดต้านทาน)	240 V AC, 2 A
โหลดสูงสุดทีขัวต่อ (AC-15)[1] บน 4-6 (NC) (โหลดเหนียวนำ @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
โหลดสูงสุดทีขัวต่อ (DC-1)[1] บน 4-6 (NC) (โหลดต้านทาน)	50 V DC, 2 A
โหลดสูงสุดทีขัวต่อ (DC-13)[1] บน 4-6 (NC) (โหลดเหนียวนำ)	24 V DC, 0.1 A
โหลดต่ำสุดทีขัวต่อ 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
สิงแวดล้อมตาม EN 60664-1	หมวดแรงดันไฟฟ้าเกิน III/ระดับมลภาวะ 2

[1] IEC 60947 ส่วน 4 และ 5

การต่อรีเลย์จะถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากจำนวนทีเหลือของวงจรโดยการเพิมไฟฟ้า (PELV)

[2]ประเภทแรงดันเกิน II

[3] การใช้งานแรงดันไฟ 300V AC2A ของ UL

การ์ดควบคุม, เอาท์พุท 10 V DC	
หมายเลขขัวต่อ	50
แรงดันเอาท์พุท	10.5 V ±0.5 V
โหลดสูงสุด	15 mA

แหล่งจ่ายไฟ DC 10 V ถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขัวต่อแรงดันสูงอืนๆ

คุณลักษณะการควบคุม	
ความละเอียดในการจำแนกของความถีเอาท์พุทที 0-590 Hz	± 0.003 Hz
ความแม่นยำการซ้ำของ *สตาร์ท/หยุดแม่นยำ* (ขัวต่อ 18, 19)	≤± 0.1 ms
เวลาตอบสนองของระบบ (ขัวต่อ 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) ขึนอยู่กับความละเอียดของอุปกรณ์ทีให้ค่าป้อนกลับ	0-6000 rpm: ข้อผิดพลาด ±0.15 rpm

คุณลักษณะการควบคุมทังหมดอ้างอิงกับมอเตอร์อะซิงโครนัส 4 ขัว

สภาพแวดล้อม	
กรอบหุ้ม	IP20[1]/ประเภท 1, IP21[2]/ประเภท 1, IP55/ประเภท 12, IP66
การทดสอบการสัน	1.0 g
ความชืนสัมพัทธ์สูงสุด	5% - 93% (IEC 721-3-3; คลาส 3K3 (ไม่กลันตัว) ระหว่างการทำงาน
สภาพแวดล้อมทีรุนแรง (IEC 60068-2-43) การทดสอบ H_2S	คลาส Kd
อุณหภูมิแวดล้อม[3]	สูงสุด 50 °C (เฉลียสูงสุด 24 ชัวโมงที 45 °C)

[1] เฉพาะสำหรับ ≤ 3.7 kW (200-240 V), ≤ 7.5 kW (400-480 V)

[2] ส่วนชุดกรอบหุ้มสำหรับ ≤ 3.7 kW (200-240 V), ≤ 7.5 kW (400-480 V)

[3] การลดพิกัดเมืออุณหภูมิแวดล้อมสูง ดูเงือนไขพิเศษในคู่มือการออกแบบ

อุณหภูมิแวดล้อมต่ำสุดสำหรับการทำงานเต็มที	0 °C
อุณหภูมิแวดล้อมต่ำสุดสำหรับการทำงานแบบลดสมรรถนะลง	- 10 °C
อุณหภูมิระหว่างการเก็บ/ขนส่ง	-25 ถึง +65/70 °C
ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลสูงสุดโดยไม่มีการลดพิกัด	1000 ม.

การลดพิกัดสำหรับระดับความสูงทีสูงมาก ให้ดูเงือนไขพิเศษในคู่มือการออกแบบ

มาตรฐาน EMC, การแพร่กระจายคลืนแม่เหล็กไฟฟ้า	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

ดูหัวข้อเงือนไขพิเศษในคู่มือการออกแบบ

สมรรถนะการ์ดควบคุม

ช่วงเวลาการสแกน	1 ms

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

การป้องกันและคุณสมบัติ

- การป้องกันมอเตอร์จากการสะสมความร้อนเกินแบบอิเล็กทรอนิกส์เมื่อมีโหลดเกิน
- การตรวจสอบอุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อนทำให้แน่ใจได้ว่าตัวแปลงความถี่จะตัดการทำงานหากอุณหภูมิสูงขึ้นถึงระดับที่ตั้งไว้ล่วงหน้า อุณหภูมิที่โหลดเกินจะไม่สามารถรีเซ็ตได้จนกว่าอุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อนจะต่ำกว่าค่าที่แสดงในตารางหน้าถัดไป (คำแนะนำอุณหภูมิเหล่านี้อาจแตกต่างไปตามขนาดกำลังของเคส ขนาดเฟรม พิกัดของกรอบหุ้ม เป็นต้น)
- ตัวแปลงความถี่มีการป้องกันจากการลัดวงจรบนขั้วต่อมอเตอร์ U, V, W
- หากเฟสหลักขาดหายไป ตัวแปลงความถี่จะตัดการทำงานหรือส่งคำเตือน (ขึ้นอยู่กับโหลด)
- การตรวจดูแรงดันไฟฟ้าของวงจรขั้นกลางทำให้มั่นใจว่าตัวแปลงความถี่นี้จะตัดการทำงาน ถ้าแรงดันของวงจรต่ำหรือสูงเกินไป
- ตัวแปลงความถี่จะตรวจสอบระดับความรุนแรงของอุณหภูมิภายใน กระแสโหลด แรงดันสูงบนวงจรขั้นกลางและความเร็วมอเตอร์ต่ำอยู่เสมอ สำหรับการตอบสนองต่อระดับที่รุนแรง ตัวแปลงความถี่สามารถปรับการสลับความถี่ และ/หรือเปลี่ยนรูปแบบการสลับเพื่อที่จะประกันในสมรรถนะของตัวแปลงความถี่ได้

10

10.3 ตารางฟิวส์

10.3.1 ฟิวส์การป้องกันวงจรย่อย

เพือให้สอดคล้องกับมาตรฐานทางไฟฟ้า IEC/EN 61800-5-1 ขอแนะนำให้ใช้ฟิวส์ต่อไปนี

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

ตาราง 10.12 ฟิวส์มาตรฐาน EN50178 ที 200 V ถึง 480 V

กรอบหุ้ม	กำลัง	ขนาดฟิวส์ที่แนะนำ	ฟิวส์สูงสุดที่แนะนำ	เซอร์กิตเบรคเกอร์ที่-แนะนำ	ระดับตัดการ-ทำงานสูงสุด
ขนาด	[kW]			Danfoss	[A]
A3	1.1	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1.5	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2.2	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5.5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7.5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11	gG-25	gG-63		
	15	gG-25	gG-63		
	18	gG-32			
	22	gG-32			
C2	30	gG-40			
	37	gG-63	gG-80		
	45	gG-63	gG-100		
	55	gG-80	gG-125		
	75	gG-100	gG-160		
C3	37	gG-100	gG-125		
	45	gG-125	gG-160		
D	37	gG-125	gG-125		
	45	gG-160	gG-160		
	55-75	gG-200	gG-200		
	90	aR-250	aR-250		
	110	aR-315	aR-315		
	132-160	aR-350	aR-350		
	200	aR-400	aR-400		
	250	aR-500	aR-500		
	315	aR-550	aR-550		
E	355-400	aR-700	aR-700		
	500-560	aR-900	aR-900		
F	630-900	aR-1600	aR-1600		
	1000	aR-2000	aR-2000		
	1200	aR-2500	aR-2500		

ตาราง 10.13 525-690 V, ขนาดเฟรม A, C, D, E และ F (ฟิวส์ไม่ใช่ UL)

10.3.2 ฟิวส์การป้องกันวงจรย่อย UL และ cUL

เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานทางไฟฟ้า UL และ cUL ต้องใช้ฟิวส์ต่อไปนี้หรือฟิวส์ทดแทนที่ผ่านการอนุมัติ UL/cUL พิกัดฟิวส์สูงสุด-ดังแสดงไว้

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

ตาราง 10.14 ฟิวส์ UL, 200-240 V และ 380-600 V

ฟิวส์สูงสุดที่แนะนำ						
	Bussmann	**Bussmann**	**Bussmann**	**Bussmann**	**Bussmann**	**Bussmann**
[kW]	**ประเภท RK1**	**ประเภท J**	**ประเภท T**	**ประเภท CC**	**ประเภท CC**	**ประเภท CC**
1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R10	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-R25	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
11-15	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35			
18	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45			
22	KTS-R50	JKS-50	JJS-50			
30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60			
37	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80			
45	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100			
55	KTS-R125	JKS-125	JJS-125			
75	KTS-R150	JKS-150	JJS-150			
90	KTS-R175	JKS-175	JJS-175			

ตาราง 10.15 525-600 V, ขนาดเฟรม A, B และ C

ฟิวส์สูงสุดที่แนะนำ				
	SIBA	**ฟิวส์ Littel**	**Ferraz-Shawmut**	**Ferraz-Shawmut**
[kW]	**ประเภท RK1**	**ประเภท RK1**	**ประเภท RK1**	**ประเภท J**
0.37-1.1	5017906-005	KLSR005	A6K-5R	HSJ6
1.5-2.2	5017906-010	KLSR010	A6K-10R	HSJ10
3	5017906-016	KLSR015	A6K-15R	HSJ15
4	5017906-020	KLSR020	A6K-20R	HSJ20
5.5	5017906-025	KLSR25	A6K-25R	HSJ25
7.5	5017906-030	KLSR030	A6K-30R	HSJ30
11-15	5014006-040	KLSR035	A6K-35R	HSJ35
18	5014006-050	KLSR045	A6K-45R	HSJ45
22	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R	HSJ50
30	5014006-063	KLSR060	A6K-60R	HSJ60
37	5014006-080	KLSR075	A6K-80R	HSJ80
45	5014006-100	KLSR100	A6K-100R	HSJ100
55	2028220-125	KLS-125	A6K-125R	HSJ125
75	2028220-150	KLS-150	A6K-150R	HSJ150
90	2028220-200	KLS-175	A6K-175R	HSJ175

ตาราง 10.16 525-600 V, ขนาดเฟรม A, B และ C

ฟิวส์สูงสุดที่แนะนำ*								
[kW]	พรีฟิวส์สูงสุด	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
* UL ตาม 525-600V เท่านั้น								

ตาราง 10.17 525-690 V, ขนาดเฟรม B และ C

10.3.3 ฟิวส์ที่ใช้แทนสำหรับขนาด 240 V

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

ตาราง 10.18 ฟิวส์ที่ใช้แทน

10.4 แรงบิดขันตึงเพื่อเชื่อมต่อ

	กำลัง (kW)				แรงบิด (Nm)					
กรอบ-หุ้ม	200-240 V	380-480/500 V	525-600 V	525-690 V	ไฟสา-ยหลัก	มอเตอร์	การเชื่อมต่อ DC	เบรค	ลงดิน	รีเลย์
A2	1.1-2.2	1.1-4.0			1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	1.1-7.5	1.1-7.5	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A4	1.1-2.2	1.1-4.0			1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A5	1.1-3.7	1.1-7.5	1.1-7.5		1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B1	5.5-11	11-18	11-18		1.8	1.8	1.5	1.5	3	0.6
B2	15	22-30	22-30	11-30	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
B3	5.5 -11	11-18	11-18		1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B4	15-18	22-37	22-37	11-37	4.5	4.5	4.5	4.5	3	0.6
C1	18-30	37-55	37-55		10	10	10	10	3	0.6
C2	37-45	75-90	75-90	37-90	14/24[1)]	14/24[1)]	14	14	3	0.6
C3		45-55	45-55	45-55	10	10	10	10	3	0.6
C4	37-55	75-90	75-90		14/24 [1)]	14/24 [1)]	14	14	3	0.6

ตาราง 10.19 การขันแน่นของขั้วต่อ

1) สำหรับขนาดสายเคเบิลที่ต่างกัน x/y โดยที่ x ≤ 95 มม.^{2} และ y ≥ 95 มม.^{2}

10

ดัชนี

www.danfoss.com/drives