MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

คู่มือการใช้งาน

VLT® Refrigeration Drive FC 103 1.1-90 kW

www.danfoss.com/drives

VLT®
THE REAL DRIVE

ความปลอดภัย

⚠คำเตือน

ไฟฟ้าแรงสูง!

ตัวแปลงความถี่มีไฟฟ้าแรงสูงเมื่อเชื่อมต่อกับแหล่งไฟฟ้ากระแสสลับทางอินพุท การติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษา ต้องดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการเท่านั้น หากการติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษา ไม่ได้ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

ไฟฟ้าแรงสูง

ตัวแปลงความถี่เชื่อมต่อกับแรงดันไฟฟ้าสายหลักที่มีอันตราย ต้องระมัดระวังอย่างยิ่งยวดเพื่อป้องกันไฟฟ้าช็อค การติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน หรือการบำรุงรักษาอุปกรณ์นี้ต้องดำเนินการโดยช่างที่ผ่านการอบรมเกี่ยวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เท่านั้น

⚠คำเตือน

การเริ่มต้นทำงานโดยไม่ตั้งใจ!

เมื่อตัวแปลงความถี่เชื่อมต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ มอเตอร์อาจเริ่มต้นทำงานได้ทุกเมื่อ ตัวแปลงความถี่ มอเตอร์ และอุปกรณ์ขับเคลื่อนใดๆ ต้องอยู่ในสภาพพร้อมทำงาน หากไม่อยู่ในสภาพพร้อมทำงานเมื่อเชื่อมต่อตัวแปลงความถี่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ อาจส่งผลต่อชีวิต การบาดเจ็บรุนแรง ความเสียหายต่ออุปกรณ์หรือทรัพย์สินได้

การเริ่มต้นทำงานโดยไม่ตั้งใจ

เมื่อตัวแปลงความถี่เชื่อมต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ มอเตอร์อาจเริ่มต้นทำงานโดยใช้สวิตช์ตัวนอก คำสั่งบัสอนุกรม สัญญาณอ้างอิงอินพุท หรือเงื่อนไขฟอลต์ที่ลบออกแล้ว ใช้ความระวังอย่างเหมาะสมเพื่อป้องกันการเริ่มต้นทำงานโดยไม่ตั้งใจ

⚠คำเตือน

เวลาคายประจุ!

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

แรงดัน [V]	เวลารอต่ำสุด [นาที]	
	4	15
200-240	1.1-3.7 kW	5.5-37 kW
380-480	1.1-7.5 kW	11-75 kW
525-600	0.75-7.5 kW	11-75 kW
อาจมีแรงดันสูงอยู่แม้ว่าไฟแสดงสถานะคำเตือนจะดับแล้วก็ตาม!		

เวลาคายประจุ

สัญลักษณ์

สัญลักษณ์ต่อไปนี้ใช้ในคู่มือนี

⚠คำเตือน

ระบุถึงสถานการณ์ที่อาจเป็นอันตรายซึ่งหากไม่หลีกเลี่ยงอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บร้ายแรง

⚠ข้อควรระวัง

ระบุถึงสถานการณ์ที่อาจเป็นอันตราย ซึ่งหากไม่หลีกเลี่ยงอาจส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บเล็กน้อยหรือปานกลาง นอกจากนี้ ยังอาจใช้เพื่อแจ้งเตือนถึงการดำเนินการที่ไม่ปลอดภัย

ข้อควรระวัง

ระบุถึงสถานการณ์ที่อาจส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุที่สร้างความเสียหายต่ออุปกรณ์หรือทรัพย์สินเท่านั้น

ประกาศ

ระบุถึงข้อมูลที่เน้นย้ำ ซึ่งควรใส่ใจคำนึงถึงเพื่อหลีกเลี่ยงความผิดพลาดหรือการใช้งานอุปกรณ์ด้วยประสิทธิภาพที่น้อยกว่าความเหมาะสม

การรับรอง

ประกาศ

กำหนดข้อจำกัดเกี่ยวกับความถี่สัญญาณออก (เนื่องจากกฎระเบียบการควบคุมการส่งออก):

จากซอฟต์แวร์เวอร์ชัน 1.10 ความถี่เอาท์พุทของตัวแปลงความถี่จำกัดไว้ที่ 590 Hz

ข้อมูล

1 บทนำ 4

1.1 จุดประสงค์ของคู่มือ 6

1.2 ภาพรวมของผลิตภัณฑ์ 6

1.3 การทำงานของตัวควบคุมตัวแปลงความถี่ภายใน 6

1.4 ขนาดเฟรมและพิกัดกำลัง 7

2 การติดตั้ง 8

2.1 รายการตรวจสอบสถานที่การติดตั้ง 8

2.2 รายการตรวจสอบก่อนการติดตั้ง 8

2.3 การติดตั้งเชิงกล 8

2.3.1 การระบายความร้อน 8

2.3.2 การยก 9

2.3.3 การติดตั้ง 9

2.3.4 แรงบิดขันตึง 9

2.4 การติดตั้งทางไฟฟ้า 10

2.4.1 ข้อกำหนด 12

2.4.2 ข้อกำหนดของการต่อสายดิน (กราวด์) 12

2.4.2.1 กระแสรั่วไหล (>3.5 mA) 13

2.4.2.2 ต่อกราวด์โดยใช้สายเคเบิลที่มีฉนวน 13

2.4.3 การเข้าถึง 13

2.4.4 การเชื่อมต่อมอเตอร์ 14

2.4.4.1 การเชื่อมต่อมอเตอร์สำหรับ A2 และ A3 15

2.4.4.2 การเชื่อมต่อมอเตอร์สำหรับ A4 และ A5 16

2.4.4.3 การเชื่อมต่อมอเตอร์สำหรับ B1 และ B2 16

2.4.4.4 การเชื่อมต่อมอเตอร์สำหรับ C1 และ C2 17

2.4.5 การเชื่อมต่อกระแสสลับ 17

2.4.5.1 การเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลักสำหรับ A2 และ A3 18

2.4.5.2 การเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลักสำหรับ A4 และ A5 19

2.4.5.3 การเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลักสำหรับ B1 และ B2 20

2.4.5.4 การเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลักสำหรับ C1 และ C2 20

2.4.6 การเดินสายควบคุม 21

2.4.6.1 ประเภทขั้วต่อส่วนควบคุม 21

2.4.6.2 การเดินสายไปยังขั้วต่อส่วนควบคุม 22

2.4.6.3 การใช้สายเคเบิลควบคุมแบบมีชีล 23

2.4.6.4 ขั้วต่อจัมเปอร์ 12 และ 27 24

2.4.6.5 สวิตช์ขั้วต่อ 53 และ 54 24

2.4.6.6 ขั้วต่อ 37 24

2.4.7 การสื่อสารแบบอนุกรม 27

3 การสตาร์ทและการทดสอบการทำงาน 28

3.1 ก่อนสตาร์ท 28
3.1.1 การตรวจสอบความปลอดภัย 28
3.2 การจ่ายไฟ 30
3.3 การตั้งโปรแกรมการทำงานขั้นพื้นฐาน 30
3.3.1 ตัวช่วยการตั้งค่า 30
3.4 การตั้งค่ามอเตอร์อะซิงโครนัส 35
3.5 การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ 35
3.6 ตั้งชุดคำสั่งมอเตอร์ PM ใน VVCplus 36
3.7 ตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์ 37
3.8 การทดสอบการควบคุมหน้าเครื่อง 37
3.9 การสตาร์ทระบบ 38
4 อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้ 39
4.1 แผงควบคุมหน้าเครื่อง 39
4.1.1 โครงร่าง LCP 39
4.1.2 การตั้งค่าจอแสดงผล LCP 40
4.1.3 ปุ่มเมนูของจอแสดงผล 40
4.1.4 ปุ่มลูกศรเลื่อนตำแหน่ง 41
4.1.5 ปุ่มการทำงาน 41
4.2 การสำรองข้อมูลและการคัดลอกการตั้งค่าพารามิเตอร์ 41
4.2.1 การอัพโหลดข้อมูลไปยัง LCP 42
4.2.2 การดาวน์โหลดข้อมูลจาก LCP 42
4.3 การเรียกคืนการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน 42
4.3.1 การเริ่มต้นที่แนะนำ 42
4.3.2 การเริ่มต้นโดยผู้ใช้ 43
4.4 วิธีการใช้งาน 43
4.5 การโปรแกรมระยะไกลด้วย ซอฟต์แวร์ชุดคำสั่ง MCT 10 43
5 การโปรแกรม 44
5.1 บทนำ 44
5.2 ตัวอย่างการโปรแกรม 44
5.3 ตัวอย่างการตั้งโปรแกรมขัวต่อส่วนควบคุม 45
5.4 การตั้งค่าพารามิเตอร์ค่ามาตรฐานสำหรับรุ่นนานาชาติ/อเมริกาเหนือ 46
5.5 โครงสร้างของเมนูพารามิเตอร์ 47
5.5.1 โครงสร้างของเมนูด่วน 48
5.5.2 โครงสร้างของเมนูหลัก 50
6 ตัวอย่างการตั้งค่าการใช้งาน 54
6.1 บทนำ 54
6.2 ตัวอย่างการตั้งค่า 54
6.2.1 คอมเพรสเซอร์ 54

6.2.2 พัดลมหรือปั๊มตัวเดียวหรือหลายตัว 55
6.2.3 ชุดคอมเพรสเซอร์ 56

7 ข้อความแสดงสถานะ 57
7.1 จอแสดงสถานะ 57
7.2 คำจำกัดความข้อความแสดงสถานะ 57

8 คำเตือนและสัญญาณเตือน 60
8.1 การตรวจติดตามระบบ 60
8.2 ประเภทการเตือนและสัญญาณเตือน 60
8.3 จอแสดงผลการเตือนและสัญญาณเตือน 60
8.4 คำจำกัดความคำเตือนและสัญญาณเตือน 61

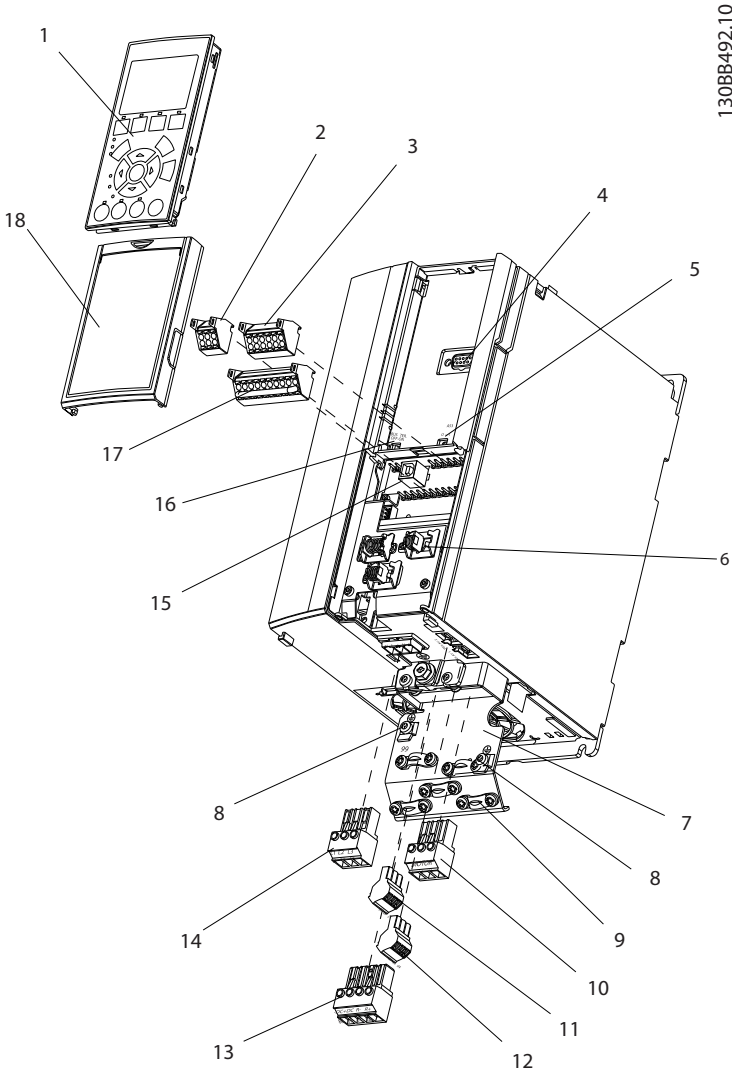
9 การแก้ไขปัญหาขั้นพื้นฐาน 69
9.1 การสตาร์ทและการทำงาน 69

10 ข้อมูลจำเพาะ 72
10.1 ข้อมูลจำเพาะ ขึ้นกับขนาดกำลัง 72
10.2 ข้อมูลทั่วไปทางเทคนิค 81
10.3 ข้อมูลจำเพาะของฟิวส์ 87
10.3.1 ฟิวส์การป้องกันวงจรย่อย 87
10.3.2 ฟิวส์ที่ใช้แทนสำหรับขนาด 240 V 89
10.4 แรงบิดขันตึงเพื่อเชื่อมต่อ 89

ดัชนี 90

1 บทนำ

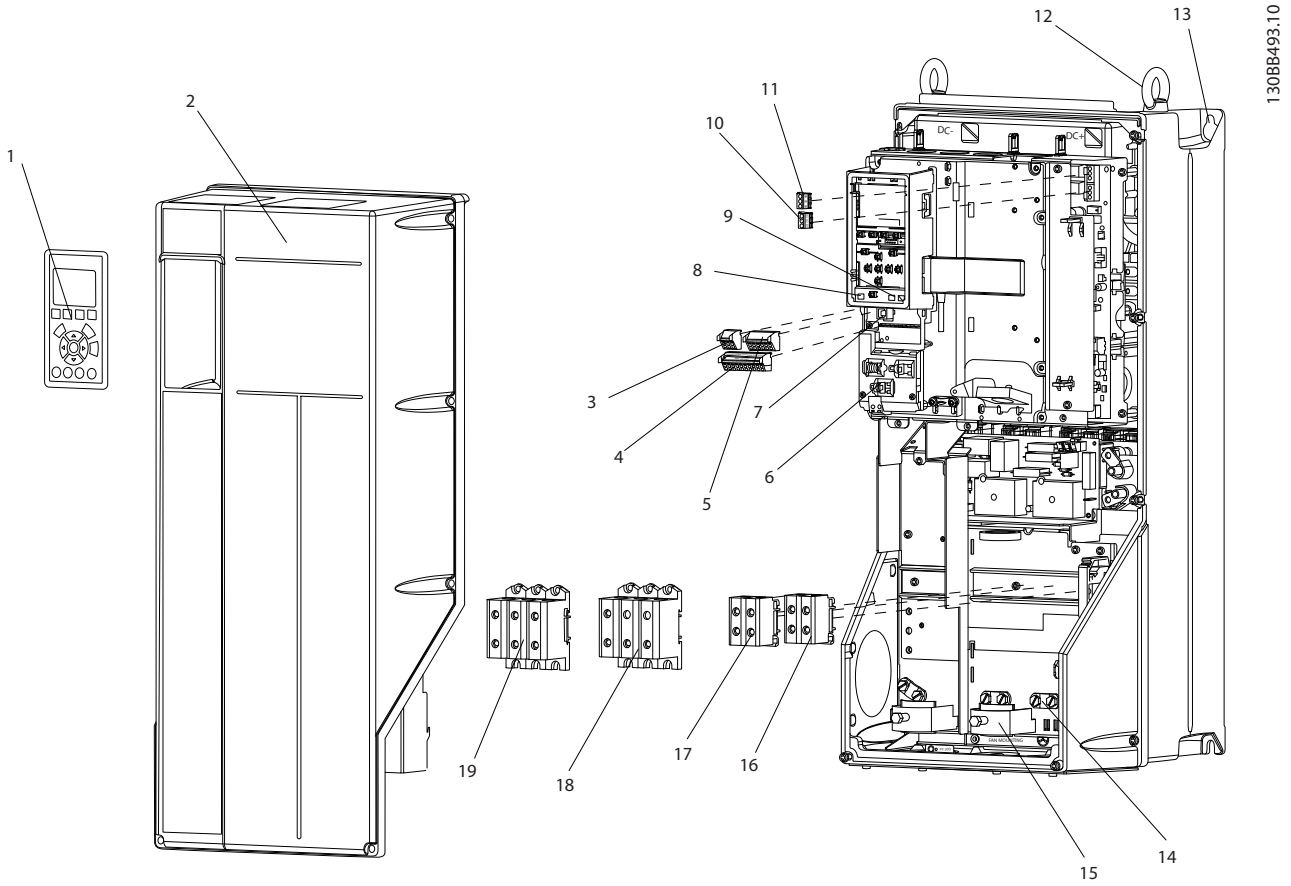
1



ภาพประกอบ 1.1 มุมมองขยายขนาดเฟรม 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	จุดผ่อนแรงดึงสายเคเบิล/กราวด์ PE	15	ช่องเสียบ USB
7	แผ่นดีคับปลิง	16	สวิตช์ขั้วต่อบัสอนุกรม
8	ตัวรัดสายกราวด์ (PE)	17	I/O ดิจิตัล และแหล่งจ่ายไฟ 24 V
9	จุดผ่อนแรงดึงและตัวรัดสายเคเบิลกรวนด์มีฉนวน	18	แผ่นครอบสายเคเบิลควบคุม

ตาราง 1.1 คำอธิบาย *ภาพประกอบ 1.1*



ภาพประกอบ 1.2 มุมมองขยายขนาดเฟรม B และ C

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

ตาราง 1.2 คำอธิบาย *ภาพประกอบ 1.2*

1

1.1 จุดประสงค์ของคู่มือ

คู่มือนีมีจุดประสงค์เพื่อให้ข้อมูลโดยละเอียดสำหรับการติดตั้ง- และการสตาร์ทตัวแปลงความถี*2 การติดตั้ง* แสดงข้อกำหนด- สำหรับการติดตั้งทางกลไกและทางไฟฟ้า รวมถึงการทำงาน- ของอินพุท มอเตอร์ ส่วนควบคุม และสายสื่อสารอนุกรม และเทอร์มินัลควบคุม *3 การสตาร์ทและการทดสอบการทำงาน* แสดงขันตอนโดยละเอียดสำหรับการสตาร์ท การตังโปรแกรม- การทำงานขันพืนฐาน และการทดสอบการทำงาน บทต่างๆ ทีเหลือเป็นรายละเอียดเพิมเติม ซึงรวมถึงส่วนอินเตอร์เฟสกับ- ผู้ใช้ การตังโปรแกรมโดยละเอียด ตัวอย่างการใช้งาน การ- แก้ไขปัญหาการสตาร์ท และข้อมูลจำเพาะ

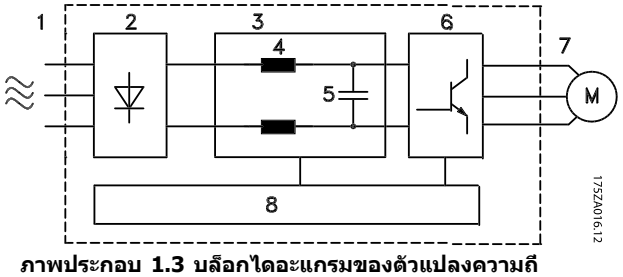
1.2 ภาพรวมของผลิตภัณฑ์

ตัวแปลงความถีคือตัวควบคุมมอเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ทีแปลงอิน- พุทกระแสสลับ เป็นตัวแปรเอาท์พุทรูปคลืนกระแสสลับ ความถี- และแรงดันของเอาท์พุทได้รับการกำหนดเพือควบคุมความเร็ว- หรือแรงบิดของมอเตอร์ ตัวแปลงความถีสามารถเปลียน- ความเร็วของมอเตอร์ให้แปรตอบสนองตามการป้อนกลับของ- ระบบ เช่น การเปลียนอุณหภูมิหรือความดันสำหรับควบคุม- พัดลม คอมเพรสเซอร์ หรือมอเตอร์ของปัม ตัวแปลงความถียัง- สามารถกำหนดมอเตอร์โดยการตอบสนองคำสังระยะไกลจาก- ตัวควบคุมภายนอกได้ด้วย

นอกจากนี ตัวแปลงความถีจะตรวจสอบสถานะของระบบและ- สถานะของมอเตอร์ ส่งคำเตือนหรือสัญญาณเตือนสภาวะฟอลต์ สตาร์ทและหยุดมอเตอร์ ปรับประสิทธิภาพพลังงานให้เหมาะสม- ทีสุด และสามารถทำงานด้านการควบคุม ตรวจตรา และเพิม- ประสิทธิภาพอีกมากมาย ฟังก์ชันด้านการทำงานและการตรวจ- สอบจะอยู่ในแบบการแสดงสถานะแก่ระบบควบคุมภายนอกหรือ- เครือข่ายการสือสารแบบอนุกรม

1.3 การทำงานของตัวควบคุมตัวแปลงความถี ภายใน

*ภาพประกอบ 1.3*แสดงบล็อกไดอะแกรมของส่วนประกอบ- ภายในของตัวแปลงความถี ดู *ตาราง 1.3* สำหรับฟังก์ชัน



ภาพประกอบ 1.3 บล็อกไดอะแกรมของตัวแปลงความถี

พืนที	หัวข้อ	ฟังก์ชัน
1	อินพุทหลัก	● แหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ- สามเฟสให้กับชุดขับเคลือน
2	วงจรเรียงกระแส	● วงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์จะ- แปลงอินพุทกระแสสลับ เป็นก- ระแสตรงเพือจ่ายกระแสไฟอิน- เวอร์เตอร์
3	บัสไฟฟ้ากระแสตรง	● วงจรบัสกระแสตรงขันกลางจะ- จัดการไฟฟ้ากระแสตรง
4	ขดลวด ไฟฟ้ากระแสตรง	● กรองแรงดันวงจรกระแสตรงขัน- กลาง ● ตรวจสอบการป้องกันชัวครู่ด้าน- ไฟเข้า ● ลดกระแส RMS ● เพิมตัวประกอบกำลังกลับไปให้- ด้านไฟเข้า ● ลดฮาร์โมนิกบนอินพุทกระแส- สลับ
5	ชุดตัวเก็บประจุ	● เก็บพลังงานกระแสตรง ● ให้การป้องกันการข้ามผ่าน- สำหรับการสูญเสียกำลังช่วงสันๆ
6	อินเวอร์เตอร์	● แปลงกระแสตรงให้เป็นรูปคลืน- กระแสสลับ PWM ทีมีการ- ควบคุมสำหรับเอาท์พุทผันแปร- ทีมีการควบคุมให้กับมอเตอร์
7	เอาท์พุทไปยัง- มอเตอร์	● ควบคุมกระแสไฟเอาท์พุทสาม- เฟสไปยังมอเตอร์
8	วงจรควบคุม	● กำลังอินพุท การประมวลผล- ภายใน เอาท์พุท และกระแส- มอเตอร์ ได้รับการตรวจสอบ- เพือให้การทำงานและการ- ควบคุมทีมีประสิทธิภาพ ● อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้และคำสัง- ภายนอกได้รับการตรวจสอบและ- ดำเนินการ ● สามารถให้เอาท์พุทสถานะและ- การควบคุม

ตาราง 1.3 คำอธิบาย *ภาพประกอบ 1.3*

1.4 ขนาดเฟรมและพิกัดกำลัง

	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

ตาราง 1.4 ขนาดเฟรมและพิกัดกำลัง

2 การติดตั้ง

2

2.1 รายการตรวจสอบสถานที่การติดตั้ง

- ตัวแปลงความถีจะต้องอาศัยอากาศแวดล้อมสำหรับการระบายความร้อน ปฏิบัติตามข้อจำกัดเกียวกับอุณหภูมิอากาศแวดล้อมเพือการทำงานทีดีทีสุด
- ดูให้แน่ใจว่าตำแหน่งทีติดตังมีความแข็งแรงเพียงพอต่อการรับน้าหนักการติดตังตัวแปลงความถี
- ดูแลให้ส่วนภายในของตัวแปลงความถีปลอดจากฝุนและสิงสกปรก ต้องดูให้แน่ใจว่าส่วนประกอบมีความสะอาดเท่าทีเป็นไปได้ ในบริเวณทีมีการติดตัง ให้หาวัสดุปิดป้องกันไว้ อาจจำเป็นต้องใช้กรอบหุ้ม IP55 (TYPE 12) หรือ IP66 (NEMA 4) ทีเป็นอุปกรณ์เสริม
- เก็บคู่มือ ภาพร่าง และแผนภูมิต่างๆ ให้สามารถหยิบมาใช้สำหรับคำแนะนำในการติดตังและการทำงานโดยละเอียด เป็นสิงสำคัญทีผู้ใช้อุปกรณ์จะต้องสามารถดูคู่มือได้
- วางตำแหน่งอุปกรณ์ให้ใกล้กับมอเตอร์ทีสุดเท่าทีทำได้ ใช้ สายไฟของมอเตอร์ ให้สันทีสุด ตรวจสอบคุณลักษณะเฉพาะของมอเตอร์เพือดูความต้านทานทีแท้จริง อย่าใช้งานเกินระดับ
  - 300 ม. (1000 ฟุต) สำหรับสายไฟมอเตอร์ทีไม่มีฉนวน
  - 150 ม. (500 ฟุต) สำหรับสายเคเบิลทีมีฉนวน

2.2 รายการตรวจสอบก่อนการติดตั้ง

- เปรียบเทียบหมายเลขรุ่นของเครืองบนแผ่นป้ายชือกับสิงทีสังซือไว้เพือยืนยันอุปกรณ์ทีเหมาะสม
- ดูให้แน่ใจว่าแต่ละส่วนต่อไปนีมีพิกัดแรงดันเดียวกัน:

  แหล่งจ่ายไฟหลัก

  ตัวแปลงความถี

  มอเตอร์
- ดูให้แน่ใจว่าพิกัดเอาท์พุทของตัวแปลงความถีเท่ากับหรือสูงกว่ากระแสโหลดเต็มทีของมอเตอร์สำหรับประสิทธิภาพมอเตอร์ทีค่ายอด

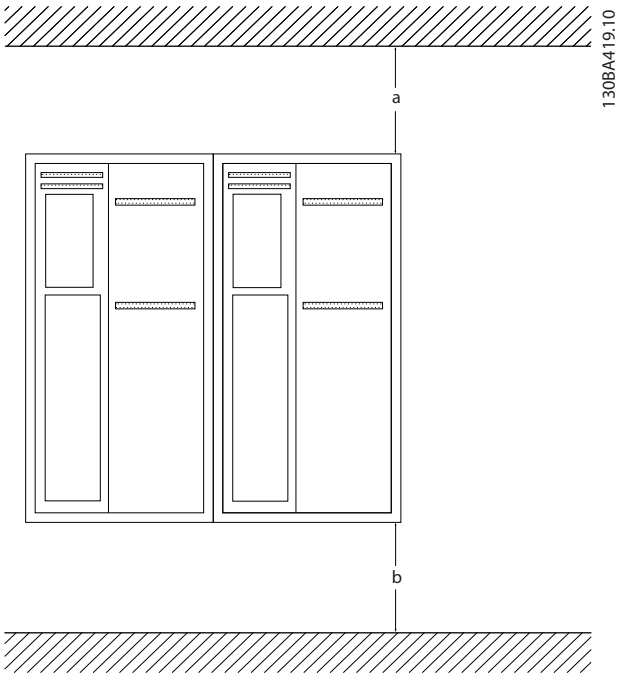
  ขนาดมอเตอร์และกำลังของตัวแปลงความถีต้องสอดคล้องกับการป้องกันโหลดเกินทีเหมาะสม

  หากพิกัดของตัวแปลงความถีน้อยกว่ามอเตอร์ จะไม่ได้เอาท์พุทมอเตอร์ทีเต็มที

2.3 การติดตังเชิงกล

2.3.1 การระบายความร้อน

- เพือให้ได้การหมุนเวียนอากาศระบายความร้อน ติดตังเครืองบนพืนผิวทีเรียบ แข็งแรง หรือติดกับแผ่นหลังทีเป็นอุปกรณ์เสริม (ดู *2.3.3 การติดตัง*)
- ต้องเว้นพืนทีว่างทีด้านบนและด้านล่างสำหรับการระบายความร้อน โดยต้องเว้นไว้ 100-225 มม. (4-10 นิว) ดู *ภาพประกอบ 2.1* สำหรับข้อกำหนดในการเว้นพืนทีว่างขันต่า
- การติดตังทีไม่เหมาะสมอาจส่งผลให้เครืองมีความร้อนสูงเกินไปและประสิทธิภาพลดลง
- ต้องใส่ใจต่อการลดพิกัดสำหรับอุณหภูมิเริมต้นระหว่าง 40 °C (104 °F) และ 50 °C (122 °F) และการยกสูง 1,000 ม. (3,300 ฟุต) เหนือระดับน้าทะเล โปรดดูคู่มือการออกแบบอุปกรณ์สำหรับข้อมูลโดยละเอียด



ภาพประกอบ 2.1 การเว้นพืนทีระบายความร้อนทีด้านบนและด้านล่าง

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

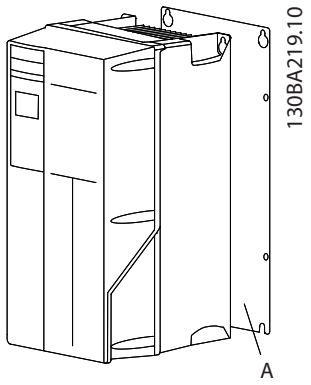
ตาราง 2.1 ข้อกำหนดในการเว้นพืนทีว่างขันต่า

2.3.2 การยก

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

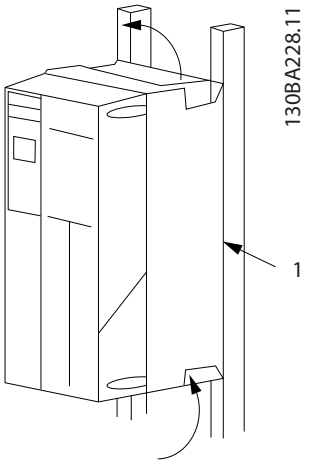
2.3.3 การติดตั้ง

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



ภาพประกอบ 2.2 การติดตั้งกับแผ่นหลังอย่างเหมาะสม

รายการ A ใน *ภาพประกอบ 2.2* และ *ภาพประกอบ 2.3* เป็นแผ่นหลังที่ติดตั้งอย่างเหมาะสมเพื่อการหมุนเวียนอากาศที่จำเป็นต่อการระบายความร้อนของเครื่อง



ภาพประกอบ 2.3 การติดตั้งกับรางก้นอย่างเหมาะสม

ประกาศ

ต้องใช้แผ่นหลังเมื่อติดตั้งกับรางก้น

2.3.4 แรงบิดขันตึง

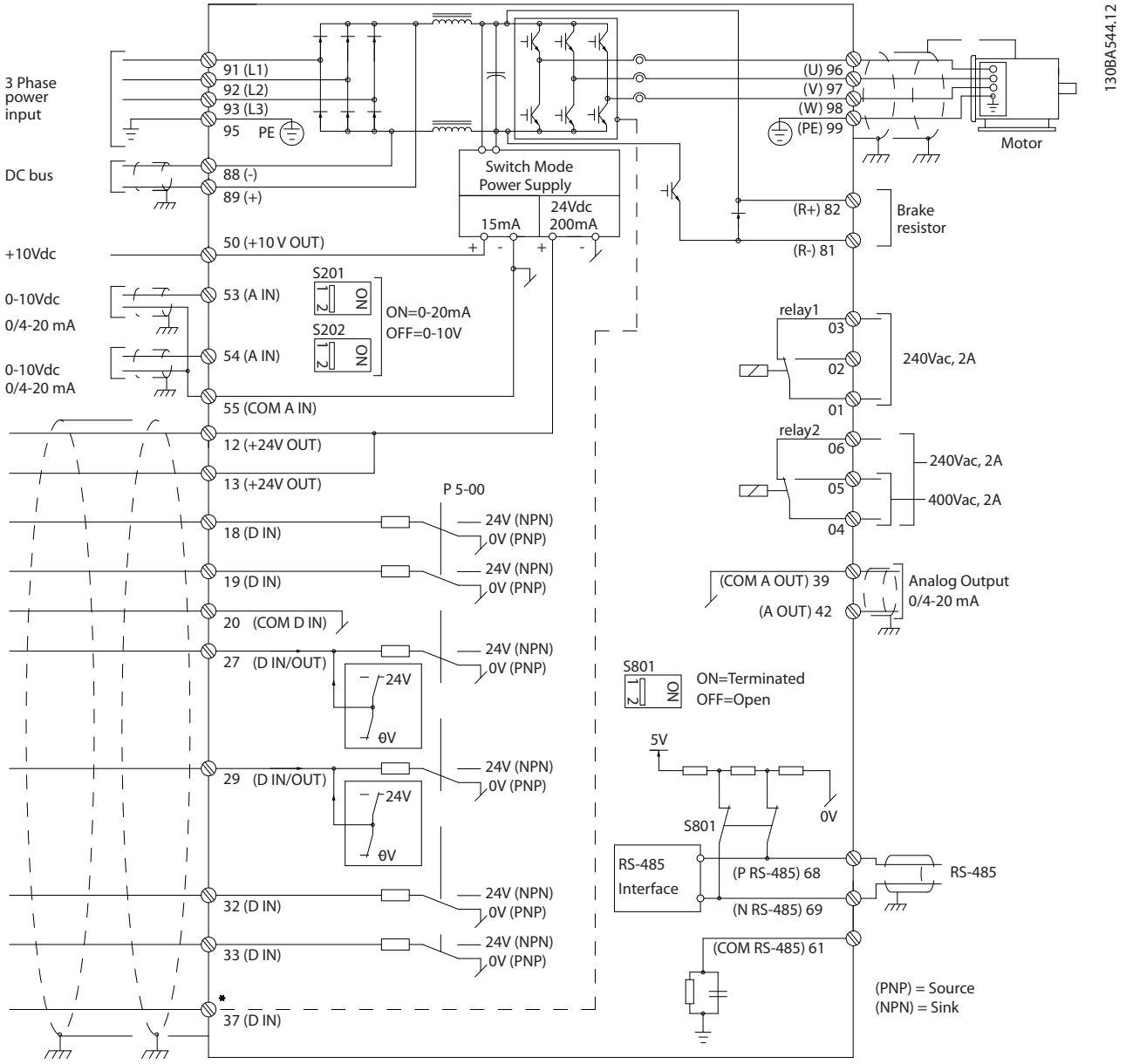
ดู *10.4 แรงบิดขันตึงเพื่อเชื่อมต่อ* สำหรับข้อกำหนดเฉพาะของการขันตึงที่เหมาะสม.

2.4 การติดตั้งทางไฟฟ้า

ส่วนนี้มีคำแนะนำโดยละเอียดสำหรับการต่อสายตัวแปลงความถี่ โดยมีคำอธิบายในการทำงานต่อไปนี้:

- การต่อสายมอเตอร์กับขั้วต่อเอาท์พุทของตัวแปลงความถี่
- การต่อสายกระแสสลับกับขั้วต่ออินพุทของตัวแปลงความถี่
- ต่อสายไฟส่วนควบคุมและ การสื่อสารแบบอนุกรม
- การตรวจสอบอินพุทและกำลังมอเตอร์หลังจากใช้กระแสไฟแล้ว; การโปรแกรม ขั้วต่อส่วนควบคุม สำหรับการทำงานที่ต้องการ

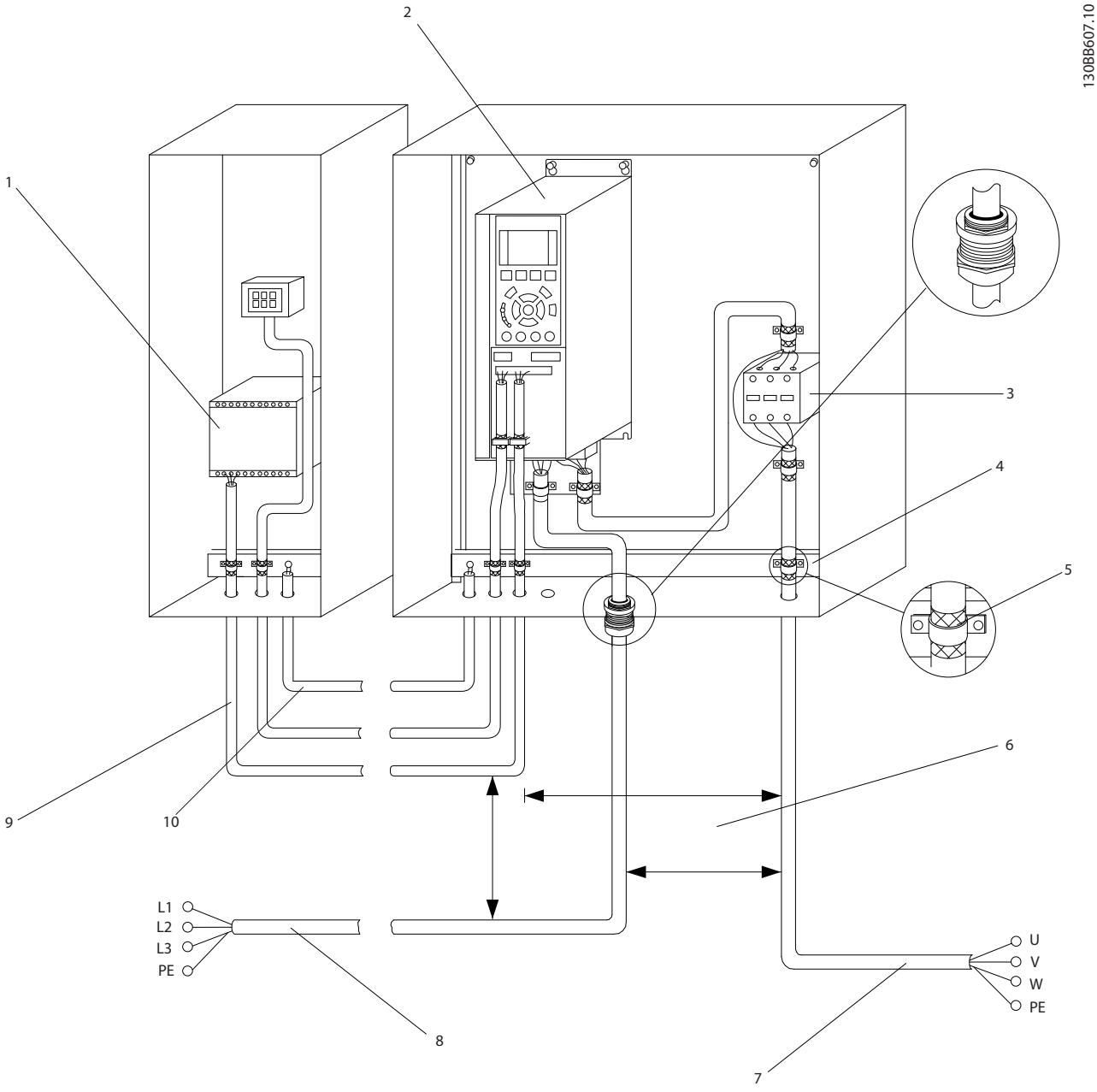
ภาพประกอบ 2.4 แสดงการเชื่อมต่อทางไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน



ภาพประกอบ 2.4 ภาพร่างผังการเดินสายพื้นฐาน

ประกาศ

สำหรับข้อมูลเพิ่มเติม โปรดดู *ตาราง 2.5*



ภาพประกอบ 2.5 การเชื่อมต่อทางไฟฟ้าทั่วไป

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

ตาราง 2.2

ประกาศ

ใช้สายเคเบิลอย่างน้อย 10 มม.^{2} สำหรับ EMC ที่เหมาะสม

2

2.4.1 ข้อกำหนด

⚠คำเตือน

อันตรายจากอุปกรณ์!

เพลาและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่หมุนอยู่สามารถทำให้เกิดอันตรายได้ งานทางไฟฟ้าทั้งหมดต้องสอดคล้องตามข้อกำกับทางไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติ ขอแนะนำอย่างยิ่งให้การติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษาต้องดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการเท่านั้น หากไม่ปฏิบัติตามแนวทางเหล่านี้อาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

ข้อควรระวัง

การแยกสายไฟ!

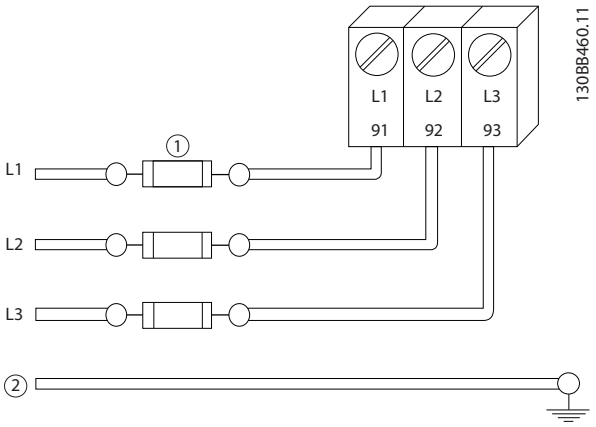
วางสายกำลังอินพุท การเดินสายมอเตอร์ และการเดินสายควบคุม ในท่อร้อยสายโลหะแยกกันสามเส้น หรือสายเคเบิลแบบมีฉนวนแยกกัน เพื่อแยกสัญญาณรบกวนความถี่สูง หากไม่แยกกำลัง มอเตอร์ และการเดินสายควบคุม อาจส่งผลให้ตัวแปลงความถี่และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ

เพื่อความปลอดภัยของคุณ ปฏิบัติตามข้อกำหนดต่อไปนี้

- อุปกรณ์ควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ถูกเชื่อมต่อกับแรงดันไฟฟ้าหลักที่มีอันตราย ต้องระมัดระวังอย่างยิ่งยวดเพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าเมื่อจ่ายไฟเข้าเครื่อง
- เดินสายเคเบิลมอเตอร์จากตัวแปลงความถี่หลายตัวแยกกัน แรงดันเหนี่ยวนำจากเอาท์พุทสายเคเบิลมอเตอร์ที่ทำงานร่วมกันสามารถประจุคาพาซิเตอร์ของอุปกรณ์ได้ แม้จะปิดและล็อคอุปกรณ์แล้ว

การป้องกันโหลดเกินและอุปกรณ์

- ฟังก์ชันที่มีการเรียกใช้งานทางอิเล็กทรอนิกส์ภายในตัวแปลงความถี่มีการป้องกันโหลดเกินสำหรับมอเตอร์ การโหลดเกินคำนวณระดับของการเพิ่มเพื่อเปิดทำงานเวลาสำหรับการตัดการทำงาน (หยุดเอาท์พุทตัวควบคุม) ยิ่งกระแสสูงขึ้นเท่าใด การตอบสนองการตัดการทำงานก็จะเร็วขึ้นเท่านั้น การป้องกันโหลดเกินของมอเตอร์เป็นแบบคลาส 20 ดู *8 คำเตือนและสัญญาณเตือน* สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับฟังก์ชันการตัดการทำงาน
- ตัวแปลงความถี่ทั้งหมดต้องมีการป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรและการป้องกันกระแสเกิน ต้องมีฟิวส์อินพุทเพื่อให้การป้องกันนี้ ดู *ภาพประกอบ 2.6* หากไม่ได้จัดส่งให้จากโรงงาน ผู้ติดตั้งต้องใส่ฟิวส์ด้วยเมื่อทำการติดตั้งการติดตั้ง ดูพิกัดฟิวส์สูงสุดใน *10.1 ข้อมูลจำเพาะ ขึ้นกับขนาดกำลัง*.



ภาพประกอบ 2.6 ฟิวส์ที่ต่อกับตัวแปลงความถี่

ประเภทของสายและพิกัด

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

2.4.2 ข้อกำหนดของการต่อสายดิน (กราวด์)

⚠คำเตือน

อันตรายจากกราวด์!

เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องต่อสายดินตัวแปลงความถี่อย่างเหมาะสมตามระเบียบด้านไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติ รวมถึงคำแนะนำที่รวมอยู่ในเอกสารนี้ กระแสลงดินสูงกว่า 3.5 mA หากไม่ดำเนินการต่อสายดินตัวแปลงความถี่อย่างเหมาะสมอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

ประกาศ

เป็นความรับผิดชอบของผู้ใช้หรือช่างไฟฟ้าที่ติดตั้งที่จะต้องมั่นใจว่าต่อกราวด์ (สายดิน) ของอุปกรณ์อย่างถูกต้องตามระเบียบและมาตรฐานการไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติ

- ปฏิบัติตามระเบียบการไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติทั้งหมดเพื่อการต่อสายดินอุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างเหมาะสม
- การต่อสายดินป้องกันที่เหมาะสมสำหรับอุปกรณ์ที่มีกระแสลงดินสูงกว่า 3.5 mA ต้องได้รับการดำเนินการครบถ้วน ดู *2.4.2.1 กระแสรั่วไหล (>3.5 mA)*
- สายดินเฉพาะเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเดินสายกำลังอินพุท กำลังมอเตอร์ และการเดินสายควบคุม
- ใช้ตัวรัดสายที่ให้ไว้กับอุปกรณ์เพื่อการเชื่อมต่อลงดินที่เหมาะสม
- อย่าต่อกราวด์ตัวแปลงความถี่หนึ่งชุดกับอีกชุดในแบบ "สายโซ่เดซี่"
- ใช้สายกราวด์ให้สั้นที่สุด
- ขอแนะนำให้ใช้สายเกลียวถีเพื่อลดสัญญาณรบกวนทางไฟฟ้า
- ทำตามข้อกำหนดในการเดินสายของผู้ผลิตมอเตอร์

2.4.2.1 กระแสรั่วไหล (>3.5 mA)

ทำตามข้อกำกับในประเทศและท้องถิ่นเกี่ยวกับการต่อลงดินเพื่อป้องกันอุปกรณ์ ที่มีกระแสรั่วไหล > 3.5 mA เทคโนโลยีตัวแปลงความถี่ใช้การสวิตช์ความถี่สูงที่กำลังสูง ซึ่งอาจสร้างกระแสรั่วไหลในการเชื่อมต่อลงดิน กระแสฟอลต์ในตัวแปลงความถี่ที่ขั้วต่อกำลังไฟฟ้าเอาท์พุทอาจมีส่วนประกอบกระแสตรงที่สามารถชาร์จตัวเก็บประจุวงจรกรองและสร้างกระแสลงดินชั่วครู่ได้ กระแสรั่วไหลลงดินขึ้นอยู่กับรูปแบบของระบบหลายแบบ รวมถึงการกรอง RFI, สายเคเบิลมอเตอร์แบบถักเกลียว และกำลังของตัวแปลงความถี่

EN/IEC61800-5-1 (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ระบบขับเคลื่อนกำลัง) กำหนดการดูแลเป็นพิเศษหากกระแสรั่วไหลเกิน 3.5 mA การต่อกราวด์ลงดินต้องมีการเสริมด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่งต่อไปนี้:

- สายกราวด์ที่ต่อลงดินมีขนาดอย่างน้อย 10 มม^2
- แยกสายกราวด์ลงดินสองเส้น โดยทั้งสองเส้นต้องตรงตามระเบียบเรื่องขนาดของภาคตัดขวาง

ดู EN 60364-5-54 § 543.7 สำหรับข้อมูลเพิ่มเติม

การใช้ RCD
เมื่อใช้อุปกรณ์กระแสตกค้าง (RCDs) หรือที่เรียกว่าเซอร์กิตเบรคเกอร์กระแสรั่วไหลลงดิน (ELCBs) ให้ปฏิบัติตามรายการต่อไปนี้:

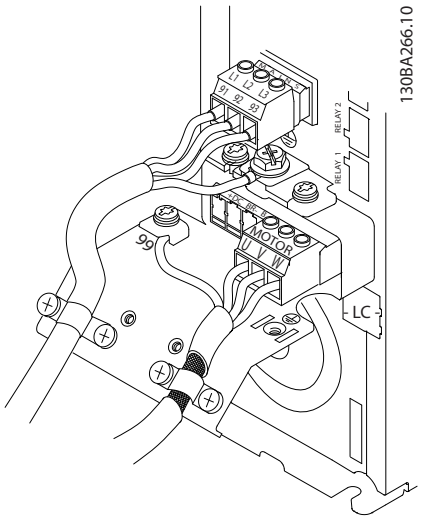
ใช้ RCDs ประเภท B เท่านั้น ซึ่งสามารถตรวจจับกระแสกระแสสลับและกระแสตรงได้

ใช้ RCDs ที่มีการหน่วงกระแสกระชากภายในเพื่อป้องกันฟอลต์ที่เกิดจากกระแสลงดินชั่วครู่

กำหนดขนาดของ RCDs โดยพิจารณาจากรูปแบบของระบบและสภาพแวดล้อม

2.4.2.2 ต่อกราวด์โดยใช้สายเคเบิลที่มีฉนวน

ตัวรัดสายต่อลงดิน (สายกราวด์) จัดเตรียมไว้ให้แล้วสำหรับการเดินสายมอเตอร์ (ดู *ภาพประกอบ 2.7*).



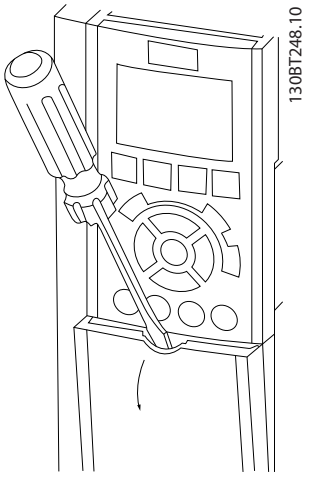
ภาพประกอบ 2.7 ต่อกราวด์ด้วยสายเคเบิลที่มีฉนวน

2.4.3 การเข้าถึง

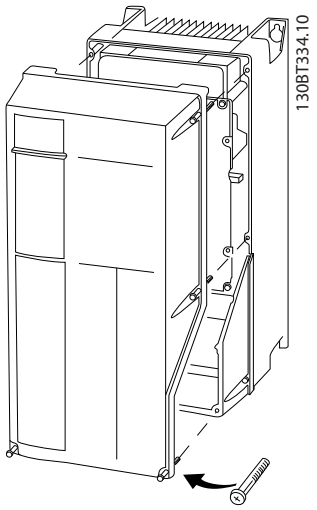
⚠ข้อควรระวัง

อุปกรณ์เสียหายจากการปนเปื้อน
อย่าเปิดฝาครอบตัวแปลงความถี่ทิ้งไว้

- ถอดฝาปิดออกโดยใช้ไขควง ดู*ภาพประกอบ 2.8*
- หรือถอดฝาครอบด้านหน้าโดยคลายสกรูที่ยึดติดออก ดู*ภาพประกอบ 2.9*



ภาพประกอบ 2.8 การเข้าถึงการเดินสายควบคุมสำหรับกรอบหุ้ม A2, A3, B3, B4, C3 และ C4



ภาพประกอบ 2.9 การเข้าถึงการเดินสายควบคุมสำหรับกรอบหุ้ม A4, A5, B1, B2, C1 และ C2

โปรดดู *ตาราง 2.3* ก่อนขันปิดส่วนฝา

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

ตาราง 2.3 แรงบิดในการขันฝาปิด (Nm)

2.4.4 การเชื่อมต่อมอเตอร์

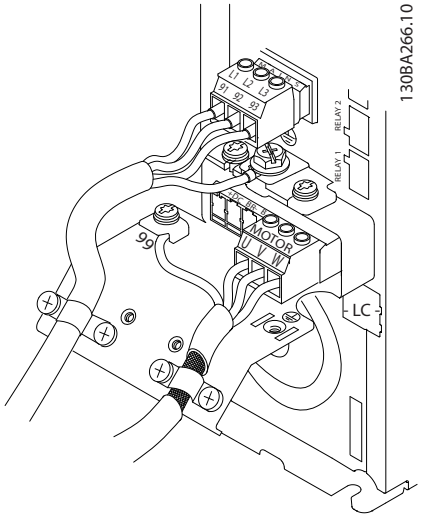
⚠คำเตือน

แรงดันเหนี่ยวนำ!

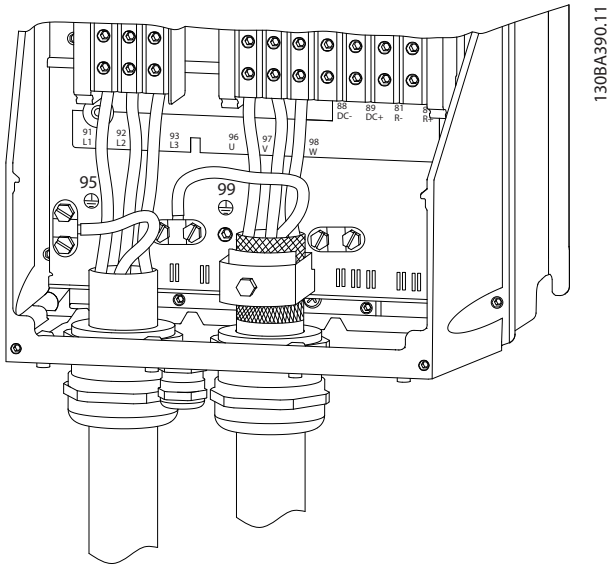
วางสายเคเบิลมอเตอร์เอาท์พุทจากตัวแปลงความถี่หลายตัวแยกกัน แรงดันเหนี่ยวนำจากเอาท์พุทสายเคเบิลมอเตอร์ที่วางไปด้วยสามารถประจุคาพาซิเตอร์ของอุปกรณ์ได้ แม้จะปิดและล็อคอุปกรณ์แล้ว หากไม่วางเอาท์พุทสายเคเบิลมอเตอร์แยกจากกันอาจส่งผลให้เสียชีวิตหรือได้รับบาดเจ็บรุนแรง

- สำหรับขนาดสายไฟสูงสุด ดู *10.1 ข้อมูลจำเพาะขึ้นกับขนาดกำลัง*
- ปฏิบัติตามระเบียบการไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติที่เกี่ยวกับขนาดของสายเคเบิล
- แผ่นเจาะสำหรับเดินสายไฟมอเตอร์หรือแผงควบคุมมีอยู่ที่ฐานของชุด IP21 ขึ้นไป (NEMA1/12)
- อย่าติดตั้งตัวเก็บประจุสำหรับแก้ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ของมอเตอร์ ระหว่างตัวแปลงความถี่และมอเตอร์
- อย่าเดินสายอุปกรณ์สตาร์ทหรือเปลี่ยนขั้วระหว่างตัวแปลงความถี่และมอเตอร์
- ต่อสายไฟมอเตอร์ 3 เฟส กับขั้วต่อ 96 (U), 97 (V) และ 98 (W)
- ต่อกราวด์สายเคเบิลตามคำแนะนำการต่อกราวด์ที่ให้ไว้
- ใช้แรงบิดขันขั้วต่อตามข้อมูลที่ให้ไว้ใน *10.4 แรงบิดขันตึงเพื่อเชื่อมต่อ*
- ทำตามข้อกำหนดในการเดินสายของผู้ผลิตมอเตอร์

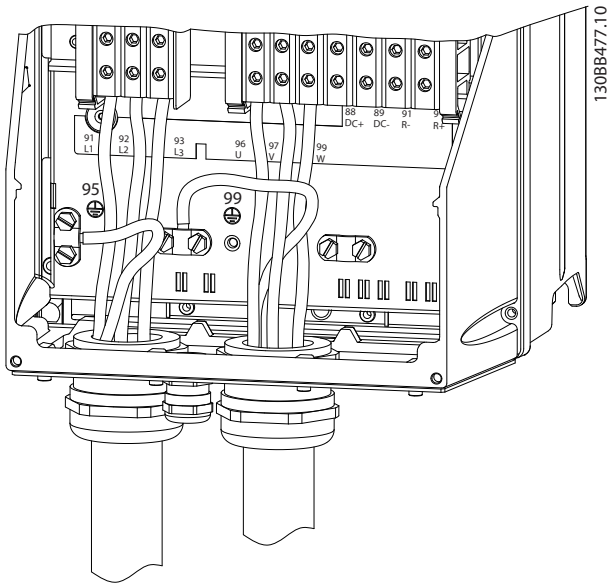
ภาพประกอบ 2.10, *ภาพประกอบ 2.11* และ *ภาพประกอบ 2.12* แสดงอินพุทหลัก มอเตอร์ และการต่อกราวด์ลงดินสำหรับตัวแปลงความถี่ขั้นพื้นฐาน การกำหนดรูปแบบที่แท้จริงจะแตกต่างไปตามประเภทเครื่องและอุปกรณ์เสริม



ภาพประกอบ 2.10 มอเตอร์ แหล่งจ่ายไฟหลัก และสายดินสำหรับขนาดเฟรม A



ภาพประกอบ 2.11 มอเตอร์ แหล่งจ่ายไฟหลัก และสายดินสำหรับขนาดเฟรม B, C และ D ที่ใช้สายเคเบิลมีฉนวน

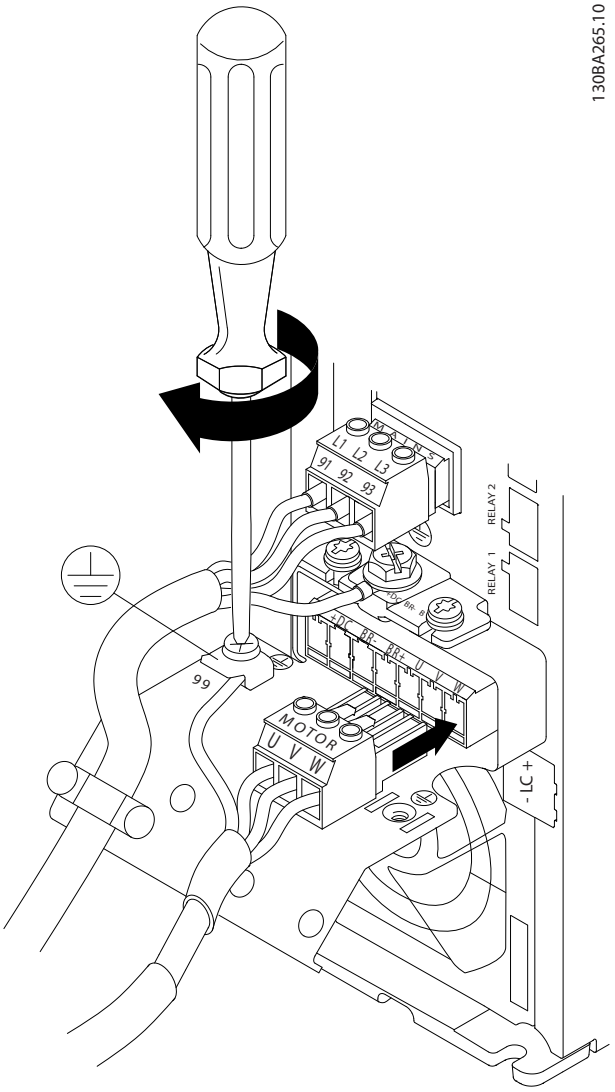


ภาพประกอบ 2.12 มอเตอร์ แหล่งจ่ายไฟหลัก และสายดิน- สำหรับขนาดเฟรม B, C และ D

2.4.4.1 การเชื่อมต่อมอเตอร์สำหรับ A2 และ A3

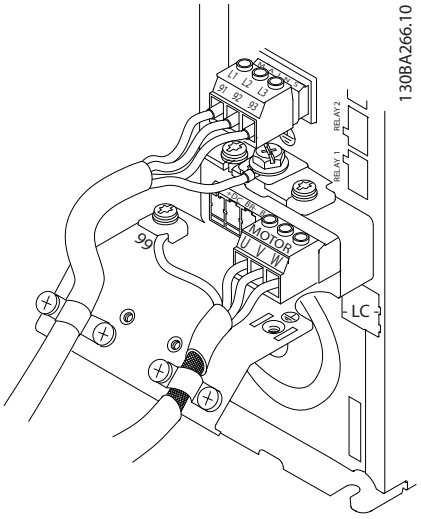
ทำตามแบบวาดเหล่านี้ทีละขั้นสำหรับการเชื่อมต่อมอเตอร์เข้า- กับตัวแปลงความถี่

1. ต่อสายดินของมอเตอร์แล้วต่อสาย U,V และ W ของ- มอเตอร์เข้ากับขั้วต่อแล้วขันให้แน่น



ภาพประกอบ 2.13 การเชื่อมต่อมอเตอร์สำหรับ A2 และ A3

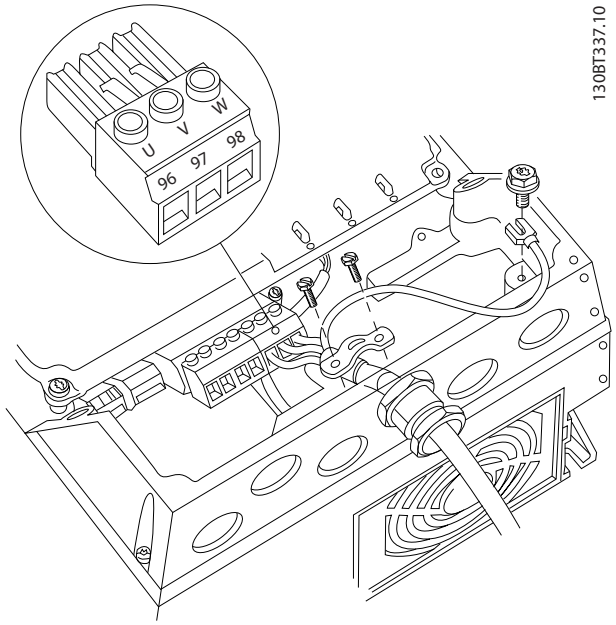
2. ยึดตัวรัดสายเคเบิลเพื่อให้แน่ใจถึงการเชื่อมต่อแบบ 360° ระหว่างโครงตัวถังและส่วนชีล โปรดระวังไว้ว่าฉนวนภายนอกของสายเคเบิลมอเตอร์ต้องถูกปอกออกภายใต้ตัวรัด



ภาพประกอบ 2.14 การยึดตัวรัดสายเคเบิล

2.4.4.2 การเชื่อมต่อมอเตอร์สำหรับ A4 และ A5

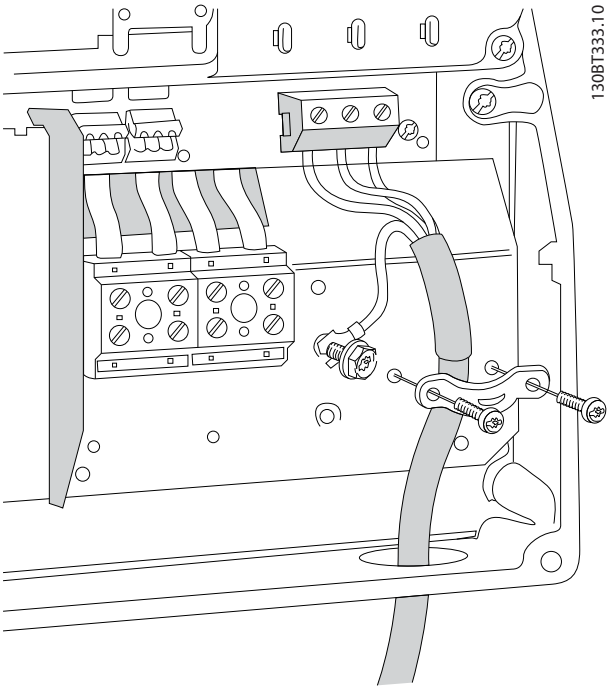
1. ต่อสายดินของมอเตอร์
2. ต่อสาย U,V และ W ของมอเตอร์เข้ากับขั้วต่อแล้วขันให้แน่น
3. ตรวจให้แน่ใจว่าฉนวนด้านนอกสายเคเบิลของมอเตอร์ถูกปอกออกภายใต้ตัวรัดสาย EMC



ภาพประกอบ 2.15 การเชื่อมต่อมอเตอร์สำหรับ A4 และ A5

2.4.4.3 การเชื่อมต่อมอเตอร์สำหรับ B1 และ B2

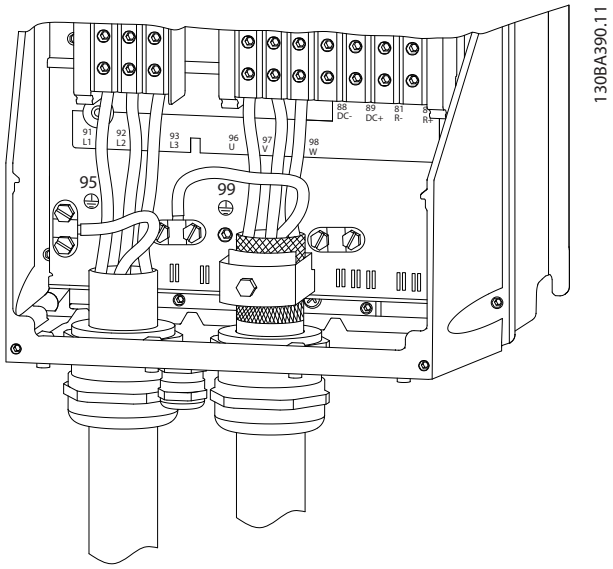
1. ต่อสายดินของมอเตอร์
2. ต่อสาย U,V และ W ของมอเตอร์เข้ากับขั้วต่อแล้วขันให้แน่น
3. ตรวจให้แน่ใจว่าฉนวนด้านนอกสายเคเบิลของมอเตอร์ถูกปอกออกภายใต้ตัวรัดสาย EMC



ภาพประกอบ 2.16 การเชื่อมต่อมอเตอร์สำหรับ B1 และ B2

2.4.4.4 การเชื่อมต่อมอเตอร์สำหรับ C1 และ C2

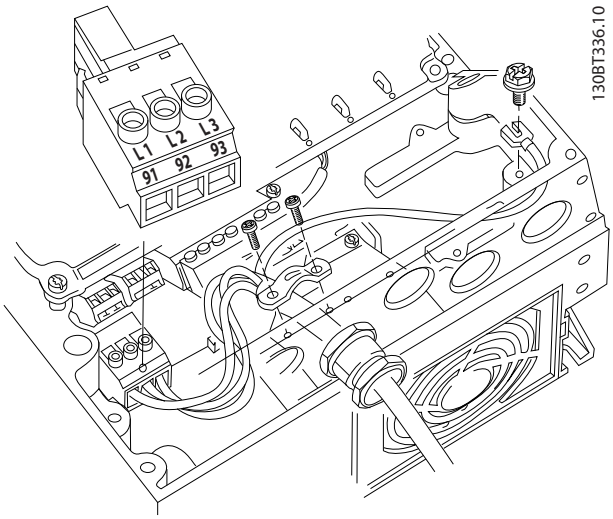
1. ต่อสายดินของมอเตอร์
2. ต่อสาย U,V และ W ของมอเตอร์เข้ากับขั้วต่อแล้วขันให้แน่น
3. ตรวจให้แน่ใจว่าฉนวนด้านนอกสายเคเบิลของมอเตอร์ถูกปอกออกภายใต้ตัวรัดสาย EMC



ภาพประกอบ 2.17 การเชื่อมต่อมอเตอร์สำหรับ C1 และ C2

2.4.5 การเชื่อมต่อกระแสสลับ

- การเดินสายขนาดขึ้นอยู่กับกระแสอินพุทของตัวแปลงความถี่ สำหรับขนาดสายไฟสูงสุด ดู *10.1 ข้อมูลจำเพาะ ขึ้นกับขนาดกำลัง*
- ปฏิบัติตามระเบียบการไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติที่เกี่ยวกับขนาดของสายเคเบิล
- ต่อสายไฟอินพุทกระแสสลับ 3 เฟส กับขั้วต่อ L1, L2 และ L3 (ดู *ภาพประกอบ 2.18*)
- กำลังอินพุทจะถูกเชื่อมต่อกับขั้วต่ออินพุทสายหลักหรือปลดการเชื่อมต่ออินพุท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการกำหนดรูปแบบของอุปกรณ์



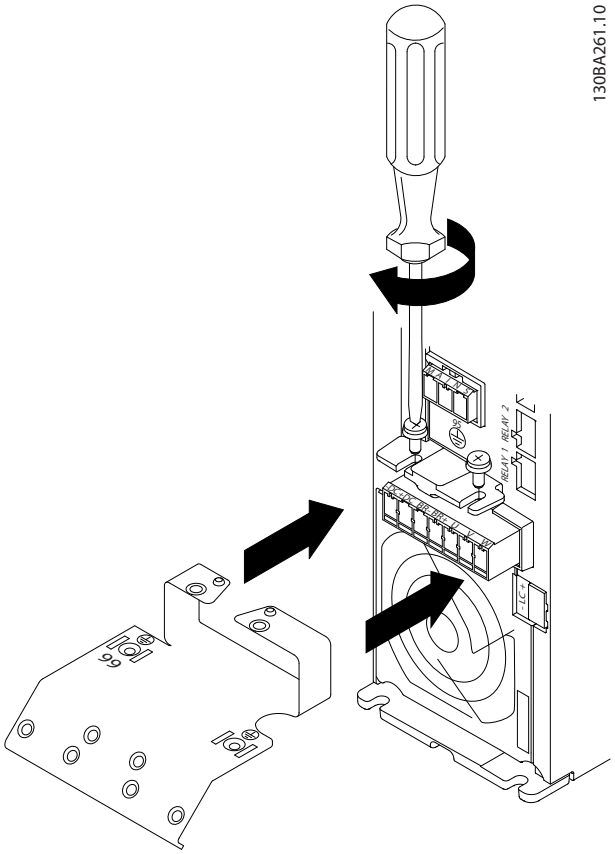
ภาพประกอบ 2.18 การเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ

- ต่อกราวด์สายเคเบิลตามคำแนะนำการต่อกราวด์ที่ให้ไว้ใน *2.4.2 ข้อกำหนดของการต่อสายดิน (กราวด์)*
- ตัวแปลงความถี่ทุกตัวสามารถใช้กับแหล่งอินพุทแยก รวมถึงสายกำลังอ้างอิงกราวด์ได้ เมื่อจ่ายไฟจากแหล่งจ่ายไฟหลักแบบแยก (สายหลัก IT หรือเดลต้าแบบลอย) หรือสายหลัก TT/TN-S ที่มีขากราวด์ (เดลต้าที่มีกราวด์) ให้ตั้ง *14-50 ตัวกรอง RFI* เป็น *[0] ปิด* เมื่อปิด ตัวเก็บประจุตัวกรอง RFI ภายในระหว่างโครงเครื่องและวงจรขันกลางจะถูกตัดเพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายต่อวงจรขันกลางและเพื่อลดกระแสประจุที่ไหลลงดิน ตามมาตรฐาน IEC 61800-3

2

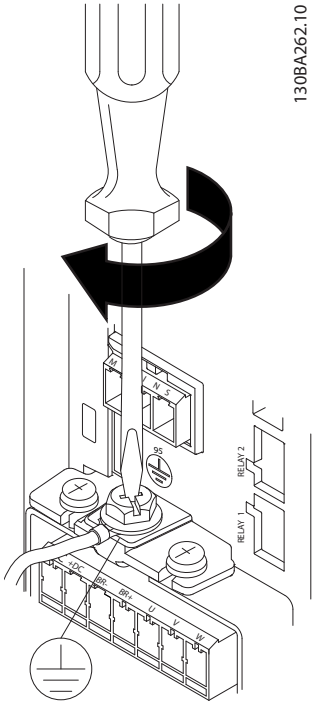
2.4.5.1 การเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลักสำหรับ A2 และ A3

1. ยึดสกรูสองตัวบนแผ่นยึด
2. เลื่อนแผ่นยึดให้ตรงตำแหน่งและขันจนสุด



ภาพประกอบ 2.19 ตำแหน่งแผ่นยึด

3. ยึดและขันสายดินให้แน่น

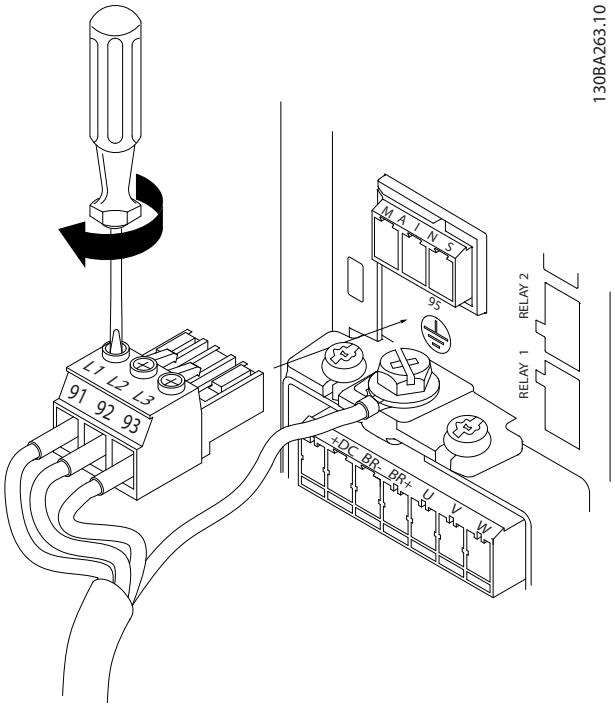


ภาพประกอบ 2.20 การติดตั้งสายดิน

⚠คำเตือน

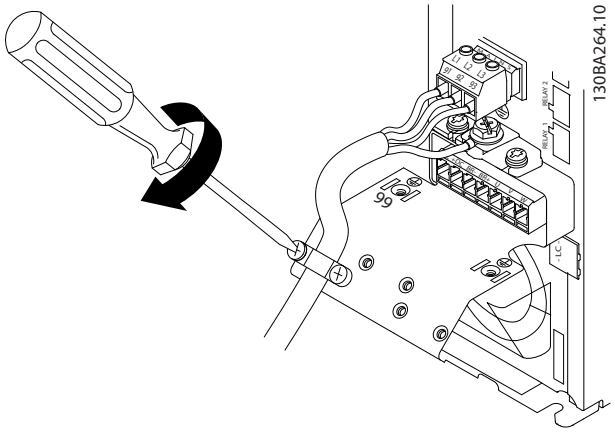
ขนาดหน้าตัดของสายเคเบิลเชื่อมต่อลงดินอย่างน้อยต้องเท่ากับ 10 มม.^{2} หรือ 2 เท่าของสายหลักที่พิกัดโดยต่อแยกจากกันตาม *EN 50178/IEC 61800-5-1*

4. ต่อสายหลักเข้าและขันให้แน่น



ภาพประกอบ 2.21 การต่อสายหลัก

5. ขันแผงยึดสายให้แน่น

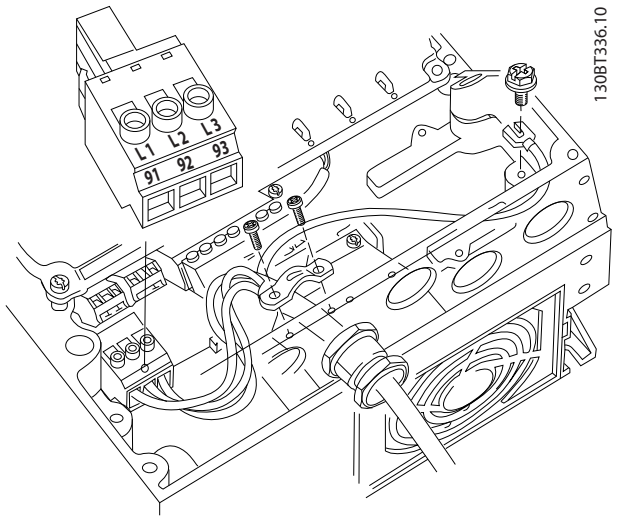


ภาพประกอบ 2.22 การติดตั้งแผงยึด

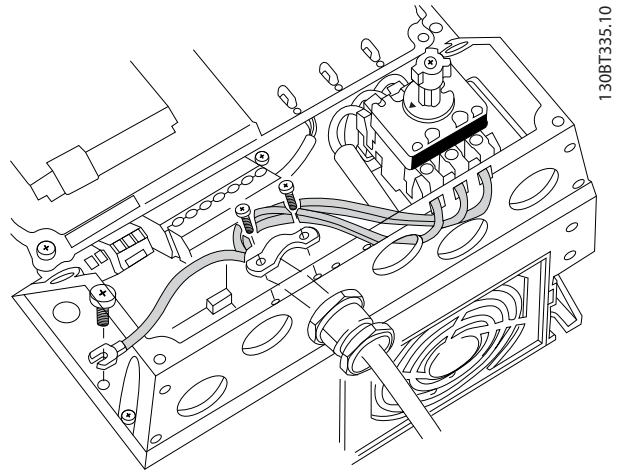
2.4.5.2 การเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลักสำหรับ A4 และ A5

ประกาศ

มีการใช้ตัวรัดสายเคเบิลด้วย



ภาพประกอบ 2.23 การเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลักและสายดิน- โดยไม่มีสวิตช์ตัดตอนหลัก

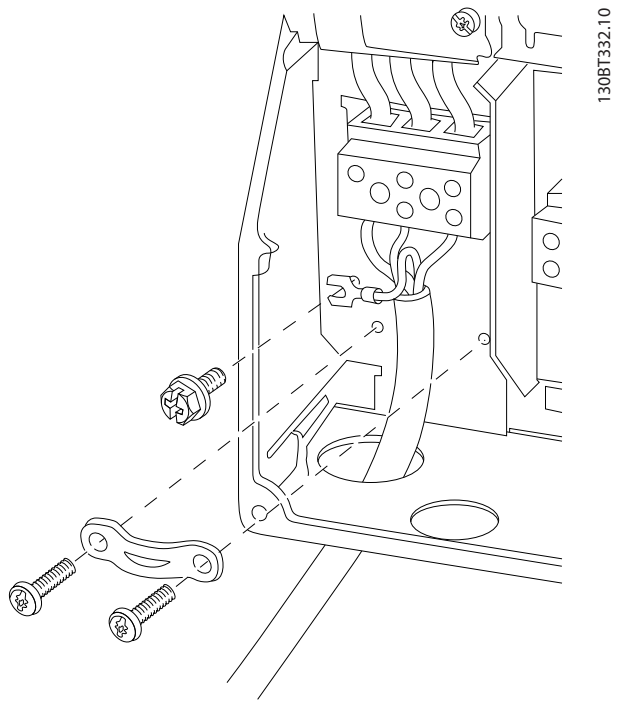


ภาพประกอบ 2.24 การเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลักและสายดิน- โดยมีสวิตช์ตัดตอนหลัก

2

2.4.5.3 การเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลักสำหรับ B1 และ B2

.

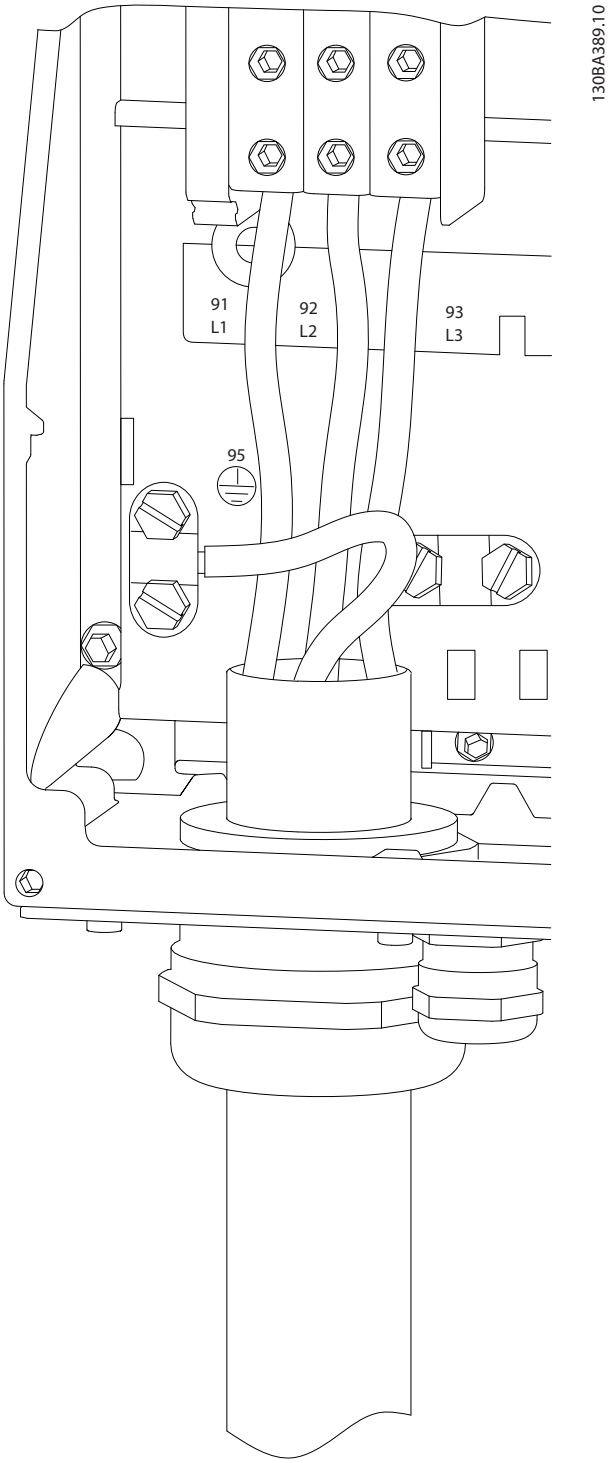


ภาพประกอบ 2.25 การเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟหลัก และการต่อลงดินสำหรับ B1 และ B2

ประกาศ

สำหรับขนาดสายเคเบิลที่ถูกต้อง ดู
10.2 ข้อมูลทั่วไปทางเทคนิค

2.4.5.4 การเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลักสำหรับ C1 และ C2

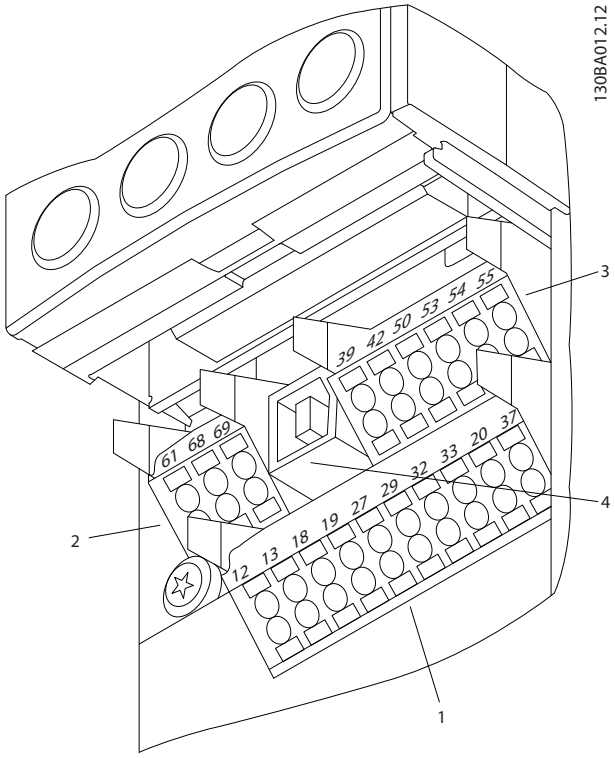


ภาพประกอบ 2.26 การเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟหลัก และการต่อลงดินสำหรับ C1 และ C2

2.4.6 การเดินสายควบคุม

2.4.6.1 ประเภทขั้วต่อส่วนควบคุม

ภาพประกอบ 2.27 แสดงขั้วต่อตัวแปลงความถี่ที่สามารถถอดออกได้ การทำงานของขั้วและการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงานได้สรุปไว้ใน *ตาราง 2.5*



ภาพประกอบ 2.27 ตำแหน่งขั้วต่อส่วนควบคุม

1	ช่องเสียบ 1: ขั้วต่อ 12-37
2	ช่องเสียบ 2: ขั้วต่อ 61-69
3	ช่องเสียบ 3: ขั้วต่อ 39-55
4	ช่องเสียบ 4: ขั้วต่อ 1-6

ตาราง 2.4 คำอธิบาย *ภาพประกอบ 2.27*

- **ช่องเสียบ 1** มีขั้วต่อ อินพุทดิจิตัล ทีสามารถโปรแกรมได้สีขั้ว ขั้วต่อดิจิตัลเพิ่มเติมสองขั้วทีโปรแกรมเป็นได้ทังอินพุทหรือเอาท์พุท ขั้วต่อ 24 V DC แรงดันแหล่งจ่ายไฟ และขั้วต่อทั่วไปสำหรับจ่ายแรงดัน 24 V DC เป็นส่วนเสริมสำหรับลูกค้า
- ช่องเสียบ 2 ขั้วต่อ (+)68 และ (-)69 ใช้สำหรับการเชื่อมต่อ การสื่อสารแบบอนุกรมRS-485
- **ช่องเสียบ 3** มีอินพุทอนาล็อกสองช่อง เอาท์พุทอนาล็อกหนึงช่อง แรงดันแหล่งจ่ายไฟ 10 V DC และขั้วต่อทั่วไปสำหรับอินพุทและเอาท์พุท
- **ช่องเสียบ 4** คือพอร์ท USB ทีไว้ใช้กับตัวแปลงความถี่
- นอกจากนียังมี เอาท์พุทรีเลย์ Form C สองช่องทีอยู่ในตำแหน่งต่างกัน ขึนอยู่กับการกำหนดรูปแบบและขนาดของตัวแปลงความถี
- อุปกรณ์เสริมสำหรับเครืองทีสามารถสังซืออาจมีขั้วต่อเพิมเติม โปรดดูคู่มือทีจัดส่งให้พร้อมกับอุปกรณ์เสริม

ดู *10.2 ข้อมูลทั่วไปทางเทคนิค* สำหรับรายละเอียดพิกัดขั้วต่อ

ขั้วต่อ	พารามิเตอร์	การตั้งค่ามาตรฐาน-จากโรงงาน	คำอธิบาย
อินพุท/เอาท์พุทดิจิตัล			
12, 13	-	+24 V DC	แรงดันแหล่งจ่ายไฟ 24 V DC กระแสเอาท์พุทสูงสุดคือ 200 mA โดยรวมสำหรับโหลด 24 V ทังหมด สามารถใช้กับอินพุทดิจิตัลและทรานดิวเซอร์ภายนอก
18	5-10	[8] สตาร์ท	อินพุทดิจิตัล
19	5-11	[10] กลับทิศทาง	
32	5-14	[39] การควบคุมช่วงกลางวัน/กลางคืน	
33	5-15	[0] ไม่มีการทำงาน	
27	5-12	[2] ลีนไหลผกผัน	สามารถเลือกเป็นอินพุทหรือเอาท์พุทดิจิตัล ค่ามาตรฐานทีตังจากโรงงานคืออินพุท
29	5-13	[0] ไม่มีการทำงาน	
20	-		ใช้สำหรับจุดร่วมอินพุทดิจิตัลและค่าต่างศักย์ 0 V สำหรับแหล่งจ่ายไฟ 24 V
37	-	แรงบิดทีปลอดภัยปิด (STO)	(เสริม) อินพุทนิรภัย ใช้สำหรับ STO
อินพุท/เอาท์พุทอนาล็อก			
39	-		จุดร่วมสำหรับเอาท์พุทอนาล็อก
42	6-50	[100] ความถีเอาท์พุท	เอาท์พุทอนาล็อกทีสามารถตังโปรแกรมได้ สัญญาณอนาล็อกคือ 0-20 mA หรือ 4-20 mA ทีสูงสุดของ 500 Ω

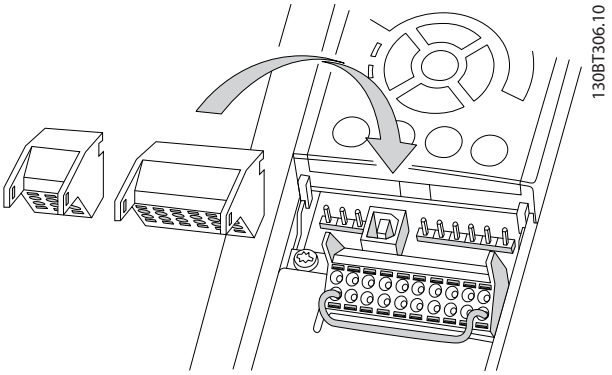
2

อินพุท/เอาท์พุทดิจิตัล			
ขั้วต่อ	พารามิเตอร์	การตั้งค่ามาตรฐาน-จากโรงงาน	คำอธิบาย
50	-	+10 V DC	แรงดันแหล่งจ่าย-ไฟอนาล็อก 10 V DC สูงสุด 15 mA ใช้โดยทั่วไปกับโพ-เทนชิโอมิเตอร์-หรือเทอร์มิสเตอร์
53	6-1*	ค่าอ้างอิง	อินพุทอนาล็อก สามารถเลือกได้-สำหรับแรงดันหรือ-กระแส สวิตช์ A53 และ A54 เลือก mA หรือ V
54	6-2*	ค่าป้อนกลับ	
55	-		จุดร่วมสำหรับอินพุ-ทอนาล็อก
การสื่อสารแบบอนุกรม			
61	-		วงจรกรอง RC ในตัวสำหรับเคเบิล-แบบชีล ใช้สำหรับ-เขื่อมต่อชีลเมื่อมี-ปัญหา EMC เท่านั้น
68 (+)	8-3*		อินเตอร์เฟซ RS-485 สวิตช์บน-การ์ดควบคุมให้ไว้-เพื่อต่อตัวต้านทาน-ปีดวงจร
69 (-)	8-3*		
รีเลย์			
01, 02, 03	5-40	[2] ชุดขับพร้อม	เอาท์พุทรีเลย์ Form C สามารถ-ใช้กับแรงดัน-กระแสสลับหรือ-กระแสตรง และโหลดตัว-ต้านทานหรือตัว-เหนียวนำ
04, 05, 06	5-40	[5] ขณะรัน	

ตาราง 2.5 คำอธิบายขั้วต่อ

2.4.6.2 การเดินสายไปยังขั้วต่อส่วนควบคุม

ช่องเสียบขั้วต่อส่วนควบคุมสามารถถอดออกจากตัวแปลง-ความถี่ได้เพื่อความง่ายในการติดตั้ง ดังแสดงใน *ภาพ-ประกอบ 2.28*.

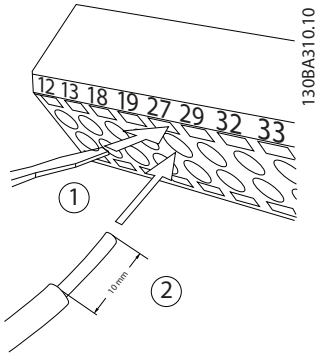


ภาพประกอบ 2.28 การถอดปลั๊กขั้วต่อส่วนควบคุม

1. เปิดหน้าสัมผัสโดยเสียบไขควงขนาดเล็กเข้าไปใน-ช่องบนหรือล่างหน้าสัมผัสนัน ตามทีแสดงใน *ภาพ-ประกอบ 2.29*
2. เสียบสายไฟควบคุมเปลือยเข้าไปทีหน้าสัมผัส
3. ดึงไขควงออกเพื่อให้สายควบคุมรัดติดกับหน้าสัมผัส
4. ดูให้แน่ใจว่าหน้าสัมผัสแน่นหนาและไม่หลวมหลุด การเดินสายควบคุมไว้หลวมๆ เป็นสาเหตุให้อุปกรณ์-ทำงานบกพร่องหรือด้อยประสิทธิภาพ

ดู *10.1 ข้อมูลจำเพาะ ขึนกับขนาดกำลัง* สำหรับขนาดสายขั้ว-ต่อส่วนควบคุม

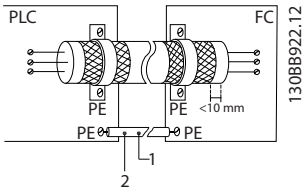
ดู *6 ตัวอย่างการตังค่าการใช้งาน* สำหรับการเขื่อมต่อการเดิน-สายควบคุมทั่วไป



ภาพประกอบ 2.29 การเชื่อมต่อการเดินสายควบคุม

2.4.6.3 การใช้สายเคเบิลควบคุมแบบมีชีล

ส่วนชีลที่ถูกต้อง
วิธีการที่เหมาะสมในกรณีส่วนใหญ่คือการยึดสายเคเบิลควบคุม- และสายเคเบิลการสื่อสารแบบอนุกรมด้วยตัวรัดส่วนชีลที่ให้ไว้ที- ปลายทั้งสองด้าน เพื่อให้แน่ใจได้ถึงหน้าสัมผัสของสายเคเบิล- ความถีสูงที่ดีที่สุดเท่าที่เป็นไปได้
หากความต่างศักย์เทียบกับดินระหว่างตัวแปลงความถีและ PLC มีความต่างกัน อาจเกิดสัญญาณรบกวนทางไฟฟ้าที่จะรบกวน- การทำงานทั้งระบบ แก้ปัญหานี้โดยติดตั้งสายเคเบิลปรับสมดุล ถัดจากสายเคเบิลควบคุม พื้นที่หน้าตัดของสายเคเบิลต่ำสุด: 16 มม.^{2}

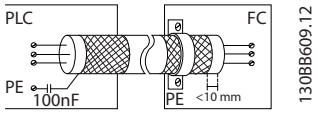


ภาพประกอบ 2.30 ส่วนชีลที่ถูกต้อง

1	ต่ำสุด 16 มม.2
2	สายเคเบิลอีควอไลซิง

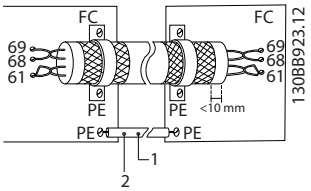
ตาราง 2.6 คำอธิบาย *ภาพประกอบ 2.30*

วงรอบกราวด์ 50/60 Hz
หากใช้สายเคเบิลควบคุมที่ยาวมาก วงรอบกราวด์อาจเกิดขึ้น หากต้องการตัดวงรอบกราวด์ ให้เชื่อมต่อปลายด้านหนึ่งของ- ส่วนชีลลงดินผ่านตัวเก็บประจุ 100 nF (พยายามให้สายช่วงนี- สั้นที่สุด)



ภาพประกอบ 2.31 วงรอบกราวด์ 50/60 Hz

ป้องกันสัญญาณรบกวน EMC บนการสื่อสารแบบอนุกรม
ขั้วต่อนี้เชื่อมต่อกับสายดินผ่านทางลิงก์ RC ภายใน ใช้สาย- เคเบิลบิดเกลียวคู่เพื่อลดการรบกวนระหว่างตัวนำ วิธีการที่- แนะนำแสดงไว้ใน *ภาพประกอบ 2.32*:

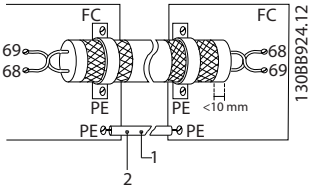


ภาพประกอบ 2.32 สายเคเบิลบิดเกลียวคู่

1	ต่ำสุด 16 มม.2
2	สายเคเบิลอีควอไลซิง

ตาราง 2.7 คำอธิบาย *ภาพประกอบ 2.32*

หรืออาจข้ามการเชื่อมต่อกับขั้วต่อ 61 ก็ได้



ภาพประกอบ 2.33 สายเคเบิลบิดเกลียวคู่ที่ไม่มีขั้วต่อ 61

1	ต่ำสุด 16 มม.2
2	สายเคเบิลอีควอไลซิง

ตาราง 2.8 คำอธิบาย *ภาพประกอบ 2.33*

2

2.4.6.4 ขั้วต่อจัมเปอร์ 12 และ 27

อาจต้องใช้สายจัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อ 12 (หรือ 13) และขั้วต่อ 27 สำหรับตัวแปลงความถี่ในการทำงานเมื่อใช้ค่าการตั้งโปรแกรมมาตรฐานจากโรงงาน

- ขั้วต่ออินพุทดิจิตอล 27 ออกแบบให้รับคำสั่งอินเตอร์ล็อคจากภายนอก 24 VDC ในการใช้งานหลายๆ แบบ ผู้ใช้ต่อสายอุปกรณ์อินเตอร์ล็อคจากภายนอกกับขั้วต่อ 27
- เมื่อไม่ได้ใช้อุปกรณ์อินเตอร์ล็อค ให้ต่อสายจัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อส่วนควบคุม 12 (แนะนำ) หรือ 13 กับขั้วต่อ 27 ซึ่งจะให้สัญญาณ 24 V ภายในบนขั้วต่อ 27
- หากไม่มีสัญญาณ เครื่องจะไม่ทำงาน
- เมื่อบรรทัดแสดงสถานะที่ด้านล่างของ LCP ระบุ การลื่นไหลระยะไกลอัตโนมัติ หรือ *สัญญาณเตือน 60 อินเตอร์ล็อคภายนอก* แสดงว่าเครื่องพร้อมทำงาน แต่ไม่มีสัญญาณอินพุทที่ขั้วต่อ 27
- เมื่อต่อสายอุปกรณ์เสริมที่ติดตั้งจากโรงงานเข้ากับขั้วต่อ 27 อย่าถอดสายนั้นออก

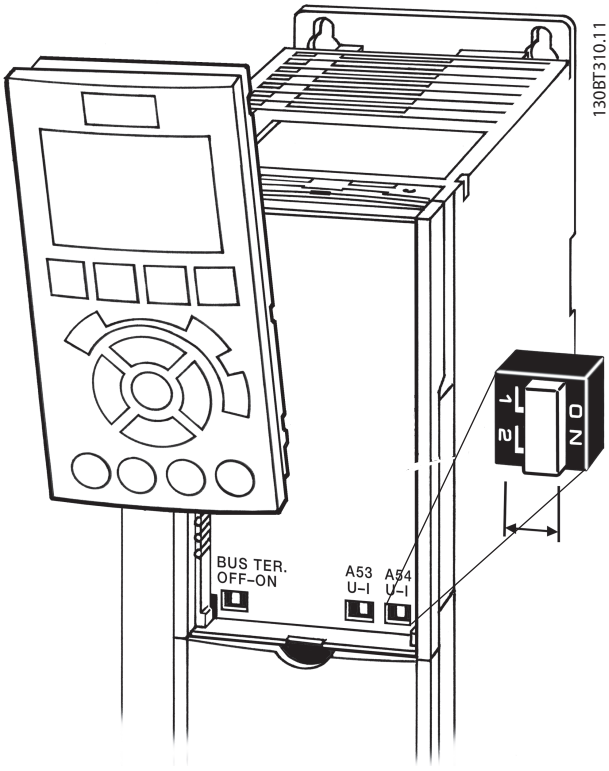
2.4.6.5 สวิตช์ขั้วต่อ 53 และ 54

- 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 2.34*)

⚠คำเตือน

การ์ดเสริมบางแบบที่ใช้ได้กับเครื่องนี้อาจปิดบังสวิตช์เหล่านี้และต้องถอดออกเพื่อเปลี่ยนการตั้งค่าของสวิตช์ ถอดสายไฟที่จ่ายไฟเข้าเครื่องทุกครั้งก่อนถอดการ์ดเสริม

- ค่ามาตรฐานขั้วต่อ 53 ใช้สำหรับการอ้างอิงความเร็วในวงรอบเปิดที่ตั้งค่าใน *16-61 ขั้ว 53 การตั้งค่าสวิตช์*
- ค่ามาตรฐานขั้วต่อ 54 ใช้สำหรับสัญญาณป้อนกลับในวงรอบปิดที่ตั้งค่าใน *16-63 ขั้ว 54 การตั้งค่าสวิตช์*



ภาพประกอบ 2.34 ตำแหน่งสวิตช์ขั้วต่อ 53 และ 54

2.4.6.6 ขั้วต่อ 37

ฟังก์ชันปิดแรงบิดที่ปลอดภัย (STO) ขั้วต่อ 37

ตัวแปลงความถี่มีจำหน่ายพร้อมกับอุปกรณ์เสริมที่มีฟังก์ชัน STO ผ่านทางขั้วต่อส่วนควบคุม 37 STO จะยกเลิกใช้งานแรงดันควบคุมของเซมิคอนดักเตอร์กำลังของสเตจเอาท์พุทตัวแปลงความถี่ ซึ่งจะเท่ากับช่วยป้องกันการสร้างแรงดันที่จำเป็นต่อการหมุนมอเตอร์ เมื่อ STO (T37) ทำงาน ตัวแปลงความถี่จะส่งสัญญาณเตือน ตัดการทำงานของเครื่อง และทำให้มอเตอร์ลื่นไหลจนหยุด จากนั้นจำเป็นต้องรีสตาร์ทด้วยมือ ฟังก์ชัน STO สามารถใช้เพื่อหยุดตัวแปลงความถี่ในสถานะที่ต้องหยุดฉุกเฉินในโหมดทำงานปกติเมื่อไม่จำเป็นต้องใช้ STO ให้ใช้ฟังก์ชันหยุดแบบปกติของตัวแปลงความถี่แทน เมื่อใช้การเริ่มทำงานใหม่อัตโนมัติ ต้องเป็นไปตามข้อกำหนด ISO 12100-2 ย่อหน้า 5.3.2.5

ข้อกำหนดภาระรับผิด

ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพนักงานที่ติดตั้งและใช้งานฟังก์ชัน STO:

- อ่านและทำความเข้าใจระเบียบด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวกับสุขภาพและความปลอดภัย/การป้องกันอุบัติเหตุ
- ทำความเข้าใจแนวทางด้านความปลอดภัยและเรื่องทั่วไปที่ให้ไว้ในเอกสารนี้และรายละเอียดเพิ่มเติมใน *คู่มือการออกแบบ*
- มีความรู้ที่ดีในเรื่องมาตรฐานด้านความปลอดภัยและเรื่องทั่วไปที่มีผลใช้กับการใช้งานเฉพาะด้าน

มาตรฐาน
การใช้ STO ที่ขั้วต่อ 37 กำหนดให้ผู้ใช้ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยทั้งหมด รวมถึงกฎหมาย ระเบียบ และคำแนะนำที่เกี่ยวข้อง ฟังก์ชัน STO ที่เป็นอุปกรณ์เสริมตรงตามมาตรฐานต่อไปนี้

EN 954-1: 1996 หมวด 3

IEC 60204-1: 2005 หมวด 0 – การหยุดที่ไม่ควบคุม

IEC 61508: 1998 SIL2

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

IEC 62061: 2005 SIL CL2

ISO 13849-1: 2006 หมวด 3 PL d

ISO 14118: 2000 (EN 1037) – การป้องกันการสตาร์ทโดยไม่ตั้งใจ

ข้อมูลและคำแนะนำในคู่มือการใช้งานเล่มนี้ยังไม่เพียงพอสำหรับการใช้งานฟังก์ชัน STO อย่างถูกต้องและปลอดภัย ต้องปฏิบัติตามข้อมูลและคำแนะนำที่เกี่ยวข้องของ *คู่มือการออกแบบ* ที่เกี่ยวข้องด้วย

มาตรการป้องกัน

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

การติดตั้งและการตั้งค่า STO

⚠คำเตือน

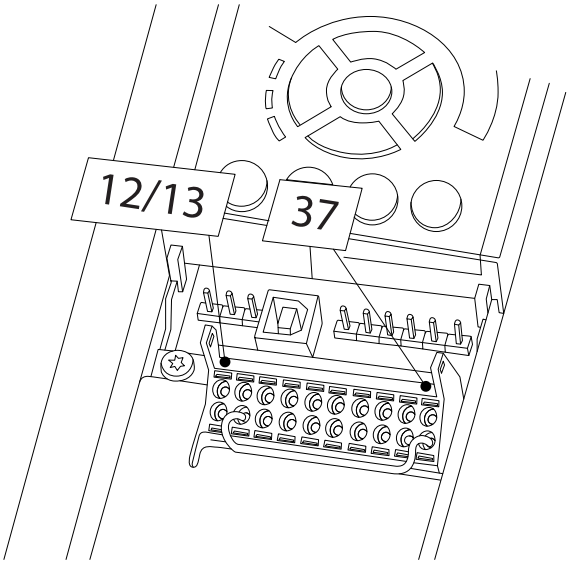
ฟังก์ชัน STO!

ฟังก์ชัน STO ไม่ได้แยกแรงดันไฟฟ้าสายหลักจากตัวแปลงความถี่หรือวงจรเสริม ทำงานที่เกี่ยวข้องกับชิ้นส่วนไฟฟ้าของตัวแปลงความถี่หรือมอเตอร์หลังจากแยกแหล่งจ่ายไฟแรงดันไฟฟ้าสายหลักและทิ้งช่วงรอตามเวลาที่ระบุใน *1 ความปลอดภัย* แล้วเท่านั้น หากไม่แยกแหล่งจ่ายไฟแรงดันไฟฟ้าสายหลักจากเครื่องและทิ้งช่วงรอตามเวลาที่ระบุอาจส่งผลให้ได้รับบาดเจ็บรุนแรงหรือถึงแก่ชีวิตได้

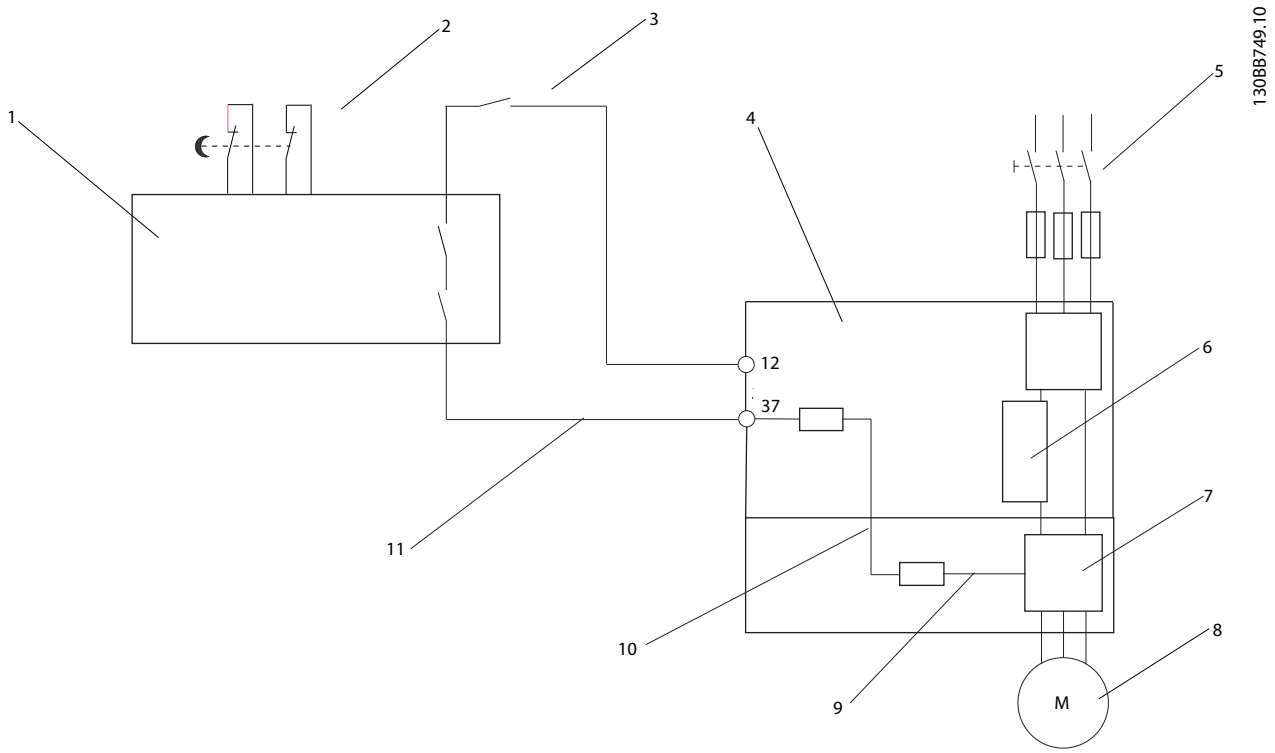
- ไม่แนะนำให้หยุดตัวแปลงความถี่โดยใช้ฟังก์ชันปิดแรงบิดที่ปลอดภัย หากตัวแปลงความถี่ที่ทำงานอยู่ถูกหยุดโดยใช้ฟังก์ชันนี้ เครื่องจะตัดการทำงานและหยุดโดยการลื่นไหล หากวิธีนี้ไม่สามารถใช้ได้ เช่น ส่งผลอันตราย ต้องหยุดตัวแปลงความถี่และเครื่องจักรโดยใช้โหมดการหยุดที่เหมาะสมก่อนใช้ฟังก์ชันนี้ อาจจำเป็นต้องใช้เบรคเชิงกล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

ข้อกำหนดต่อไปนี้ต้องปฏิบัติตามเมื่อดำเนินการติดตั้งอย่างปลอดภัยสำหรับตัวแปลงความถี่

1. ถอดสายจัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อส่วนควบคุม 37 และ 12 หรือ 13 การตัดหรือแยกจัมเปอร์จะไม่ป้องกันการลัดวงจรได้อย่างเพียงพอ (ดูจัมเปอร์ใน *ภาพประกอบ 2.35*)
2. เชื่อมต่อรีเลย์ตรวจสอบความปลอดภัยตัวนอกผ่านฟังก์ชันนิรภัย NO (ต้องทำตามคำแนะนำของอุปกรณ์นิรภัย) กับขั้วต่อ 37 (STO) และขั้วต่อ 12 หรือ 13 (24 V DC) รีเลย์ตรวจสอบความปลอดภัยต้องตรงตามหมวดหมู่ 3 (EN 954-1) / PL "d" (ISO 13849-1)



ภาพประกอบ 2.35 จัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อ 12/13 (24 V) และ 37



ภาพประกอบ 2.36 การติดตั้งเพื่อให้ตรงตามหมวดหมู่การหยุด 0 (EN 60204-1) ทีมีระบบนิรภัย หมวด 3 (EN 954-1) / PL "d" (ISO 13849-1)

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

ตาราง 2.9 คำอธิบาย *ภาพประกอบ 2.36*

การทดสอบการใช้ STO

หลังจากติดตั้งและก่อนการทำงานครั้งแรก ให้ดำเนินการทดสอบการใช้งานสิงทีติดตั้ง โดยใช้ STO นอกจากนี ให้ทำการทดสอบหลัง-จากการปรับแต่งการติดตั้งแต่ละครั้ง

2.4.7 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 โดยเฉพาะในการติดตั้งที่มีความยาวสายมากๆ
เพื่อป้องกันอิมพีแดนซ์ที่ไม่ตรงกัน ให้ใช้สายชนิดเดียวกันตลอดทั่วทั้งเครือข่ายเสมอ เมื่อต่อมอเตอร์เข้ากับตัวแปลงความถี่ ให้ใช้สายเคเบิลมอเตอร์ที่มีชีลเสมอ

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

ตาราง 2.10 ข้อมูลสายเคเบิล

3 การสตาร์ทและการทดสอบการทำงาน

3.1 ก่อนสตาร์ท

3.1.1 การตรวจสอบความปลอดภัย

⚠คำเตือน

ไฟฟ้าแรงสูง!

หากการเชื่อมต่ออินพุทและเอาท์พุททำอย่างไม่เหมาะสม อาจมีแรงดันระดับสูงบนขั้วต่อเหล่านี้ หากสายกำลังไฟสำหรับมอเตอร์หลายตัวทำงานในท่อร้อยสายเดียวกันอย่างไม่เหมาะสม มีโอกาสที่กระแสจะรั่วไหลไปประจุที่ตัวเก็บประจุภายในตัวแปลงความถี่ แม้ว่าจะปลดการเชื่อมต่อจากอินพุทหลักแล้วก็ตาม สำหรับการเริ่มสตาร์ท อย่าตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับส่วนประกอบกำลัง ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนก่อนการสตาร์ท หากไม่ทำตามขั้นตอนก่อนการสตาร์ท อาจส่งผลให้ได้รับบาดเจ็บหรือเกิดความเสียหายกับอุปกรณ์

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

ข้อควรระวัง

ก่อนจ่ายไฟเข้าเครื่อง ตรวจสอบการติดตั้งทั้งหมดตามที่อธิบายใน *ตาราง 3.1* ทำเครื่องหมายเลือกในรายการเมื่อเสร็จสิ้น

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

ตาราง 3.1 รายการตรวจสอบการสตาร์ท

3.2 การจ่ายไฟ

⚠คำเตือน

ไฟฟ้าแรงสูง!

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

3

⚠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

ประกาศ

เมื่อบรรทัดแสดงสถานะที่ด้านล่างของ LCP ระบุ AUTO REMOTE COASTING หรือ *สัญญาณเตือน 60 อินเตอร์-ล็อคภายนอก* แสดงว่าเครื่องพร้อมทำงาน แต่ไม่มี-สัญญาณอินพุทที่ขั้วต่อ 27 ดู *ภาพประกอบ 2.35* สำหรับรายละเอียด

3.3 การตั้งโปรแกรมการทำงานขั้นพื้นฐาน

3.3.1 ตัวช่วยการตั้งค่า

เมนู "ตัวช่วย" ในตัวช่วยแนะนำผู้ติดตั้งตลอดขั้นตอนการตั้ง-ค่าตัวแปลงความถี่ โดยมีรูปแบบที่เข้าใจได้ง่ายและเป็นระบบ อีกทั้งจัดทำขึ้นโดยอ้างอิงข้อมูลกับวิศวกรด้านเครื่องทำความ-เย็น เพื่อให้แน่ใจว่าข้อความและภาษาที่ใช้เหมาะสมและช่วย-ให้ผู้ติดตั้งเข้าใจได้
เมื่อเปิดเครื่อง FC 103 จะขอให้ผู้ใช้รันคู่มือการใช้งาน VLT Drive หรือข้ามไป (โดย FC 103 จะสอบถามทุกครั้งเมื่อเริ่ม-เปิดเครื่อง จนกว่าจะมีการเรียกใช้คู่มือ) ในกรณีที่เกิดกระแส-ไฟฟ้าขัดข้อง คู่มือการใช้งานยังสามารถเข้าดูได้ผ่านหน้าจอ-เมนูด่วน
หากมีการกด [Cancel] FC 103 จะย้อนกลับไปที่หน้าจอสถานะ ตัวตั้งเวลาอัตโนมัติจะยกเลิกการทำงานของตัวช่วย หากไม่มี-การทำงานใดๆ เป็นเวลา 5 นาที (ไม่มีการกดปุ่ม) หากเคยมี-การรันตัวช่วยแล้ว ในการรันครั้งต่อไปคุณต้องเข้าถึงผ่านทาง-เมนูด่วน
การตอบคำถามบนหน้าจอจะช่วยผู้ใช้ดำเนินการตั้งค่า FC 103 จนเสร็จสิ้น การใช้งานเครื่องทำความเย็นตามมาตรฐานส่วน-ใหญ่สามารถตั้งค่าได้โดยใช้คู่มือการใช้งานนี้ คุณเข้าถึง-คุณสมบัติขั้นสูงได้ทางโครงสร้างเมนู (ไม่ว่าจะเป็นเมนูด่วนหรือ-เมนูหลัก) ในตัวแปลงความถี่

ตัวช่วย FC 103 ครอบคลุมการตั้งค่ามาตรฐานทั้งหมดสำหรับ:

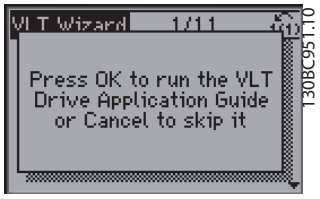
- คอมเพรสเซอร์
- พัดลมและปั๊มเดียว
- พัดลมคอนเดนเซอร์

การใช้งานเหล่านี้ยังครอบคลุมไปถึงการยอมให้ควบคุมตัวแปลง-ความถี่ผ่านทางตัวควบคุม PID ภายในของตัวแปลงความถี่เอง หรือจากสัญญาณควบคุมภายนอก

หลังจากเสร็จสิ้นการตั้งค่าแล้ว เลือกเพื่อรันตัวช่วยอีกครั้งหรือ-เริ่มต้นการใช้งาน

การแนะนำการประยุกต์ใช้สามารถยกเลิกได้ทุกเมื่อที่ต้องการ-โดยการกด [Back] คู่มือการใช้งานสามารถเข้าถึงได้อีกผ่าน-ทางเมนูด่วน เมื่อเข้าถึงคู่มือการใช้งานอีกครั้ง เครื่องจะ-สอบถามผู้ใช้ว่าต้องการเก็บการเปลี่ยนแปลงก่อนหน้าเป็นการ-ตั้งค่าจากโรงงานหรือเรียกคืนค่าดั้งต้น

เมื่อเปิดเครื่อง FC 103 จะเรียกใช้คู่มือการใช้งาน ในกรณีที่เกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง คู่มือการใช้งานจะมีให้เข้าถึงผ่านทางหน้าจอเมนูด่วน



ภาพประกอบ 3.1 หน้าจอเมนูด่วน

หากมีการกด [Cancel] FC 103 จะย้อนกลับไปที่หน้าจอสถานะ ตัวตั้งเวลาอัตโนมัติจะยกเลิกการทำงานของตัวช่วย หากไม่มีการทำงานใดๆ เป็นเวลา 5 นาที (ไม่มีการกดปุ่ม) การเข้าถึงตัวช่วยอีกครั้งจะต้องกระทำผ่านเมนูด่วน ตามที่อธิบายด้านล่าง หากมีการกด [OK] คู่มือการใช้งานจะเริ่มต้นด้วยหน้าจอต่อไปนี้:

ภาพประกอบ 3.2 การเริ่มต้นคู่มือการใช้งาน

ประกาศ

การกำหนดหมายเลขของขั้นตอนในตัวช่วย (เช่น 1/12) อาจเปลี่ยนแปลงตามตัวเลือกในกระบวนการทำงาน

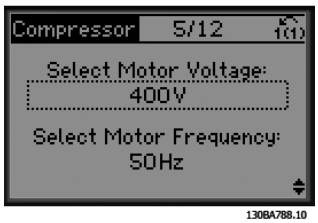
หน้าจอนี้จะเปลี่ยนแปลงโดยอัตโนมัติตามหน้าจอป้อนข้อมูลแรกของคู่มือการใช้งาน:

ภาพประกอบ 3.3 การเลือกภาษา

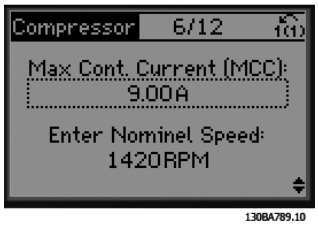
ภาพประกอบ 3.4 การเลือกการใช้งาน

การตั้งค่าชุดคอมเพรสเซอร์

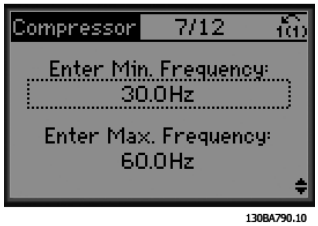
ดูหน้าจอตัวอย่างด้านล่างสำหรับการตั้งค่าชุดคอมเพรสเซอร์:



ภาพประกอบ 3.5 การตั้งค่าแรงดันไฟฟ้าและความถี่

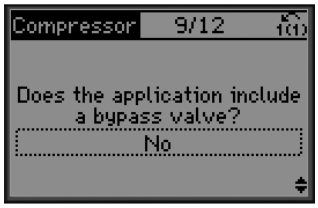


ภาพประกอบ 3.6 การตั้งค่าความเร็วมอเตอร์ปัจจุบันและที่ระบุ



ภาพประกอบ 3.7 การตั้งค่าความถี่เอาท์พุทสูงสุดและต่ำสุด

ภาพประกอบ 3.8 การตั้งค่าช่วงเวลาต่ำสุดระหว่างการสตาร์ทสองครั้ง

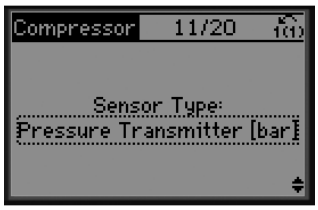


ภาพประกอบ 3.9 เลือกมี/ไม่มีวาล์วบายพาส

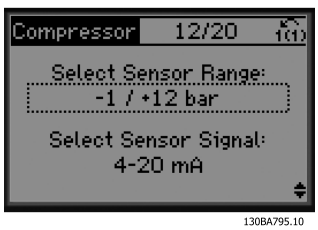
ภาพประกอบ 3.10 เลือกวงรอบเปิดหรือปิด

ประกาศ

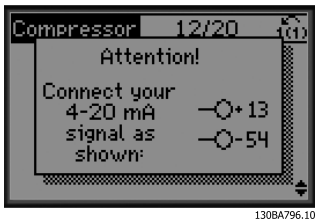
ภายใน/วงรอบปิด: FC 103 จะควบคุมการใช้งาน-โดยตรงโดยใช้ตัวควบคุม PID ภายในในตัวแปลงความถี่ และต้องการข้อมูลเข้าจากข้อมูลภายนอก เช่น อุณหภูมิ-หรือเซนเซอร์อื่น ซึ่งเดินสายโดยตรงไปที่ตัวแปลงความถี่-และควบคุมจากสัญญาณเซนเซอร์
ภายนอก/วงรอบเปิด: FC 103 รับสัญญาณควบคุมจาก-ตัวควบคุมอื่น (เช่น ตัวควบคุมชุด) ซึ่งมีให้กับตัวแปลง-ความถี่ เช่น 0-10 V, 4-20 mA หรือ FC 103 Lon ตัว-แปลงความถี่จะเปลี่ยนแปลงความเร็วไปตามสัญญาณ-อ้างอิงนี้



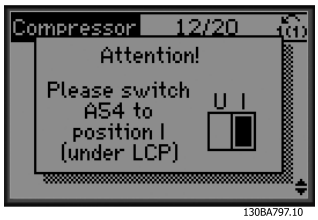
ภาพประกอบ 3.11 เลือกประเภทเซนเซอร์



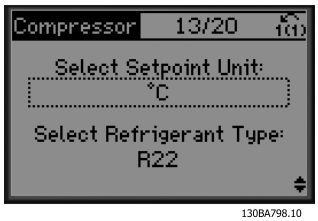
ภาพประกอบ 3.12 การตั้งค่าสำหรับเซนเซอร์



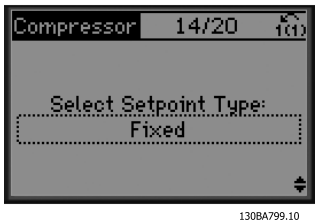
ภาพประกอบ 3.13 ข้อมูล: การป้อนกลับ 4-20 mA ทีเลือก - เชือมต่อตามนัน



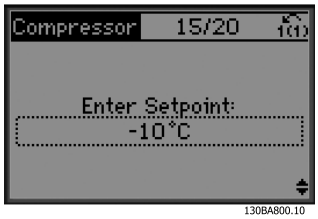
ภาพประกอบ 3.14 ข้อมูล: ตังค่าสวิตช์ตามนัน



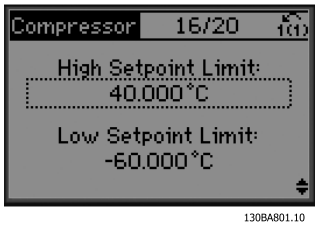
ภาพประกอบ 3.15 เลือกหน่วยและการแปลง ค่าจากความดัน



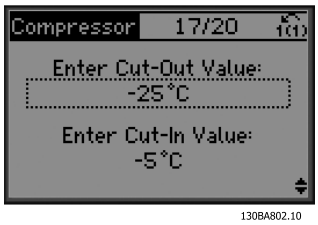
ภาพประกอบ 3.16 เลือกเซ็ตพอยต์แบบคงที หรือลอยตัว



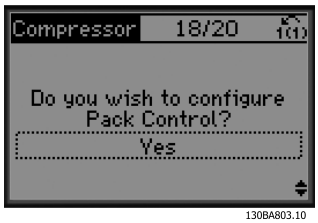
ภาพประกอบ 3.17 ตั้งค่าเซ็ตพอยต์



ภาพประกอบ 3.18 ตั้งค่าขีดจำกัดสูงสุด/ต่ำสุดของเซ็ตพอยต์

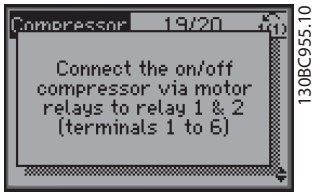


ภาพประกอบ 3.19 ตั้งค่าการตัดออก/เข้า



ภาพประกอบ 3.20 เลือกการตั้งค่าการควบคุมเป็นชุด

ภาพประกอบ 3.21 ตั้งค่าจำนวนคอมเพรสเซอร์ในชุด

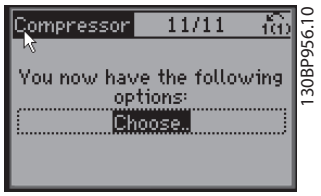


ภาพประกอบ 3.22 ข้อมูล: เชื่อมต่อตามนั้น

ภาพประกอบ 3.23 ข้อมูล: ตั้งค่าเสร็จสิ้น

หลังจากเสร็จสิ้นการตั้งค่าแล้ว เลือกเพื่อรันตัวช่วยอีกครั้งหรือเริ่มต้นการใช้งาน โดยเลือกระหว่างตัวเลือกต่อไปนี้:

- รันตัวช่วยอีกครั้ง
- ไปทีเมนูหลัก
- ไปทีสถานะ
- รัน AMA - โปรดทราบว่าตัวเลือกนีเป็น AMA แบบย่อหากเลือกการใช้งานคอมเพรสเซอร์ และเป็น AMA แบบเต็มหากเลือกพัดลมและปั๊มเดียว
- หากมีการเลือกพัดลมคอนเดนเซอร์ในการใช้งาน ไม่มี AMA สามารถรันได้
- รันการใช้งาน - โหมดนีจะเริ่มต้นตัวแปลงความถี่ในโหมดมือ/จากหน้าเครื่อง หรือผ่านทางสัญญาณควบคุมภายนอกหากมีการเลือกวงรอบเปิดในหน้าจอก่อนหน้า



ภาพประกอบ 3.24 รันการใช้งาน

3

การแนะนำการประยุกต์ใช้สามารถยกเลิกได้ทุกเมื่อที่ต้องการ- โดยการกด [Back] คู่มือการใช้งานสามารถเข้าถึงได้อีกครั้ง- ผ่านทางเมนูด่วน:

ภาพประกอบ 3.25 เมนูด่วน

เมื่อเข้าไปที่คู่มือการใช้งานอีกครั้ง เลือกระหว่างการ- เปลี่ยนแปลงก่อนหน้าเป็นการตั้งค่าจากโรงงาน หรือเรียกคืนค่า- ตั้งต้น

ประกาศ

หากข้อกำหนดของระบบคือ มีตัวควบคุมชุดภายใน- สำหรับคอมเพรสเซอร์ 3 ตัวพร้อมด้วยวาล์วบายพาสที่- เชื่อมต่อ จำเป็นต้องระบุ FC 103 ด้วยการ์ดรีเลย์พิเศษ (MCB 105) ที่ติดตั้งภายในตัวแปลงความถี่ วาล์วบายพาสต้องได้รับการตั้งโปรแกรมให้ควบคุมการ- ทำงานจากเอาท์พุทรีเลย์พิเศษตัวหนึ่งบนบอร์ด MCB 105 ทั้งนี้เนื่องจากเอาท์พุทรีเลย์มาตรฐานใน FC 103 ถูกใช้- เพื่อควบคุมคอมเพรสเซอร์ในชุด

3.3.2 จำเป็นต้องตั้งโปรแกรมตัวแปลงความถี่ เริ่มต้น

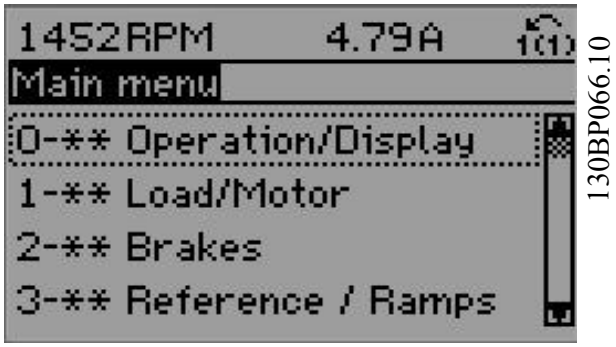
ประกาศ

หากตัวช่วยรัน ไม่ต้องสนใจข้อความต่อไปนี้

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

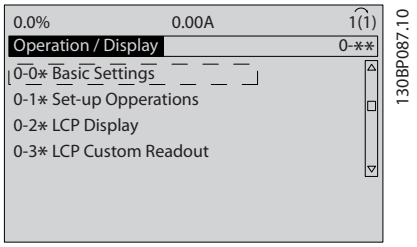
ป้อนข้อมูลนี้เมื่อเปิดเครื่องแล้ว แต่ก่อนใช้งานตัวแปลงความถี่

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



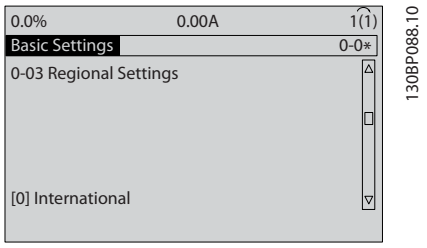
ภาพประกอบ 3.26 เมนูหลัก

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



ภาพประกอบ 3.27 การทำงาน/แสดงผล

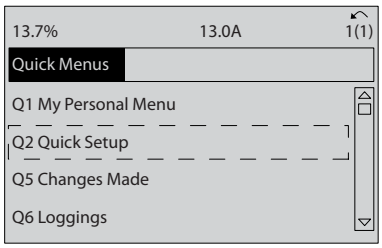
4. ใช้ปุ่มลูกศรเลื่อนตำแหน่งเพื่อเลื่อนไปยัง *0-03 การ- ตั้งค่าตามท้องถิ่น* และกด [OK]



ภาพประกอบ 3.28 การตั้งค่าพื้นฐาน

5. ใช้ปุ่มลูกศรเลื่อนตำแหน่งเพื่อเลือก *[0] นานาชาติ* หรือ *[1] อเมริกาเหนือ* ตามความเหมาะสม แล้วกด [OK] (การเลือกนี้จะเปลี่ยนการตั้งค่ามาตรฐานจาก- โรงงานสำหรับพารามิเตอร์พื้นฐานบางกลุ่ม ดู *5.4 การตั้งค่าพารามิเตอร์ค่ามาตรฐานสำหรับรุ่น- นานาชาติ/อเมริกาเหนือ* สำหรับรายการที่ครบถ้วน)
6. กด [Quick Menu] บน LCP

7. ใช้ปุ่มลูกศรเลื่อนตำแหน่งเพื่อเลื่อนไปยังกลุ่มพารามิเตอร์ *Q2 ชุดคำสั่งด่วน* และกด [OK]



ภาพประกอบ 3.29 เมนูด่วน

8. เลือกภาษาและกด [OK]
9. ควรต่อสายจัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อส่วนควบคุม 12 และ 27 หากเป็นกรณีนี ปล่อยให้*5-12 ตังการทำงานของเทอมินอล 27* เป็นค่ามาตรฐานจากโรงงาน มิเช่นนันให้เลือก *ไม่มีการทำงาน* สำหรับตัวแปลงความถีทีมีอุปกรณ์เสริมการเลียง (Bypass) ของ Danfoss ไม่ต้องใช้สายจัมเปอร์
10. *3-02 ค่าอ้างอิงต่ำสุด*
11. *3-03 ค่าอ้างอิงสูงสุด*
12. *3-41 กำหนดเวลาความเร็วขาขึน ชุด 1*
13. *3-42 กำหนดเวลาความเร็วขาลง ชุด 1*
14. *3-13 จุดทีใช้อ้างอิง* เชือมโยงไปยัง เชือมเอง/ออโต้* หน้าเครือง หรือระยะไกล

3.4 การตังค่ามอเตอร์อะซิงโครนัส

ป้อนข้อมูลมอเตอร์ในพารามิเตอร์ 1-20/1-21 ถึง 1-25 โดยข้อมูลนีสามารถดูได้จากแผ่นป้ายชือมอเตอร์

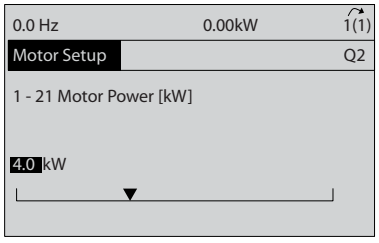
1. *1-20 กำลังมอเตอร์ [kW]* หรือ *1-21 กำลังมอเตอร์ [HP]*

   1-22 แรงดันมอเตอร์ (Volt)

   1-23 ความถีมอเตอร์ (Hz)

   1-24 กระแสมอเตอร์ (Amp)

   1-25 ความเร็วรอบมอเตอร์ (Rpm)



ภาพประกอบ 3.30 มอเตอร์ชันสูง

3.5 การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ

การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ (AMA) คือขันตอนการทดสอบทีจะวัดคุณลักษณะทางไฟฟ้าของมอเตอร์เพือให้สามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างเหมาะสมทีสุดระหว่างตัวแปลงความถีและมอเตอร์

- ตัวแปลงความถีสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์ของมอเตอร์สำหรับควบคุมกระแสเอาท์พุทมอเตอร์ ขันตอนนียังจะทดสอบความสมดุลทางเฟสของกำลังไฟฟ้า และเปรียบเทียบคุณลักษณะของมอเตอร์กับข้อมูลทีป้อนไว้ในพารามิเตอร์ 1-20 ถึง 1-25
- เพลามอเตอร์ไม่หมุน และไม่เป็นอันตรายต่อมอเตอร์ขณะรัน AMA
- มอเตอร์บางตัวอาจไม่สามารถทำการทดสอบแบบเต็มได้ ในกรณีนัน เลือก [2] ใช้ AMA แบบย่อ
- หากฟิลเตอร์เอาท์พุทเชือมต่อกับมอเตอร์ เลือก ใช้ AMA แบบย่อ
- หากมีคำเตือนหรือสัญญาณเตือนเกิดขึน โปรดดู *8 คำเตือนและสัญญาณเตือน*
- ทำขันตอนนีเมือมอเตอร์เย็น เพือผลลัพธ์ทีดีทีสุด

ประกาศ

อัลกอริธึม AMA ไม่สามารถใช้กับมอเตอร์ PM

การรัน AMA

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

3

3.6 ตั้งชุดคำสั่งมอเตอร์ PM ใน VVC^plus

ข้อควรระวัง

ใช้เฉพาะมอเตอร์ PM ที่มีพัดลมและปั๊มเท่านั้น

ขั้นตอนการตั้งโปรแกรมเริ่มต้น

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

การโปรแกรมข้อมูลมอเตอร์

หลังจากเลือกมอเตอร์ PM ใน *1-10 โครงสร้างของมอเตอร์* พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับมอเตอร์ PM ใน กลุ่มพารามิเตอร์ *ข้อมูลมอเตอร์ 1-2*, 1-3* ขั้นสูง ข้อมูลมอเตอร์* และ *1-4** ทำงาน

โดยข้อมูลนี้สามารถดูได้จากเนมเพลทมอเตอร์และในเอกสารข้อมูลมอเตอร์

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) หากมีข้อมูลตามสายเท่านั้น ให้แบ่งข้อมูลนั้นออกเป็น 2 ส่วนเพื่อให้ถึงค่าสายป้อนปกติ (จุดเริ่มต้น) นอกจากนี้ ยังสามารถวัดค่าด้วยโอห์มมิเตอร์ได้ ซึ่งจะนำความต้านทานของสายเคเบิลมาพิจารณาด้วย หารค่าที่วัดได้ด้วย 2 ส่วนและป้อนผลลัพธ์
6. *1-37 ความเหนี่ยวนำแกน-d (Ld)*
   ป้อนสายเป็นความเหนี่ยวนำแกนตรงปกติของมอเตอร์ PM
   หากมีข้อมูลตามสายเท่านั้น ให้แบ่งข้อมูลนั้นออกเป็น 2 ส่วนเพื่อให้ถึงค่าสายป้อนปกติ (จุดเริ่มต้น) นอกจากนี้ ยังสามารถวัดค่าด้วยมิเตอร์ความเหนี่ยวนำได้ ซึ่งจะนำความเหนี่ยวนำของสายเคเบิลมาพิจารณาด้วย หารค่าที่วัดได้ด้วย 2 ส่วนและป้อนผลลัพธ์
7. *1-40 Back EMF ที่ 1000 RPM*
   ป้อนสายเป็น EMF ย้อนกลับสายของมอเตอร์ PM ที่ความเร็วเชิงกล 1000 RPM (ค่า RMS) EMF ย้อนกลับคือแรงดันที่มอเตอร์ PM สร้างขึ้นเมื่อไม่มีชุดขับเคลื่อนเชื่อมต่ออยู่ และเพลาหมุนออก โดยปกติแล้ว EMF ย้อนกลับมักระบุให้กับความเร็วมอเตอร์ที่ระบุหรือ 1000 RPM ที่วัดได้ระหว่าง 2 สาย หากไม่มีค่านี้สำหรับความเร็วมอเตอร์หรือ 1000 RPM ให้คำนวณค่าที่ถูกต้องดังนี้ เช่น หาก EMF ย้อนกลับเป็น 320 V ที่ 1800 RPM สามารถคำนวณได้ค่าที่ 1000 RPM ดังนี้: EMF ย้อนกลับ = (แรงดัน / RPM)*1000 = (320/1800)*1000 = 178 ค่านี้เป็นค่าที่ต้องตั้งโปรแกรมสำหรับ *1-40 Back EMF ที่ 1000 RPM*

ทดสอบการทำงานมอเตอร์

1. สตาร์ทมอเตอร์ที่ความเร็วต่ำ (100 ถึง 200 RPM) หากมอเตอร์ไม่หมุน ตรวจสอบการติดตั้ง การตั้งโปรแกรมทั่วไป และข้อมูลมอเตอร์
2. ตรวจสอบว่าฟังก์ชันสตาร์ทใน *1-70 PM Start Mode* สอดคล้องกับข้อกำหนดในการใช้งาน

การตรวจสอบโรเตอร์

ฟังก์ชันนี้เป็นทางเลือกที่แนะนำสำหรับการใช้งานเมื่อมอเตอร์เริ่มทำงานจากจุดหยุดนิ่ง เช่น ปั๊ม หรือสายพาน ในมอเตอร์บางรุ่น จะได้ยินเสียงอะคูสติกเมื่อมีการส่งอิมพัลส์ออกมา กรณีนี้ไม่เป็นอันตรายต่อมอเตอร์แต่อย่างใด

การเบรคกระแสตรง

ฟังก์ชันนี้คือตัวเลือกที่แนะนำสำหรับการใช้งานที่มอเตอร์หมุนที่ความเร็วต่ำ เช่น การหมุนในลักษณะกังหันลมในการใช้งานพัดลม *2-06 Parking Current* และ *2-07 Parking Time* สามารถปรับได้ เพิ่มการตั้งค่าจากโรงงานของพารามิเตอร์เหล่านี้สำหรับการใช้งานที่มีความเฉื่อยสูง

สตาร์ทมอเตอร์ที่ความเร็วมอเตอร์ที่ระบุ ในกรณีที่การใช้งานรันไม่ราบรื่นนัก ตรวจสอบการตั้งค่า vVC^plus PM คำแนะนำในการใช้งานที่แตกต่างกันสามารถดูได้ใน *ตาราง 3.2*

การใช้งาน	การตั้งค่า
การใช้งานที่มีความเฉื่อยต่ำ $I_{โหลด}/I_{มอเตอร์}$ <5	*1-17 Voltage filter time const.* จะเพิ่มตัวประกอบ 5 ถึง 10 *1-14 Damping Gain* ควรลดลง *1-66 กระแสต่ำสุดที่ความเร็วต่ำ* ควรลดลง (<100%)
การใช้งานที่มีความเฉื่อยต่ำ 50>$I_{โหลด}/I_{มอเตอร์}$ >5	เก็บค่าที่คำนวณ
การใช้งานที่มีความเฉื่อยสูง $I_{โหลด}/I_{มอเตอร์}$ > 50	*1-14 Damping Gain*, *1-15 Low Speed Filter Time Const.* และ *1-16 High Speed Filter Time Const.* ควรเพิ่มขึ้น
โหลดสูงที่ความเร็วต่ำ <30% (ความเร็วพิกัด)	*1-17 Voltage filter time const.* ควรเพิ่มขึ้น *1-66 กระแสต่ำสุดที่ความเร็วต่ำ* ควรเพิ่มขึ้น (>100% เป็นเวลาที่นานขึ้นอาจทำให้มอเตอร์ร้อนเกินไป)

ตาราง 3.2 คำแนะนำในการใช้งานอื่น

หากมอเตอร์เริ่มสั่นที่ความเร็วที่แน่นอน ให้เพิ่ม *1-14 Damping Gain* เพิ่มค่าครั้งละเล็กน้อย ค่าที่เหมาะสมสำหรับพารามิเตอร์นี้อาจสูงกว่าค่ามาตรฐาน 10% หรือ 100% ขึ้นอยู่กับมอเตอร์

แรงบิดเริ่มต้นสามารถปรับใน *1-66 กระแสต่ำสุดที่ความเร็วต่ำ* 100% ให้แรงบิดปกติเป็นแรงบิดเริ่มต้น

3.7 ตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์

ก่อนให้ตัวแปลงความถีทำงาน ให้ตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์ มอเตอร์จะทำงานสั้นๆ ที 5 Hz หรือตามความถีต่ำสุดที่ตังใน *4-12 ขีดจำกัดด้านต่ำของความเร็วมอเตอร์ [Hz]*

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

ข้อความต่อไปนีจะปรากฏขึน: *หมายเหตุ! มอเตอร์อาจจะหมุนผิดทิศทาง*

7. กด [OK]
8. ทำตามคำแนะนำทีหน้าจอ

เมือต้องการเปลียนแปลงทิศทางของการหมุน ให้ถอดแหล่งจ่ายไฟออกจากตัวแปลงความถี และรอให้ไฟคายประจุ กลับทิศทางการเชือมต่อของสายเคเบิลมอเตอร์สองในสามเส้นในด้านมอเตอร์หรือด้านตัวแปลงความถีของการเชือมต่อ

3.8 การทดสอบการควบคุมหน้าเครือง

⚠ข้อควรระวัง

มอเตอร์เริมทำงาน!

ดูให้แน่ใจว่ามอเตอร์ ระบบ และอุปกรณ์ใดๆ ทีต่ออยู่พร้อมทีจะสตาร์ท ผู้ใช้มีหน้าทีต้องตรวจดูให้แน่ใจถึงการทำงานอย่างปลอดภัยภายใต้สภาวะการทำงานใดๆ หากไม่ดูให้แน่ใจว่ามอเตอร์ ระบบ และอุปกรณ์ใดๆ ทีต่ออยู่พร้อมทีจะสตาร์ท อาจส่งผลให้ได้รับบาดเจ็บหรืออุปกรณ์เสียหาย

ประกาศ

ปุม [Hand On] ให้คำสังสตาร์ทจากหน้าเครืองกับตัวแปลงความถี ปุม [OFF] ใช้สำหรับฟังก์ชันหยุดการทำงาน

เมือทำงานในโหมดหน้าเครือง ลูกศร [▲] และ [▼] จะเพิมและลดความเร็วเอาท์พุทของตัวแปลงความถีj ส่วน [◄] และ [►] จะย้ายเคอร์เซอร์ทีปรากฏในจอแสดงผลตัวเลข

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

หากพบปัญหาในการเร่งความเร็ว

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

หากพบปัญหาในการชะลอความเร็ว

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

โปรดดู *4.1.1 โครงร่าง LCP* สำหรับการรีเซ็ตตัวแปลงความถีหลังจากการตัดการทำงาน

ประกาศ

***3.1 ก่อนสตาร์ท* ถึง *3.8 การทดสอบการควบคุมหน้าเครือง* สรุปขันตอนในการจ่ายไฟไปยังตัวแปลงความถี การตังโปรแกรมพืนฐาน ชุดการตังค่า และการทดสอบการทำงาน**

3.9 การสตาร์ทระบบ

ขันตอนในส่วนนีต้องมีการเดินสายโดยผู้ใช้และการตังโปรแกรม-การใช้งานเสร็จสิน *6 ตัวอย่างการตังค่าการใช้งาน* มีขึนเพือให้-ความช่วยเหลือกับงานนี ความช่วยเหลืออืนๆ กับการตังค่าการ-ใช้งานมีอยู่ใน *6 ตัวอย่างการตังค่าการใช้งาน* แนะนำให้ดำเนิน-การตามขันตอนต่อไปนีหลังจากทำการตังค่าการใช้งานของผู้ใช้-เรียบร้อยแล้ว

3

⚠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*

4 อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้

4.1 แผงควบคุมหน้าเครื่อง

แผงควบคุมหน้าเครื่อง (LCP) คือจอแสดงผลและแป้นกดรวมกันที่ด้านหน้าของเครื่อง LCP คืออินเตอร์เฟสกับผู้ใช้ที่ต่อกับตัวแปลงความถี่

LCP มีการทำงานสำหรับผู้ใช้หลายอย่าง

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

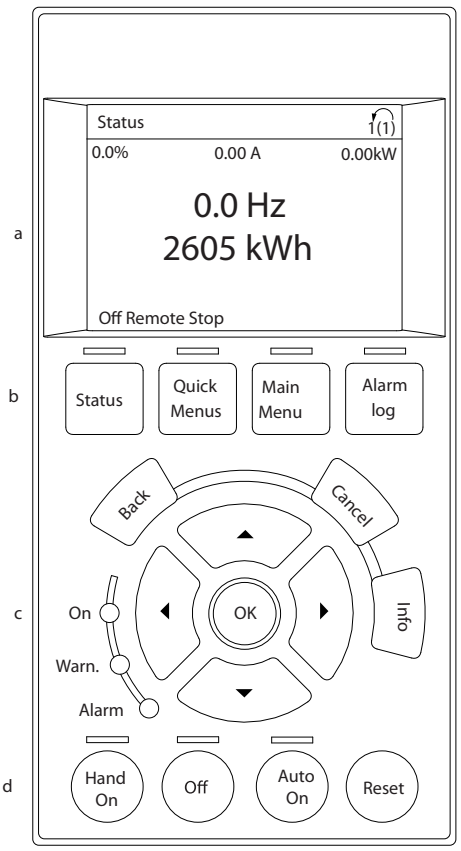
นอกจากนี้ยังมีรุ่น LCP ทีเป็นตัวเลข (NLCP) เป็นอุปกรณ์เสริมอีกด้วย NLCP ทำงานในลักษณะคล้ายคลึงกับ LCP ดูคู่มือการตั้งโปรแกรมสำหรับรายละเอียดการใช้ NLCP

ประกาศ

ความคมชัดของการแสดงผลจะสามารถปรับได้ด้วยการกดปุ่ม [Status] และ [▲]/[▼]

4.1.1 โครงร่าง LCP

LCP แบ่งออกเป็นกลุ่มตามหน้าที 4 กลุ่ม (ดู *ภาพประกอบ 4.1*)



ภาพประกอบ 4.1 LCP

a. ส่วนจอแสดงผล

b. แสดงปุ่มเมนูสำหรับการเปลียนจอแสดงผลเพื่อให้แสดงตัวเลือกสถานะ การตั้งโปรแกรม หรือประวัติข้อความแสดงข้อผิดพลาด

c. ปุ่มลูกศรเลื่อนตำแหน่งสำหรับการทำงานตั้งโปรแกรม การเลื่อนเคอร์เซอร์ทีหน้าจอ และการควบคุมความเร็วในการทำงานหน้าเครื่อง นอกจากนียังมีไฟแสดงสถานะด้วย

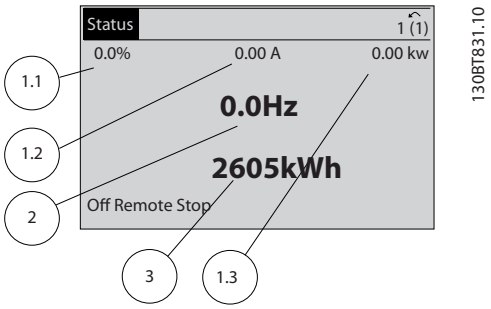
d. ปุ่มโหมดการทำงานและการรีเซ็ต

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

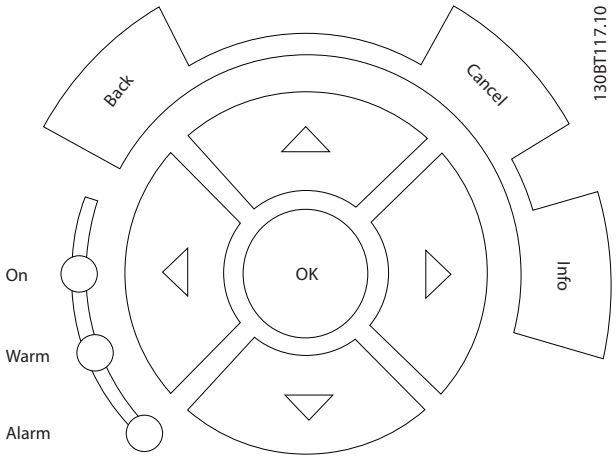
ภาพประกอบ 4.3 ปุ่มเมนู

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

ตาราง 4.2 ปุ่มเมนูและคำอธิบายการทำงาน

4.1.4 ปุ่มลูกศรเลื่อนตำแหน่ง

ปุ่มลูกศรเลื่อนตำแหน่งใช้สำหรับการโปรแกรมและการเลื่อนเคอร์เซอร์จอแสดงผล ปุ่มลูกศรเลื่อนตำแหน่งยังใช้เพื่อระบุการควบคุมความเร็วในการทำงานหน้าเครื่อง (ด้วยมือ) ไฟแสดงสถานะทั้ง 3 แบบของตัวแปลงความถี่ตั้งอยู่ในบริเวณนี้ด้วย



ภาพประกอบ 4.4 ปุ่มลูกศรเลื่อนตำแหน่ง

ปุ่ม	ฟังก์ชัน
Back (กลับ)	ย้อนไปยังขั้นตอนหรือรายการก่อนหน้าในโครงสร้างเมนู
Cancel (ยกเลิก)	ยกเลิกการเปลี่ยนแปลงหรือคำสั่งล่าสุด ตราบเท่าที่ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงโหมดบบหน้าจอแสดงผล
Info (ข้อมูล)	กดเพื่อดูรายละเอียดของการทำงานที่แสดงอยู่
ปุ่มลูกศรเลื่อนตำแหน่ง	ใช้ปุ่มลูกศรเลื่อนตำแหน่งสี่ทิศทางเพื่อเลื่อนระหว่างรายการในเมนู
OK (ตกลง)	ใช้เพื่อเข้าถึงกลุ่มพารามิเตอร์หรือเพื่อใช้ตัวเลือก

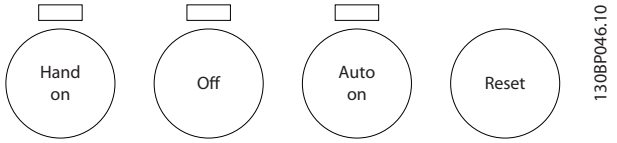
ตาราง 4.3 การทำงานของปุ่มลูกศรเลื่อนตำแหน่ง

แสงไฟ	แสดงสถานะ	ฟังก์ชัน
สีเขียว	On (เปิด)	แสงไฟ ON (เปิด) จะทำงานเมื่อตัวแปลงความถี่ได้รับการจ่ายกระแสไฟจากแรงดันหลัก ขั้วต่อบัสกระแสตรง หรือแหล่งจ่ายไฟฟ้า 24 V ภายนอก
สีเหลือง	WARN (คำเตือน)	เมื่อเป็นไปตามสถานะคำเตือน ไฟ WARN (คำเตือน) สีเหลืองจะสว่างขึ้น และมีข้อความแสดงขึ้นที่บริเวณหน้าจอเพื่อระบุปัญหา
สีแดง	ALARM (สัญญาณเตือน)	สภาวะฟอลต์ที่ทำให้ไฟสัญญาณเตือนสีแดงกะพริบและมีข้อความสัญญาณเตือนแสดงขึ้น

ตาราง 4.4 การทำงานของไฟแสดงสถานะ

4.1.5 ปุ่มการทำงาน

ปุ่มการทำงานมีอยู่ที่ด้านล่างของ LCP



ภาพประกอบ 4.5 ปุ่มการทำงาน

ปุ่ม	ฟังก์ชัน
ควบคุมด้วยมือ	เริ่มตัวแปลงความถี่ที่การควบคุมหน้าเครื่อง ● ใช้ปุ่มลูกศรเลื่อนตำแหน่งเพื่อควบคุมความเร็วตัวแปลงความถี่ ● สัญญาณการหยุดจากภายนอกโดยอินพุทของการควบคุมหรือการสื่อสารอนุกรมจะมีผลเหนือกว่าการควบคุมด้วยมือหน้าเครื่อง
Off (ปิด)	หยุดมอเตอร์แต่ไม่ได้ถอดแหล่งจ่ายไฟออกจากตัวแปลงความถี่
Auto On (เปิด-อัตโนมัติ)	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!

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

4

4.2.1 การอัพโหลดข้อมูลไปยัง LCP

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

4.2.2 การดาวน์โหลดข้อมูลจาก LCP

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

4.3 การเรียกคืนการตั้งค่ามาตรฐานจาก โรงงาน

ข้อควรระวัง

การเริ่มต้นจะเรียกคืนการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงานของ-เครื่อง บันทึกทั้งหมดของการตั้งโปรแกรม ข้อมูลมอเตอร์ การควบคุมหน้าเครื่อง และบันทึกการตรวจติดตามข้อมูล-จะสูญหาย การอัพโหลดข้อมูลไปยัง LCP ช่วยสำรอง-ข้อมูลก่อนการเริ่มต้น

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

- การเริ่มต้นโดยใช้ *14-22 โหมดการทำงาน* จะไม่-เปลี่ยนแปลงข้อมูลของตัวแปลงความถี เช่น ชั่วโมง-การทำงาน การเลือกการสื่อสารอนุกรม การตั้งค่าเมนู-ส่วนตัว บันทึกการเกิดฟอลต์ บันทึกสัญญาณเตือน และการทำงานตรวจติดตามอื่นๆ
- โดยทั่วไปแนะนำให้ใช้ *14-22 โหมดการทำงาน*
- การเริ่มต้นด้วยตนเองโดยผู้ใช้จะลบข้อมูลทั้งหมด-ของมอเตอร์ การตั้งโปรแกรม การควบคุมหน้าเครื่อง และการตรวจติดตามข้อมูลและเรียกคืนการตั้งค่า-มาตรฐานจากโรงงาน

4.3.1 การเริ่มต้นที่แนะนำ

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

การตั้งค่าพารามิเตอร์มาตรฐานจะถูกเรียกคืนระหว่างการสตาร์ท ซึ่งอาจใช้เวลานานกว่าปกติเล็กน้อย

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

4.3.2 การเริ่มต้นโดยผู้ใช้

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

การตั้งค่าพารามิเตอร์มาตรฐานจากโรงงานจะถูกเรียกคืนระหว่างการสตาร์ท ซึ่งอาจใช้เวลานานกว่าปกติเล็กน้อย

การเริ่มต้นด้วยตนเองไม่รีเซ็ตข้อมูลตัวแปลงความถี่ต่อไปนี

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

4.4 วิธีการใช้งาน

4.4.1 การทำงานในห้ารูปแบบ

ตัวแปลงความถี่สามารถทำงานได้ใน 5 รูปแบบ ได้แก่

1. แผงควบคุมหน้าเครื่อง (LCP) แบบกราฟิก
2. การสื่อสารแบบอนุกรม RS 485 หรือ USB ทั้งสองรูปแบบสำหรับการเชื่อมต่อกับ PC
3. ผ่าน AK Lon⇒เกตเวย์⇒ ซอฟต์แวร์การโปรแกรม AKM
4. ผ่าน AK Lon ⇒ ตัวจัดการระบบ ⇒ซอฟต์แวร์การโปรแกรมเครื่องมือบริการ
5. ผ่าน ซอฟต์แวร์ชุดคำสั่ง MCT 10 ดู *4.5 การโปรแกรมระยะไกลด้วย ซอฟต์แวร์ชุดคำสั่ง MCT 10*

ถ้าตัวแปลงความถี่ติดตั้งตัวเลือกฟิลด์บัสมาด้วย โปรดดูเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ประกาศ

ซอฟต์แวร์การโปรแกรม AKM สามารถดาวน์โหลดได้จาก www.danfoss.com

4.5 การโปรแกรมระยะไกลด้วย ซอฟต์แวร์ชุดคำสั่ง MCT 10

Danfoss มีโปรแกรมซอฟต์แวร์ให้ใช้สำหรับการพัฒนา การจัดเก็บ และการถ่ายโอนการโปรแกรมตัวแปลงความถี่ ซอฟต์แวร์ชุดคำสั่ง MCT 10 ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเชื่อมต่อพีซีกับตัวแปลงความถี่ และดำเนินการโปรแกรมในขณะนั้นได้เลย แทนที่จะใช้ LCP นอกจากนี้ การโปรแกรมตัวแปลงความถี่ทั้งหมดยังสามารถดำเนินการในแบบออฟไลน์ แล้วเพียงดาวน์โหลดลงในตัวแปลงความถี่เท่านั้น หรือจะโหลดโปรไฟล์ตัวแปลงความถี่ทั้งหมดลงในพีซีเพื่อการสำรองข้อมูลหรือการวิเคราะห์ก็สามารถทำได้

มีช่องเสียบ USB หรือขั้วต่อ RS-485 พร้อมให้ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับตัวแปลงความถี่

ซอฟต์แวร์ชุดคำสั่ง MCT 10 มีให้ดาวน์โหลดได้ฟรีที www.VLT-software.com นอกจากนี้ยังมีในแบบซีดี ซึ่งขอได้โดยระบุหมายเลขชิ้นส่วน 130B1000 ดูข้อมูลเพิ่มเติมได้จากคำแนะนำในการใช้งาน

4

5 การโปรแกรม

5.1 บทนำ

ตัวแปลงความถี่ได้รับการโปรแกรมสำหรับการทำงานของเครื่องโดยใช้พารามิเตอร์ พารามิเตอร์สามารถเข้าถึงได้โดยการกดที [Quick Menu] หรือ [Main Menu] บน LCP (ดู *4 อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้* สำหรับรายละเอียดการใช้ปุ่มการทำงาน LCP) นอกจากนี้ยังสามารถเข้าถึงพารามิเตอร์ผ่านทางพีซีโดยใช้ ซอฟต์แวร์ชุดคำสั่ง MCT 10 ไปที www.VLT-software.com.

5

เมนูด่วนมีจุดประสงค์เพื่อใช้ในการสตาร์ทเริ่มต้น (*Q2-** การตั้งค่าด่วน)* และให้คำแนะนำโดยละเอียดสำหรับการใช้งานตัวแปลงความถี่โดยทั่วไป (*Q3-** ตั้งค่าฟังก์ชัน*) โดยมีรายละเอียดทีละขั้นตอนที่ให้ไว้ คำแนะนำเหล่านี้ช่วยให้ผู้ใช้สามารถตั้งพารามิเตอร์ที่ใช้สำหรับการใช้งานการโปรแกรมในลำดับที่เหมาะสม ข้อมูลที่ป้อนในพารามิเตอร์สามารถเปลี่ยนตัวเลือกที่มีให้เลือกในพารามิเตอร์หลังจากป้อนข้อมูลนั้น เมนูด่วนเป็นแนวทางอย่างง่ายๆ สำหรับการเริ่มต้นและทำงานกับระบบส่วนใหญ่

เมนูหลักจะเข้าถึงพารามิเตอร์ทุกตัวได้และช่วยให้สามารถใช้งานตัวแปลงความถี่ในระดับที่ซับซ้อนขึ้น

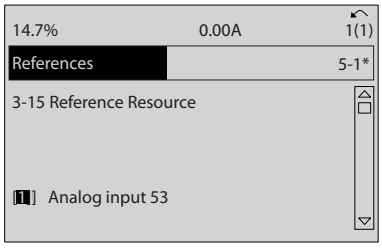
5.2 ตัวอย่างการโปรแกรม

ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างการโปรแกรมตัวแปลงความถี่สำหรับการใช้งานทั่วไปในวงรอบเปิดโดยใช้เมนูด่วน

- ขั้นตอนนี้จะโปรแกรมตัวแปลงความถี่ให้รับสัญญาณการควบคุมอนาล็อก 0-10 V DC บนอินพุทขั้วต่อ 53
- ตัวแปลงความถี่จะตอบสนองโดยส่งเอาท์พุท 6-60 Hz ไปยังมอเตอร์ในสัดส่วนที่สัมพันธ์กับสัญญาณอินพุท (0-10 V DC = 6-60 Hz)

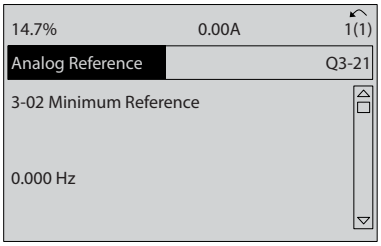
เลือกพารามิเตอร์ต่อไปนี้โดยใช้ ปุ่มลูกศรเลื่อนตำแหน่ง เพื่อเลื่อนไปยังหัวข้อนั้นและกด [OK] หลังจากการทำงานแต่ละครั้ง

1. *3-15 ค่าอ้างอิงแหล่ง 1*



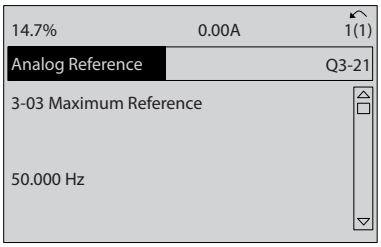
ภาพประกอบ 5.1 ตัวอย่างการโปรแกรมขั้นตอนที่ 1

2. *3-02 ค่าอ้างอิงต่ำสุด*. ตั้งค่าอ้างอิงภายในต่ำสุดของตัวแปลงความถี่ไว้ที่ 0 Hz (ซึ่งจะเป็นการตั้งความเร็วต่ำสุดของตัวแปลงความถี่ที่ 0 Hz)



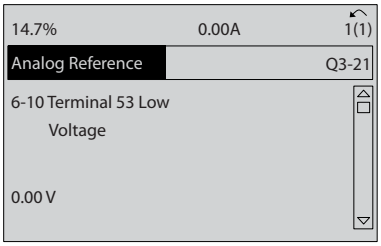
ภาพประกอบ 5.2 ตัวอย่างการโปรแกรมขั้นตอนที่ 2

3. *3-03 ค่าอ้างอิงสูงสุด*. ตั้งค่าอ้างอิงภายในสูงสุดของตัวแปลงความถี่ไว้ที่ 60 Hz (ซึ่งจะตั้งความเร็วสูงสุดของตัวแปลงความถี่ไว้ที่ 60 Hz โปรดสังเกตว่า 50/60 Hz คือค่าตัวแปรระดับภูมิภาค)



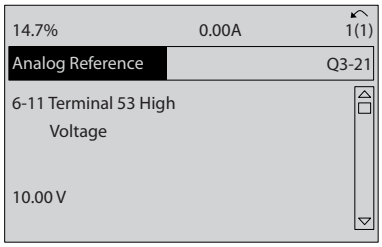
ภาพประกอบ 5.3 ตัวอย่างการโปรแกรมขั้นตอนที่ 3

4. *6-10 ขั้ว 53 แรงดันระดับต่ำ*. ตั้งค่าอ้างอิง แรงดันภายนอก ต่ำสุดบน ขั้วต่อ 53 ไว้ที่ 0 V (ซึ่งจะตั้งสัญญาณอินพุทต่ำสุดที่ 0 V)



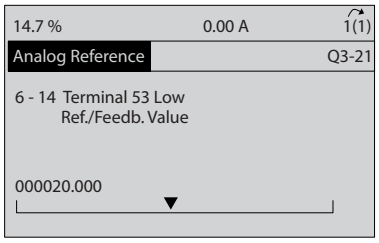
ภาพประกอบ 5.4 ตัวอย่างการโปรแกรมขั้นตอนที่ 4

5. *6-11 ขั้ว 53 แรงดันระดับสูง.* ตั้งค่าอ้างอิงแรงดันภายนอกสูงสุดบนขั้วต่อ 53 ไว้ที 10 V (ซึ่งจะตั้งสัญญาณอินพุท ที 10 V)



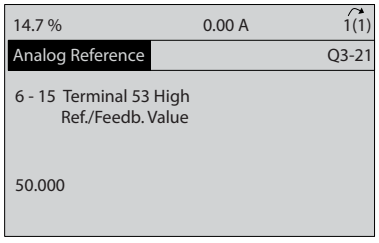
ภาพประกอบ 5.5 ตัวอย่างการโปรแกรมขั้นตอนที 5

6. *6-14 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า.* ตั้งค่าต่ำสุดของค่าอ้างอิงความเร็วบนขั้วต่อ 53 ไว้ที 6Hz (ซึ่งจะบอกตัวแปลงความถี่ว่าแรงดันต่ำสุดที่ได้รับบนขั้วต่อ 53 (0 V) เท่ากับเอาท์พุท 6 Hz)



ภาพประกอบ 5.6 ตัวอย่างการโปรแกรมขั้นตอนที 6

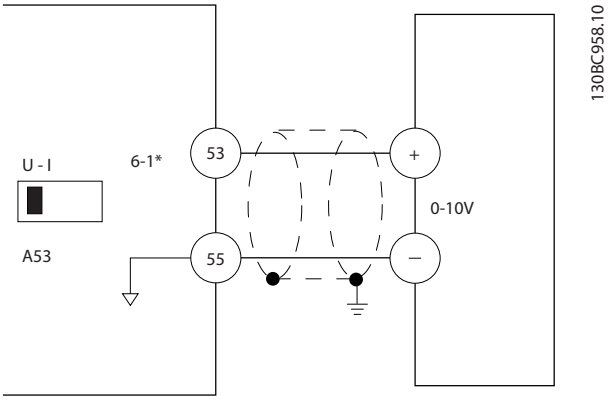
7. *6-15 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า.* ตั้งค่าอ้างอิงสูงสุดของความเร็วบนขั้วต่อ 53 ไว้ที 60 Hz (ซึ่งจะบอกตัวแปลงความถี่ว่าแรงดันสูงสุดที่ได้รับบนขั้วต่อ 53 (10 V) เท่ากับเอาท์พุท 60 Hz)



ภาพประกอบ 5.7 ตัวอย่างการโปรแกรมขั้นตอนที 7

เมืออุปกรณ์ภายนอกทีส่งสัญญาณการควบคุม 0-10 V เชือมต่อกับขั้วต่อ 53 ของตัวแปลงความถีแล้ว ระบบก็พร้อมสำหรับการทำงาน โปรดสังเกตว่าแถบเลือนทีด้านขวาในภาพประกอบสุดท้ายของจอแสดงผลอยู่ทีด้านล่างสุด ระบุว่าขันตอนนีเสร็จสินแล้ว

ภาพประกอบ 5.8 แสดงการเชือมต่อสายทีใช้เพือเปิดใช้งานการตังค่านี



ภาพประกอบ 5.8 ตัวอย่างการเดินสายสำหรับอุปกรณ์ภายนอกทีให้สัญญาณการควบคุม 0-10 V (ตัวแปลงความถีด้านซ้าย, อุปกรณ์ภายนอกด้านขวา)

5.3 ตัวอย่างการตังโปรแกรมขัวต่อส่วนควบคุม

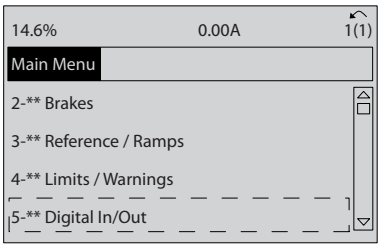
ขัวต่อส่วนควบคุมสามารถโปรแกรมได้

- แต่ละขัวต่อมีการทำงานเฉพาะทีสามารถดำเนินการได้
- พารามิเตอร์ทีเกียวข้องกับขัวต่อจะเปิดใช้งานการทำงานนันๆ

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

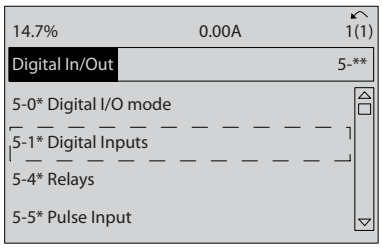
ตัวอย่างต่อไปนีแสดงการเข้าถึงขัวต่อ 18 เพือดูการตังค่ามาตรฐานจากโรงงาน

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



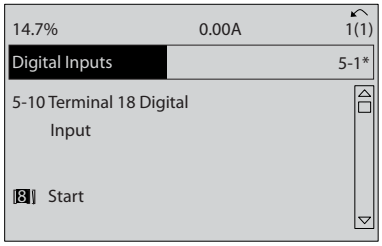
ภาพประกอบ 5.9 *6-15 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า*

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

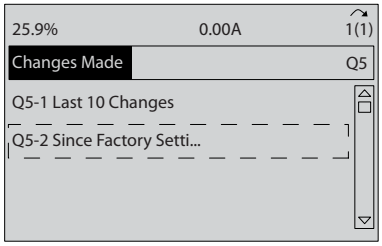
พารามิเตอร์	ค่าพารามิเตอร์-รุ่นนานาชาติ/อเมริกาเหนือ	ค่าพารามิเตอร์-มาตรฐานจาก-โรงงานของรุ่น-อเมริกาเหนือ
0-03 การตังค่าตาม-ท้องถิน	นานาชาติ	อเมริกาเหนือ
1-20 กำลังมอเตอร์ [kW]	ดูหมายเหตุ 1	ดูหมายเหตุ 1
1-21 กำลังมอเตอร์ [HP]	ดูหมายเหตุ 2	ดูหมายเหตุ 2
1-22 แรงดันมอเตอร์ (Volt)	230 V/400 V/575 V	208 V/460 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	ลีนไหลผกผัน	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

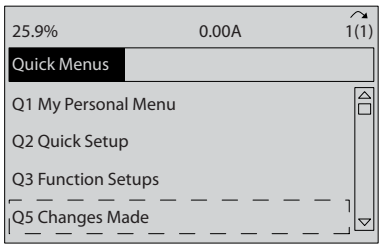
1. กด [Quick Menu]
2. เลือนไปที Q5 *การเปลียนแปลงทีทำ* และกด [OK]
3. เลือก *Q5-2 ตังแต่ค่าตังจากโรงงาน* เพือดูการเปลียนแปลงในการตังโปรแกรมทังหมด หรือ *Q5-1 เปลียน 10 ครังล่าสุด* เมือดูรายการล่าสุด



ภาพประกอบ 5.12 การเปลียนแปลงทีทำ

5.4.1 ตรวจสอบข้อมูลพารามิเตอร์

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



ภาพประกอบ 5.13 Q5 การเปลียนแปลงทีทำ

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

5.5 โครงสร้างของเมนูพารามิเตอร์

การดำเนินการตังโปรแกรมทีถูกต้องสำหรับการใช้งานมักจำเป็นต้องตังค่าการทำงานในพารามิเตอร์หลายตัวทีเกียวข้อง การตังค่าพารามิเตอร์เหล่านีจะทำให้ตัวแปลงความถีมีรายละเอียดของระบบเพือให้สามารถทำงานได้อย่างเหมาะสม รายละเอียดของระบบอาจรวมถึงข้อมูลต่างๆ เช่น ประเภทสัญญาณอินพุทและเอาท์พุท ขัวต่อสำหรับการตังโปรแกรม พิกัดสัญญาณต่ำสุดและสูงสุด การแสดงผลแบบกำหนดเอง การเริมทำงานใหม่อัตโนมัติ และคุณสมบัติอืนๆ

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

Q3-1 การตั้งค่าทั่วไป	0-24 การแสดงค่าบรรทัดที 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 โหมดการปรับแต่ง
1-90 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร	0-38 ข้อความแสดงผล 2	20-13 Minimum Reference/Feedb.	20-12 หน่วย ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับ	20-72 การเปลี่ยนเอาท์พุท PID
1-93 แหล่งรับสัญญาณเทอร์มิสเตอร์	0-39 ข้อความแสดงผล 3	20-14 Maximum Reference/ Feedb.	20-13 Minimum Reference/Feedb.	20-73 ระดับค่าป้อนกลับต่ำสุด
1-29 ปรับตามมอเตอร์ออโต้(AMA)	***Q3-2 การตั้งค่าวงรอบเปิด***	6-22 ขั้ว 54 กระแสระดับต่ำ	20-14 Maximum Reference/Feedb.	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 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง	6-12 ขั้ว 53 กระแสระดับต่ำ	1-00 แบบการควบคุมมอเตอร์
6-50 เอาท์พุต ขั้ว 42	3-10 ค่าอ้างอิงที่กำหนดล่วงหน้า	6-27 ขั้ว 54 แรงดันต่ำเกินไป	6-13 ขั้ว 53 กระแสระดับสูง	3-15 ค่าอ้างอิงแหล่ง 1
6-51 ขั้ว 42 สเกลต่ำสุดของเอาท์พุต	5-13 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 29	6-00 เวลาหมดเวลารอสัญญาณ	6-14 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า	3-16 ค่าอ้างอิงแหล่ง 2
6-52 ขั้ว 42 สเกลสูงสุดของเอาท์พุต	5-14 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 32	6-01 ฟังก์ชันหมดเวลารอสัญญาณ	6-15 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า	20-00 แหล่งค่าป้อนกลับ 1
Q3-12 การตั้งค่านาฬิกา	5-15 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 33	20-21 เซ็ตพอยต์ 1	6-22 ขั้ว 54 กระแสระดับต่ำ	20-01 การแปลงค่าป้อนกลับ 1
0-70 ตั้งวันทีและเวลา	**Q3-21 ค่าอ้างอิงอนาล็อก**	20-81 การควบคุมแบบปกติ/ผกผัน PID	6-24 ขั้ว 54 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ	20-02 ค่าป้อนกลับ 1 หน่วยแหล่ง
0-71 รูปแบบวันที	3-02 ค่าอ้างอิงต่ำสุด	20-82 ความเร็วรอบทีเริ่มสตาร์ท PID [RPM]	6-25 ขั้ว 54 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง	20-03 แหล่งค่าป้อนกลับ 2
0-72 รูปแบบเวลา	3-03 ค่าอ้างอิงสูงสุด	20-83 ความเร็วสตาร์ท PID [Hz]	6-26 ขั้ว 54 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง	20-04 การแปลงค่าป้อนกลับ 2
0-74 DST/ ฤดูร้อน	6-10 ขั้ว 53 แรงดันระดับต่ำ	20-93 ค่าเวลา Proportional ของ PID	6-27 ขั้ว 54 แรงดันต่ำเกินไป	20-05 ค่าป้อนกลับ 2 หน่วยแหล่ง
0-76 DST/ 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 โหมดการปรับแต่ง	20-81 การควบคุมแบบปกติ/ผกผัน PID	20-08 ค่าป้อนกลับ 3 หน่วยแหล่ง
0-20 การแสดงค่าบรรทัดที 1.1	6-14 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า	20-72 การเปลี่ยนเอาท์พุท PID	20-82 ความเร็วรอบทีเริ่มสตาร์ท PID [RPM]	20-12 หน่วย ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับ
0-21 การแสดงค่าบรรทัดที 1.2	6-15 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า	20-73 ระดับค่าป้อนกลับต่ำสุด	20-83 ความเร็วสตาร์ท PID [Hz]	20-13 Minimum Reference/Feedb.
0-22 การแสดงค่าบรรทัดที 1.3	***Q3-3 การตั้งค่าวงรอบปิด***	20-74 ระดับค่าป้อนกลับสูงสุด	20-93 ค่าเวลา Proportional ของ PID	20-14 Maximum Reference/Feedb.
0-23 การแสดงค่าบรรทัดที 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 แรงดันทีไม่มีการไหล
6-12 ขั้ว 53 กระแสระดับต่ำ	20-22 เซ็ตพอยต์ 2	22-23 ฟังก์ชัน/ทีไม่ไหล	22-22 การตรวจพบความเร็วต่ำ	22-88 แรงดันทีพิกัดความเร็ว
6-13 ขั้ว 53 กระแสระดับสูง	20-81 การควบคุมแบบปกติ/ผกผัน PID	*22-24 การหน่วงทีไม่ไหล*	22-23 ฟังก์ชัน/ทีไม่ไหล	22-89 การไหลทีจุดออกแบบ
6-14 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า	20-82 ความเร็วรอบทีเริมสตาร์ท PID [RPM]	22-40 เวลารันต่ำสุด	22-24 การหน่วงทีไม่ไหล	22-90 การไหลทีพิกัดความเร็ว
6-15 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า	20-83 ความเร็วสตาร์ท PID [Hz]	22-41 เวลาหลับต่ำสุด	22-40 เวลารันต่ำสุด	1-03 คุณลักษณะแรงบิด
6-16 ขั้ว 53 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง	20-93 ค่าเวลา Proportional ของ PID	22-42 ความเร็วการปลุกการทำงานต่อรอบ [RPM]	22-41 เวลาหลับต่ำสุด	1-73 สตาร์ททหาความถีเริมต้น
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 โหมดการปรับแต่ง	22-45 บูสต์เซ็ตพอยต์	22-44 ปลุกการทำงาน ด้วยความต่างค่า-อ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ	1-71 หน่วงเวลาสตาร์ท
6-22 ขั้ว 54 กระแสระดับต่ำ	20-72 การเปลียนเอาท์พุท PID	22-46 เวลาบูสต์สูงสุด	22-45 บูสต์เซ็ตพอยต์	22-75 การป้องกันเดินวงรอบสัน
6-23 ขั้ว 54 กระแสระดับสูง	20-73 ระดับค่าป้อนกลับต่ำสุด	2-10 ฟังก์ชันของเบรค	22-46 เวลาบูสต์สูงสุด	22-76 ช่วงเวลาระหว่างการสตาร์ท
6-24 ขั้ว 54 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ	20-74 ระดับค่าป้อนกลับสูงสุด	2-16 กระแส เอซีเบรกสูงสุด	22-26 ฟังก์ชันปั๊มแห้ง	22-77 เวลารันต่ำสุด
6-25 ขั้ว 54 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง	20-79 การปรับ PID อัตโนมัติ	2-17 การควบคุมแรงดันเกิน	22-27 การหน่วงเวลาปั๊มแห้ง	5-01 เลือกสัญญาณดิจิตอล เทอมินอล 27
6-26 ขั้ว 54 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง	***Q3-4 ติดตังแอปพลิฯ***	1-73 สตาร์ททหาความถีเริมต้น	22-80 การชดเชยการไหล	5-02 เลือกสัญญาณดิจิตอล เทอมินอล 29
6-27 ขั้ว 54 แรงดันต่ำเกินไป	**Q3-40 ฟังก์ชันพัดลม**	1-71 หน่วงเวลาสตาร์ท	22-81 การประมาณการเส้นโค้งแบบลิ-เนียร์-สีเหลียม	5-12 ตังการทำงานของเทอมินอล 27
6-00 เวลาหมดเวลารอสัญญาณ	22-60 ฟังก์ชันสายพานชำรุด	1-80 การทำงานทีหยุด	22-82 การคำนวณจุดทำงาน	5-13 ตังการทำงานของเทอมินอล 29
6-01 ฟังก์ชันหมดเวลารอสัญญาณ	22-61 ค่าแรงบิด ของฟังก์ชันสายพาน-ชำรุด	2-00 กระแสไฟ DC ค้าง/อุ่นให้มอเตอร์	22-83 ความเร็วทีไม่มีการไหล [RPM]	5-40 กำหนดการทำงานของรีเลย์
4-56 ค่าเตือนการป้อนกลับต่ำ	22-62 ค่าเวลาทีหน่วง ของฟังก์ชัน-สายพานชำรุด	4-10 กำหนดทิศทางการหมุนมอเตอร์	22-84 ความเร็วทีไม่มีการไหล [Hz]	1-73 สตาร์ททหาความถีเริมต้น
4-57 ค่าเตือนการป้อนกลับสูง	4-64 ตังค่าบายพาสกึงอัตโนมัติ	**Q3-41 ฟังก์ชันปั๊ม**	22-85 ความเร็วทีจุดการออกแบบ [RPM]	1-86 ตัดการทำงานทีความเร็วต่ำ [RPM]
20-20 ฟังก์ชันการป้อนกลับ	1-03 คุณลักษณะแรงบิด	22-20 การตังค่าพลังงานต่ำอัตโนมัติ	22-86 ความเร็วทีจุดการออกแบบ [Hz]	1-87 ตัดการทำงานทีความเร็วต่ำ [Hz]

ตาราง 5.3 โครงสร้างของเมนูด่วน

5.5.2 โครงสร้างของเมนูหลัก

0- การทำงาน/แสดงผล**
0-0* การตั้งค่าพื้นฐาน
0-01 ภาษา
0-02 หน่วยความเร็วมอเตอร์
0-03 การตั้งค่าตามท้องถิ่น
0-04 สถานะการทำงานเมื่อเปิดเครื่อง
0-05 หน่วยของโหมดควบคุมจากหน้าเครื่อง
0-1* การใช้งานชุดคำสั่ง
0-10 เลือกชุดคำสั่งใช้งาน
0-11 การตั้งค่าชุดคำสั่ง
0-12 เชื่อมโยงไปยังชุดคำสั่ง
0-13 อ่านค่าชุดคำสั่งที่เชื่อมโยง
0-14 ข้อมูลที่ได้: โปรแกรม ชุดคำสั่ง / 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 หน่วยข้อมูลที่กำหนดเอง
0-31 ค่าต่ำสุดของค่าที่อ่านได้ตามที่กำหนด
0-32 ค่าสูงสุดของค่าที่อ่านได้ตามที่กำหนด
0-37 ข้อความแสดงผล 1
0-38 ข้อความแสดงผล 2
0-39 ข้อความแสดงผล 3
0-4* ปุ่มหน้าจอ
0-40 การทำงานของปุ่ม Hand On
0-41 การทำงานของปุ่ม Off
0-42 การทำงานของปุ่ม Auto On
0-43 การทำงานของปุ่ม Reset
0-5* เก็บ & โอนทางจอ
0-50 บันทึกและถ่ายโอนข้อมูล
0-51 บันทึกและถ่ายโอนชุดคำสั่ง
0-6* รหัสผ่าน
0-60 รหัสผ่านเมนูหลัก
0-61 ตั้งเข้าเมนูไม่มีรหัสผ่าน
0-65 รหัสผ่านของเมนูส่วนตัว
0-66 การเข้าถึงเมนูส่วนตัวโดยไม่ใช้รหัสผ่าน
0-67 รหัสผ่านการเข้าถึงบัส
0-7* การตั้งค่านาฬิกา
0-70 ตั้งวันที่และเวลา
0-71 รูปแบบวันที่
0-72 รูปแบบเวลา
0-74 DST/ ฤดูร้อน
0-76 DST/ เริ่มต้นฤดูร้อน
0-77 DST/ สิ้นสุดฤดูร้อน
0-79 นาฬิกา ผิดพลาด
0-81 วันทำงาน
0-82 วันทำงานเพิ่มเติม
0-83 วันหยุดเพิ่มเติม
0-89 วันที่และเวลา ที่อ่านได้
1- โหลดและมอเตอร์**
1-0* การตั้งค่าทั่วไป
1-00 แบบการควบคุมมอเตอร์
1-03 คุณลักษณะแรงบิด
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* ข้อมูลเมมเพลท
1-20 กำลังมอเตอร์ [kW]
1-21 กำลังมอเตอร์ [HP]
1-22 แรงดันมอเตอร์ (Volt)
1-23 ความถี่มอเตอร์ (Hz)
1-24 กระแสมอเตอร์ (Amp)
1-25 ความเร็วรอบมอเตอร์ (Rpm)
1-26 แรงบิดมอเตอร์ที่ค่าพิกัดแบบคงตัว
1-28 ตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์
1-29 ปรับตามมอเตอร์ออโต้(AMA)
1-3* ข้อมูลมอฯชั้นสูง
1-30 ความต้านทานสเตเตอร์ (Rs)
1-31 ความต้านทานโรเตอร์ (Rr)
1-35 Main Reactance (Xh)
1-36 Iron Loss Resistance (Rfe)
1-37 ความเหนียวนำแกน-d (Ld)
1-39 Motor Poles
1-40 Back EMF ที่ 1000 RPM
1-46 Position Detection Gain
1-5* ตั้งไม่ตามโหลด
1-50 สร้างสนามแม่เหล็กมอเตอร์ที่ความเร็วศูนย์
1-51 ค.เร็วต่ำสุด สร้างสนามแม่เหล็กปกติ [RPM]
1-52 ค.เร็วต่ำสุดที่สร้างสนามแม่เหล็กปกติ[Hz]
1-58 กระแสพัลส์การทดสอบฟลายสตาร์ท
1-59 ความถี่พัลส์การทดสอบฟลายสตาร์ท
1-6* ตั้งค่าตามโหลด
1-60 การชดเชยโหลดที่ความเร็วต่ำ
1-61 การชดเชยโหลดที่ความเร็วสูง
1-62 การชดเชยการเลื่อนไหล
1-63 ค่าคงที่เวลาชดเชยการลื่นไหล
1-64 การลดรีโซแนนซ์
1-65 ค่าเวลาคงที่การลดรีโซแนนซ์
1-66 กระแสต่ำสุดที่ความเร็วต่ำ
1-7* ปรับค่าสตาร์ท
1-70 PM Start Mode
1-71 หน่วงเวลาสตาร์ท
1-72 ฟังก์ชันสตาร์ท
1-73 สตาร์ทหาความถี่เริ่มต้น
1-74 ความเร็วรอบที่เริ่มสตาร์ท
1-75 ความเร็วสตาร์ท [Hz]
1-76 กระแสที่เริ่มสตาร์ท
1-77 ความเร็วสูงสุดสตาร์ทคอมเพรสเซอร์ [RPM]
1-78 ความเร็วสูงสุดสตาร์ทคอมเพรสเซอร์ [Hz]
1-79 เวลาสูงสุดสตาร์ทคอมเพรสเซอร์ถึงตัด
1-8* ปรับตอนหยุด
1-80 การทำงานที่หยุด
1-81 ต่ำสุดทำงานที่หยุด[RPM]
1-82 ความเร็วต่ำสุดสำหรับฟังก์ชันขณะหยุด [Hz]
1-86 ตัดการทำงานที่ความเร็วต่ำ [RPM]
1-87 ตัดการทำงานที่ความเร็วต่ำ [Hz]
1-9* อุณหภูมิมอเตอร์
1-90 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร
1-91 มีพัดลมพิเศษภายนอกมอเตอร์
1-93 แหล่งรับสัญญาณเทอร์มิสเตอร์
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
2-16 กระแส เอซีเบรกสูงสุด
2-17 การควบคุมแรงดันเกิน
3- อ้างอิง/เปลี่ยน**
3-0* ขีดอ้างอิง
3-02 ค่าอ้างอิงต่ำสุด
3-03 ค่าอ้างอิงสูงสุด
3-04 ฟังก์ชันค่าอ้างอิง
3-1* ค่าอ้างอิง
3-10 ค่าอ้างอิงที่กำหนดล่วงหน้า
3-11 ความเร็ว Jog [Hz]
3-13 จุดที่ใช้อ้างอิง
3-14 ค่าอ้างอิงสัมพัทธ์ตังล่วงหน้า
3-15 ค่าอ้างอิงแหล่ง 1
3-16 ค่าอ้างอิงแหล่ง 2
3-17 ค่าอ้างอิงแหล่ง 3
3-19 ความเร็ว Jog [RPM]
3-4* ขึ้น-ลงชุด1
3-41 กำหนดเวลาความเร็วขาขึน ชุด 1
3-42 กำหนดเวลาความเร็วขาลง ชุด 1
3-5* เปลี่ยนเร็ว 2
3-51 กำหนดเวลาความเร็วขาขึน ชุด 2
3-52 กำหนดเวลาความเร็วขาลง ชุด 2
3-8* ขึ้น-ลงอื่น
3-80 กำหนดเวลาความเร็วขาขึน-ลง Jog
3-81 ตังเวลาความเร็วลง หยุดทันที
3-82 การเริ่มช่วงเวลาขอบขาขึน
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* ตั้งค่ามอเตอร์
4-10 กำหนดทิศทางการหมุนมอเตอร์
4-11 กำหนดความเร็วต่ำสุดมอเตอร์
4-12 ขีดจำกัดด้านต่ำของความเร็วมอเตอร์ [Hz]
4-13 กำหนดความเร็วสูงสุดมอเตอร์
4-14 ขีดจำกัดด้านสูงของความเร็วมอเตอร์ [Hz]
4-16 กำหนดค่าแรงบิดมอเตอร์
4-17 กำหนดค่าแรงบิดกรณีไฟย้อนกลับ
4-18 ขีดจำกัดกระแส
4-19 ตังความถีสูงสุดของมอเตอร์
4-5* ค่าเกิดสัญญาณ
4-50 ตังเตือนเมือกระแสต่ำกว่าระบุ
4-51 ตังเตือนเมือกระแสสูงกว่าระบุ
4-52 ตังค่าเตือนเมือเร็วต่ำกว่าค่ากำหนด
4-53 ตังค่าเตือนเมือเร็วสูงกว่าค่ากำหนด
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 เลือกหมวดสัญฯดิจิตอลอิน-เอาท์
5-01 เลือกสัญญาณดิจิตอล เทอมินอล 27
5-02 เลือกสัญญาณดิจิตอล เทอมินอล 29
5-1* ดิจิตอลอิน
5-10 ตังการทำงานของเทอมินอล 18
5-11 ตังการทำงานของเทอมินอล 19
5-12 ตังการทำงานของเทอมินอล 27
5-13 ตังการทำงานของเทอมินอล 29
5-14 ตังการทำงานของเทอมินอล 32
5-15 ตังการทำงานของเทอมินอล 33
5-16 ขัว X30/2 อินพุทดิจิตัล
5-17 ขัว X30/3 อินพุทดิจิตัล
5-18 ขัว X30/4 อินพุทดิจิตัล
5-19 ขัวต่อ 37 การหยุดแบบปลอดภัย
5-3* 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* ค่าพัลส์ที่อ่านได้
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 ตังค่าหมดเวลาล่วง-หน้า
5-95 เอาท์พุทพัลส์ #29 ควบคุมบัส
5-96 เอาท์พุทพัลส์ #29 ตังค่าหมดเวลาล่วง-หน้า
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 ขัว 42
6-51 ขัว 42 สเกลต่ำสุดของเอาท์พุต
6-52 ขัว 42 สเกลสูงสุดของเอาท์พุต

6-53 ขั้ว 42 ควบคุมบัสเอาท์พุท
6-54 ขั้ว 42 ค่าหมดเวลาเอาท์พุททีตั้งไว้ล่วงหน้า
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 ค่าหมดเวลาเอาท์พุททีตั้งไว้ล่วงหน้า
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 การวินิจฉัยการตัดบิต
8-1* การตั้งค่าควบคุม
8-10 โปรไฟล์การควบคุม
8-13 เวิร์ดสถานะทีกำหนดค่าได้ STW
8-3* ตั้งค่าพอร์ต FC
8-30 โปรโตคอล
8-31 ทีอยู่
8-32 Baud rate
8-33 พาริตี/บิตหยุด
8-35 การหน่วงเวลาตอบรับต่ำสุด
8-36 การหน่วงเวลาตอบรับสูงสุด
8-37 หน่วงเวลา inter-char สูงสุด
8-4* ชุดโปรโตคอล FC MC
8-40 การเลือกข้อความทีส่ง
8-45 BTM Transaction Command
8-46 BTM Transaction Status
8-47 BTM Timeout
8-5* ดิจิตอล/บัส
8-50 การเลือกฟรีลไหล
8-52 การเลือกเบรคกระแสตรง
8-53 เลือกการสตาร์ท
8-54 การเลือกกลับทิศทาง
8-55 การเลือกการตั้งค่า
8-56 เลือกค่าอ้างอิงทีกำหนดล่วงหน้า
8-8* การวินิจฉัยพอร์ท FC
8-80 ข้อความการนับ ทีบัส
8-81 การนับความผิดพลาดทีบัส
8-82 การนับข้อความของสเลฟ
8-83 การนับความผิดพลาดของสเลฟ
8-9* บัสเหยาะ
8-90 ความเร็วบัสเหยาะ 1
8-91 ความเร็วบัสเหยาะ 2
8-94 ค่าป้อนกลับ ทีบัส1
8-95 ค่าป้อนกลับ ทีบัส2
8-96 ค่าป้อนกลับ ทีบัส3
9- Profibus**
9-00 จุดตั้ง
9-07 ค่าทีแท้จริง
9-15 การกำหนดรูปแบบการเขียน PCD
9-16 การกำหนดรูปแบบการอ่าน PCD
9-18 โหนดแอดเดรส
9-22 การเลือกข้อความ
9-23 พารามิเตอร์สำหรับสัญญาณ
9-27 การแก้ไขพารามิเตอร์
9-28 การควบคุมการประมวล
9-44 ตัวนับข้อความแสดงการเกิดฟอลต์
9-45 รหัสฟอลต์
9-47 หมายเลขฟอลต์
9-52 ตัวนับสถานการณ์ฟอลต์
9-53 คำเตือน Profibus
9-63 อัตราบอดทีแท้จริง
9-64 การระบุอุปกรณ์
9-65 หมายเลขโปรไฟล์
9-67 คำสั่งควบคุม 1
9-68 คำแสดงสถานะ 1
9-71 บันทึกค่า Profibus
9-72 รีเซ็ตชุดขับด้วยProfibus
9-80 พารามิเตอร์ทีระบุ (1)
9-81 พารามิเตอร์ทีระบุ (2)
9-82 พารามิเตอร์ทีระบุ (3)
9-83 พารามิเตอร์ทีระบุ (4)
9-84 พารามิเตอร์ทีระบุ (5)
9-90 พารามิเตอร์ทีเปลียนแปลง (1)
9-91 พารามิเตอร์ทีเปลียนแปลง (2)
9-92 พารามิเตอร์ทีเปลียนแปลง (3)
9-93 พารามิเตอร์ทีเปลียนแปลง (4)
9-94 พารามิเตอร์ทีเปลียนแปลง (5)
10- ฟิลด์บัส CAN**
10-0* การตั้งค่าทั่วไป
10-00 โปรโตคอล CAN
10-01 อัตราบอดทีเลือก
10-02 MAC ID
10-05 ค่าทีอ่านได้ ส่งตัวนับข้อผิดพลาด
10-06 ค่าทีอ่านได้ รับตัวนับข้อผิดพลาด
10-07 ค่าข้อมูลทีอ่านได้บัสปิดตัวนับ
10-1* DeviceNet
10-10 การเลือกประเภทข้อมูลการประมวล
10-11 เขียนค่ารูปแบบข้อมูลประมวล
10-12 อ่านค่ารูปแบบข้อมูลประมวล
10-13 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**
11-2* การเข้าถึงพาราฯ LON
11-21 จัดเก็บค่าข้อมูล
11-9* AK LonWorks
11-90 VLT Network Address
11-91 AK Service Pin
11-98 Alarm Text
11-99 Alarm Status
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 ความถีสลับ
14-03 โอเวอร์โมดูเลชัน
14-04 PWM สุ่ม
14-1* เปิด/ปิดสายหลัก
14-12 ความไม่สมดุลแหล่งจ่ายไฟหลัก
14-2* ฟังก์ชันการรีเซ็ต
14-20 รีเซ็ตโหมด
14-21 เวลาเริมต้นใหม่อัตโนมัติ
14-22 โหมดการทำงาน
14-23 ตั้งค่ารหัสชนิด
14-25 หน่วงการปิดทีขีดจำกัดทอร์ก
14-26 หน่วงการปิดทีข้อผิดพลาดอินเวอร์เตอร์
14-28 การตั้งค่าการผลิต
14-29 รหัสบริการ
14-3* คุมขีดกระแส
14-30 ตัวคุมขีดกระแส อัตราขยายตาม
14-31 ตัวคุมขีดกระแส เวลารวม
14-32 Current Lim Ctrl, Filter Time
14-4* ปรับพลังเหมาะสม
14-40 ระดับ VT
14-41 การสร้างสนามแม่เหล็กต่ำสุด AEO
14-42 ความถี AEO ต่ำสุด
14-43 ตัวประกอบกำลังของมอเตอร์
14-5* สภาพแวดล้อม
14-50 ตัวกรอง RFI
14-51 การชดเชยดีซีลิงค์
14-52 การควบคุมพัดลม
14-53 การตรวจดูพัดลม
14-55 ตัวกรองเอาท์พุท
14-59 จำนวนทีแท้จริงของหน่วยอินเวอร์เตอร์
14-6* ลดพิกัดอัตโนมัติ
14-60 ฟังก์ชันทีอุณหภูมิสูงเกิน
14-61 ฟังก์ชันเมือภาระโหลดเกินทีอินเวอร์เตอร์
14-62 ลด พิกัดกระแสโหลดเกินของอินเวอร์เตอร์
15- ข้อมูลชุดขับเคลือน**
15-0* ข้อมูลการทำงาน
15-00 เวลาการทำงาน
15-01 ชัวโมงการรัน
15-02 ตัวนับ kWh
15-03 กำลังกลับคืน
15-04 อุณหภูมิสูงเกิน
15-05 โวลต์สูงเกิน
15-06 รีเซ็ตตัวนับ kWh
15-07 รีเซ็ตตัวนับชัวโมงการรัน
15-08 จำนวนการสตาร์ท
15-1* ตังค่าบันทึกข้อมูล
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: วันทีและเวลา
15-3* บันทึกสัญญาณเตือน
15-30 บันทึกสัญญาณเตือน: รหัสข้อผิดพลาด
15-31 บันทึกสัญญาณเตือน: ค่า
15-32 บันทึกสัญญาณเตือน: เวลา
15-33 บันทึกสัญญาณเตือน: วันทีและเวลา
15-34 Alarm Log: Status
15-35 Alarm Log: Alarm Text
15-4* การระบุชุดขับเคลือน
15-40 ประเภท FC
15-41 ส่วนกำลัง
15-42 แรงดันไฟฟ้า
15-43 เวอร์ชันของซอฟต์แวร์
15-44 สตริงรหัสชนิดทีสัง
15-45 สตริงรหัสชนิดจริง
15-46 หมายเลขสังซือตัวแปลงความถี
15-47 หมายเลขสังซือการ์ดกำลัง
15-48 เลขไอดีของ LCP
15-49 ไอดีซอฟต์แวร์การ์ดควบคุม
15-50 ไอดีซอฟต์แวร์การ์ดกำลัง
15-51 หมายเลขซีเรียลตัวแปลงความถี
15-53 หมายเลขซีเรียลการ์ดกำลัง
15-6* การระบุตัวเลือก
15-60 ติดตังอุปกรณ์เสริม
15-61 เวอร์ชันซอฟต์แวร์ของอุปกรณ์เสริม
15-62 หมายเลขสังซือของอุปกรณ์เสริม
15-63 หมายเลขเครืองของอุปกรณ์เสริม
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 พารามิเตอร์ทีกำหนด
15-93 พารามิเตอร์ทีแก้ไข
15-99 พารามิเตอร์ Metadata
16- ข้อมูลทีอ่านได้**
16-0* สถานะทั่วไป
16-00 คำสังควบคุม
16-01 ค่าอ้างอิง [หน่วย]
16-02 ค่าอ้างอิง %
16-03 คำแสดงสถานะ
16-05 ค่าหลักทีแท้จริง [%]
16-09 ค่าทีกำหนดเอง
16-1* สถานะมอเตอร์
16-10 กำลัง [kW]
16-11 กำลัง [hp]
16-12 แรงดันมอเตอร์
16-13 ความถี
16-14 กระแสมอเตอร์
16-15 ความถี [%]
16-16 แรงบิด [Nm]
16-17 ความเร็ว [RPM]
16-18 ความร้อนมอเตอร์
16-22 ทอร์ก [%]
16-3* สถานะชุดขับเคลือน
16-30 แรงดันการเชือมโยง 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
16-49 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]
16-6* อินพุต & เอาต์พุท
16-60 อินพุตดิจิตอล
16-61 ขั้ว 53 การตังค่าสวิตช์
16-62 อินพุตอนาล็อก 53
16-63 ขั้ว 54 การตังค่าสวิตช์
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]
20- ชุดขับเคลื่อนวงรอบปิด**
20-0* การป้อนกลับ
20-00 แหล่งค่าป้อนกลับ 1
20-01 การแปลงค่าป้อนกลับ 1
20-02 ค่าป้อนกลับ 1 หน่วยแหล่ง
20-03 แหล่งค่าป้อนกลับ 2
20-04 การแปลงค่าป้อนกลับ 2
20-05 ค่าป้อนกลับ 2 หน่วยแหล่ง
20-06 แหล่งค่าป้อนกลับ 3
20-07 การแปลงค่าป้อนกลับ 3
20-08 ค่าป้อนกลับ 3 หน่วยแหล่ง
20-12 หน่วย ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับ
20-2* ค่าป้อนกลับ & เซ็ตพอยต์
20-20 ฟังก์ชันการป้อนกลับ
20-21 เซ็ตพอยต์ 1
20-22 เซ็ตพอยต์ 2
20-23 เซ็ตพอยต์ 3
20-25 Setpoint Type
20-3* การตั้งค่าป้อนกลับ การแปลงค่า
20-30 สารทำความเย็น
20-31 สารทำความเย็นที่กำหนดโดยผู้ใช้ A1
20-32 สารทำความเย็นที่กำหนดโดยผู้ใช้ A2
20-33 สารทำความเย็นที่กำหนดโดยผู้ใช้ A3
20-4* Thermostat/Pressostat
20-40 Thermostat/Pressostat Function
20-41 Cut-out Value
20-42 Cut-in Value
20-7* การปรับ PID อัตโนมัติ
20-70 ประเภทวงรอบปิด
20-71 โหมดการปรับแต่ง
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* การปรับ PID ภายนอกอัตโนมัติ
21-00 ประเภทวงรอบปิด
21-01 โหมดการปรับแต่ง
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 อัตราขยายตามส่วน
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 อัตราขยายตามส่วน
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 อัตราขยายตามส่วน
21-62 ภายนอก 3 เวลารวม
21-63 ภายนอก 3 เวลาความต่าง
21-64 ภายนอก 3 ส่วนต่าง ขีดจำกัดอัตราขยาย
22- ฟังก์ชันการใช้งาน**
22-0* อื่นๆ
22-00 หน่วงเวลาอินเตอร์ล็อกภายนอก
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 ด้วยความต่างค่า-อ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ
22-45 บูสต์เซ็ตพอยต์
22-46 เวลาบูสต์สูงสุด
22-5* ปลายของเส้นโค้ง
22-50 ฟังก์ชันสิ้นสุดเส้นโค้ง
22-51 การหน่วงเวลาสิ้นสุดเส้นโค้ง
22-6* การตรวจพบสายพานชำรุด
22-60 ฟังก์ชันสายพานชำรุด
22-61 ค่าแรงบิด ของฟังก์ชันสายพานชำรุด
22-62 ค่าเวลาที่หน่วง ของฟังก์ชันสายพานชำรุด
22-7* การป้องกันเดินวงรอบสั้น
22-75 การป้องกันเดินวงรอบสั้น
22-76 ช่วงเวลาระหว่างการสตาร์ท
22-77 เวลารันต่ำสุด
22-78 เวลาทำงานต่ำสุด
22-79 เวลาทำงานต่ำสุด
22-8* 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
23-1* การบำรุงรักษา
23-10 รายการบำรุงรักษา
23-11 การลงมือบำรุงรักษา
23-12 ฐานเวลาบำรุงรักษา
23-13 ช่วงเวลาบำรุงรักษา
23-14 วันที่และเวลาบำรุงรักษา
23-1* รีเซ็ตการบำรุงรักษา
23-15 รีเซ็ตคำบำรุงรักษา
23-16 ตัวอักษรการบำรุงรักษา
23-5* บันทึกพลังงาน
23-50 ความละเอียดในการบันทึกพลังงาน
23-51 ช่วงเวลาสตาร์ท
23-53 บันทึกพลังงาน
23-54 รีเซ็ตบันทึกพลังงาน
23-6* เทรนดิ้ง
23-60 ตัวแปรเทรนด์
23-61 ข้อมูลเลขฐานสองต่อเนื่อง
23-62 ข้อมูลเลขฐานสองที่ตั้งเวลาไว้
23-63 ระยะเวลาการสตาร์ทที่ตั้งเวลาไว้
23-64 ระยะเวลาการหยุดที่ตั้งเวลาไว้
23-65 ข้อมูลเลขฐานสองต่ำสุด
23-66 การรีเซ็ตข้อมูลเลขฐานสองต่อเนื่อง
23-67 ตั้งเวลาของการรีเซ็ตข้อมูลเลขฐานสอง
23-8* ตัวนับการคืนทุน
23-80 ค่าอ้างอิงตัวประกอบกำลัง
23-81 ต้นทุนพลังงาน
23-82 การลงทุน
23-83 การประหยัดพลังงาน
23-84 การประหยัดต้นทุน
25- ตัวควบคุมแบบคาสเคด**
25-0* การตั้งค่าระบบ
25-00 ตัวควบคุมแบบคาสเคด
25-04 การหมุนเวียนสลับปั๊ม
25-06 จำนวนของปั๊ม
25-2* การตั้งค่าแบนวิดท์
25-20 แบนวิดท์สเตจ
25-21 + Zone [unit]
25-22 - Zone [unit]
25-23 แบนวิดท์ความเร็วตายตัว
25-24 หน่วงเวลาสเตจ SBW
25-25 หน่วงเวลาดีสเตจ SBW
25-26 ++ Zone Delay
25-27 -- Zone Delay
25-3* Staging Functions
25-30 ดีสเตจที่ไม่มีการไหล
25-31 ฟังก์ชันสเตจ
25-32 เวลาฟังก์ชันสเตจ
25-33 ฟังก์ชันดีสเตจ
25-34 เวลาฟังก์ชันดีสเตจ
25-4* การตั้งค่าสเตจ
25-42 ค่าเริ่มต้นสเตจ
25-43 ค่าเริ่มต้นดีสเตจ
25-44 ความเร็วสเตจ [RPM]
25-45 ความเร็วสเตจ [Hz]
25-46 ความเร็วดีสเตจ [RPM]
25-47 ความเร็วดีสเตจ [Hz]
25-8* สถานะ
25-80 สถานะคาสเคด
25-81 สถานะปั๊ม
25-82 ปั๊มนำ
25-83 สถานะรีเลย์
25-84 เวลาเปิดปั๊ม
25-85 เวลาเปิดรีเลย์
25-86 การรีเซ็ตตัวนับรีเลย์
25-87 Inverse Interlock
25-88 Pack capacity [%]
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 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง
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 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง
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 ค่าคงทีเวลาตัวกรอง
26-37 ขั้ว X42/5 แรงดันต่ำเกินไป
26-4*เอาท์พุตอนาล็อก X42/7
26-40 ขั้ว X42/7 เอาท์พุต
26-41 ขั้ว X42/7 สเกลต่ำสุด
26-42 ขั้ว X42/7 สเกลสูงสุด
26-43 ขั้ว X42/7 เอาท์พุตของบัสควบคุม
26-44 ขั้ว X42/7 ค่าหมดเวลาเอาท์พุทที่ตั้งไว้ล่วงหน้า
26-5*เอาท์พุตอนาล็อก X42/9
26-50 ขั้ว X42/9 เอาท์พุต
26-51 ขั้ว X42/9 สเกลต่ำสุด
26-52 ขั้ว X42/9 สเกลสูงสุด
26-53 ขั้ว X42/9 เอาท์พุตของบัสควบคุม
26-54 ขั้ว X42/9 ค่าหมดเวลาเอาท์พุทที่ตั้งไว้ล่วงหน้า
26-6*เอาท์พุตอนาล็อก X42/11
26-60 ขั้ว X42/11 เอาท์พุต
26-61 ขั้ว X42/11 สเกลต่ำสุด
26-62 ขั้ว X42/11 สเกลสูงสุด
26-63 ขั้ว X42/11 เอาท์พุตของบัสควบคุม
26-64 ขั้ว X42/11 ค่าหมดเวลาเอาท์พุทที่ตั้งไว้ล่วงหน้า
28-Compressor Functions**
28-2*Discharge Temperature Monitor
28-20 Temperature Source
28-21 Temperature Unit
28-24 Warning Level
28-25 Warning Action
28-26 Emergency Level
28-27 Discharge Temperature
28-7*Day/Night Settings
28-71 Day/Night Bus Indicator
28-72 Enable Day/Night Via Bus
28-73 Night Setback
28-74 Night Speed Drop [RPM]
28-75 Night Speed Drop Override
28-76 Night Speed Drop [Hz]
28-8*P0 Optimization
28-81 dP0 Offset
28-82 P0
28-83 P0 Setpoint
28-84 P0 Reference
28-85 P0 Minimum Reference
28-86 P0 Maximum Reference
28-87 Most Loaded Controller
28-9*Injection Control
28-90 Injection On
28-91 Delayed Compressor Start
30-คุณสมบัติพิเศษ**
30-2*Adv. Start Adjust
30-22 Locked Rotor Protection
30-23 Locked Rotor Detection Time [s]
31-ตัวเลือกบายพาส**
31-00 โหมดบายพาส
31-01 ค่าเวลาทีหน่วงการเริ่มบายพาส
31-02 ค่าเวลาทีหน่วงการตัดการทำงานบายพาส
31-03 การเปิดใช้งานโหมดทดสอบ
31-10 เวิร์ดสถานะแบบบายพาส
31-11 ชั่วโมงการทำงานแบบบายพาส
31-19 Remote Bypass Activation

5

6 ตัวอย่างการตั้งค่าการใช้งาน

6.1 บทนำ

ประกาศ

เมื่อใช้คุณสมบัติปิดแรงบิดที่ปลอดภัยเสริม อาจต้องใช้สายจัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อ 12 (หรือ 13) และขั้วต่อ 37 สำหรับตัวแปลงความถี่ในการทำงานเมื่อใช้ค่าการโปรแกรมมาตรฐานจากโรงงาน

ตัวอย่างในส่วนนี้มีจุดประสงค์เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงอย่างรวดเร็วสำหรับการใช้งานทั่วไป

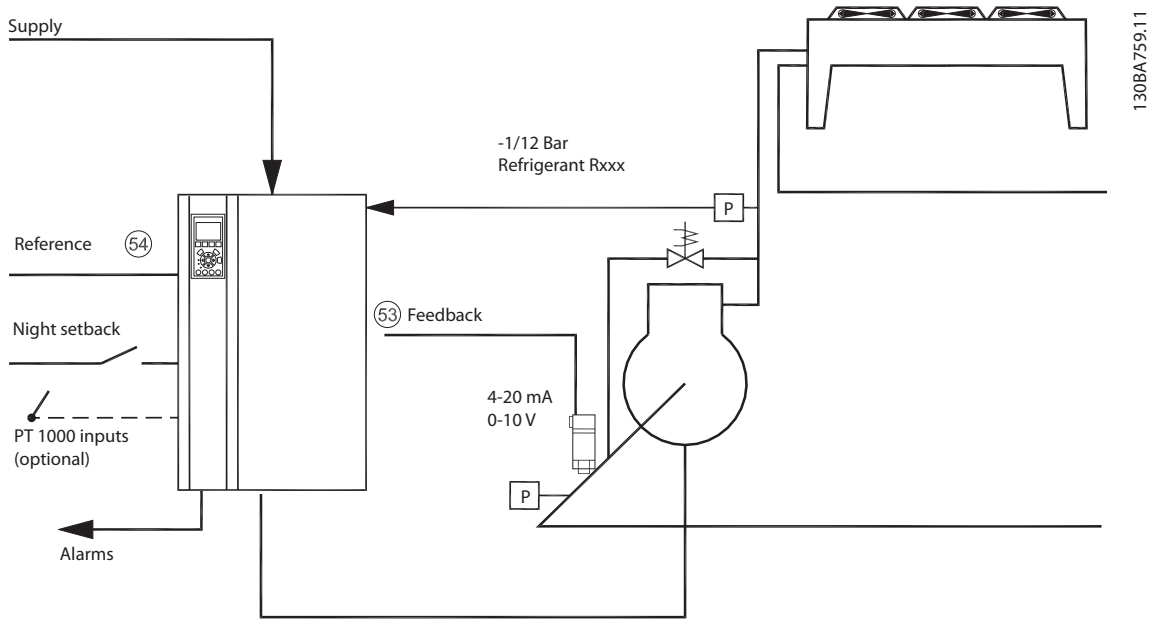
- การตั้งค่าพารามิเตอร์เป็นค่ามาตรฐานตามภูมิภาค เว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่น (ซึ่งเลือกใน *0-03 การตั้งค่าตามท้องถิ่น*)
- พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับขั้วต่อและการตั้งค่าของพารามิเตอร์นั้นๆ จะแสดงไว้ถัดจากภาพร่าง
- ในส่วนที่ต้องมีการตั้งค่าสวิตช์สำหรับขั้วต่ออนาล็อก A53 หรือ A54 จะมีข้อมูลแสดงไว้เช่นกัน

6

6.2 ตัวอย่างการตั้งค่า

6.2.1 คอมเพรสเซอร์

ตัวช่วยนำทางผู้ใช้เข้าสู่การตั้งค่าคอมเพรสเซอร์ในเครื่องทำความเย็น โดยจะขอให้ป้อนข้อมูลเกี่ยวกับคอมเพรสเซอร์และระบบทำความเย็นที่จะรันตัวแปลงความถี่ คำศัพท์เฉพาะและหน่วยทั้งหมดที่ใช้ภายในตัวช่วยเป็นคำศัพท์เฉพาะและหน่วยที่ใช้กับเครื่องทำความเย็นประเภททั่วไป ดังนั้น จึงสามารถตั้งค่าเสร็จสิ้นสมบูรณ์ด้วยขั้นตอนง่ายๆ 10-15 ขั้นตอนโดยใช้ปุ่มเพียง 2 ปุ่มบน LCP



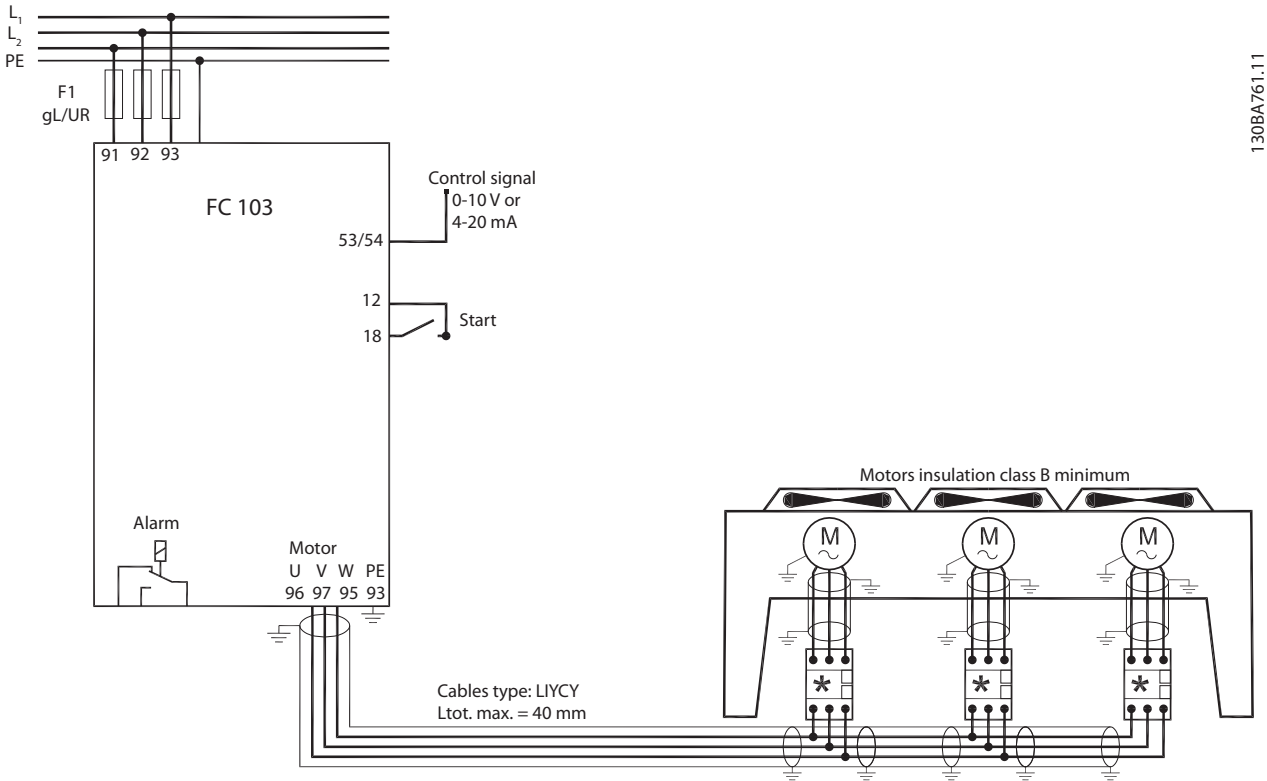
ภาพประกอบ 6.1 ภาพร่างมาตรฐานของ "คอมเพรสเซอร์ที่มีส่วนควบคุมภายใน"

อินพุทตัวช่วย:

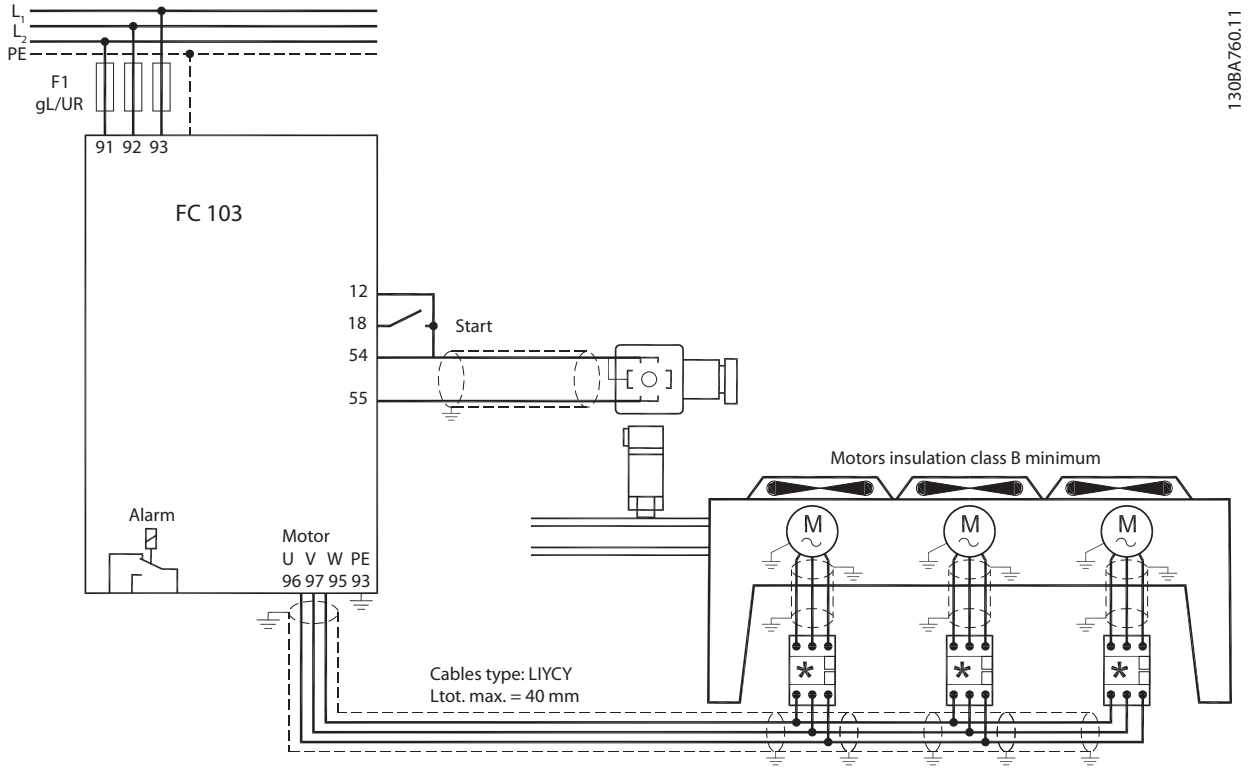
- ค่าการเลียง
- เวลาในการเริมรอบใหม่ (จากจุดเริมต้นถึงจุดเริมต้น)
- Hz ต่ำสุด
- Hz สูงสุด
- เซ็ตพอยต์
- ตัดเข้า/ตัดออก
- 400/230 V AC
- Amps
- RPM

6.2.2 พัดลมหรือปั๊มตัวเดียวหรือหลายตัว

ตัวช่วยนำทางผู้ใช้สู่กระบวนการตังค่าพัดลมคอนเดนเซอร์หรือปั๊มในเครืองทำความเย็น ป้อนข้อมูลเกียวกับคอนเดนเซอร์หรือปั๊มและระบบทำความเย็นทีจะรันตัวแปลงความถี ค่าศัพท์เฉพาะและหน่วยทังหมดทีใช้ภายในตัวช่วยเป็นค่าศัพท์เฉพาะและหน่วยทีใช้กับเครืองทำความเย็นประเภททัวไป ดังนัน จึงสามารถตังค่าเสร็จสินสมบูรณ์ด้วยขันตอนง่ายๆ 10-15 ขันตอนโดยใช้ปุ่มเพียง 2 ปุ่มบน LCP

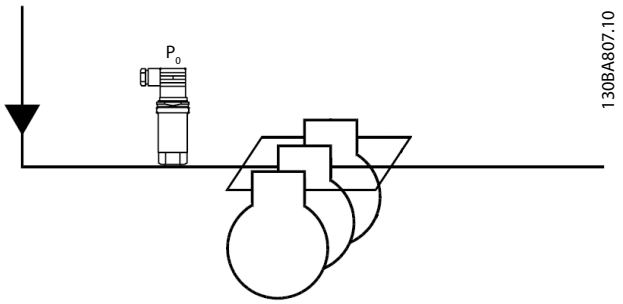


ภาพประกอบ 6.2 การควบคุมความเร็วโดยใช้ค่าอ้างอิงอนาล็อก (วงรอบเปิด) – พัดลมหรือปั๊มตัวเดียว/พัดลมหรือปั๊มหลายตัวในแบบขนาน

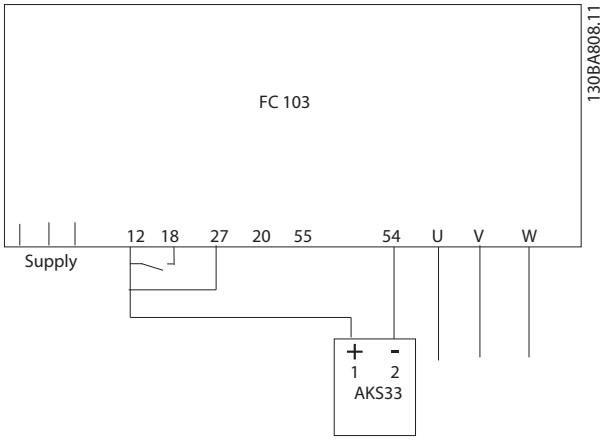


ภาพประกอบ 6.3 การควบคุมความดันในวงรอบปิด - ระบบแบบเครื่องเดียว - พัดลมหรือปั๊มตัวเดียว/พัดลมหรือปั๊มหลายตัวในแบบขนาน

6.2.3 ชุดคอมเพรสเซอร์



ภาพประกอบ 6.4 ตัวส่งความดัน P_0



ภาพประกอบ 6.5 วิธีเชื่อมต่อ FC 103 และ AKS33 สำหรับ-การใช้งานวงรอบปิด

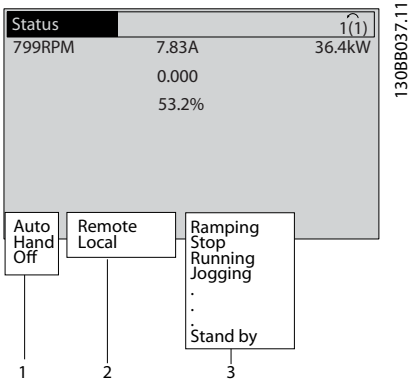
ประกาศ

ในการค้นหาพารามิเตอร์ที่กียวข้อง รันตัวช่วย

7 ข้อความแสดงสถานะ

7.1 จอแสดงสถานะ

เมื่อตัวแปลงความถี่อยู่ในโหมดสถานะ ข้อความแสดงสถานะจะถูกสร้างโดยอัตโนมัติจากภายในตัวแปลงความถี่ และปรากฏที่บรรทัดล่างสุดของหน้าจอ (ดู *ภาพประกอบ 7.1*)



ภาพประกอบ 7.1 จอแสดงสถานะ

1	โหมดการทำงาน (ดู *ตาราง 7.2*)
2	จุดที่ใช้อ้างอิง (ดู *ตาราง 7.3*)
3	สถานะการทำงาน (ดู *ตาราง 7.4*)

ตาราง 7.1 คำอธิบาย *ภาพประกอบ 7.1*

7.2 คำจำกัดความข้อความแสดงสถานะ

ตาราง *ตาราง 7.2* ถึง *ตาราง 7.4* ระบุความหมายของคำที่แสดงในข้อความแสดงสถานะ

Off (ปิด)	ตัวแปลงความถี่ไม่ตอบสนองต่อ สัญญาณการควบคุมใดๆ จนกว่าจะกด [Auto On] หรือ [Hand On]
เปิดอัตโนมัติ	ตัวแปลงความถี่ถูกควบคุมจากขั้วต่อส่วนควบคุม และ/หรือการสื่อสารแบบอนุกรม
	ตัวแปลงความถี่ถูกควบคุมจาก ปุ่มลูกศรเลื่อนตำแหน่ง บน LCP คำสั่งหยุด รีเซ็ต การกลับทางหมุน เบรคกระแสตรง และสัญญาณอื่นๆ ที่ใช้กับขั้วต่อส่วนควบคุมมีผลเหนือการควบคุมหน้าเครื่อง

ตาราง 7.2 โหมดการทำงาน

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

ตาราง 7.3 จุดที่ใช้อ้างอิง

เบรคกระแสสลับ	เบรคกระแสสลับถูกเลือกใน *2-10 ฟังก์ชันของเบรค* เบรคกระแสสลับเพิ่มกำลังแม่เหล็กมอเตอร์เพื่อให้ชะลอลงตามที่ควบคุม
จบ AMA	การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ (AMA) ดำเนินการสำเร็จ
AMA พร้อม	AMA พร้อมเริ่มต้น กด [Hand On] เพื่อเริ่ม
AMA กำลังรัน	ขั้นตอน AMA กำลังทำงาน
การเบรค	สวิตช์คายพลังงานเบรคกำลังทำงาน พลังงานที่เกิดขึ้นจะถูกดูดซับโดยตัวต้านทานเบรค
การเบรคสูงสุด	สวิตช์คายพลังงานเบรคกำลังทำงาน ขีดจำกัดกำลังสำหรับตัวต้านทานเบรคที่ระบุไว้ใน *2-12 Brake Power Limit (kW)* ถึงระดับแล้ว
ลื่นไหล	● การลื่นไหลผกผันถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัล (กลุ่มพารามิเตอร์ *5-1* อินพุทดิจิตัล*) ขั้วต่อที่เกี่ยวข้องจะไม่ได้รับการเชื่อมต่อ ● การลื่นไหลถูกเปิดใช้งานจากการสื่อสารแบบอนุกรม
การคุม ลดความเร็ว	การคุมลดความเร็วถูกเลือกใน *14-10 Mains Failure* ● แรงดันไฟฟ้าสายหลักต่ำกว่าค่าที่ตั้งใน *14-11 Mains Voltage at Mains Fault* ที่เกิดฟอลต์สายหลัก ● ตัวแปลงความถี่ลดความเร็วมอเตอร์โดยใช้การลดลงที่ถูกควบคุม

กระแสสูง	กระแสเอาท์พุทตัวแปลงความถีสูงเกินขีดจำกัดที่ตั้งไว้ใน *4-51 ตั้งเตือนเมื่อกระแสสูงกว่าระบุ*
กระแสต่ำ	กระแสเอาท์พุทตัวแปลงความถีต่ำกว่าขีดจำกัดที่ตั้งไว้ใน *4-52 ตั้งค่าเตือนเมื่อเร็วต่ำกว่ากำหนด*
DC ค้าง	DC ค้างถูกเลือกใน *1-80 การทำงานที่หยุด* และค่าสั่งหยุดถูกสั่งทำงาน มอเตอร์ค้างตามค่ากระแสตรงที่ตั้งไว้ใน *2-00 กระแสไฟ DC ค้าง/อุ่นให้มอเตอร์*
DC หยุด	มอเตอร์ค้างตามค่ากระแส DC (*2-01 กระแสในการเบรคกระแสตรง*) ตามระยะเวลาที่ระบุ (*2-02 ระยะเวลาจ่ายไฟเบรค DC*) ● เบรค DC ถูกเปิดทำงานใน *2-03 ความเร็วตัดเข้าของเบรคDC[RPM]* และค่าสั่งหยุดถูกสั่งทำงาน ● เบรค DC (ผกผัน) ถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัล (กลุ่มพารามิเตอร์ *5-1* ดิจิตัลอิน*) ขั้วต่อที่เกียวข้องไม่ทำงาน ● เบรค DC ถูกเปิดทำงานผ่านการสือสารแบบอนุกรม
การป้อนกลับสูง	ผลรวมของการป้อนกลับทั้งหมดที่ทำงานสูงกว่าขีดจำกัดการป้อนกลับที่ตั้งไว้ใน*4-57 ค่าเตือนการป้อนกลับสูง*
การป้อนกลับต่ำ	ผลรวมของการป้อนกลับทั้งหมดที่ทำงานต่ำกว่าขีดจำกัดการป้อนกลับที่ตั้งไว้ใน *4-56 ค่าเตือนการป้อนกลับต่ำ*
การค้างค่าเอาท์พุท	ค่าอ้างอิงระยะไกลทำงานเมื่อค้างที่ความเร็วปัจจุบัน ● การค้างค่าเอาท์พุทถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัล (กลุ่มพารามิเตอร์ *5-1* อินพุทดิจิตัล*) ขั้วต่อที่เกียวข้องทำงาน การควบคุมความเร็วสามารถทำได้ผ่านทางขั้วต่อที่ทำงานควบคุมการเพิมความเร็วและลดความเร็วเท่านัน ● การค้างการเปลียนความเร็วถูกเปิดทำงานผ่านทางการสือสารแบบอนุกรม
ค่าขอการค้างค่าเอาท์พุท	มีการส่งค่าสั่งค้างค่าเอาท์พุท แต่มอเตอร์จะยังหยุดอยู่จนกว่าจะได้รับสัญญาณอนุญาตให้รัน
ค้างค่าอ้างอิง	มีการเลือก *การค้างค่าอ้างอิง* เป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัล (กลุ่มพารามิเตอร์ *5-1* อินพุทดิจิตัล*) ขั้วต่อที่เกียวข้องทำงาน ตัวแปลงความถีบันทึกค่าอ้างอิงที่แท้จริง ในตอนนีการเปลียนค่าอ้างอิงสามารถทำได้ผ่านทางขั้วต่อที่ทำงานควบคุมการเพิมความเร็วและลดความเร็วเท่านัน
ค่าขอ Jog	มีการส่งค่าสั่ง jog แต่มอเตอร์จะยังหยุดอยู่จนกว่าจะได้รับสัญญาณอนุญาตให้รันผ่านทางอินพุทดิจิตัล
การ Jog	มอเตอร์กำลังทำงานตามการโปรแกรมใน *3-19 ความเร็ว Jog [RPM]* ● *Jog* ถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัล (กลุ่มพารามิเตอร์ *5-1* อินพุทดิจิตัล*) ขั้วต่อที่เกียวข้อง (เช่น ขั้วต่อ 29) ทำงาน ● การทำงาน Jog ถูกเปิดทำงานผ่านทางการสือสารแบบอนุกรม ● การทำงาน Jog ถูกเลือกเป็นการตอบสนองสำหรับการทำงานตรวจติดตาม (เช่น ไม่มีสัญญาณ) การทำงานตรวจติดตามทำงาน
ตรวจสอบมอเตอร์	ใน *1-80 การทำงานที่หยุด ตรวจสอบมอเตอร์* ถูกเลือกไว้ ค่าสั่งหยุดทำงาน เพือให้แน่ใจว่ามอเตอร์เชือมต่ออยู่กับตัวแปลงความถี กระแสทดสอบถาวรจะถูกจ่ายให้กับมอเตอร์
ควบคุม OVC	การควบคุม*แรงดันเกิน* ถูกเปิดทำงานใน *2-17 การควบคุมแรงดันเกิน [2]* มอเตอร์ที่เชือมต่ออยู่กำลังจ่ายพลังงานที่สร้างให้กับตัวแปลงความถี การควบคุมแรงดันเกินจะปรับอัตราส่วน V/Hz เพื่อรันมอเตอร์ในโหมดแบบควบคุม และเพื่อป้องกันการตัดการทำงานของตัวแปลงความถี
ปิดชุดกำลัง	(สำหรับตัวแปลงความถีที่มีแหล่งจ่ายไฟ 24 V ภายนอกติดตังอยู่เท่านัน) แหล่งจ่ายไฟสายหลักให้ตัวแปลงความถีถูกถอดออก แต่การ์ดควบคุมได้รับการจ่ายไฟ 24 V จากภายนอก)
โหมดป้องกัน	โหมดป้องกันทำงาน เครืองตรวจพบสถานะวิกฤต (กระแสเกินหรือแรงดันเกิน) ● เพื่อหลีกเลียงการตัดการทำงาน ความถีการสวิตช์จะลดเหลือ 4 kHz ● หากเป็นไปได้ โหมดป้องกันจะสินสุดหลังจากนันประมาณ 10 วินาที ● โหมดป้องกันสามารถถูกจำกัดใน *14-26 หน่วงการปิดที่ข้อผิดพลาดอินเวอร์เตอร์*
QStop	มอเตอร์ถูกลดความเร็วลงโดยใช้ *3-81 ตังเวลาความเร็วลง หยุดทันที* ● *หยุดด่วนผกผัน*ถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัล (กลุ่มพารามิเตอร์ *5-1* อินพุทดิจิตัล*) ขั้วต่อที่เกียวข้องไม่ทำงาน ● การทำงานหยุดด่วนถูกเปิดทำงานผ่านทางการสือสารแบบอนุกรม
การเปลียนความเร็ว	มอเตอร์กำลังเร่งความเร็ว/ชะลอความเร็วโดยใช้ความเร็วขาขึน/ลงที่ใช้อยู่ โดยยังไม่ถึงระดับค่าอ้างอิง ค่าจำกัด หรือค่านิง
ค่าอ้างอิงสูง	ผลรวมของค่าอ้างอิงทังหมดที่ทำงาน สูงกว่าขีดจำกัดอ้างอิงที่ตังไว้ใน *4-55 ค่าเตือนค่าอ้างอิงสูง*
ค่าอ้างอิงต่ำ	ผลรวมของค่าอ้างอิงทังหมดที่ทำงาน ต่ำกว่าขีดจำกัดอ้างอิงที่ตังไว้ใน *4-54 ค่าเตือนค่าอ้างอิงต่ำ*
รันตามค่าอ้างอิง	ตัวแปลงความถีกำลังรันอยู่ในช่วงอ้างอิง ค่าป้อนกลับตรงกับค่าเซ็ตพอยต์
รันคำขอ	มีการส่งคำสังสตาร์ท แต่มอเตอร์หยุดอยู่จนกว่าจะได้รับสัญญาณอนุญาตให้รันผ่านทางอินพุทดิจิตัล
ขณะรัน	มอเตอร์ถูกขับเคลือนโดยตัวแปลงความถี

โหมดการหลับ	การทำงานประหยัดพลังงานถูกเปิดใช้งาน ซึ่งหมายถึงปัจจุบันมอเตอร์หยุดทำงาน แต่จะสตาร์ทอีกครั้งโดยอัตโนมัติเมื่อจำเป็น
ความเร็วสูง	ความเร็วมอเตอร์สูงกว่าค่าที่ตั้งใน *4-53 ตั้งค่าเตือนเมื่อเร็วสูงกว่ากำหนด*
ความเร็วต่ำ	ความเร็วมอเตอร์ต่ากว่าค่าที่ตั้งใน *4-52 ตั้งค่าเตือนเมื่อเร็วต่ากว่ากำหนด*
สแตนด์บาย	ในโหมด เปิดอัตโนมัติ ตัวแปลงความถีจะสตาร์ทมอเตอร์ด้วยสัญญาณการสตาร์ทจากอินพุทดิจิตัลหรือการสื่อสารแบบอนุกรม
หน่วงเวลาสตาร์ท	ใน *1-71 หน่วงเวลาสตาร์ท* เวลาหน่วงการสตาร์ทถูกกำหนดไว้ คำสั่งสตาร์ททำงานและมอเตอร์จะสตาร์ทหลังจากครบเวลาการหน่วงสตาร์ทที่กำหนด
การสตาร์ทเดินหน้า/กลับการสตาร์ท	การสตาร์ทเดินหน้าและกลับการสตาร์ทถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัล ต่างกันสองตัว (กลุ่มพารามิเตอร์ *5-1* อินพุทดิจิตัล*) มอเตอร์จะสตาร์ทโดยเดินหน้าหรือถอยหลัง ขึนอยู่กับขัวต่อที่ถูกเรียกใช้งาน
หยุด	ตัวแปลงความถีได้รับคำสั่งหยุดจาก LCP อินพุทดิจิตอล หรือการสื่อสารแบบอนุกรม
ตัดการทำงาน	เมื่อมีสัญญาณเตือนเกิดขึนและมอเตอร์จะหยุด เมื่อแก้ไขสาเหตุของสัญญาณเตือนแล้ว ตัวแปลงความถีสามารถรีเซ็ตด้วยตัวเองโดยกด [Reset] หรือสั่งจากระยะไกลทางขัวต่อส่วนควบคุม หรือการสื่อสารแบบอนุกรม
ตัดการทำงานแบบล็อค	เมื่อมีสัญญาณเตือนเกิดขึนและมอเตอร์จะหยุด เมื่อแก้ไขสาเหตุของสัญญาณเตือนได้แล้ว ต้องปิดและเปิดไฟเข้าตัวแปลงความถี จากนันสามารถรีเซ็ตตัวแปลงความถีด้วยตนเองโดยกด [Reset] หรือสั่งจากระยะไกลทางขัวต่อส่วนควบคุมหรือการสื่อสารแบบอนุกรม

ตาราง 7.4 สถานะการทำงาน

ประกาศ

ในโหมดอัตโนมัติ/ระยะไกล ตัวแปลงความถีต้องใช้คำสั่งจากภายนอกเพื่อรับคำสั่งการทำงาน

8 คำเตือนและสัญญาณเตือน

8.1 การตรวจติดตามระบบ

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

8.2 ประเภทการเตือนและสัญญาณเตือน

คำเตือน
คำเตือนจะแสดงขึนเมือกำลังจะเกิดเงือนไขของสัญญาณเตือนหรือเมือมีเงือนไขการทำงานผิดปกติปรากฏขึนและอาจส่งผลให้ตัวแปลงความถีแจ้งสัญญาณเตือน คำเตือนจะลบออกไปเองเมือแก้ไขเงือนไขดังกล่าวแล้ว

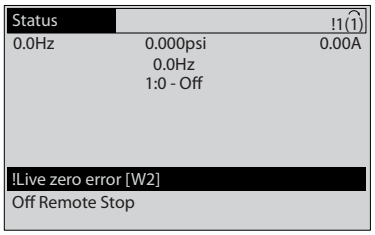
สัญญาณเตือน
ตัดการทำงาน
สัญญาณเตือนจะถูกแจ้งเมือตัวแปลงความถีถูกตัดการทำงาน นันคือ ตัวแปลงความถีระงับการทำงานเพือป้องกันความเสียหายต่อระบบหรือตัวแปลงความถี มอเตอร์จะลืนไหลไปจนหยุด ตรรกะตัวแปลงความถีจะยังคงทำงานและตรวจติดตามสถานะของตัวแปลงความถี หลังจากแก้ไขเงือนไขฟอลต์แล้ว สามารถรีเซ็ตตัวแปลงความถีได้ จากนันจะพร้อมสำหรับเริมการทำงานอีกครัง

การตัดการทำงานสามารถรีเซ็ตได้ด้วยหนึงใน 4 วิธี

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

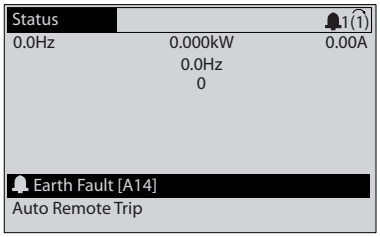
สัญญาณเตือนทีเป็นสาเหตุให้ตัวแปลงความถีตัดการทำงานกำหนดให้กำลังอินพุทได้รับการหมุนเวียน มอเตอร์จะลืนไหลไปจนหยุด ตรรกะตัวแปลงความถีจะยังคงทำงานและตรวจติดตามสถานะของตัวแปลงความถี ถอดกำลังอินพุทออกจากตัวแปลงความถีและแก้ไขสาเหตุของฟอลต์ จากนันเรียกคืนกำลัง การกระทำเช่นนีทำให้ตัวแปลงความถีเข้าสู่เงือนไขตัดการทำงาน ตามทีอธิบายไว้ด้านบน และสามารถรีเซ็ตได้ด้วยวิธีหนึงในสีแบบดังกล่าว

8.3 จอแสดงผลการเตือนและสัญญาณเตือน



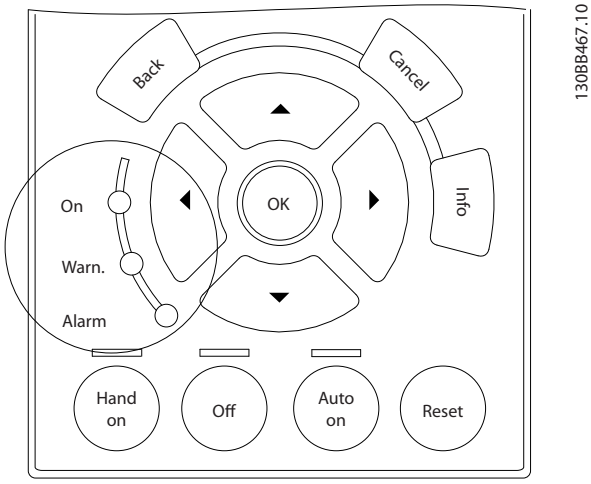
ภาพประกอบ 8.1 การแสดงคำเตือน

สัญญาณเตือนหรือล็อคตัดสัญญาณเตือนจะกะพริบบนหน้าจอพร้อมกับตัวเลขสัญญาณเตือน



ภาพประกอบ 8.2 การแสดงสัญญาณเตือน

นอกจากข้อความและรหัสสัญญาณเตือนบนจอแสดงผลของตัวแปลงความถี LCP แล้ว ยังมีไฟแสดงสถานะอีก 3 ดวง



ภาพประกอบ 8.3 ไฟแสดงสถานะ

	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

หมา-ยเลข	คำอธิบาย	คำเตือน	สัญญาณ-เตือน/ตัด-การทำงาน	สัญญาณเตือน/ ตัดการทำงาน-แบบล็อค	ค่าอ้างอิงของพารามิเตอร์
1	แรงดันไฟ 10 V ต่ำ	X			
2	ข้อผิดพลาดสัญญาณต่ำเกินไป	(X)	(X)		6-01 ฟังก์ชันหมดเวลารอสัญญาณ
4	เฟสหลักหาย	(X)	(X)	(X)	14-12 ความไม่สมดุลแหล่งจ่าย-ไฟหลัก
5	แรงดันดีซีลิงค์สูง	X			
6	แรงดันดีซีลิงค์ต่ำ	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	การสตาร์ทล้มเหลว				
23	ฟอลต์กับพัดลมภายใน	X			
24	ฟอลต์กับพัดลมภายนอก	X			14-53 การตรวจดูพัดลม
25	ตัวต้านทานเบรคลัดวงจร	X			
26	ขีดจำกัดกำลังของตัวต้านทานเบรค	(X)	(X)		2-13 Brake Power Monitoring
27	ตัวสับเบรคลัดวงจร	X	X		
28	การตรวจสอบเบรค	(X)	(X)		2-15 Brake Check
29	อุณหภูมิตัวขับสูงเกิน	X	X	X	
30	เฟส U ของมอเตอร์หายไป	(X)	(X)	(X)	4-58 ตังเตือนเมือเฟสมอเตอร์-หายไป
31	เฟส V ของมอเตอร์หายไป	(X)	(X)	(X)	4-58 ตังเตือนเมือเฟสมอเตอร์-หายไป
32	เฟส W ของมอเตอร์หายไป	(X)	(X)	(X)	4-58 ตังเตือนเมือเฟสมอเตอร์-หายไป
33	ฟอลต์แบบกระชาก		X	X	
34	ฟอลต์การสื่อสารของฟิลด์บัส	X	X		
35	ออกนอกช่วงความถี	X	X		
36	แหล่งจ่ายไฟหลักล้มเหลว	X	X		

หมา-ยเลข	คำอธิบาย	คำเตือน	สัญญาณ-เตือน/ตัด-การทำงาน	สัญญาณเตือน/ ตัดการทำงาน-แบบล็อค	ค่าอ้างอิงของพารามิเตอร์
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	ตรวจสอบ AMA U_{nom} และ I_{nom}		X		
52	AMA ไต่ำ I_{nom}		X		
53	มอเตอร์ AMA ใหญ่เกินไป		X		
54	มอเตอร์ AMA เล็กเกินไป		X		
55	พารามิเตอร์ AMA อยู่นอกช่วง		X		
56	ขัดจังหวะการทำงานของ AMA โดยผู้ใช้		X		
57	หมดเวลา AMA		X		
58	ฟอลต์ภายใน AMA	X	X		
59	ขีดจำกัดกระแส	X			
60	อินเตอร์ล็อคจากภายนอก	X			
62	ความถี่เอาท์พุทที่ขีดจำกัดสูงสุด	X			
64	ขีดจำกัดแรงดัน	X			
65	อุณหภูมิบอร์ดควบคุมสูงเกิน	X	X	X	
66	แผ่นระบายความร้อนอุณหภูมิต่ำ	X			
67	การกำหนดรูปแบบของอุปกรณ์เสริมถูกเปลี่ยน		X		
69	อุณฯ การ์ดกำลัง		X	X	
70	การกำหนดรูปแบบ FC ไม่ถูกต้อง			X	
71	PTC 1 หยุดแบบปลอดภัย	X	X[1)]		
72	ความล้มเหลวที่เป็นอันตราย			X[1)]	
73	เริ่มสตาร์ทการหยุดแบบปลอดภัยอัตโนมัติ				
76	ตั้งค่าหน่วยกำลัง	X			
77	โหมดกำลังแบบลด				
79	การกำหนดรูปแบบ PS ไม่ถูกต้อง		X	X	
80	ชุดขับใช้ค่าเริ่มต้นตามค่ามาตรฐาน		X		
91	ตั้งค่าอินพุทอนาล็อก 54 ผิด			X	
92	ไม่มีการไหล	X	X		22-2* การตรวจจับการไม่ไหล
93	ปั๊มแห้ง	X	X		22-2* การตรวจจับการไม่ไหล
94	สิ้นสุดของเส้นโค้ง	X	X		22-5* สิ้นสุดของเส้นโค้ง
95	สายพานชำรุด	X	X		22-6* การตรวจจับสายพานชำรุด
96	หน่วงเวลาสตาร์ท	X			22-7* การป้องกันการลัดวงจร
97	หน่วงเวลาหยุด	X			22-7* การป้องกันการลัดวงจร
98	ฟอลต์นาฬิกา	X			0-7* การตั้งค่านาฬิกา

หมา-ยเลข	คำอธิบาย	คำเตือน	สัญญาณ-เตือน/ตัด-การทำงาน	สัญญาณเตือน/ตัดการทำงาน-แบบล็อค	ค่าอ้างอิงของพารามิเตอร์
203	มอเตอร์หายไป				
204	โรเตอร์ทีล็อค				
243	เบรค IGBT	X	X		
244	อุณหภูมิแผ่นระบายความร้อน	X	X	X	
245	เซนเซอร์แผ่นระบายความร้อน		X	X	
246	ไฟการ์ดกำลัง		X	X	
247	อุณหภูมิการ์ดกำลัง		X	X	
248	การกำหนดรูปแบบ 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, แรงดันไฟ 10 V ต่ำ
แรงดันไฟของการ์ดควบคุมต่ำกว่า 10 V จากขั้วต่อ 50 ปลดโหลดบางส่วนออกจากขั้วต่อ 50 เนื่องจากแหล่งจ่ายไฟ 10 V กำลังจ่ายโหลดเกิน ค่าสูงสุด 15 mA หรือ ค่าต่ำสุด 590 Ω

สภาพนี้อาจเกิดจากการช็อตในโพเทนชิโอมิเตอร์ที่เชื่อมต่อ หรือการต่อสายโพเทนชิโอมิเตอร์ไม่ถูกต้อง

การแก้ไขปัญหา
ถอดสายไฟจากขั้วต่อ 50 หากคำเตือนหายไป ปัญหาน่าจะมา- จากสายไฟของลูกค้า หากคำเตือนไม่ได้หายไป ให้เปลี่ยน- การ์ดควบคุม

คำเตือน/สัญญาณเตือน 2, ข้อผิดพลาดสัญญาณต่ำ- เกินไป
คำเตือนหรือสัญญาณเตือนนี้จะปรากฏต่อเมื่อถูกตั้งค่าโดยผู้- ใช้ใน *6-01 ฟังก์ชันหมดเวลารอสัญญาณ* สัญญาณบนอินพุทอ- นาล็อกตัวหนึ่งต่ำกว่า 50% ของค่าต่ำสุดที่ตั้งไว้สำหรับอินพุ- ทนั้น สภาพนี้อาจเกิดขึ้นจากสายไฟชำรุดหรืออุปกรณ์ส่ง- สัญญาณผิดพลาด

การแก้ไขปัญหา

ตรวจสอบการเชื่อมต่อบนขั้วต่ออินพุทอนาล็อก- 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 การโปรแกรมตัวแปลงความถี่และการตั้ง- ค่าสวิตช์ตรงกับประเภทของสัญญาณอนาล็อก

ดำเนินการทดสอบสัญญาณขั้วต่ออินพุท

คำเตือน/สัญญาณเตือน 4, เฟสหลักหาย
เฟสหนึ่งด้านแหล่งจ่ายไฟหายไป หรือแรงดันไฟฟ้าหลักมีความ- ไม่สมดุลสูงเกินไป ข้อความนี้จะปรากฏเช่นกันในกรณีที่เกิด- ฟอลต์ขึ้นที่วงจรเรียงกระแสด้านอินพุทของตัวแปลงความถี่ ตัว- เลือกถูกตั้งไว้ที่*14-12 ความไม่สมดุลแหล่งจ่ายไฟหลัก*.

การแก้ไขปัญหา
ตรวจสอบแรงดันแหล่งจ่ายไฟ และกระแสแหล่งจ่ายไฟที่จ่าย- มายังตัวแปลงความถี่

คำเตือน 5, แรงดันดีซีลิงค์สูง
แรงดันไฟฟ้าวงจรขันกลาง (ดีซี) สูงกว่าขีดจำกัดคำเตือนแรง- ดันสูง ขีดจำกัดขึ้นกับพิกัดแรงดันของตัวแปลงความถี่ เครื่อง- ยังคงทำงานอยู่

คำเตือน 6, แรงดันดีซีลิงค์ต่ำ
แรงดันไฟฟ้าวงจรขันกลาง (ดีซี) ต่ำกว่าขีดจำกัดคำเตือนแรง- ดันต่ำ ขีดจำกัดขึ้นกับพิกัดแรงดันของตัวแปลงความถี่ เครื่อง- ยังคงทำงานอยู่

คำเตือน/สัญญาณเตือน 7, แรงดันกระแสตรงเกิน
ถ้าแรงดันวงจรขันกลางมีค่าสูงเกินกว่าขีดจำกัด ตัวแปลง- ความถี่จะตัดการทำงานหลังจากเวลาหนึ่ง

การแก้ไขปัญหา

เชื่อมต่อตัวต้านทานเบรค

ขยายช่วงเวลาในการเปลี่ยนแปลงความเร็ว

เปลี่ยนประเภทความเร็ว

เปิดทำงานฟังก์ชันต่างๆ ใน *2-10 ฟังก์ชันของเบรค*

เพิ่ม *14-26 หน่วงการปิดทีข้อผิดพลาดอินเวอร์เตอร์*

ถ้าคำเตือน/สัญญาณเตือนเกิดขึ้นในระหว่างไฟฟ้าตก ระบบจะใช้การสำรองพลังงานจลน์ (*14-10 Mains Failure*)

คำเตือน/สัญญาณเตือน 8, แรงดัน DC ต่ำ
หากแรงดันไฟฟ้าวงจรขันกลาง (ดีซีลิงค์) ลดลงต่ำกว่าขีด- จำกัดแรงดันต่ำกว่าเกณฑ์ ตัวแปลงความถี่จะตรวจสอบว่ามีการ- เชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟสำรอง 24 V DC หรือไม่ ถ้าไม่มีแหล่ง- จ่ายไฟสำรอง 24 V DC ต่ออยู่ ตัวแปลงความถี่จะตัดการ- ทำงานหลังการหน่วงเวลาที่กำหนด การหน่วงเวลาจะแตกต่าง- กันไปตามขนาดของเครื่อง

8

การแก้ไขปัญหา

ตรวจสอบว่า แรงดันแหล่งจ่ายไฟ ตรงกับแรงดันไฟฟ้าของตัวแปลงความถี่

ดำเนินการทดสอบแรงดันอินพุท

ดำเนินการทดสอบวงจรการชาร์จกระแสไฟต่ำ

คำเตือน/สัญญาณเตือน 9, อินเวอร์เตอร์โหลดเกิน
ตัวแปลงความถี่จะตัดการทำงานเนื่องจากจ่ายโหลดเกิน (กระแสสูงเป็นเวลานานเกินไป) ตัวนับสำหรับการป้องกันความร้อนสะสมของอินเวอร์เตอร์ด้วยการคำนวณแบบอิเล็กทรอนิกจะแจ้งคำเตือนที 98% และตัดการทำงานที 100% ในขณะที่แจ้งสัญญาณเตือน *ไม่สามารถ*รีเซ็ตตัวแปลงความถี่จนกว่าตัวนับจะกลับมามีค่าต่ำกว่า 90%
ข้อผิดพลาดนีเกิดจากตัวแปลงความถี่จ่ายโหลดเกิน 100 % เป็นระยะเวลานานเกินไป

การแก้ไขปัญหา

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 ข้อผิดพลาดนีเกิดขึนเมื่อมอเตอร์รับภาระเกิน 100% เป็นเวลานานเกินไป

การแก้ไขปัญหา

ตรวจสอบว่ามอเตอร์ร้อนเกินไปหรือไม่

ตรวจสอบว่ามอเตอร์จ่ายโหลดเกินในเชิงกลหรือไม่

ตรวจสอบว่ากระแสมอเตอร์ที่ตั้งใน *1-24 กระแสมอเตอร์ (Amp)* ถูกต้อง

ตรวจดูว่าข้อมูลมอเตอร์ในพารามิเตอร์ 1-20 ถึง 1-25 ได้รับการตั้งค่าถูกต้อง

หากใช้พัดลมภายนอก ตรวจสอบใน *1-91 มีพัดลมพิเศษภายนอกมอเตอร์* ว่าถูกเลือกไว้

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

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) รวมทังตรวจสอบว่าสวิตช์ขั้วต่อสำหรับ 53 หรือ 54 ตังไว้สำหรับแรงดัน ตรวจสอบว่า *1-93 แหล่งรับสัญญาณเทอร์มิสเตอร์* เลือกขั้วต่อ 53 หรือ 54

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

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

การแก้ไขปัญหา

หากเกินขีดจำกัดแรงบิดมอเตอร์ระหว่างเปลียนความเร็วขึน ให้ขยายเวลาเปลียนความเร็วขึน

หากเกินขีดจำกัดแรงบิดเจเนอเรเตอร์ระหว่างเปลียนความเร็วลง ให้ขยายเวลาเปลียนความเร็วลง

หากขีดจำกัดแรงบิดเกิดขึนขณะทำงาน อาจเพิมขีดจำกัดแรงบิดได้ โปรดตรวจดูให้แน่ใจว่าระบบสามารถทำงานอย่างปลอดภัยทีแรงบิดสูงขึน

ตรวจสอบการใช้งานสำหรับการดึงกระแสมากเกินไปในมอเตอร์

คำเตือน/สัญญาณเตือน 13, กระแสเกิน
อินเวอร์เตอร์เกินขีดจำกัดกระแสสูงสุด (ประมาณ 200% ของกระแสทีกำหนด) คำเตือนจะแสดงค้างไว้ประมาณ 1.5 วินาที หลังจากนันตัวแปลงความถี่จะตัดการทำงานและแสดงคำเตือน ข้อผิดพลาดนีเกิดได้จากการโหลดทีมีไฟฟ้าช็อคหรือการเร่งความเร็วด้วยโหลดความเฉือยสูง และยังปรากฏหลังจากการสำรองพลังงานจลน์หากมีการเร่งความเร็วในระหว่างเวลาเปลียนความเร็วขาขึน ถ้ามีการเลือกการควบคุมเบรคเชิงกลส่วนขยาย การตัดการทำงานจะสามารถรีเซ็ตจากภายนอกได้

การแก้ไขปัญหา

ตัดกระแสไฟและตรวจสอบว่าเพลามอเตอร์หมุนได้หรือไม่

ตรวจสอบว่าขนาดมอเตอร์เหมาะสมกับตัวแปลงความถีหรือไม่

ตรวจสอบพารามิเตอร์มอเตอร์ 1-20 ถึง 1-25 เพือแก้ไขข้อมูลมอเตอร์

ALARM (สัญญาณเตือน) 14, ต่อลงดิน (พืน) ผิด
มีกระแสจากเฟสเอาท์พุทลงดิน ทังจากในเคเบิลระหว่างตัวแปลงความถีและมอเตอร์ หรือภายในตัวมอเตอร์เอง

การแก้ไขปัญหา:

ตัดไฟทีจ่ายไปยังตัวแปลงความถีและแก้ไขฟอลต์ลงดิน

ตรวจสอบฟอลต์ลงดินในมอเตอร์โดยวัดความต้านทานลงกราวด์ของสายไฟมอเตอร์ และมอเตอร์ด้วยเครืองมือวัดความเป็นฉนวน

ALARM (สัญญาณเตือน) 15, ฮาร์ดแวร์ไม่ตรงกัน
อุปกรณ์เสริมติดตั้งถาวรไม่ได้รับการจัดการจากฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์บอร์ดควบคุมปัจจุบัน

บันทึกค่าพารามิเตอร์ต่อไปนี้และติดต่อซัพพลายเออร์Danfossของคุณ:

15-40 ประเภท FC

15-41 ส่วนกำลัง

15-42 แรงดันไฟฟ้า

15-43 เวอร์ชันของซอฟต์แวร์

15-45 สตริงรหัสชนิดจริง

15-49 ไอดีซอฟต์แวร์การ์ดควบคุม

15-50 ไอดีซอฟต์แวร์การ์ดกำลัง

15-60 ติดตั้งอุปกรณ์เสริม

15-61 เวอร์ชันซอฟต์แวร์ของอุปกรณ์เสริม (สำหรับอุปกรณ์เสริมในสล็อตแต่ละชิน)

ALARM (สัญญาณเตือน) 16, ลัดวงจร
มีการลัดวงจรในมอเตอร์หรือการเดินสายไฟของมอเตอร์

ตัดกระแสไฟที่จ่ายไปยังตัวแปลงความถี่และแก้ไขการลัดวงจร

คำเตือน/สัญญาณเตือน 17, คำสั่งควบคุมหมดเวลา
ไม่มีการสื่อสารไปยังตัวแปลงความถี่
คำเตือนจะทำงานเมื่อ *8-04 ฟังก์ชันควบคุมเมื่อหมดเวลา* ไม่ได้ตั้งไว้ที่ *[0] ปิด*
หาก *8-04 ฟังก์ชันควบคุมเมื่อหมดเวลา* ถูกตั้งค่าเป็น *[5] หยุดและตัดการทำงาน* คำเตือนจะแสดงขึ้น และตัวแปลงความถี่เปลี่ยนความเร็วลงชะลอจนกว่าจะหยุด แล้วจึงแสดงสัญญาณเตือน

การแก้ไขปัญหา:

ตรวจสอบการเชื่อมต่อบนสายการสื่อสารแบบอนุกรม

เพิ่ม *8-03 เวลาของตัวควบคุมเมื่อหมดเวลา*

ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์การสื่อสาร

ตรวจสอบการติดตั้งที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากข้อกำหนด EMC

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

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

สำหรับตัวกรองเฟรม D, E และ F แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดของพัดลมจะถูกตรวจสอบ

การแก้ไขปัญหา

ตรวจสอบว่าการทำงานของพัดลมเหมาะสม

จ่ายไฟเข้าตัวแปลงความถี่และตรวจสอบว่าพัดลมทำงานช่วงสั้นๆ เมื่อเริ่มเดินเครื่อง

ตรวจสอบเซนเซอร์บนแผ่นระบายความร้อนและการ์ดควบคุม

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

การแก้ไขปัญหา

ตรวจสอบว่าการทำงานของพัดลมเหมาะสม

จ่ายไฟเข้าตัวแปลงความถี่และตรวจสอบว่าพัดลมทำงานช่วงสั้นๆ เมื่อเริ่มเดินเครื่อง

ตรวจสอบเซนเซอร์บนแผ่นระบายความร้อนและการ์ดควบคุม

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

คำเตือน/สัญญาณเตือน 26, ขีดจำกัดกำลังของตัวต้านทานเบรค
กำลังที่ส่งไปให้ตัวต้านทานเบรคภายนอกจะถูกคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยมาตรฐานสำหรับช่วง 120 วินาทีที่ผ่านมาของเวลาทำงาน การคำนวณพิจารณาจากแรงดันวงจรขันกลางและค่าความต้านทานเบรคที่ตั้งใน *2-16 กระแส เอซีเบรกสูงสุด* คำเตือนจะแสดงเมื่อการเบรคที่ต้องดูดซับเข้าไปสูงกว่า 90% ของกำลังความต้านทานเบรค หากมีการเลือก *[2] ตัดการทำงาน* ใน *2-13 Brake Power Monitoring* ตัวแปลงความถี่จะตัดการทำงานเมื่อกำลังเบรคที่ตัวต้านทานต้องดูดซับเข้าไปมีค่าสูงกว่า 100%

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

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

ALARM (สัญญาณเตือน) 29, อุณหภูมิแผ่นระบายความร้อน
อุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อนเกินอุณหภูมิสูงสุดที่กำหนด ฟอลต์ของอุณหภูมิจะไม่สามารถตั้งค่าใหม่ได้จนกว่าอุณหภูมิจะลดลงต่ำกว่าอุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อนที่กำหนดไว้ การตัดการทำงานและจุดรีเซ็ตจะแตกต่างกันตามขนาดกำลังของตัวแปลงความถี่

8

การแก้ไขปัญหา

ตรวจสอบเงื่อนไขต่อไปนี

อุณหภูมิแวดล้อมมีค่าสูงเกินไป

สายเคเบิลมอเตอร์ยาวเกินไป

การทำความสะอาดด้านบนและด้านล่างของตัวแปลงความถี่ไม่ถูกต้อง

การระบายอากาศถูกปิดกั้นรอบตัวแปลงความถี่

พัดลมแผ่นระบายความร้อนชำรุด

แผ่นระบายความร้อนสกปรก

ALARM (สัญญาณเตือน) 30, เฟส U ของมอเตอร์หายไป

เฟส U ของมอเตอร์ระหว่างตัวแปลงความถี่และมอเตอร์หายไป

ตัดการจ่ายไฟจากตัวแปลงความถี่และตรวจสอบเฟส U ของมอเตอร์

ALARM (สัญญาณเตือน) 31, เฟส V ของมอเตอร์หายไป

เฟส V ของมอเตอร์ระหว่างตัวแปลงความถี่และมอเตอร์หายไป

ตัดการจ่ายไฟจากตัวแปลงความถี่และตรวจสอบเฟส V ของมอเตอร์

ALARM (สัญญาณเตือน) 32, เฟส W ของมอเตอร์หายไป

เฟส W ของมอเตอร์ระหว่างตัวแปลงความถี่และมอเตอร์หายไป

ตัดกระแสไฟจากตัวแปลงความถี่และตรวจสอบเฟส W ของมอเตอร์

ALARM (สัญญาณเตือน) 33, ฟอลต์แบบกระชาก

มีการเปิดเครื่องเกิดขึนหลายครังเกินไปภายในช่วงระยะเวลาสันปล่อยให้เครื่องเย็นลงถึงระดับอุณหภูมิในการทำงาน

คำเตือน/สัญญาณเตือน 34, ฟอลต์การสือสารของฟิลด์บัส

ฟิลด์บัสบนการ์ดเสริมเพือการสือสารไม่ทำงาน

คำเตือน/สัญญาณเตือน 36, แหล่งจ่ายไฟหลักล้มเหลว

คำเตือนและสัญญาณเตือนนีจะทำงานเมือแรงดันแหล่งจ่ายไฟที่จ่ายให้กับตัวแปลงความถีหายไปและ *14-10 Mains Failure* ไม่ได้ตังค่าไว้ที *[0] ไม่มีการทำงาน* ตรวจสอบฟิวส์ทีต่อกับตัวแปลงความถีและแหล่งจ่ายไฟหลักทีต่อกับเครือง

ALARM (สัญญาณเตือน) 38, ฟอลต์ภายใน

เมือเกิดฟอลต์ภายใน หมายเลขรหัสทีระบุใน *ตาราง 8.3* จะแสดงขึน

การแก้ไขปัญหา

จ่ายไฟ

ตรวจสอบว่าอุปกรณ์เสริมติดตังอย่างถูกต้อง

ตรวจหาการเดินสายไฟไม่ครบหรือหลวม

อาจจำเป็นต้องติดต่อซัพพลายเออร์หรือแผนกบริการของ Danfoss จดหมายเลขรหัสเพือคำแนะนำในการแก้ปัญหาต่อไป

หมายเลข	ข้อความ
0	พอร์ตอนุกรมไม่สามารถเริมใช้งานได้ ติดต่อซัพพลายเออร์ของ Danfoss หรือแผนกบริการของ Danfoss
256-258	ข้อมูล EEPROM ของแหล่งจ่ายไฟมีข้อบกพร่องหรือเก่าเกินไป เปลียนการ์ดกำลังใหม่
512-519	ฟอลต์ภายใน ติดต่อซัพพลายเออร์ของ Danfoss หรือแผนกบริการของ Danfoss
783	ค่าพารามิเตอร์เกินขีดจำกัดต่ำสุด/สูงสุดทีระบุไว้
1024-1284	ฟอลต์ภายใน ติดต่อซัพพลายเออร์ของ Danfoss หรือแผนกบริการของ Danfoss
1299	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต A เก่าเกินไป
1300	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต B เก่าเกินไป
1302	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต C1 เก่าเกินไป
1315	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต A ไม่ได้รับการรองรับ (ไม่อนุญาต)
1316	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต B ไม่ได้รับการรองรับ (ไม่อนุญาต)
1318	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต C1 ไม่ได้รับการรองรับ (ไม่อนุญาต)
1379-2819	ฟอลต์ภายใน ติดต่อซัพพลายเออร์ของ Danfoss หรือแผนกบริการของ Danfoss
2561	เปลียนการ์ดควบคุมใหม่
2820	สแตกข้อมูล LCP มีสถานะเต็ม
2821	พอร์ตอนุกรมมีสถานะเต็ม
2822	พอร์ต USB มีสถานะเต็ม
3072-5122	ค่าพารามิเตอร์เกินขีดจำกัดทีระบุไว้
5123	อุปกรณ์เสริมในสล็อต A: ฮาร์ดแวร์ไม่สามารถใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ของบอร์ดควบคุม
5124	อุปกรณ์เสริมในสล็อต B: ฮาร์ดแวร์ไม่สามารถใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ของบอร์ดควบคุม
5125	อุปกรณ์เสริมในสล็อต C0: ฮาร์ดแวร์ไม่สามารถใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ของบอร์ดควบคุม
5126	อุปกรณ์เสริมในสล็อต C1: ฮาร์ดแวร์ไม่สามารถใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ของบอร์ดควบคุม
5376-6231	ฟอลต์ภายใน ติดต่อซัพพลายเออร์ของ Danfoss หรือแผนกบริการของ Danfoss

ตาราง 8.3 รหัสฟอลต์ภายใน

ALARM (สัญญาณเตือน) 39, เซนเซอร์แผ่นระบายความร้อน

ไม่มีค่าป้อนกลับจากเซนเซอร์แผ่นระบายความร้อน

สัญญาณจากตัวตรวจจับอุณหภูมิ IGBT ไม่ปรากฏในการ์ดกำลัง ปัญหาอาจเกิดจากการ์ดกำลัง จากการ์ดชุดขับเคลือนเกต หรือสายเคเบิลริบบินระหว่างการ์ดกำลังกับการ์ดชุดขับเคลือนเกต

คำเตือน 40, โหลดเกินของเอาท์พุทดิจิตัล ขัวต่อ 27

ตรวจสอบโหลดทีเชือมต่ออยู่กับขัวต่อ 27 หรือถอดสายทีลัดวงจรออก ตรวจสอบ *5-00 เลือกหมวดสัญฯดิจิตอลอิน-เอาท์* และ *5-01 เลือกสัญญาณดิจิตอล เทอมินอล 27*

คำเตือน 41, โหลดเกินของเอาท์พุทดิจิตัล ขัวต่อ 29

ตรวจสอบโหลดทีเชือมต่ออยู่กับขัว 29 หรือถอดสายทีลัดวงจรออก ตรวจสอบ *5-00 เลือกหมวดสัญฯดิจิตอลอิน-เอาท์* และ *5-02 เลือกสัญญาณดิจิตอล เทอมินอล 29*

8

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

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

ALARM (สัญญาณเตือน) 45, ฟอลต์ลงดิน 2
ฟอลต์ลงดิน (พืน) เมือสตาร์ท

การแก้ไขปัญหา

ตรวจสอบการต่อลงดิน (กราวด์) และการเชือมต่อที-อาจหลวมหลุด

ตรวจสอบขนาดสายไฟทีเหมาะสม

ตรวจสอบสายเคเบิลมอเตอร์เพือหาการลัดวงจรหรือ-กระแสรั่วไหล

ALARM (สัญญาณเตือน) 46, แหล่งจ่ายไฟการ์ดกำลัง
แหล่งจ่ายไฟบนการ์ดกำลังอยู่นอกช่วง

มีแหล่งจ่ายไฟสามแหล่งทีมาจากแหล่งจ่ายไฟโหมดสวิตช์ (SMPS) บนเพาเวอร์การ์ด ได้แก่ 24 V, 5 V,±18 V เมือจ่ายไฟ 24 V DC โดยใช้อุปกรณ์เสริม MCB 107 มีเพียง-แหล่งจ่ายไฟ 24 V และ 5 V เท่านันทีถูกตรวจสอบ เมือจ่าย-ไฟด้วยแรงดันไฟฟ้าสายหลักสามเฟส ตรวจพบไฟทังสามเฟส

การแก้ไขปัญหา

ตรวจสอบการ์ดกำลังว่าบกพร่องหรือไม่

ตรวจสอบการ์ดควบคุมว่าบกพร่องหรือไม่

ตรวจสอบการ์ดอุปกรณ์เสริมว่าบกพร่องหรือไม่

หากใช้แหล่งจ่ายไฟ 24 V DC ตรวจว่าแหล่งจ่ายไฟ-ถูกต้อง

คำเตือน 47, แหล่งจ่ายไฟ 24 V มีค่าต่ำ
24 V DC ถูกตรวจวัดบนการ์ดควบคุม แหล่งจ่ายไฟตรงสำรอง 24 V ภายนอกอาจจ่ายโหลดเกิน ในกรณีอืน ให้ติดต่อ-ซัพพลายเออร์ Danfoss ของคุณ

คำเตือน 48, แหล่งจ่ายไฟ 1.8 V มีค่าต่ำ
แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง 1.8 V ทีใช้บนการ์ดควบคุมอยู่นอกขีด-จำกัดทีได้รับอนุญาต แหล่งจ่ายไฟถูกตรวจวัดบนการ์ดควบคุม ตรวจสอบการ์ดควบคุมว่าบกพร่องหรือไม่ หากมีการ์ดอุปกรณ์-เสริม ให้ตรวจสอบสภาวะแรงดันเกิน

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

ALARM (สัญญาณเตือน) 50, การปรับเทียบ AMA ล้ม-เหลว
ติดต่อซัพพลายเออร์ของ Danfoss หรือแผนกบริการของ Danfoss

ALARM (สัญญาณเตือน) 51, ตรวจสอบ AMA U_{nom} และ I_{nom}
การตังค่าของแรงดันมอเตอร์ กระแสมอเตอร์ และกำลังมอเตอร์-ผิดพลาด ตรวจสอบการตังค่าในพารามิเตอร์ 1-20 ถึง 1-25

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

ALARM (สัญญาณเตือน) 53, มอเตอร์ AMA ใหญ่เกินไป
มอเตอร์ใหญ่เกินไปสำหรับ AMA จะทำงาน

ALARM (สัญญาณเตือน) 54, มอเตอร์ AMA เล็กเกินไป
มอเตอร์มีขนาดเล็กเกินไปสำหรับ AMA จะทำงานได้

ALARM (สัญญาณเตือน) 55, พารามิเตอร์ AMA อยู่-นอกช่วง
ค่าพารามิเตอร์จากมอเตอร์อยู่นอกช่วงทีรับได้ AMA จะไม่-ทำงาน

ALARM (สัญญาณเตือน) 56, ขัดจังหวะการทำงานของ AMA โดยผู้ใช้
ผู้ใช้ขัดจังหวะการทำงานของ AMA

ALARM (สัญญาณเตือน) 57, ฟอลต์ภายใน AMA
พยายามรีสตาร์ท AMA อีกครัง การรีสตาร์ทซำๆ สามารถทำให้-มอเตอร์ร้อนเกินไป

ALARM (สัญญาณเตือน) 58, ฟอลต์ภายใน AMA
ติดต่อซัพพลายเออร์ของคุณDanfoss

คำเตือน 59, ขีดจำกัดกระแส
กระแสมีค่าสูงกว่าทีระบุไว้ใน*4-18 ขีดจำกัดกระแส* ตรวจดูว่า-ข้อมูลมอเตอร์ในพารามิเตอร์ 1-20 ถึง 1-25 ได้รับการตังค่าถูก-ต้อง อาจเพิมขีดจำกัดกระแส ดูให้แน่ใจว่าระบบสามารถทำงาน-ได้อย่างปลอดภัยทีขีดจำกัดสูงขึน

คำเตือน 60, อินเตอร์ล็อคภายนอก
สัญญาณอินพุทดิจิตัลระบุเงือนไขฟอลต์ภายนอกให้กับตัวแปลง-ความถี อินเตอร์ล็อคภายนอกสังตัวแปลงความถีให้ตัดการ-ทำงาน ลบเงือนไขฟอลต์ภายนอกออก เพือให้กลับมาทำงาน-โดยปกติอีกครัง ให้จ่ายแรงดันไฟตรง 24 V ทีขัวต่อที-โปรแกรมไว้สำหรับอินเตอร์ล็อคภายนอก รีเซ็ตตัวแปลงความถี

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

คำเตือน/สัญญาณเตือน 65, การ์ดควบคุมอุณหภูมิสูงเกิน
อุณหภูมิตัดการทำงานของการ์ดควบคุมคือ 80 °C

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบว่าอุณหภูมิแวดล้อมสูงสุดของการทำงาน-อยู่ภายในขีดจำกัด
- ตรวจสอบการอุดตันของตัวกรอง
- ตรวจสอบการทำงานของพัดลม
- ตรวจสอบการ์ดควบคุม

8

คำเตือน 66, อุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อนมีค่าต่ำ
ตัวแปลงความถี่เย็นเกินไปที่จะทำงานได้ คำเตือนนี้ขึ้นกับตัว-เซนเซอร์อุณหภูมิในโมดูล IGBT
เพิ่มอุณหภูมิแวดล้อมของเครื่อง นอกจากนี้ ปริมาณทริกเกิล-ของกระแสสามารถจ่ายให้กับตัวแปลงความถี่เมื่อใดก็ตามที่-มอเตอร์ถูกหยุดโดยการตั้งค่า *2-00 กระแสไฟ DC ค้าง/อุ่นให้-มอเตอร์* ที่ 5% และ *1-80 การทำงานที่หยุด*

ALARM (สัญญาณเตือน) 67, การกำหนดค่าโมดูล-อุปกรณ์เสริมถูกเปลี่ยน
อุปกรณ์เสริมหนึ่งหรือสองชนิดได้ถูกติดตั้งเพิ่มเข้ามาหรือถอด-ออกไป ตั้งแต่การตัดการจ่ายไฟครั้งล่าสุด ตรวจสอบว่าตั้งใจ-เปลี่ยนแปลงการกำหนดรูปแบบนี้ และรีเซ็ตเครื่อง

ALARM (สัญญาณเตือน) 68, หยุดแบบปลอดภัยทำงาน
สัญญาณ 24 V DC ที่หายไปบนขั้วต่อ 37 เป็นสาเหตุให้ตัว-กรองตัดการทำงาน หากต้องการกลับสู่การทำงานปกติ ให้จ่าย-แรงดัน 24 V DC ที่ขั้วต่อ 37 จากนั้นรีเซ็ตตัวกรอง

ALARM (สัญญาณเตือน) 69, อุณหภูมิการ์ดควบคุม
เซนเซอร์อุณหภูมิบนการ์ดกำลังร้อนหรือเย็นเกินไป

การแก้ไขปัญหา

ตรวจสอบว่าอุณหภูมิแวดล้อมสูงสุดของการทำงาน-อยู่ภายในขีดจำกัด

ตรวจสอบการอุดตันของตัวกรอง

ตรวจสอบการทำงานของพัดลม

ตรวจสอบการ์ดกำลัง

ALARM (สัญญาณเตือน) 70, การกำหนดรูปแบบ FC ไม่ถูกต้อง
การ์ดควบคุมและการ์ดกำลังไม่สามารถใช้งานร่วมกันได้ ติดต่อ-ซัพพลายเออร์พร้อมรหัสประเภทของเครื่องจากป้ายชื่อและ-หมายเลขชิ้นส่วนของการ์ดเพื่อตรวจสอบความสามารถใช้งาน-ร่วมกัน

ALARM (สัญญาณเตือน) 78, การตรวจสอบผิดพลาดชุด-ชับใช้ค่าเริ่มต้นตามค่ามาตรฐาน
การตั้งค่าพารามิเตอร์ใช้การตั้งค่าเริ่มต้นเป็นค่ามาตรฐานหลัง-จากการรีเซ็ตด้วยมือ รีเซ็ตเครื่องเพื่อลบสัญญาณเตือน

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

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

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

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

ALARM (สัญญาณเตือน) 96, หน่วงเวลาสตาร์ท
การสตาร์ทมอเตอร์มีการหน่วงเวลาเพราะการป้องกันการล้ดวงจร *22-76 ช่วงเวลาระหว่างการสตาร์ท* ถูกเปิดใช้งาน แก้ปัญหา-ระบบและรีเซ็ตตัวแปลงความถี่หลังจากแก้ไขฟอลต์แล้ว

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

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

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

8

9 การแก้ไขปัญหาขั้นพื้นฐาน

9.1 การสตาร์ทและการทำงาน

อาการ	สาเหตุที่เป็นไปได้	การทดสอบ	ทางแก้
จอมืด / ไม่มีการทำงาน	กำลังอินพุท ขาดหาย	ดู*ตาราง 3.1*	ตรวจสอบแหล่งกำลังอินพุท
	ฟิวส์ ขาดหรือไม่ครบ 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)
	การตั้งค่าความคมชัดผิด		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-ทั้งหมดโดยถอดชุดขั้วต่อออก	หากจอแสดงผลยังสว่าง แสดงว่า-ปัญหาอยู่ในการเดินสายควบคุม ตรวจสอบการเดินสายเพื่อหาการ-ลัดวงจรหรือการเชื่อมต่อไม่ถูกต้อง หากจอแสดงผลยังคงไม่ติด ให้ทำ-ตามขั้นตอนสำหรับกรณีจอมืด
มอเตอร์ไม่ทำงาน	สวิตช์บริการเปิดอยู่หรือการเชื่อมต่อ-กับมอเตอร์ขาดหาย	ตรวจสอบว่ามอเตอร์เชื่อมต่ออยู่และ-การเชื่อมต่อไม่หยุดชะงัก (เพราะ-สวิตช์บริการหรืออุปกรณ์อื่น)	เชื่อมต่อมอเตอร์และตรวจสอบสวิตช์-บริการ
	ไม่มีแหล่งจ่ายไฟหลักในการ์ด-อุปกรณ์เสริม 24 V DC	หากจอแสดงผลแต่ไม่มีเอาท์พุท ตรวจสอบว่าแหล่งจ่ายไฟหลักจ่ายไฟ-ให้ตัวแปลงความถี่	จ่ายไฟเข้าเพื่อให้เครื่องทำงาน
	LCP หยุด	ตรวจสอบว่ามีการกด [Off] หรือไม่	กด [Auto On] หรือ [Hand On] (ขึ้นอยู่กับโหมดการทำงาน) เพื่อให้-มอเตอร์ทำงาน
	สัญญาณสตาร์ทขาดหาย (สแตนด์-บาย)	ตรวจสอบ *5-10 ตังการทำงานของเท-อมินอล 18* เพื่อดูการตั้งค่าที่ถูกต้อง-สำหรับขั้วต่อ 18 (ใช้การตั้งค่า-มาตรฐานจากโรงงาน)	ใช้สัญญาณสตาร์ทที่ถูกต้องเพื่อ-สตาร์ทมอเตอร์
	สัญญาณมอเตอร์ลื่นไหลทำงาน (ลื่นไหล)	ตรวจสอบ *5-12 ลื่นไหลผกผัน* เพื่อดู-การตั้งค่าที่ถูกต้องสำหรับขั้วต่อ 27 (ใช้การตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน)	จ่ายไฟ 24 V บนขั้วต่อ 27 หรือ-โปรแกรมขั้วต่อนี้เป็น ไม่มีการทำงาน
	แหล่งสัญญาณอ้างอิงผิด	ตรวจสอบสัญญาณอ้างอิง: ค่าอ้างอิง-จากหน้าเครื่อง ระยะไกล หรือบัส? ค่าอ้างอิงที่กำหนดล่วงหน้าทำงาน? การเชื่อมต่อขั้วต่อถูกต้อง? การสเกล-ของขั้วต่อถูกต้อง? สัญญาณอ้างอิง-สามารถใช้ได้?	ตั้งค่าโปรแกรมให้ถูกต้อง ตรวจ-สอบ*3-13 จุดที่ใช้อ้างอิง* ตั้งค่า-อ้างอิงที่กำหนดล่วงหน้าให้ทำงานใน-กลุ่มพารามิเตอร์ 3-1* *ค่าอ้างอิง* ตรวจสอบว่าการเดินสายไฟถูกต้อง ตรวจสอบการสเกลของขั้วต่อ ตรวจ-สอบสัญญาณอ้างอิง

9

อาการ	สาเหตุที่เป็นไปได้	การทดสอบ	ทางแก้
มอเตอร์หมุนผิดทิศทาง	จำกัดการหมุนของมอเตอร์	ตรวจสอบว่า *4-10 กำหนดทิศทางการหมุนมอเตอร์*ได้รับการโปรแกรมอย่างถูกต้อง	ตั้งค่าโปรแกรมให้ถูกต้อง
	สัญญาณการผกผันทำงาน	ตรวจสอบว่าคำสั่งการผกผันถูกโปรแกรมสำหรับขั้วต่อในกลุ่มพารามิเตอร์ 5-1* อินพุทดิจิตัล	สัญญาณการผกผันถูกยกเลิกทำงาน
	การเชื่อมต่อมอเตอร์ผิดเฟส		ดู *3.7 ตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์* ในคู่มือนี
มอเตอร์ทำงานไม่ถึงความเร็วสูงสุด	ตั้งขีดจำกัดความถี่ผิด	ตรวจสอบขีดจำกัดเอาท์พุทใน *4-13 กำหนดความเร็วสูงสุดมอเตอร์*, *4-14 ขีดจำกัดด้านสูงของความเร็วมอเตอร์ [Hz]* และ *4-19 ตั้งความถี่สูงสุดของมอเตอร์*	ตั้งโปรแกรมขีดจำกัดให้ถูกต้อง
	สัญญาณอินพุทค่าอ้างอิงไม่ได้สเกลอย่างถูกต้อง	ตรวจสอบการสเกลสัญญาณอินพุทค่าอ้างอิงใน *6-* I/O อนาล็อก* และกลุ่มพารามิเตอร์ *3-1* ค่าอ้างอิง* ค่าอ้างอิงจะจำกัดในกลุ่มพารามิเตอร์ *3-0* ขีดอ้างอิง*	ตั้งค่าโปรแกรมให้ถูกต้อง
ความเร็วมอเตอร์ไม่คงที	อาจเป็นที่การตั้งค่าพารามิเตอร์ไม่ถูกต้อง	ตรวจสอบการตั้งค่าของพารามิเตอร์ของมอเตอร์ทั้งหมด รวมถึงการตั้งค่าการชดเชยมอเตอร์ทั้งหมด สำหรับการทำงานแบบวงรอบปิด ตรวจสอบการตั้งค่า PID	ตรวจสอบการตั้งค่าในกลุ่มพารามิเตอร์ 1-6* *โหมด I/O อนาล็อก* สำหรับการทำงานแบบวงรอบปิด ตรวจสอบการตั้งค่าในกลุ่มพารามิเตอร์ 20-0* การป้อนกลับ
มอเตอร์ทำงานไม่ราบเรียบ	อาจเป็นที่สนามแม่เหล็กเกิน	ตรวจสอบว่ามีการตั้งค่ามอเตอร์ไม่ถูกต้องหรือไม่ในพารามิเตอร์ของมอเตอร์ทั้งหมด	ตรวจสอบการตั้งค่ามอเตอร์ในกลุ่มพารามิเตอร์ *1-2* ข้อมูลเนมเพลท*, *1-3* ข้อมูลมอเตอร์ขั้นสูง* และ *1-5* การตั้งค่าไม่ขึ้นกับโหลด*
มอเตอร์ไม่เบรค	อาจเป็นที่การตั้งค่าไม่ถูกต้องในพารามิเตอร์เบรค อาจเป็นเพราะเวลาเปลี่ยนลดความเร็วสั้นเกินไป	ตรวจสอบพารามิเตอร์ของเบรค ตรวจสอบการตั้งค่าเวลาที่ใช้เปลี่ยนความเร็ว	ตรวจสอบกลุ่มพารามิเตอร์ *2-0* คุมเบรค DC* และ *3-0* ขีดอ้างอิง*
เพาว์เวอร์ฟิวส์ขาดหรือเซอร์กิตเบรคเกอร์ตัดการทำงาน	ลัดวงจรเฟสต่อเฟส	มอเตอร์หรือแผงควบคุมมีการลัดวงจรในเฟส ตรวจสอบมอเตอร์และแผงเฟสเพื่อหาจุดลัดวงจร	แก้ไขการลัดวงจรใดๆ ที่ตรวจพบ
	มอเตอร์รับโหลดเกิน	มอเตอร์มีการรับโหลดเกินสำหรับการใช้งาน	สตาร์ทเครื่องและตรวจสอบกระแสของมอเตอร์ว่าอยู่ภายในค่าจำเพาะหรือไม่ หากกระแสของมอเตอร์เกินค่ากระแสโหลดเต็มที่บนข้อมูลป้ายชื่อมอเตอร์อาจทำงานต่อเมื่อโหลดถูกลดลง อ่านข้อมูลจำเพาะสำหรับการใช้งาน
	การเชื่อมต่อที่หลวม	ดำเนินการตรวจสอบก่อนสตาร์ท เพื่อหาส่วนที่เชื่อมต่อหลวม	ขันการเชื่อมต่อที่หลวมให้แน่น
กระแสไฟหลักไม่สมดุลเกินกว่า 3%	ปัญหาที่กำลังแหล่งจ่ายไฟหลัก (ดูรายละเอียดใน *สัญญาณเตือน 4 การหายไปของเฟสแหล่งจ่ายไฟหลัก*)	หมุนเวียนสายกำลังอินพุทไปยังตัวแปลงความถี่หนึ่งตำแหน่ง A ไปยัง B, B ไปยัง C, C ไปยัง A	หากขาที่เกิดความไม่สมดุลเวียนตามสายนั้นไปด้วย แสดงว่าเป็นปัญหาของกำลังไฟ ตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟหลัก
	ปัญหากับตัวแปลงความถี่	หมุนเวียนสายกำลังอินพุทไปยังตัวแปลงความถี่หนึ่งตำแหน่ง A ไปยัง B, B ไปยัง C, C ไปยัง A	หากขาที่เกิดความไม่สมดุลยังอยู่ที่ขั้วต่ออินพุทเดิม แสดงว่าเป็นปัญหาที่เครื่อง ติดต่อซัพพลายเออร์

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

ตาราง 9.1 การสตาร์ทและการทำงาน

9

10 ข้อมูลจำเพาะ

10.1 ข้อมูลจำเพาะ ขึนกับขนาดกำลัง

10.1.1 แหล่งจ่ายไฟหลัก 3x200-240 V AC

ตัวแปลงความถี เอาท์พุททีเพลาทัวไป [kW]	P1K1 1.1	P1K5 1.5	P2K2 2.2	P3K0 3	P3K7 3.7
IP20/โครงเครือง [6]	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
เอาท์พุททีเพลาทัวไป [HP] ที 208 V	1.5	2.0	2.9	4.0	4.9
กระแสเอาท์พุท					
ต่อเนือง (3x200-240 V) [A]	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7
ขัวขณะ (3x200-240 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 (3x200-240 V) [A]	5.9	6.8	9.5	11.3	15.0
ขัวขณะ (3x200-240 V) [A]	6.5	7.5	10.5	12.4	16.5
ข้อมูลจำเพาะเพิมเติม					
ค่าประเมินของกำลังสูญเสีย ทีโหลดสูงสุดทีพิกัด [W] [4]	63	82	116	155	185
IP20, IP21 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด (แหล่งจ่ายไฟ-หลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งรับภาระโหลด) [มม.^{2}/ (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (ขันต่ำ 0.2 (24))				
IP55, 66 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด (แหล่งจ่ายไฟ-หลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งรับภาระโหลด) [มม.^{2} / (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)				
ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุดโดยตัดการเชือมต่อ	6, 4, 4 (10, 12, 12)				
น้าหนักกรอบหุ้ม IP20 [กก.]	4.9	4.9	4.9	6.6	6.6
น้าหนักกรอบหุ้ม IP21 [กก.]	5.5	5.5	5.5	7.5	7.5
น้าหนักกรอบหุ้ม IP 55 [กก.] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13.5	13.5
น้าหนักกรอบหุ้ม 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 แหล่งจ่ายไฟหลัก 3x200-240 V AC - โหลดเกินปกติ 110% เป็นเวลา 1 นาที

ตัวแปลงความถี่ เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [kW]	P5K5 5.5	P7K5 7.5	P11K 11	P15K 15	P18K 18.5	P22K 22	P30K 30	P37K 37	P45K 45
IP20/โครงเครื่อง 7)	B3	B3	B3	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/ประเภท 12	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [HP] ที่ 208 V	7.5	10	15	20	25	30	40	50	60
กระแสเอาท์พุท									
ต่อเนื่อง (3x200-240 V) [A]	24.2	30.8	46.2	59.4	74.8	88.0	115	143	170
ขัดขณะ (3x200-240 V) [A]	26.6	33.9	50.8	65.3	82.3	96.8	127	157	187
ต่อเนื่อง kVA (208 V AC) [kVA]	8.7	11.1	16.6	21.4	26.9	31.7	41.4	51.5	61.2
กระแสอินพุทสูงสุด									
ต่อเนื่อง (3x200-240 V) [A]	22.0	28.0	42.0	54.0	68.0	80.0	104.0	130.0	154.0
ขัดขณะ (3x200-240 V) [A]	24.2	30.8	46.2	59.4	74.8	88.0	114.0	143.0	169.0
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม									
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่-โหลดสูงสุดที่พิกัด [W] 4)	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
IP20 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิล-สูงสุด (แหล่งจ่ายไฟหลัก, เบรค, มอเตอร์ และการแบ่งรับภาระ-โหลด)	10, 10 (8,8,-)		35,-,- (2,-,-)	35 (2)	50 (1)		150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 ขนาดหน้า-ตัดสายเคเบิลสูงสุด (แหล่งจ่าย-ไฟหลัก, มอเตอร์) [มม.^{2}/(AWG)]	g197910, 10 (8,8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	50 (1)			150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 ขนาดหน้า-ตัดสายเคเบิลสูงสุด (เบรค, การ-แบ่งรับภาระโหลด) [มม.^{2}/(AWG)]	16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,- (2,-,-)	50 (1)			95 (3/0)		
มีสวิตช์ตัดกระแสไฟหลักรวมอยู่:	16/6			35/2	35/2			70/3/0	185/ kcmil350
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP20 [กก.]	12	12	12	23.5	23.5	35	35	50	50
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP21 [กก.]	23	23	23	27	45	45	45	65	65
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP55 [กก.]	23	23	23	27	45	45	45	65	65
น้ำหนักกรอบหุ้ม IP66 [กก.]	23	23	23	27	45	45	45	65	65
ประสิทธิภาพ 3)	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97

ตาราง 10.2 แหล่งจ่ายไฟหลัก 3x200-240 V AC - โหลดเกินปกติ 110% เป็นเวลา 1 นาที

10.1.2 แหล่งจ่ายไฟหลัก 3x380-480 V AC

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
IP20/โครงเครื่อง [6]	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 (3x380-440 V) [A]	3	4.1	5.6	7.2	10	13	16
ขัดขณะ (3x380-440 V) [A]	3.3	4.5	6.2	7.9	11	14.3	17.6
ต่อเนื่อง (3x441-480 V) [A]	2.7	3.4	4.8	6.3	8.2	11	14.5
ขัดขณะ (3x441-480 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 (3x380-440 V) [A]	2.7	3.7	5.0	6.5	9.0	11.7	14.4
ขัดขณะ (3x380-440 V) [A]	3.0	4.1	5.5	7.2	9.9	12.9	15.8
ต่อเนื่อง (3x441-480 V) [A]	2.7	3.1	4.3	5.7	7.4	9.9	13.0
ขัดขณะ (3x441-480 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 10.3 แหล่งจ่ายไฟหลัก 3x380-480 V AC - โหลดเกินปกติ 110% เป็นเวลา 1 นาที

ตัวแปลงความถี่ เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [kW]	P11K 11	P15K 15	P18K 18.5	P22K 22	P30K 30
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [HP] ที่ 460 V	15	20	25	30	40
IP20/โครงเครื่อง 7)	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					
ต่อเนื่อง (3x380-439 V) [A]	24	32	37.5	44	61
ขัวขณะ (3x380-439 V) [A]	26.4	35.2	41.3	48.4	67.1
ต่อเนื่อง (3x440-480 V) [A]	21	27	34	40	52
ขัวขณะ (3x440-480 V) [A]	23.1	29.7	37.4	44	61.6
ต่อเนื่อง kVA (400 V AC) [kVA]	16.6	22.2	26	30.5	42.3
ต่อเนื่อง kVA (460 V AC) [kVA]	16.7	21.5	27.1	31.9	41.4
กระแสอินพุทสูงสุด					
ต่อเนื่อง (3x380-439 V) [A]	22	29	34	40	55
ขัวขณะ (3x380-439 V) [A]	24.2	31.9	37.4	44	60.5
ต่อเนื่อง (3x440-480 V) [A]	19	25	31	36	47
ขัวขณะ (3x440-480 V) [A]	20.9	27.5	34.1	39.6	51.7
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม					
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่โหลดสูงสุดที่พิกัด [W] 4)	278	392	465	525	698
IP20 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด (แหล่งจ่ายไฟหลัก, เบรค, มอเตอร์ และการแบ่งรับภาระโหลด)	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, การแบ่งรับภาระโหลด) [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 10.4 แหล่งจ่ายไฟหลัก 3x380-480 V AC - โหลดเกินปกติ 110% เป็นเวลา 1 นาที

ตัวแปลงความถี่ เอาท์พุทมีเพลาทั่วไป [kW]	P37K 37	P45K 45	P55K 55	P75K 75	P90K 90
เอาท์พุทมีเพลาทั่วไป [HP] ที่ 460 V	50	60	75	100	125
IP20/โครงเครื่อง 7)	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 (3x380-439 V) [A]	73	90	106	147	177
ขัดขณะ (3x380-439 V) [A]	80.3	99	117	162	195
ต่อเนื่อง (3x440-480 V) [A]	65	80	105	130	160
ขัดขณะ (3x440-480 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 (3x380-439 V) [A]	66	82	96	133	161
ขัดขณะ (3x380-439 V) [A]	72.6	90.2	106	146	177
ต่อเนื่อง (3x440-480 V) [A]	59	73	95	118	145
ขัดขณะ (3x440-480 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, การแบ่งรับภาระโหลด) [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 10.5 แหล่งจ่ายไฟหลัก 3x380-480 V AC - โหลดเกินปกติ 110% เป็นเวลา 1 นาที

10.1.3 แหล่งจ่ายไฟหลัก 3x525-600 V AC

ตัวแปลงความถี่ เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [kW]	P1K1 1.1	P1K5 1.5	P2K2 2.2	P3K0 3	P3K7 3.7	P4K0 4	P5K5 5.5	P7K5 7.5
IP20/โครงเครื่อง	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3
IP21/NEMA 1	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3
IP55/ประเภท 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
กระแสเอาท์พุท								
ต่อเนื่อง (3x525-550 V) [A]	2.6	2.9	4.1	5.2	-	6.4	9.5	11.5
ขัดขวาง (3x525-550 V) [A]	2.9	3.2	4.5	5.7	-	7.0	10.5	12.7
ต่อเนื่อง (3x525-600 V) [A]	2.4	2.7	3.9	4.9	-	6.1	9.0	11.0
ขัดขวาง (3x525-600 V) [A]	2.6	3.0	4.3	5.4	-	6.7	9.9	12.1
ต่อเนื่อง kVA (525 V AC) [kVA]	2.5	2.8	3.9	5.0	-	6.1	9.0	11.0
ต่อเนื่อง kVA (575 V AC) [kVA]	2.4	2.7	3.9	4.9	-	6.1	9.0	11.0
กระแสอินพุทสูงสุด								
ต่อเนื่อง (3x525-600 V) [A]	2.4	2.7	4.1	5.2	-	5.8	8.6	10.4
ขัดขวาง (3x525-600 V) [A]	2.7	3.0	4.5	5.7	-	6.4	9.5	11.5
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม								
ค่าประเมินของการสูญเสียกำลังที่โหลดสูงสุดที่พิกัด [W] 4)	50	65	92	122	-	145	195	261
IP20 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งรับภาระโหลด) [มม.^{2}]/ [AWG]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (ขั้นต่ำ 0.2 (24))							
IP55, IP66 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด (แหล่งจ่ายไฟหลัก, 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
น้ำหนัก IP21/55 [kg]	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	14.2	14.2
ประสิทธิภาพ 4)	0.97	0.97	0.97	0.97	-	0.97	0.97	0.97

ตาราง 10.6 แหล่งจ่ายไฟหลัก 3x525-600 V AC - โหลดเกินปกติ 110% เป็นเวลา 1 นาที

5) เบรคและการแบ่งรับภาระโหลด 95/ 4/0

ตัวแปลงความถี่ เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [kW]	P11K 11	P15K 15	P18K 18.5	P22K 22	P30K 30	P37K 37	P45K 45	P55K 55	P75K 75	P90K 90
IP20/โครงเครื่อง	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/ประเภท 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
กระแสเอาท์พุท										
ต่อเนื่อง (3x525-550 V) [A]	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
ขัวขณะ (3x525-550 V) [A]	21	25	31	40	47	59	72	96	116	151
ต่อเนื่อง (3x525-600 V) [A]	18	22	27	34	41	52	62	83	100	131
ขัวขณะ (3x525-600 V) [A]	20	24	30	37	45	57	68	91	110	144
ต่อเนื่อง kVA (525 V AC) [kVA]	18.1	21.9	26.7	34.3	41	51.4	61.9	82.9	100	130.5
ต่อเนื่อง kVA (575 V AC) [kVA]	17.9	21.9	26.9	33.9	40.8	51.8	61.7	82.7	99.6	130.5
กระแสอินพุทสูงสุด										
ต่อเนื่อง (3x525-600 V) [A]	17.2	20.9	25.4	32.7	39	49	59	78.9	95.3	124.3
ขัวขณะ (3x525-600 V) [A]	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
ข้อมูลจำเพาะเพิ่มเติม										
ค่าประเมินของการสูญเสียกำลังที่โหลดสูงสุดที่พิกัด [W] 4)	300	400	475	525	700	750	850	1100	1400	1500
IP21, IP55, IP66 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด (แหล่งจ่ายไฟหลัก, เบรค, การแบ่งรับภาระโหลด) [mm^2/(AWG)])	16, 10, 10 (6, 8, 8)		35,-,-(2,-,-)		50,-,- (1,-,-)			95 (4/0)		
IP21, IP55, IP66 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด5) (มอเตอร์) [mm^2 /(AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50,-,- (1,-,-)			150 (300 MCM)		
IP20 ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุด (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งรับภาระโหลด) [มม.^{2}/(AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)			50,-,- (1,-,-)		150 (300 MCM)		
ขนาดหน้าตัดสายเคเบิลสูงสุดโดยตัดการเชื่อมต่อ	16, 10, 10 (6, 8, 8)				50, 35, 35 (1, 2, 2)			95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)	185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
มีสวิตช์ตัดกระแสไฟหลักรวมอยู่:	16/6					35/2			70/3/0	185/kcmil350
น้ำหนัก IP20 [กก.]	12	12	12	23.5	23.5	23.5	35	35	50	50
น้ำหนัก IP21/IP55 [กก.]	23	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	0.98

ตาราง 10.7 แหล่งจ่ายไฟหลัก 3x525-600 V AC - โหลดเกินปกติ 110% เป็นเวลา 1 นาที

5) เบรคและการแบ่งรับภาระโหลด 95/ 4/0

10.1.4 แหล่งจ่ายไฟหลัก 3x525-690 V AC

ตัวแปลงความถี่ เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [kW]	P11K 11	P15K 15	P18K 18.5	P22K 22	P30K 30	P37K 37	P45K 45	P55K 55	P75K 75	P90K 90
เอาท์พุทที่เพลาทั่วไป [HP] ที่ 575 V	10	16.4	20.1	24	33	40	50	60	75	100
IP21/NEMA 1	B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2
IP55/NEMA 12	B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2
กระแสเอาท์พุท										
ต่อเนื่อง (3x525-550 V) [A]	14	19	23	28	36	43	54	65	87	105
ขัดขณะ (3x525-550 V) [A]	15.4	20.9	25.3	30.8	39.6	47.3	59.4	71.5	95.7	115.5
ต่อเนื่อง (3x551-690 V) [A]	13	18	22	27	34	41	52	62	83	100
ขัดขณะ (3x551-690 V) [A]	14.3	19.8	24.2	29.7	37.4	45.1	57.2	68.2	91.3	110
ต่อเนื่อง kVA (550 V AC) [kVA]	13.3	18.1	21.9	26.7	34.3	41	51.4	61.9	82.9	100
ต่อเนื่อง kVA (575 V AC) [kVA]	12.9	17.9	21.9	26.9	33.8	40.8	51.8	61.7	82.7	99.6
ต่อเนื่อง kVA (690 V AC) [kVA]	15.5	21.5	26.3	32.3	40.6	49	62.1	74.1	99.2	119.5
ขนาดสายสูงสุด (แหล่งจ่ายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค) [มม^2]/(AWG)] 2)	35 (1/0)					95 (4/0)				
กระแสอินพุทสูงสุด										
ต่อเนื่อง (3x525-690 V) [A]	15	19.5	24	29	36	49	59	71	87	99
ขัดขณะ (3x525-690 V) [A]	16.5	21.5	26.4	31.9	39.6	53.9	64.9	78.1	95.7	108.9
ฟิวส์ก่อนเข้าเครื่องสูงสุด1) [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	160	160
สภาพแวดล้อม:										
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที่โหลดสูงสุดที่พิกัด [W] 4)	201	285	335	375	430	592	720	880	1200	1440
น้ำหนัก:										
IP21 [กก.]	27	27	27	27	27	65	65	65	65	65
IP55 [กก.]	27	27	27	27	27	65	65	65	65	65
ประสิทธิภาพ 4)	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

10

1) สำหรับประเภทฟิวส์ ดู *10.3 ข้อมูลจำเพาะของฟิวส์*
2) เกจลวดอเมริกัน
3) วัดโดยใช้สายเคเบิลมอเตอร์ยาว 5 ม. แบบถักเกลียวที่โหลดที่พิกัดและความถี่ที่พิกัด
4) กำลังสูญเสียทั่วไปคือที่สภาวะโหลดปกติและคาดว่าจะอยู่ภายในช่วง ±15% (ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้สัมพันธ์กับแรงดันและสภาพสาย-เคเบิลที่ต่างกัน)
ค่าต่างๆ ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพมอเตอร์ทั่วไป มอเตอร์ที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าจะเพิ่มกำลังสูญเสียในตัวแปลงความถี่และด้านตรงข้ามด้วย
หากความถี่การสวิตช์ชิ่งถูกเพิ่มขึ้นจากระดับปกติ กำลังสูญเสียอาจจะเพิ่มขึ้นอย่างมาก
การใช้พลังงานของ LCP และการ์ดควบคุมทั่วไปจะรวมไว้ด้วย อุปกรณ์เสริมเพิ่มเติมและโหลดของลูกค้าอาจเพิ่มถึง 30 W ในการสูญเสียนี้ (แม้ว่า-โดยทั่วไปจะเพิ่มเพียง 4 W สำหรับการ์ดควบคุมโหลดเต็มกำลัง หรืออุปกรณ์เสริมสำหรับสล็อต A หรือสล็อต B แต่ละสล็อต)
แม้ว่าจะทำการวัดจากอุปกรณ์ชั้นเลิศก็ตาม แต่ต้องเผื่อระดับความไม่แม่นยำของการวัดไว้ที่ (±5%)
5) มอเตอร์และสายเคเบิลหลัก 300 MCM/150 มม^2
6) A2+A3 สามารถแปลงเป็น IP21 ได้โดยใช้ชุดแปลงค่า นอกจากนี้ โปรดดู *การติดตั้งเชิงกล* และ *ชุดกรอบหุ้ม IP21/ประเภท 1* ในคู่มือการ-ออกแบบ
7) B3+4 และ C3+4 สามารถแปลงเป็น IP21 ได้โดยใช้ชุดแปลงค่า นอกจากนี้ โปรดดู *การติดตั้งเชิงกล* และ *ชุดกรอบหุ้ม IP21/ประเภท 1* ในคู่มือการออกแบบ

ตาราง 10.8 แหล่งจ่ายไฟหลัก 3x525-690 V AC - โหลดเกินปกติ 110% เป็นเวลา 1 นาที

10

10.2 ข้อมูลทั่วไปทางเทคนิค

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

แรงดันไฟฟ้าสายหลักต่ำ/การลดลงของแรงดันไฟฟ้าสายหลัก:
ระหว่างแรงดันไฟฟ้าสายหลักต่ำหรือการลดลงของแรงดันไฟฟ้าสายหลัก ตัวแปลงความถี่จะทำงานต่อไปจนกระทั่งแรงดันวงจรขั้นกลางลดต่ำกว่าระดับหยุดต่ำสุด ซึ่งโดยปกติจะมีค่าต่ำลง 15% จากค่าแรงดันที่พิกัดต่ำสุดของตัวแปลงความถี่ การเปิดเครื่องหรือแรงบิดเต็มกำลังไม่สามารถทำได้เมื่อแรงดันไฟฟ้าสายหลักต่ำกว่า 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
การเปิดของเอาท์พุท	ไม่จำกัด
เวลาที่ใช้เปลี่ยนความเร็ว	1-3600 วินาที

1) ขึ้นอยู่กับแรงดันไฟและไฟจ่าย

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

**เปอร์เซ็นต์เทียบกับแรงบิดที่ระบุของ FC 103*

ความยาวและขนาดหน้าตัดของสายเคเบิลควบคุม[1)]	
ความยาวสายมอเตอร์สูงสุด แบบมีชีล	150 ม.
ความยาวสายมอเตอร์สูงสุด ไม่มีชีล	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	
อินพุทดิจิตัลทีสามารถตังโปรแกรมได้	4 (6)[1)]
หมายเลขขัวต่อ	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
แรงดันไฟฟ้าสูงสุดทีอินพุท	28 V DC
ช่วงความถีพัลส์	0-110 kHz
(รอบการทำงาน) ความกว้างพัลส์ต่ำสุด	4.5 ms
ความต้านทานอินพุท, Ri	ประมาณ 4 kΩ

ขัวต่อปีดแรงบิดทีปลอดภัย 37[3, 4)] (ขัวต่อ 37 เป็นค่าตรรกะ PNP คงที)	
ระดับแรงดันไฟฟ้า	0-24 V DC
ระดับแรงดันไฟฟ้า, ตรรกะ '0' PNP	<4 V DC
ระดับแรงดันไฟฟ้า, ตรรกะ '1' PNP	>20 V DC
แรงดันไฟฟ้าสูงสุดทีอินพุท	28 V DC
กระแสอินพุททัวไปที 24 V	50 mA rms
กระแสอินพุททัวไปที 20 V	60 mA rms
ตัวเก็บประจุอินพุท	400 nF

อินพุทดิจิตัลทังหมดถูกแยกทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขัวแรงดันสูงอืนๆ

1) ขัวต่อ 27 และ 29 สามารถถูกโปรแกรมเป็นเอาท์พุท

2) ยกเว้นขัวต่ออินพุทปีดแรงบิดทีปลอดภัย 37

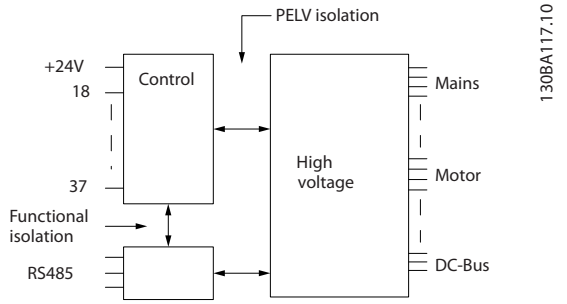
3) ดู 2.4.6.6 ขัวต่อ 37 สำหรับข้อมูลเพิมเติมเกียวกับขัวต่อ 37 และปีดแรงบิดทีปลอดภัย

4) เมือใช้คอนแทคเตอร์ทีมีคอยล์ DC ภายในร่วมกับปีดแรงบิดทีปลอดภัย สิงสำคัญคือสร้างเส้นทางกลับสำหรับกระแสจากคอยล์เมือปีดท่างาน ซึงสามารถท่าได้โดยใช้ไดโอดวงล้อฟรี (หรืออีกทางหนึงคือ MOV 30 หรือ 50 V เพือเวลาตอบสนองทีเร็วขึน) ทัวทังขดลวด คอนแทคเตอร์ทัวไปสามารถหาซือได้พร้อมกับไดโอดนี

10

อินพุทอนาล็อก	
จำนวนอินพุทอนาล็อก	2
หมายเลขขัวต่อ	53, 54
โหมด	แรงดันหรือกระแส
เลือกโหมด	สวิตช์ S201 และสวิตช์ S202
โหมดแรงดัน	สวิตช์ S201/สวิตช์ S202 = ปีด (U)
ระดับแรงดันไฟฟ้า	-10 ถึง +10 V (เปลียนสเกลได้)
ความต้านทานอินพุท, Ri	ประมาณ 10 kΩ
แรงดันสูงสุด	±20 V
โหมดกระแส	สวิตช์ S201/สวิตช์ S202 = เปิด (I)
ระดับกระแส	0/4 ถึง 20 mA (เปลียนสเกลได้)
ความต้านทานอินพุท, Ri	ประมาณ 200 Ω
กระแสสูงสุด	30 mA
ความละเอียดของอินพุทอนาล็อก	10 บิต (เครืองหมาย +)
ความแม่นยำของอินพุทอนาล็อก	ความผิดพลาดสูงสุด 0.5% ของค่าเต็มสเกล
แบนวิดท์	100 Hz

อินพุทอนาล็อกถูกแยกส่วนทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขัวต่อแรงดันสูงอืนๆ



ภาพประกอบ 10.1 การแยกส่วน PELV ของอินพุทอนาล็อก

อินพุทแบบพัลส์	
พัลส์ทีสามารถโปรแกรมได้	2/1
หมายเลขขั้วต่อแบบพัลส์	29, 33[1)]/32[2)], 33[2)]
ความถีสูงสุดทีขั้วต่อ 29, 32, 33	110 kHz (ขับแบบลากและดึง)
ความถีสูงสุดทีขั้วต่อ 29, 32, 33	5 kHz (โอเพนคอลเลคเตอร์)
ความถีต่ำสุดทีขั้วต่อ 29, 32, 33	4 Hz
ระดับแรงดันไฟฟ้า	ดู *10.2.1 อินพุทดิจิตัล*
แรงดันไฟฟ้าสูงสุดทีอินพุท	28 V DC
ความต้านทานอินพุท, Ri	ประมาณ 4 kΩ
ความแม่นยำของอินพุทแบบพัลส์ (0.1 - 1 kHz)	ข้อผิดพลาดสูงสุด: 0.1 % ของค่าเต็มสเกล
ความแม่นยำของอินพุทเอ็นโคดเดอร์ (1 -11 kHz)	ข้อผิดพลาดสูงสุด: 0.05 % ของค่าเต็มสเกล

อินพุทพัลส์และเอ็นโคดเดอร์ (ขั้วต่อ 29, 32, 33) ถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันสูงอืนๆ
1) อินพุทแบบพัลส์คือขั้วต่อ 29 และ 33
2) อินพุทของเอ็นโคดเดอร์: 32 = A และ 33 = B

เอาท์พุทอนาล็อก	
จำนวนเอาท์พุทอนาล็อกทีโปรแกรมได้	1
หมายเลขขั้วต่อ	42
ช่วงกระแสทีเอาท์พุทอนาล็อก	0/4-20 mA
โหลดลงดินสูงสุด - เอาท์พุทอนาล็อก	500 Ω
ความแม่นยำทีเอาท์พุทอนาล็อก	ข้อผิดพลาดสูงสุด: 0.5% ของค่าเต็มสเกล
ความละเอียดของเอาท์พุทอนาล็อก	12 บิต

เอาท์พุทอนาล็อกถูกแยกทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันสูงอืนๆ

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

วงจรการสือสารแบบอนุกรม RS-485 ทำงานแยกต่างหากจากวงจรส่วนกลางอืนๆ และถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV)

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	
เอาท์พุทรีเลย์ที่สามารถโปรแกรมได้	
หมายเลขขั้วต่อของรีเลย์ 01	1-3 (เบรค), 1-2 (ทำ)
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-1)[1]บน 1-3 (NC), 1-2 (NO) (โหลดตัวต้านทาน)	240 V AC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-15)[1] (โหลดเหนียวนำ @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-1)[1] บน 1-2 (NO), 1-3 (NC) (โหลดตัวต้านทาน)	60 V DC, 1 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-13)[1] (โหลดตัวเหนียวนำ)	24 V DC, 0.1 A
หมายเลขขั้วต่อของรีเลย์ 02	4-6 (เบรค), 4-5 (ทำ)
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-1)[1] บน 4-5 (NO) (โหลดต้านทาน)[2][3] แรงดันเกินหมวด II	400 V AC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-15)[1] บน 4-5 (NO) (โหลดเหนียวนำ @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-1)[1] บน 4-5 (NO) (โหลดตัวต้านทาน)	80 V DC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-13)[1] บน 4-5 (NO) (โหลดตัวเหนียวนำ)	24 V DC, 0.1 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-1)[1] บน 4-6 (NC) (โหลดตัวต้านทาน)	240 V AC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-15)[1] บน 4-6 (NC) (โหลดเหนียวนำ @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-1)[1] บน 4-6 (NC) (โหลดตัวต้านทาน)	50 V DC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-13)[1] บน 4-6 (NC) (โหลดตัวเหนียวนำ)	24 V DC, 0.1 A
โหลดต่ำสุดที่ขั้วต่อ 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
สิ่งแวดล้อมตาม EN 60664-1	หมวดแรงดันไฟฟ้าเกิน III/ระดับมลภาวะ 2

[1] IEC 60947 ส่วน 4 และ 5

การต่อรีเลย์จะถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากจำนวนที่เหลือของวงจรโดยการเพิ่มไฟฟ้า (PELV)

[2]ประเภทแรงดันเกิน II

[3] การใช้งานแรงดันไฟ 300V AC2A ของ UL

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

แหล่งจ่ายไฟ DC 10 V ถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันสูงอื่นๆ

คุณลักษณะการควบคุม	
ความละเอียดในการจำแนกของความถีเอาท์พุททที 0-590 Hz	± 0.003 Hz
ความแม่นยำการซิ้าของ *สตาร์ท/หยุดแม่นยำ* (ขั้วต่อ 18, 19)	≤± 0.1 ms
เวลาตอบสนองของระบบ (ขั้วต่อ 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤ 2 ms
ช่วงควบคุมความเร็ว (วงรอบเปิด)	1:100 ของความเร็วซิงโครนัส
ช่วงควบคุมความเร็ว (วงรอบปิด)	1:1000 ของความเร็วซิงโครนัส
ความแม่นยำของความเร็ว (วงรอบเปิด)	30-4000 rpm: ข้อผิดพลาด ±8 rpm
ความถูกต้องของความเร็ว (วงรอบปิด) ขึนอยู่กับความละเอียดของอุปกรณ์ที่ให้ค่าป้อนกลับ	0-6000 rpm: ข้อผิดพลาด ±0.15 rpm

คุณลักษณะการควบคุมทังหมดอ้างอิงกับมอเตอร์อะซิงโครนัส 4 ขั้ว

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

[1] เฉพาะสำหรับ ≤ 3.7 kW (200-240 V), ≤ 7.5 kW (380-480 V)
[2] ส่วนชุดกรอบหุ้มสำหรับ ≤ 3.7 kW (200-240 V), ≤ 7.5 kW (380-480 V)
[3] การลดพิกัดเมืออุณหภูมิแวดล้อมสูง ดูเงือนไขพิเศษในคู่มือการออกแบบ

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

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, การสือสารแบบอนุกรม USB	
มาตรฐาน USB	1.1 (ความเร็วเต็ม)
ปลัก USB	ปลัก "อุปกรณ์" USB ประเภท B

การเชือมต่อกับพีซีดำเนินการโดยผ่านทางสายเคเบิล USB แม่ข่าย/อุปกรณ์มาตรฐาน
การเชือมต่อ USB ถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันไฟฟ้าแรงสูงอืนๆ
การเชือมต่อกราวด์ USB ไม่ได้ ถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากสายดินป้องกัน ใช้แลปท็อปแยกต่างหากเพือเชือมต่อเป็นพีซีเข้ากับขั้วต่อ USB บนตัวแปลงความถีเท่านัน

การป้องกันและคุณสมบัติ

- การป้องกันมอเตอร์จากการสะสมความร้อนเกินแบบอิเล็กทรอนิกส์เมื่อมีโหลดเกิน
- การตรวจสอบอุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อนทำให้แน่ใจได้ว่าตัวแปลงความถีจะตัดการทำงานหากอุณหภูมิสูงขึนถึงระดับทีตังไว้ล่วงหน้า อุณหภูมิทีโหลดเกินจะไม่สามารถรีเซ็ตได้จนกว่าอุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อนจะต่ากว่าค่าทีแสดงในตารางหน้าถัดไป (ค่าแนะนำอุณหภูมิเหล่านีอาจแตกต่างไปตามขนาดกำลังของเคส ขนาดเฟรม พิกัดของกรอบหุ้ม เป็นต้น)
- ตัวแปลงความถีมีการป้องกันจากการลัดวงจรบนขัวต่อมอเตอร์ U, V, W
- หากเฟสหลักขาดหายไป ตัวแปลงความถีจะตัดการทำงานหรือส่งคำเตือน (ขึนอยู่กับโหลด)
- การตรวจดูแรงดันไฟฟ้าของวงจรขันกลางทำให้มันใจว่าตัวแปลงความถีนีจะตัดการทำงาน ถ้าแรงดันของวงจรต่าหรือสูงเกินไป
- ตัวแปลงความถีจะตรวจสอบระดับความรุนแรงของอุณหภูมิภายใน กระแสโหลด แรงดันสูงบนวงจรขันกลางและความเร็วมอเตอร์ต่าอยู่เสมอ สำหรับการตอบสนองต่อระดับทีรุนแรง ตัวแปลงความถีสามารถปรับการสลับความถี และ/หรือเปลียนรูปแบบการสลับเพือทีจะประกันในสมรรถนะของตัวแปลงความถีได้

10

10.3 ข้อมูลจำเพาะของฟิวส์

10.3.1 ฟิวส์การป้องกันวงจรย่อย

เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานทางไฟฟ้า IEC/EN 61800-5-1 ขอแนะนำให้ใช้ฟิวส์ต่อไปนี

ตัวแปลงความถี่	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 - ดูกฎระเบียบในประเทศและระหว่างประเทศสำหรับการเลือกขนาดฟิวส์ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้			

ตาราง 10.9 ฟิวส์มาตรฐาน EN50178 ที 200 V ถึง 480 V

ขนาดกรอบหุ้ม	กำลัง [kW]	ขนาดฟิวส์ที่แนะนำ	ฟิวส์สูงสุดที่แนะนำ	เซอร์กิตเบรคเกอร์ที่แนะนำของ Danfoss	ระดับตัดการทำงานสูงสุด [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 10.10 525-690 V, ขนาดเฟรม A, C, D, E และ F (ฟิวส์ไม่ใช่ UL)

10.3.2 ฟิวส์ทีใช้แทนสำหรับขนาด 240 V

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

ตาราง 10.11 ฟิวส์ทีใช้แทน

10.4 แรงบิดขันตึงเพือเชือมต่อ

	กำลัง [kW]			แรงบิด [Nm]						
กรอบ-หุ้ม	200-240 V	380-480/ 500 V	525-600 V	525-690 V	แหล่ง-จ่ายไฟ-หลัก	มอเตอร์	การ เชือมต่อ-กระแสตรง	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		1.8	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	5.5-7.5	11-15	11-15		1.8	1.8	1.5	1.5	3	0.6
B2	11	18 22	18 22	11 22	4.5 4.5	4.5 4.5	3.7 3.7	3.7 3.7	3 3	0.6 0.6
B3	5.5 -7.5	11-15	11-15		1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B4	11-15	18-30	18-30		4.5	4.5	4.5	4.5	3	0.6
C1	15-22	30-45	30-45		10	10	10	10	3	0.6
C2	30-37	55 -75	55-75	30-75	14/24[1)]	14/24[1)]	14	14	3	0.6
C3	18-22	37-45	37-45		10	10	10	10	3	0.6
C4	30-37	55-75	55-75		14/24 [1)]	14/24 [1)]	14	14	3	0.6

ตาราง 10.12 การขันแน่นของขัวต่อ

[1)] สำหรับขนาดสายเคเบิลทีต่างกัน x/y โดยที x ≤ 95 มม.^{2} และ y ≥ 95 มม.^{2}

ดัชนี

A

A53..... 24
A54..... 24
AMA..... 64, 67

E

EMC..... 29

R

RCD..... 13
RS-485..... 27

เ

เซ็ตพอยต์..... 58
เซอร์กิตเบรคเกอร์..... 29
เดลต้าแบบลอย..... 17
เดลต้าทีมีกราวด์..... 17
เปิดอัตโนมัติ..... 41, 57, 59
เฟสหายไป..... 63
เมนูด่วน..... 40, 44, 46
เมนูหลัก..... 40, 44
เวลาเปลี่ยนความเร็วขาขึ้น..... 37
เวลาเปลี่ยนความเร็วลง..... 37
เวลาเร่ง..... 37
เอาท์พุทมอเตอร์..... 81
เอาท์พุทรีเลย์..... 21
เอาท์พุทอนาล็อก..... 21

แ

แผงควบคุมหน้าเครื่อง..... 39
แผ่นหลัง..... 9
แรงดันเกิน..... 37, 58
แรงดันเหนียวนำ..... 12
แรงดันแหล่งจ่ายไฟ..... 21
แรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟ..... 28
แรงดันไฟฟ้าสายหลัก..... 41, 57
แรงดันไม่สมดุล..... 63
แรงดันทีจ่าย..... 66
แรงดันภายนอก..... 44
แรงดันหลัก..... 40
แรงดันอินพุท..... 30, 60
แหล่งจ่ายไฟหลัก
แหล่งจ่ายไฟหลัก..... 0
AC..... 6
T6 3x525-600 V AC..... 77
แหล่งจ่ายไฟหลักแบบแยก..... 17
แหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ..... 6

โ

โครงสร้างเมนู..... 41
โครงสร้างของเมนู..... 48
โหมดการหลับ..... 59
โหมดสถานะ..... 57
โหมดหน้าเครื่อง..... 37
โหมดอัตโนมัติ..... 40

ก

กระแส RMS..... 6
กระแสเกิน..... 58
กระแสเอาท์พุท..... 58, 64
กระแสโหลดเต็ม..... 8, 28
กระแสตรง..... 6, 58
กระแสมอเตอร์..... 6, 35, 40, 67
กระแสรั่วไหล..... 28
กระแสสลับ..... 10, 17
กระแสอินพุท..... 17
กราวด์..... 29
ก่อนสตาร์ท..... 28
การเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลักสำหรับ
A2 และ A3..... 18
A4 และ A5..... 19
B1 และ B2..... 20
C1 และ C2..... 20
การเชื่อมต่อกราวด์..... 13, 29
การเชื่อมต่อกำลังไฟ..... 12
การเชื่อมต่อลงดิน..... 29
การเชื่อมต่ออินพุท..... 17
การเดินสายไฟมอเตอร์..... 29
การเดินสายควบคุม..... 12, 0 , 13, 22, 29
การเดินสายมอเตอร์..... 12, 0
การเบรค..... 57, 65
การเริมต้น..... 43
การเริมต้นด้วยตนเอง..... 43
การเรียกคืนการตังค่ามาตรฐานจากโรงงาน..... 42
การเว้นพีนที..... 8
การแก้ไขปัญหา..... 6
การแยกสัญญาณรบกวน..... 12, 29
การโปรแกรม..... 43, 46, 63
การโปรแกรมระยะไกล..... 43
การขันแน่นของขั้วต่อ..... 89
การควบคุมหน้าเครื่อง..... 39, 41, 57
การคัดลอกการตังค่าพารามิเตอร์..... 41

การ์ดควบคุม..... 63
การ์ดควบคุม, การสื่อสารแบบอนุกรม USB..... 85
การดาวน์โหลดข้อมูลจาก LCP..... 42
การตรวจติดตามระบบ..... 60
การตรวจสอบความปลอดภัย..... 28
การต่อกราวด์..... 13, 14, 17, 28
การตอบกลับ..... 68
การตอบสนองระบบ..... 6
การต่อลงดิน
การต่อลงดิน..... 29
(กราวด์)..... 29
การต่อสายดิน..... 13
การต่อสายมอเตอร์..... 13
การดึงโปรแกรม..... 6, 24, 37, 39, 40, 41, 47
การตั้งค่า..... 40
การตั้งค่าพารามิเตอร์..... 41
การติดตั้ง..... 6, 9, 12, 22, 29, 30
การทดสอบการควบคุมหน้าเครื่อง..... 37
การทดสอบการทำงาน..... 6, 37
การทำงานในห้ารูปแบบ..... 43
การทำงานหน้าเครื่อง..... 39
การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ..... 35, 57
การป้องกันโหลดเกิน..... 8, 12
การป้องกันไฟเข้า..... 6
การป้องกันมอเตอร์..... 12, 86
การป้อนกลับ..... 24, 29, 58
การยก..... 9
การระบายความร้อน..... 8
การรับรอง..... iii
การลดพิกัด..... 8
การสตาร์ท..... 6, 42, 44
การสตาร์ทจากหน้าเครื่อง..... 37
การสตาร์ทระบบ..... 38
การสื่อสารแบบอนุกรม... 6, 10, 21, 23, 41, 57, 58, 59, 60
การหมุนของมอเตอร์..... 40
การหมุนมอเตอร์..... 37
การอัพโหลดข้อมูลไปยัง LCP..... 42
กำลังมอเตอร์..... 10, 0 , 13, 40, 67
กำลังอินพุท..... 6, 12, 13, 17, 28, 29, 60, 69

ข
ขนาดสาย..... 12
ขนาดสายไฟ..... 14
ข้อกำหนดเฉพาะ..... 9
ข้อกำหนดในการเว้นพื้นที่ว่างขั้นต่ำ..... 8
ข้อมูลจำเพาะ..... 6, 72
ข้อมูลมอเตอร์..... 35, 37, 64, 67
ขั้วต่อ
53..... 24, 44
54..... 24
ขั้วต่อเอาท์พุท..... 10, 28
ขั้วต่อส่วนควบคุม..... 10, 22, 35, 41, 45, 57, 59
ขั้วต่ออินพุท..... 10, 17, 24, 28, 63
ขีดจำกัดแรงบิด..... 37
ขีดจำกัดกระแส..... 37
ขีดจำกัดอุณหภูมิ..... 29
ขึ้นกับขนาดกำลัง..... 72

ค
ควบคุมด้วยมือ..... 41
ความเร็วมอเตอร์..... 34
ความถี่การสวิตช์..... 58
ความถี่มอเตอร์..... 40
ค่าป้อนกลับ..... 66
ค่าอ้างอิง..... iii, 40, 54, 58
ค่าอ้างอิงความเร็ว..... 24, 38, 45, 57
ค่าอ้างอิงระยะไกล..... 58
คำจำกัดความคำเตือนและสัญญาณเตือน..... 61
คำสั่งจากภายนอก..... 59
คำสั่งทำงาน..... 38
คำสั่งภายนอก..... 6
คำสั่งระยะไกล..... 6
คำสั่งหยุด..... 58
คุณลักษณะแรงบิด..... 81

จ
จอแสดงผลการเตือนและสัญญาณเตือน..... 60

ด
ด้วยมือ..... 37
ดีซีลิงค์..... 63

ต
ต่อกราวด์โดยใช้สายเคเบิลทีมีฉนวน..... 13
ตั้งค่า..... 38
ตัดการทำงาน..... 60
ตัดการทำงานแบบล็อค..... 60
ตัวแปลงความถี่..... 21
ตัวแปลงความถี่หลายตัว..... 12, 14
ตัวกรอง RFI..... 17
ตัวควบคุมภายนอก..... 6
ตัวประกอบกำลัง..... 6, 14, 29
ตัวอย่างการตั้งโปรแกรมขั้วต่อ..... 45

ติดตั้ง..... 8

ท

ท่อร้อยสาย..... 0 , 0 , 29

บ

บล็อกไดอะแกรมของตัวแปลงความถี่..... 6
บันทึกการเกิดฟอลต์..... 40
บันทึกสัญญาณเตือน..... 40

ป

ประเภทการเตือนและสัญญาณเตือน..... 60
ปุ่มเมนู..... 39, 40
ปุ่มการทำงาน..... 41
ปุ่มลูกศรเลื่อนตำแหน่ง..... 34, 39, 41, 44, 57

พ

พิกัดกระแส..... 8, 64

ฟ

ฟังก์ชันการตัดการทำงาน..... 12
ฟิวส์..... 12, 29, 66, 69, 87
ฟิวส์มาตรฐาน EN50178 ที่ 200 V ถึง 480 V..... 87

ม

มอเตอร์หลายตัว..... 28
มาตรฐาน IEC 61800-3..... 17
มือ..... 41

ร

ระดับแรงดันไฟฟ้า..... 82
ระบบควบคุม..... 6
ระยะห่างเพื่อระบายความร้อน..... 29
รายการรหัสคำเตือน/สัญญาณเตือน..... 63
รีเซ็ต..... 39, 41, 43, 59, 60, 64, 68
รีเซ็ตอัตโนมัติ..... 39
รูปคลื่น AC..... 6
รูปคลื่นกระแสสลับ..... 6

ล

ล้อวงจร..... 65

ว

วงรอบเปิด..... 24, 44
วงรอบกราวด์..... 23
วงรอบปิด..... 24
วิธีเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟหลักและการต่อลงดินสำหรับ B1 และ B2.... 20

ส

สถานะมอเตอร์..... 6
สวิตช์ปลดการเชื่อมต่อ..... 28, 30
สัญญาณเตือน..... 60
สัญญาณเอาท์พุท..... 47
สัญญาณการควบคุม..... 44, 45, 57
สัญญาณรบกวนทางไฟฟ้า..... 13
สัญญาณอนาล็อก..... 63
สัญญาณอินพุท..... 24, 45
สัญลักษณ์..... iii
สายเคเบิลควบคุม..... 23
สายเคเบิลมอเตอร์..... 12, 14, 37
สายเคเบิลมีฉนวน..... 12, 29
สายแบบมีฉนวน..... 0
สายไฟของมอเตอร์..... 8
สายไฟควบคุม..... 22
สายกราวด์..... 13, 29
สายดิน..... 13, 29
สำหรับสายเคเบิลที่มีฉนวน..... 8

อ

อนุญาตให้รัน..... 58
อัตโนมัติ..... 41
อ้างอิง..... 57
อินเตอร์ล็อคจากภายนอก..... 46
อินเตอร์ล็อคภายนอก..... 24
อินพุทกระแสสลับ..... 6, 17
อินพุทดิจิตัล..... 21, 24, 46, 58, 59, 64
อินพุทอนาล็อก..... 21, 63
อุปกรณ์เสริม..... 14, 24, 30
อุปกรณ์เสริมการสื่อสาร..... 66

ฮ

ฮาร์โมนิค..... 6

www.danfoss.com/drives

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

130R0380 MG16E29A Rev. 2013-08-01