MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

คู่มือการใช้งาน

VLT® Refrigeration Drive FC 103, 75-400 kW

VLT®
THE REAL DRIVE

ความปลอดภัย

⚠คำเตือน

ไฟฟ้าแรงสูง!

ตัวแปลงความถี่มีไฟฟ้าแรงสูงเมื่อเชื่อมต่อกับแหล่งอินพุทหลักกระแสสลับ การติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษา ต้องดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการเท่านั้น หากการติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษา ไม่ได้ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

ไฟฟ้าแรงสูง

ตัวแปลงความถี่เชื่อมต่อกับแรงดันไฟฟ้าสายหลักที่มีอันตราย ต้องระมัดระวังอย่างยิ่งยวดเพื่อป้องกันไฟฟ้าช็อค การติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน หรือการบำรุงรักษาอุปกรณ์นี้ต้องดำเนินการโดยช่างที่ผ่านการอบรมเกี่ยวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกเท่านั้น

⚠คำเตือน

การเริ่มต้นทำงานโดยไม่ตั้งใจ!

เมื่อตัวแปลงความถี่เชื่อมต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ มอเตอร์อาจเริ่มต้นทำงานได้ทุกเมื่อ ตัวแปลงความถี่ มอเตอร์ และอุปกรณ์ขับเคลื่อนใดๆ ต้องอยู่ในสภาพพร้อมทำงาน หากไม่อยู่ในสภาพพร้อมทำงานเมื่อเชื่อมต่อตัวแปลงความถี่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ อาจส่งผลต่อชีวิต การบาดเจ็บรุนแรง ความเสียหายต่ออุปกรณ์หรือทรัพย์สินได้

การเริ่มต้นทำงานโดยไม่ตั้งใจ

เมื่อตัวแปลงความถี่เชื่อมต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ มอเตอร์อาจเริ่มต้นทำงานโดยใช้สวิตช์ตัวนอก คำสั่งบัสอนุกรม สัญญาณอ้างอิงอินพุท หรือเงื่อนไขฟอลต์ที่ลบออกแล้ว ใช้ความระวังอย่างเหมาะสมเพื่อป้องกันการเริ่มต้นทำงานโดยไม่ตั้งใจ

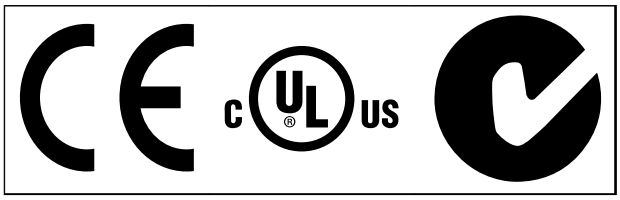
⚠คำเตือน

เวลาคายประจุ!

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

แรงดัน [V]	พิกัดกำลัง [kW]	เวลารอต่ำสุด [นาที]
3x400	90-250	20
3x400	110-315	20
3x480	110-315	20
3x480	132-355	20
3x550	55-315	20
3x690	75-400	20

เวลาคายประจุ



ตาราง 1.2

หมายเหตุ

ข้อจำกัดที่กำหนดเกี่ยวกับความถี่เอาท์พุท (สืบเนื่องจากข้อบังคับการควบคุมการส่งออก):

ตั้งแต่ซอฟต์แวร์เวอร์ชัน 6.72 ความถี่เอาท์พุทจากตัวแปลงความถี่ถูกจำกัดที่ 590 Hz ซอฟต์แวร์เวอร์ชัน 6x.xx จำกัดความถี่เอาท์พุทสูงสุดไว้ที่ 590 Hz เช่นกัน แต่เวอร์ชันเหล่านี้ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นการลดระดับหรือเพิ่มระดับก็ตาม

ข้อมูล

1 บทนำ 4

1.1 ภาพรวมของผลิตภัณฑ์ 4

1.1.1 มุมมองภายใน 4

1.2 จุดประสงค์ของคู่มือ 5

1.3 แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม 5

1.4 ภาพรวมของผลิตภัณฑ์ 5

1.5 การทำงานของตัวควบคุมภายใน 5

1.6 ขนาดเฟรมและพิกัดกำลัง 7

2 การติดตั้ง 8

2.1 การวางแผนสถานที่ติดตั้ง 8

2.1.2 การวางแผนสถานที่ติดตั้ง 8

2.2 รายการตรวจสอบก่อนการติดตั้ง 8

2.3 การติดตั้งเชิงกล 9

2.3.1 การระบายความร้อน 9

2.3.2 การยก 9

2.3.3 การติดตั้งกับผนัง - เครื่อง IP21 (NEMA 1) และ IP54 (NEMA 12) 10

2.4 การติดตั้งทางไฟฟ้า 10

2.4.1 ข้อกำหนดทั่วไป 10

2.4.2 ข้อกำหนดการต่อลงดิน (การต่อกราวด์) 13

2.4.2.1 กระแสรั่วไหล (>3.5 mA) 13

2.4.2.2 การต่อลงดิน (การต่อสายกราวด์) กรอบหุ้ม IP20 14

2.4.2.3 การต่อลงดิน(การต่อสายกราวด์) กรอบหุ้ม IP21/54 14

2.4.3 การเชื่อมต่อมอเตอร์ 15

2.4.3.1 ตำแหน่งขั้วต่อ: D1h-D4h 15

2.4.4 สายเคเบิลมอเตอร์ 18

2.4.5 การตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์ 18

2.4.6 การเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ 19

2.5 การเชื่อมต่อการเดินสายควบคุม 19

2.5.1 การเข้าถึง 19

2.5.2 การใช้สายเคเบิลควบคุมที่มีชีล 19

2.5.3 การต่อลงดิน (กราวด์)สายเคเบิลควบคุมแบบชีล 20

2.5.4 ประเภทขั้วต่อส่วนควบคุม 21

2.5.5 การเดินสายไปยังขั้วต่อส่วนควบคุม 22

2.5.6 การทำงานของขั้วต่อส่วนควบคุม 22

2.6 การสื่อสารแบบอนุกรม 23

2.7 อุปกรณ์เสริม 23

2.7.1 ขั้วต่อการแบ่งโหลด 23

2.7.2 ขั้วต่อแบบคืนพลังงานกลับ 23

2.7.3 เครื่องทำความร้อนแบบป้องกันการควบแน่น 23
2.7.4 ตัวสับเบรค 24
2.7.5 ชีลด์แหล่งจ่ายไฟหลัก 24

3 การสตาร์ทและการทดสอบการทำงาน 25
3.1 ก่อนสตาร์ท 25
3.1.1 การตรวจสอบความปลอดภัย 25
3.2 การจ่ายไฟ 27
3.3 การตั้งโปรแกรมการทำงานขั้นพื้นฐาน 27
3.3.1 ตัวช่วยการตั้งค่า 27
3.4 การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ 33
3.5 ตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์ 33
3.6 การทดสอบการควบคุมหน้าเครื่อง 34
3.7 การสตาร์ทระบบ 34

4 อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้ 35
4.1 แผงควบคุมหน้าเครื่อง 35
4.1.1 โครงร่าง LCP 35
4.1.2 การตั้งค่าจอแสดงผล LCP 36
4.1.3 ปุ่มเมนูของจอแสดงผล 36
4.1.4 คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่ง 37
4.1.5 ปุ่มการทำงาน 37
4.2 การสำรองและการคัดลอกการตั้งค่าพารามิเตอร์ 37
4.2.1 การอัพโหลดข้อมูลไปยัง LCP 38
4.2.2 การดาวน์โหลดข้อมูลจาก LCP 38
4.3 การเรียกคืนการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน 38
4.3.1 การเริ่มต้นที่แนะนำ 38
4.3.2 การเริ่มต้นโดยผู้ใช้ 38

5 การตั้งโปรแกรม 39
5.1 บทนำ 39
5.2 ตัวอย่างการตั้งโปรแกรม 39
5.3 ตัวอย่างการตั้งโปรแกรมขัวต่อส่วนควบคุม 40
5.4 การตั้งค่าพารามิเตอร์ค่ามาตรฐานสำหรับรุ่นนานาชาติ/อเมริกาเหนือ 41
5.5 โครงสร้างของเมนูพารามิเตอร์ 42
5.5.1 โครงสร้างของเมนูหลัก 43
5.6 การตั้งโปรแกรมจากระยะไกล ด้วย ซอฟต์แวร์การตั้งค่า MCT 10 47

6 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ 48
6.1 บทนำ 48
6.2 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ 48

7 ข้อความแสดงสถานะ 52
7.1 ข้อความแสดงสถานะ 52
7.2 คำจำกัดความข้อความแสดงสถานะ 52

8 คำเตือนและสัญญาณเตือน 55
8.1 การตรวจติดตามระบบ 55
8.2 ประเภทคำเตือนและสัญญาณเตือน 55
8.2.1 คำเตือน 55
8.2.2 สัญญาณเตือนตัดการทำงาน 55
8.2.3 ล็อคตัดสัญญาณเตือน 55
8.3 จอแสดงผลการเตือนและสัญญาณเตือน 55
8.4 คำจำกัดความคำเตือนและสัญญาณเตือน 57
8.5 ข้อความฟอลต์ 60

9 การแก้ไขปัญหาขั้นพื้นฐาน 66
9.1 การสตาร์ทและการทำงาน 66

10 ข้อมูลจำเพาะ 69
10.1 ข้อมูลจำเพาะขึ้นกับขนาดกำลัง 69
10.2 ข้อมูลทั่วไปทางเทคนิค 72
10.3 ตารางฟิวส์ 77
10.3.1 การป้องกัน 77
10.3.2 การเลือกฟิวส์ 77
10.3.3 พิกัดกระแสลัดวงจร (SCCR) 78
10.3.4 แรงบิดขันตึงเพื่อเชื่อมต่อ 78

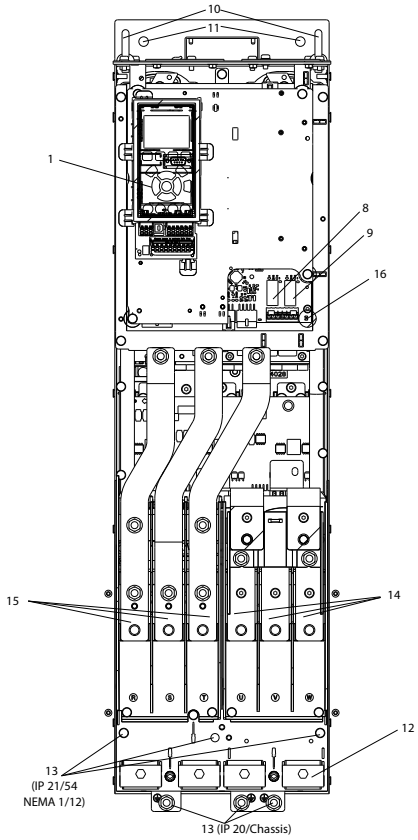
ดัชนี 79

1 บทนำ

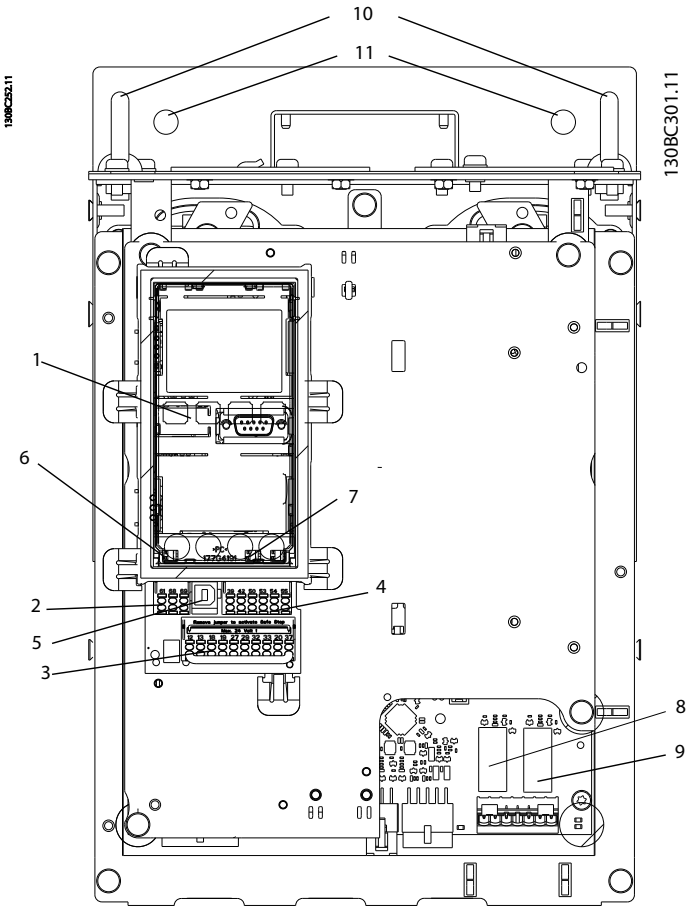
1

1.1 ภาพรวมของผลิตภัณฑ์

1.1.1 มุมมองภายใน



ภาพประกอบ 1.1 ส่วนประกอบภายใน D1



ภาพประกอบ 1.2 มุมมองระยะใกล้: LCP และฟังก์ชันควบคุม

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

ตาราง 1.1

1.2 จุดประสงค์ของคู่มือ

คู่มือนีมีจุดประสงค์เพื่อให้ข้อมูลโดยละเอียดสำหรับการติดตั้งและการสตาร์ทตัวแปลงความถี *2 การติดตั้ง* แสดงข้อกำหนดสำหรับการติดตั้งทางกลไกและทางไฟฟ้า รวมถึงการทำงานของอินพุท มอเตอร์ ส่วนควบคุม และสายสื่อสารอนุกรม และเทอร์มินัลควบคุม *3 การสตาร์ทและการทดสอบการทำงาน* แสดงขันตอนโดยละเอียดสำหรับการสตาร์ท การตังโปรแกรมการทำงานขันพืนฐาน และการทดสอบการทำงาน บทต่างๆ ทีเหลือเป็นรายละเอียดเพิมเติม ซึงรวมถึงส่วนอินเตอร์เฟสกับผู้ใช้ การตังโปรแกรมโดยละเอียด ตัวอย่างการใช้งาน การแก้ไขปัญหาการสตาร์ท และข้อมูลจำเพาะ

1.3 แหล่งข้อมูลเพิมเติม

แหล่งข้อมูลอืนๆ มีให้เพือให้เกิดความเข้าใจในการทำงานขันสูงและการตังโปรแกรมตัวแปลงความถี

- *คู่มือการโปรแกรม VLT®* จะให้รายละเอียดทีดีกว่าเกียวกับวิธีทำงานกับพารามิเตอร์และตัวอย่างการใช้งานหลายๆ แบบ
- *คู่มือการออกแบบ VLT®* มีจุดมุ่งหมายเพือแสดงความสามารถโดยละเอียดและการทำงานของระบบควบคุมมอเตอร์ทีระบุ
- เอกสารตีพิมพ์และคู่มือเพิมเติมสามารถขอได้จาก Danfoss ดู *www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm* สำหรับรายการ
- อุปกรณ์เสริมสามารถใช้ได้ โดยอาจเปลียนแปลงขันตอนบางอย่างทีอธิบายไว้ โปรดดูคำแนะนำทีจัดส่งให้พร้อมกับอุปกรณ์เสริมเหล่านันสำหรับข้อกำหนดเฉพาะด้าน ติดต่อซัพพลายเออร์ Danfoss ในท้องถินหรือไปทีเว็บไซต์ Danfoss: *www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm* สำหรับดาวน์โหลดหรือข้อมูลเพิมเติม

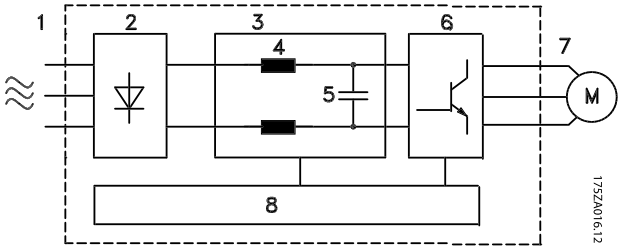
1.4 ภาพรวมของผลิตภัณฑ์

ตัวแปลงความถีคือตัวควบคุมมอเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ทีแปลงอินพุทกระแสสลับเป็นตัวแปรเอาท์พุทรูปคลืนกระแสสลับ ความถีและแรงดันของเอาท์พุทได้รับการกำหนดเพือควบคุมความเร็วหรือแรงบิดของมอเตอร์ ตัวแปลงความถีสามารถเปลียนความเร็วของมอเตอร์ให้แปรตอบสนองตามการป้อนกลับของระบบเช่น เซนเซอร์จับตำแหน่งบนสายพานลำเลียง ตัวแปลงความถียังสามารถกำหนดมอเตอร์โดยการตอบสนองคำสังระยะไกลจากตัวควบคุมภายนอกได้ด้วย

นอกจากนี ตัวแปลงความถีจะตรวจสอบสถานะของระบบและสถานะของมอเตอร์ ส่งคำเตือนหรือสัญญาณเตือนสภาวะฟอลต์ สตาร์ทและหยุดมอเตอร์ ปรับประสิทธิภาพพลังงานให้เหมาะสมทีสุด และสามารถทำงานด้านการควบคุม ตรวจตรา และเพิมประสิทธิภาพอีกมากมาย ฟังก์ชันด้านการทำงานและการตรวจตราจะอยู่ในแบบการแสดงสถานะแก่ระบบควบคุมภายนอกหรือเครือข่ายการสือสารแบบอนุกรม

1.5 การทำงานของตัวควบคุมภายใน

*ภาพประกอบ 1.3*แสดงแผนภูมิแบบบล็อกของส่วนประกอบภายในของตัวแปลงความถี ดู *ตาราง 1.2* สำหรับการทำงาน



ภาพประกอบ 1.3 แผนภูมิแบบบล็อกของตัวแปลงความถี

1

พื้นที่	หัวข้อ	การใช้
1	อินพุทหลัก	● แหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ-สามเฟสให้กับตัวแปลงความถี่
2	วงจรเรียงกระแส	● วงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์จะ-แปลงอินพุทกระแสสลับ เป็นกระแสตรง เพื่อจ่ายกระแสไฟ-อินเวอร์เตอร์
3	บัสกระแสตรง	● วงจรบัสกระแสตรงขั้นกลางจะ-จัดการไฟฟ้ากระแสตรง
4	ขดลวดจำกัด-กระแสตรง	● กรองแรงดันวงจรกระแสตรงขั้น-กลาง ● ตรวจสอบการป้องกันชัวครู่ด้าน-ไฟเข้า ● ลดกระแส RMS ● เพิ่มตัวประกอบกำลังกลับไปให้-ด้านไฟเข้า ● ลดฮาร์โมนิคบนอินพุทกระแส-สลับ
5	ช่องตัวเก็บประจุ	● เก็บพลังงานกระแสตรง ● ให้การป้องกันการข้ามผ่าน-สำหรับการสูญเสียกำลังช่วงสั้นๆ
6	อินเวอร์เตอร์	● แปลงกระแสตรงให้เป็นรูปคลื่น-กระแสสลับ PWM ทีมีการ-ควบคุมสำหรับเอาท์พุทผันแปร-ทีมีการควบคุมให้กับมอเตอร์
7	เอาท์พุทไปยัง-มอเตอร์	● ควบคุมกระแสไฟเอาท์พุทสาม-เฟสไปยังมอเตอร์
8	วงจรควบคุม	● กำลังอินพุท การประมวลผล-ภายใน เอาท์พุท และกระแส-มอเตอร์ ได้รับการตรวจสอบ-เพื่อให้การทำงานและการ-ควบคุมทีมีประสิทธิภาพ ● อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้และคำสั่ง-ภายนอกได้รับการตรวจสอบและ-ดำเนินการ ● สามารถให้เอาท์พุทสถานะและ-การควบคุม

ตาราง 1.2 คำอธิบายสำหรับ *ภาพประกอบ 1.3*

1.6 ขนาดเฟรมและพิกัดกำลัง

การโหลดเกินพิกัดระดับปกติ [kW]	90	110	132	160	200	250	315	355	400
400 V		D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h		
480 V			D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h	
525 V	D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h	D4h		
690 V		D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h		D4h

ตาราง 1.3 ตัวแปลงความถีทีพิกัด kW

การโหลดเกินพิกัด-ระดับปกติ [HP]	125	150	200	250	300	350	400	450
460 V		D3h	D3h	D3h	D4h	D4h		D4h
575 V	D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h	D4h	

ตาราง 1.4 ตัวแปลงความถีทีพิกัด HP

2 การติดตั้ง

2.1 การวางแผนสถานที่ติดตั้ง

2

หมายเหตุ

ก่อนดำเนินการติดตั้ง สิ่งสำคัญคือต้องวางแผนการติดตั้งตัวแปลงความถี่ การละเลยเรื่องนี้อาจทำให้ต้องทำงานเพิ่มขึ้นในระหว่างและหลังการติดตั้ง

เลือกที่ตั้งการทำงานที่ดีที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ โดยการพิจารณาปัจจัยต่อไปนี้ (ดูรายละเอียดในหน้าต่อไปและคู่มือการออกแบบที่เกี่ยวข้อง):

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

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

ตาราง 2.1 การติดตั้งในที่สูงเหนือระดับน้ำทะเล

2.1.2 การวางแผนสถานที่ติดตั้ง

หมายเหตุ

ก่อนดำเนินการติดตั้ง สิ่งสำคัญคือต้องวางแผนการติดตั้งตัวแปลงความถี่ การละเลยเรื่องนี้อาจทำให้ต้องทำงานเพิ่มขึ้นในระหว่างและหลังการติดตั้ง

เลือกที่ตั้งการทำงานที่ดีที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ โดยการพิจารณาปัจจัยต่อไปนี้ (ดูรายละเอียดในหน้าต่อไปและคู่มือการออกแบบที่เกี่ยวข้อง):

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

แรงดัน [V]	ข้อจำกัดของระดับความสูง
380-480	ที่ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลมากกว่า 3 กม. โปรดติดต่อ Danfoss เกี่ยวกับ PELV
525-690	ที่ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลมากกว่า 2 กม. โปรดติดต่อ Danfoss เกี่ยวกับ PELV

ตาราง 2.2 การติดตั้งในที่สูงเหนือระดับน้ำทะเล

2.2 รายการตรวจสอบก่อนการติดตั้ง

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

2.3 การติดตั้งเชิงกล

2.3.1 การระบายความร้อน

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

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

การระบายความร้อนท่อ
ชุดระบายความร้อนที่ช่องด้านล่างมีอยู่เพื่อนำอากาศร้อนจากแผ่นระบายความร้อนออกจากแผง เมื่อตัวแปลงความถี่ IP20/โครงเครื่องติดตั้งในกรอบหุ้ม Rittel ใช้ชุดอุปกรณ์นี้เพื่อลดความร้อนในแผง และสามารถระบุพัดลมที่ประตูที่ขนาดเล็กลงบนกรอบหุ้ม

การระบายความร้อนออกจากด้านหลัง (ฝาด้านบนและด้านล่าง)
อากาศร้อนที่ออกจากช่องด้านหลังสามารถไหลเวียนในที่ว่าง ดังนั้นความร้อนจากช่องด้านหลังจะไม่กระจายอยู่ภายในห้องควบคุม

พัดลมที่ประตูเป็นอุปกรณ์ที่ต้องมีในกรอบหุ้มเพื่อระบายอากาศร้อนออกจากช่องด้านหลังของตัวแปลงความถี่และความร้อนเพิ่มเติมที่เกิดจากอุปกรณ์อื่นภายในกรอบหุ้ม โดยต้องคำนวณการหมุนเวียนอากาศโดยรวมที่ต้องการ เพื่อให้สามารถเลือกใช้พัดลมอย่างเหมาะสม

การหมุนเวียนอากาศ
ต้องมีการหมุนเวียนอากาศที่จำเป็นเหนือแผ่นระบายความร้อน โดยอัตราการหมุนเวียนแสดงใน *ตาราง 2.3*

พัดลมจะทำงานด้วยสาเหตุต่อไปนี้:

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

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

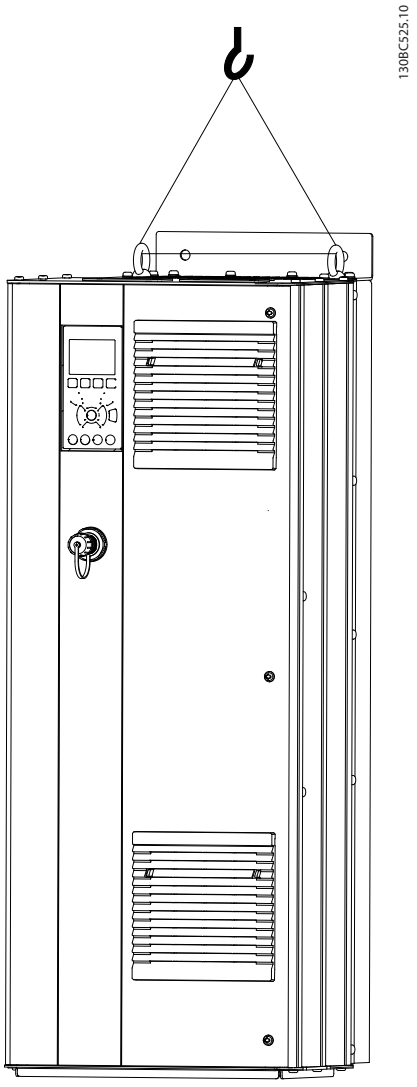
ตาราง 2.3 การหมุนเวียนอากาศ

2.3.2 การยก

ยกตัวแปลงความถี่โดยใช้ช่องสำหรับยกที่ติดกับเครื่องเสมอ ใช้บาร์เพื่อป้องกันไม่ให้ช่องยกโค้งงอ

ข้อควรระวัง

มุมจากด้านบนสุดของตัวแปลงความถี่กับสายเคเบิลยกควรอยู่ที่ 60° หรือมากกว่า



ภาพประกอบ 2.1 วิธีการยกที่แนะนำ

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

พิจารณาสิ่งต่อไปนี้ก่อนเลือกสถานที่การติดตั้งสุดท้าย:

- พื้นที่ว่างสำหรับการระบายความร้อน
- การเข้าถึงเพื่อเปิดประตู
- ช่องเสียบสายเคเบิลจากด้านล่าง

2.4 การติดตั้งทางไฟฟ้า

2.4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ส่วนนี้มีคำแนะนำโดยละเอียดสำหรับการต่อสายตัวแปลงความถี่ โดยมีคำอธิบายในการทำงานต่อไปนี้:

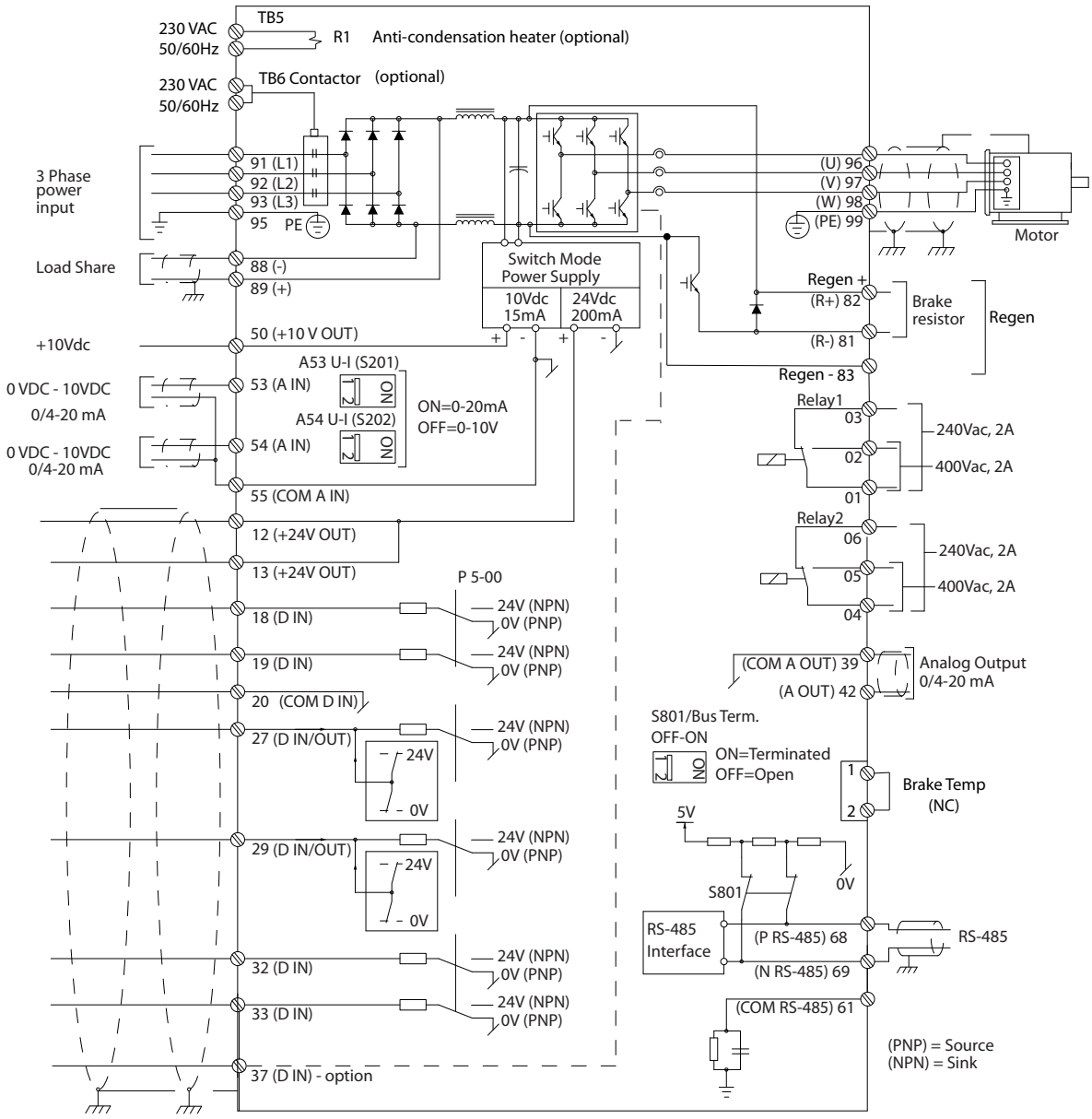
- การต่อสายมอเตอร์กับขั้วต่อเอาท์พุทของตัวแปลงความถี่
- การต่อสายไฟหลักกระแสสลับกับขั้วต่ออินพุทของตัวแปลงความถี่
- การต่อสายไฟส่วนควบคุมและการสื่อสารแบบอนุกรม
- ตรวจสอบอินพุทและกำลังมอเตอร์หลังจากจ่ายกระแสไฟแล้ว ตั้งโปรแกรมขั้วต่อควบคุมสำหรับการทำงานที่ต้องการ

⚠คำเตือน

อันตรายจากอุปกรณ์!
เพลาและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่หมุนอยู่สามารถทำให้เกิดอันตรายได้ งานทางไฟฟ้าทั้งหมดต้องสอดคล้องตามข้อกำกับทางไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติ ขอแนะนำอย่างยิ่งให้การติดตั้ง การเริ่มต้นทำงาน และการบำรุงรักษาต้องดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการเท่านั้น หากไม่ปฏิบัติตามแนวทางเหล่านี้อาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

ข้อควรระวัง

การแยกสายไฟ!
วางสายกำลังอินพุท เดินสายมอเตอร์ และเดินสายควบคุมในท่อร้อยสายโลหะแยกกันสามเส้น หรือสายเคเบิลแบบมีฉนวนแยกกัน เพื่อแยกสัญญาณรบกวนความถี่สูง หากไม่แยกกำลัง มอเตอร์ และการเดินสายควบคุม อาจส่งผลให้ตัวแปลงความถี่และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ



ภาพประกอบ 2.2 แผนภูมิทีเชื่อมโยงระหว่างกัน

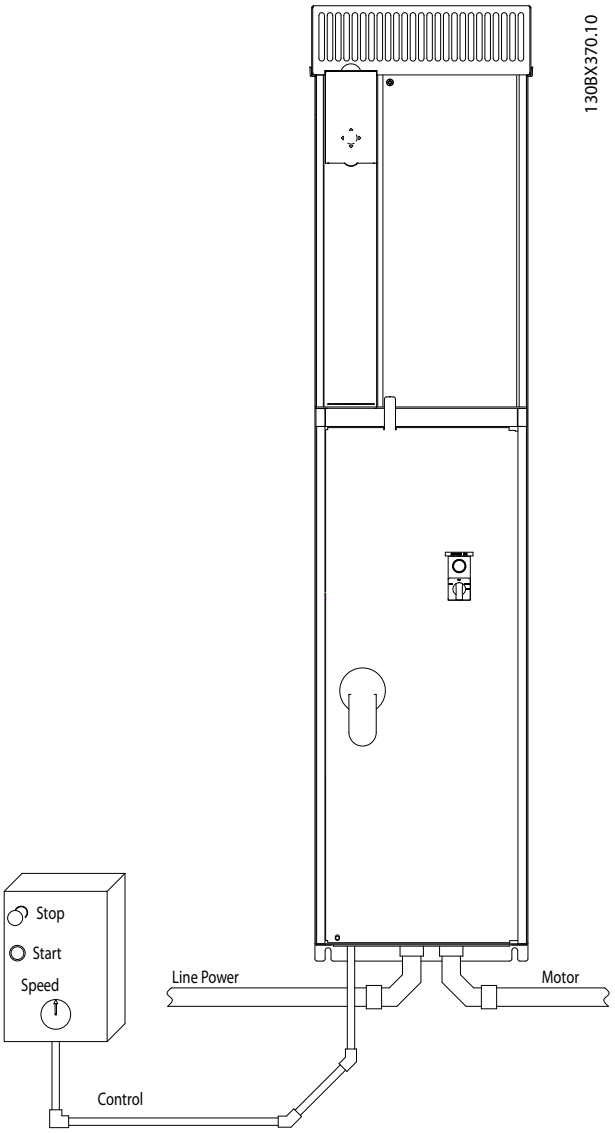
2

เพื่อความปลอดภัยของคุณ โปรดปฏิบัติตามข้อกำหนดต่อไปนี้

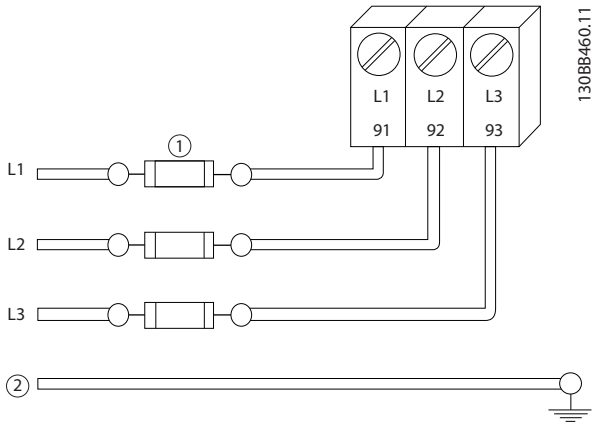
- อุปกรณ์ควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ถูกเชื่อมต่อกับแรงดันไฟฟ้าหลักที่มีอันตราย ต้องระมัดระวังอย่างยิ่งยวดเพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าเมื่อจ่ายไฟเข้าเครื่อง
- เดินสายเคเบิลมอเตอร์จากตัวแปลงความถี่หลายตัวแยกกัน แรงดันเหนี่ยวนำจากเอาท์พุทสายเคเบิลมอเตอร์ที่วางไปด้วยสามารถประจุคาพาซิเตอร์ของอุปกรณ์ได้ แม้จะปิดและล็อคอุปกรณ์แล้ว
- ขั้วต่อการต่อสายในสถานที่ตั้งไม่ได้มีจุดประสงค์เพื่อรับตัวนำที่มีขนาดใหญ่กว่า

การป้องกันโหลดเกินและอุปกรณ์

- ฟังก์ชันที่มีการเรียกใช้งานทางอิเล็กทรอนิกส์ภายในตัวแปลงความถี่มีการป้องกันโหลดเกินสำหรับมอเตอร์ การโหลดเกินคำนวณระดับของการเพิ่มเพื่อเปิดทำงานเวลาสำหรับการตัดการทำงาน (หยุดเอาท์พุทตัวควบคุม) ยิ่งกระแสสูงขึ้นเท่าใด การตอบสนองการตัดการทำงานก็จะเร็วขึ้นเท่านั้น การป้องกันโหลดเกินของมอเตอร์เป็นแบบคลาส 20 ดู *8 คำเตือนและสัญญาณเตือน* สำหรับรายละเอียดเกียวกับฟังก์ชันการตัดการทำงาน
- เนื่องจากการเดินสายมอเตอร์มีกระแสความถี่สูง จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องเดินสายกำลังไฟฟ้าสำหรับแหล่งจ่ายไฟหลัก กำลังมอเตอร์ และส่วนควบคุมแยกออกจากกัน ใช้ท่อร้อยสายแบบโลหะหรือสายแบบมีฉนวนแยก ดู*ภาพประกอบ 2.3* หากไม่แยกสายกำลัง มอเตอร์ และส่วนควบคุม อาจส่งผลให้อุปกรณ์ทำงานได้ต่ากว่าประสิทธิภาพที่เหมาะสม
- ตัวแปลงความถี่ทั้งหมดต้องมีการป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรและการป้องกันกระแสเกิน ต้องมีฟิวส์อินพุทเพื่อให้การป้องกันนี ดู *ภาพประกอบ 2.4* หากไม่ได้จัดส่งให้จากโรงงาน ผู้ติดตั้งต้องใส่ฟิวส์ด้วยเมื่อทำการติดตั้ง ดูพิกัดฟิวส์สูงสุดใน *10.3.1 การป้องกัน*



ภาพประกอบ 2.3 ตัวอย่างการติดตั้งระบบไฟฟ้าที่เหมาะสมโดยใช้ท่อร้อยสาย



ภาพประกอบ 2.4 ฟิวส์ที่ต่อกับตัวแปลงความถี่

ประเภทของสายและพิกัด

- การเดินสายทั้งหมดต้องสอดคล้องกับระเบียบข้อบังคับในท้องถิ่นและระดับชาติ เกี่ยวกับข้อกำหนดของพื้นที่หน้าตัดและอุณหภูมิแวดล้อม
- Danfoss แนะนำให้ทำการเชื่อมต่อทางไฟฟ้าทั้งหมดด้วยสายทองแดงที่พิกัด 75 °C เป็นอย่างต่ำ

2.4.2 ข้อกำหนดการต่อลงดิน (การต่อกราวด์)

⚠คำเตือน

อันตรายจากการต่อลงดิน (กราวด์)!

เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องต่อสายดิน (กราวด์) ตัวแปลงความถี่อย่างเหมาะสมตามระเบียบด้านไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติ รวมถึงคำแนะนำที่รวมอยู่ในเอกสารนี้ อย่าใช้ท่อร้อยสายที่เชื่อมต่อกับตัวแปลงความถี่เป็นท่อแทนจุดต่อกราวด์ที่เหมาะสม กระแสลงดิน (กราวด์) สูงกว่า 3.5 mA หากไม่ดำเนินการต่อสายดิน (กราวด์) ตัวแปลงความถี่อย่างเหมาะสมอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

หมายเหตุ

เป็นความรับผิดชอบของผู้ใช้หรือช่างไฟฟ้าที่ติดตั้งที่จะต้องมั่นใจว่าต่อกราวด์ (สายดิน) ของอุปกรณ์อย่างถูกต้องตามระเบียบและมาตรฐานการไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติ

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

2.4.2.1 กระแสรั่วไหล (>3.5 mA)

ทำตามข้อกำกับในประเทศและท้องถิ่นเกี่ยวกับการต่อลงดินเพื่อป้องกันอุปกรณ์ที่มีกระแสรั่วไหล > 3.5 mA เทคโนโลยีตัวแปลงความถี่ใช้การสวิตช์ความถี่สูงที่กำลังสูง ซึ่งอาจสร้างกระแสรั่วไหลในการเชื่อมต่อลงดิน กระแสฟอลต์ในตัวแปลงความถี่ที่ขั้วต่อกำลังไฟฟ้าเอาท์พุทอาจมีส่วนประกอบกระแสตรงที่สามารถชาร์จตัวเก็บประจุวงจรกรองและสร้างกระแสลงดินชั่วครู่ได้ กระแสรั่วไหลลงดินขึ้นอยู่กับรูปแบบของระบบหลายแบบ รวมถึงการกรอง RFI, สายเคเบิลมอเตอร์แบบมีชีลและกำลังของตัวแปลงความถี่

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

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

ดู EN 60364-5-54 § 543.7 สำหรับข้อมูลเพิ่มเติม

การใช้ RCD

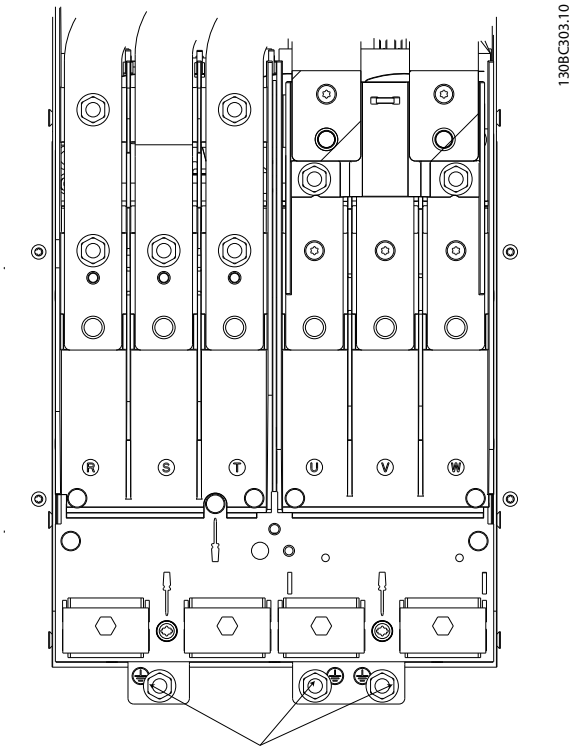
เมื่อใช้อุปกรณ์กระแสตกค้าง (RCD) หรือที่เรียกว่าเซอร์กิตเบรคเกอร์กระแสรั่วไหลลงดิน (ELCB) ให้ปฏิบัติตามรายการต่อไปนี้: อุปกรณ์กระแสตกค้าง (RCD)

- ใช้ RCD ประเภท B เท่านั้น ซึ่งสามารถตรวจจับกระแสกระแสสลับและกระแสตรงได้
- ใช้ RCD ที่มีการหน่วงกระแสกระชากภายในเพื่อป้องกันฟอลต์ที่เกิดจากกระแสลงดินชั่วครู่
- กำหนดขนาดของ RCD โดยพิจารณาจากรูปแบบของระบบและสภาพแวดล้อม

2

2.4.2.2 การต่อลงดิน (การต่อสายกราวด์) กรอบหุ้ม IP20

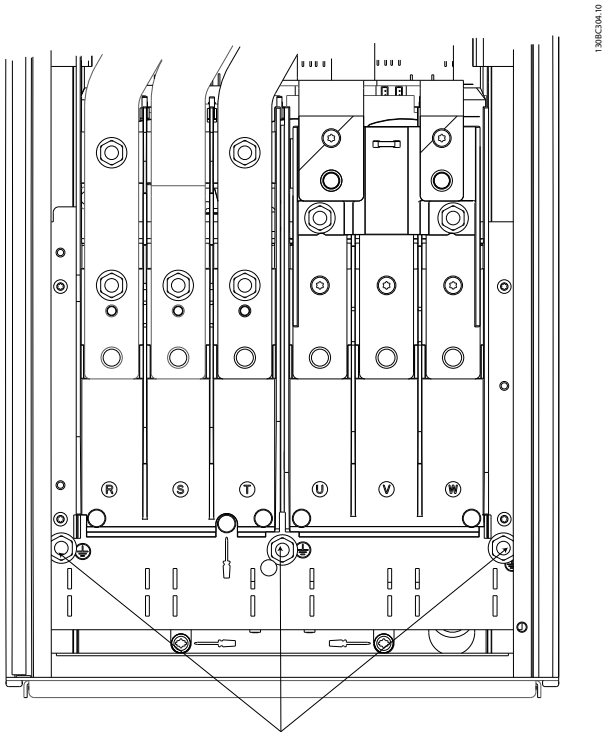
ตัวแปลงความถี่นีสามารถต่อลงดิน (ต่อสายกราวนด์) โดยใช้-ท่อหรือสายเคเบิลทีมีชิลด์ การต่อลงดิน (การต่อสายกราวด์) ของการเชือมต่อกำลังไฟ ให้ใช้จุดต่อลงดิน (ต่อสายกราวด์) ทีแสดงใน *ภาพประกอบ 2.5*



ภาพประกอบ 2.5 จุดต่อลงดิน (ต่อสายกราวด์) สำหรับกรอบหุ้ม (โครงเครือง) IP20

2.4.2.3 การต่อลงดิน(การต่อสายกราวด์) กรอบหุ้ม IP21/54

ตัวแปลงความถี่นีสามารถต่อลงดิน (ต่อสายกราวนด์) โดยใช้-ท่อหรือสายเคเบิลทีมีชิลด์ การต่อลงดิน (การต่อสายกราวด์) ของการเชือมต่อกำลังไฟ ให้ใช้จุดต่อลงดิน (ต่อสายกราวด์) ทีแสดงใน *ภาพประกอบ 2.6*



ภาพประกอบ 2.6 การต่อลงดิน (การต่อสายกราวด์) สำหรับ-กรอบหุ้ม IP21/54

2.4.3 การเชื่อมต่อมอเตอร์

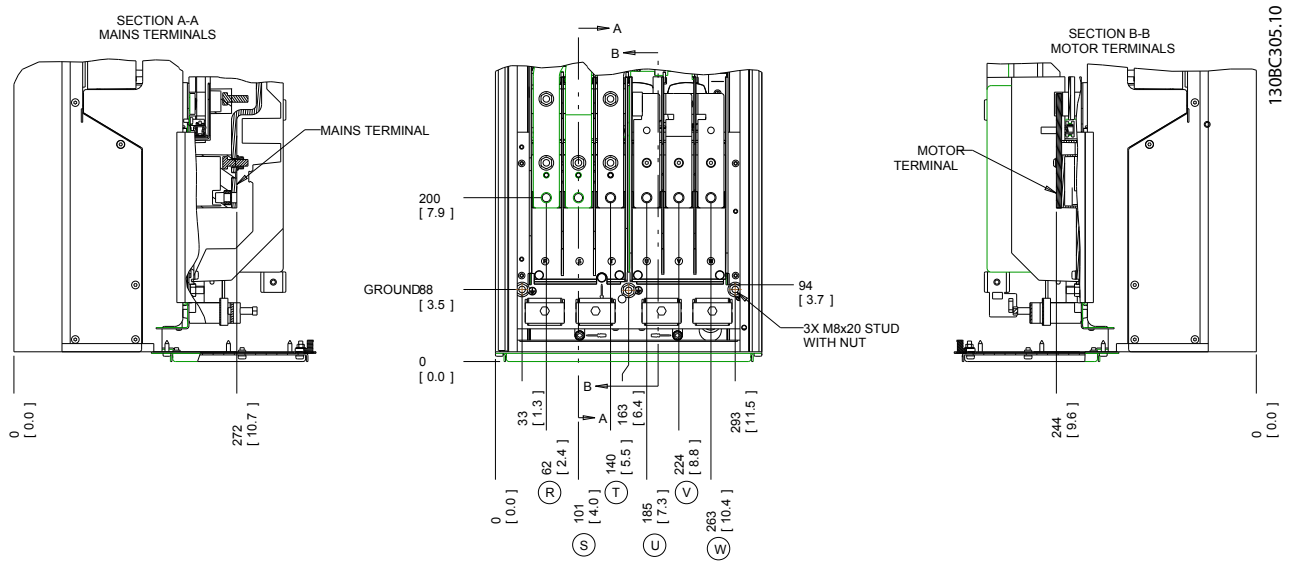
⚠คำเตือน

แรงดันเหนียวนำ!

เดินสายเคเบิลมอเตอร์เอาท์พุทจากตัวแปลงความถีหลายตัวแยกกัน แรงดันเหนียวนำจากเอาท์พุทสายเคเบิลมอเตอร์ที่วางไปด้วยสามารถประจุคาพาซิเตอร์ของอุปกรณ์ได้ แม้จะปิดและล็อคอุปกรณ์แล้ว หากไม่วางเอาท์พุทสายเคเบิลมอเตอร์แยกจากกันอาจส่งผลให้เสียชีวิตหรือได้รับบาดเจ็บรุนแรง

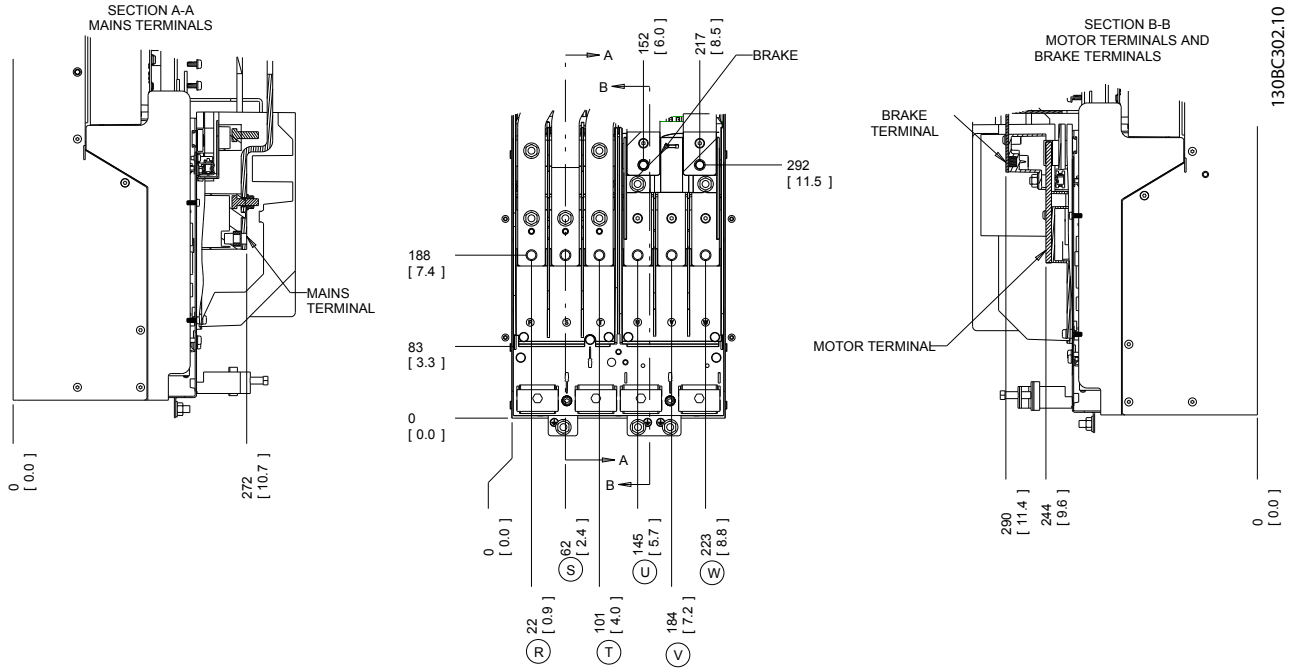
- สำหรับขนาดสายเคเบิลสูงสุด ดู *10.1 ข้อมูลจำเพาะขึ้นกับขนาดกำลัง*
- ปฏิบัติตามระเบียบการไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติที่เกียวกับขนาดของสายเคเบิล
- แผ่นกันติดตั้งมีอยู่ที่ฐานของชุด IP21/54 ขึ้นไป (NEMA1/12)
- อย่าติดตั้งตัวเก็บประจุแก้ไขตัวประกอบกำลังระหว่างตัวแปลงความถีและมอเตอร์
- อย่าเดินสายอุปกรณ์สตาร์ทหรือเปลียนขัวระหว่างตัวแปลงความถีและมอเตอร์
- ต่อสายไฟมอเตอร์ 3 เฟส กับขัวต่อ 96 (U), 97 (V) และ 98 (W)
- ต่อสายเดิน (กราวด์) สายเคเบิลตามคำแนะนำทีให้ไว้
- ใช้แรงบิดขันขัวต่อตามข้อมูลทีให้ไว้ใน *10.3.4 แรงบิดขันตึงเพือเชือมต่อ*
- ทำตามข้อกำหนดในการเดินสายของผู้ผลิตมอเตอร์

2.4.3.1 ตำแหน่งขัวต่อ: D1h-D4h

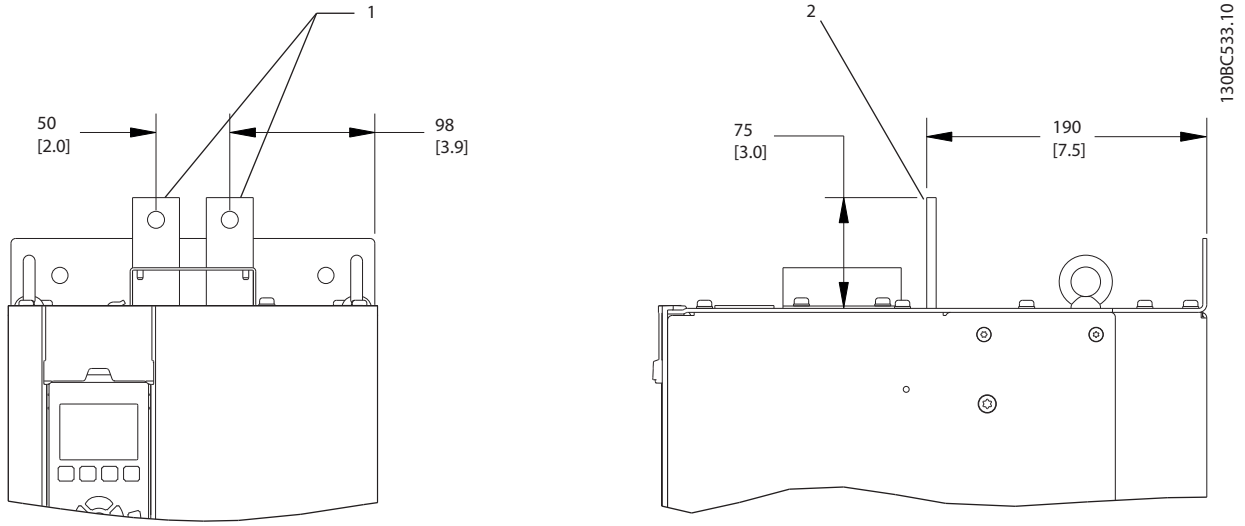


ภาพประกอบ 2.7 ตำแหน่งขัวต่อ D1h

2



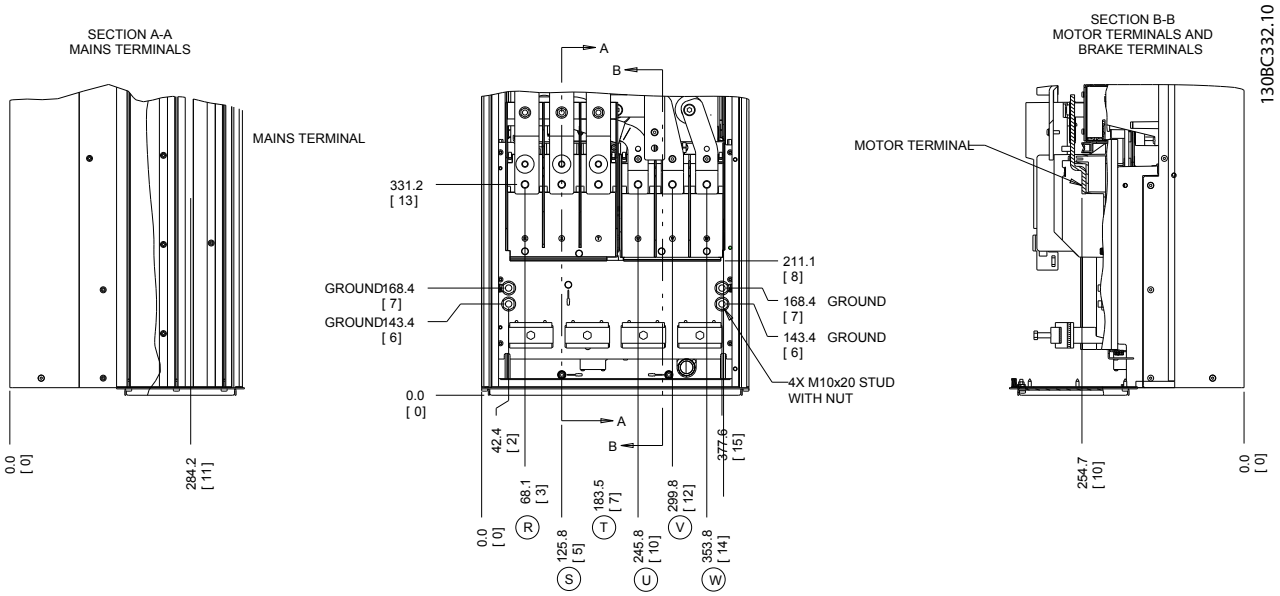
ภาพประกอบ 2.8 ตำแหน่งขั้วต่อ D3h



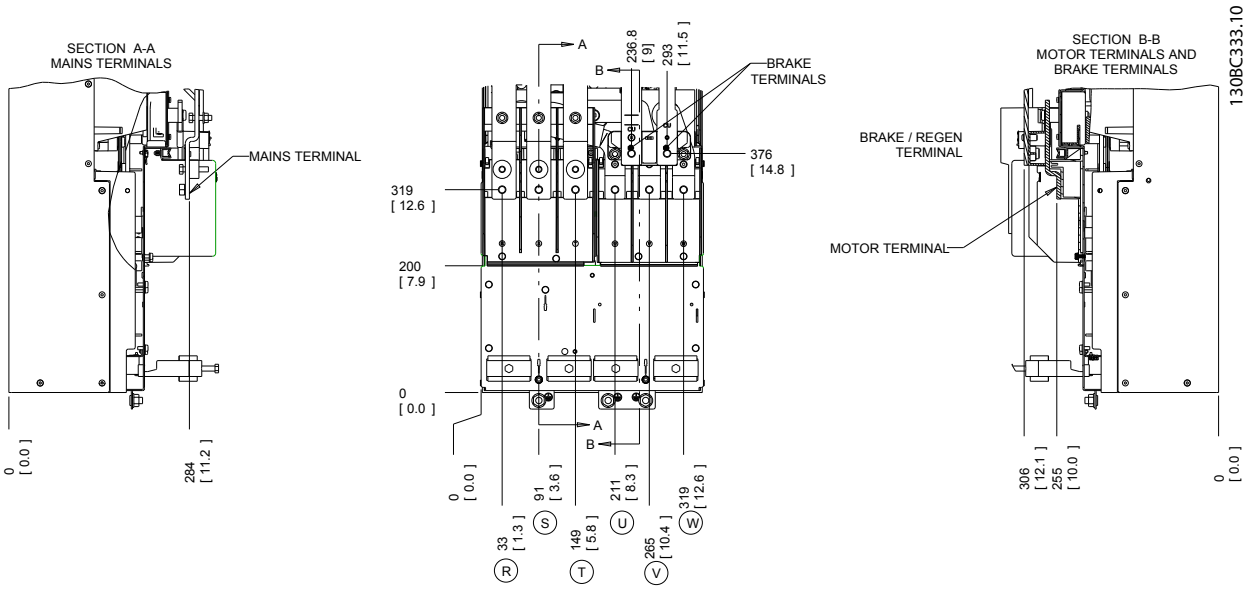
ภาพประกอบ 2.9 ขั้วต่อการแบ่งโหลดหรือขั้วต่อแบบคืนพลังงานกลับ, D3h

1	ภาพด้านหน้า
2	ภาพด้านข้าง

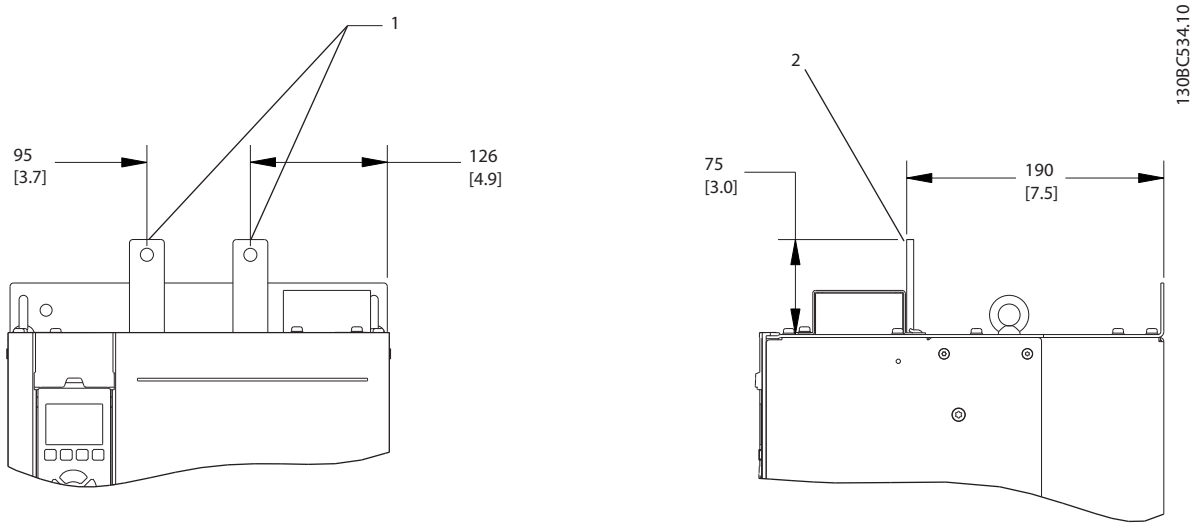
ตาราง 2.4



ภาพประกอบ 2.10 ตำแหน่งขั้วต่อ D2h



ภาพประกอบ 2.11 ตำแหน่งขั้วต่อ D4h



ภาพประกอบ 2.12 ขั้วต่อการแบ่งโหลดและขั้วต่อแบบคืนพลังงานกลับ, D4h

1	ภาพด้านหน้า
2	ภาพด้านข้าง

ตาราง 2.5

2.4.4 สายเคเบิลมอเตอร์

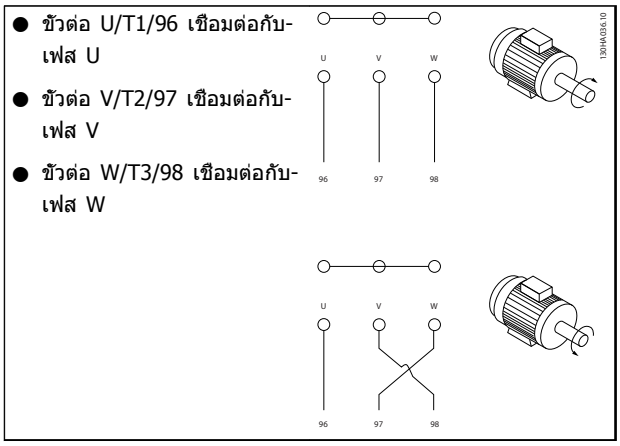
ต่อมอเตอร์เข้ากับขั้วต่อ U/T1/96, V/T2/97, W/T3/98 ต่อสายดิน (กราวด์) กับขั้วต่อ 99 มอเตอร์มาตรฐานอะซิงโครนัสสามเฟสทุกชนิดสามารถใช้กับตัวแปลงความถี่ได้ การตั้งค่าจากโรงงานคือ การหมุนตามเข็มนาฬิกา โดยทีเอาท์พุทตัวแปลงความถี่เชื่อมต่ออยู่ในลักษณะดังนี้:

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

ตาราง 2.6

2.4.5 การตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์

ทิศทางการหมุนของมอเตอร์สามารถเปลี่ยนได้ด้วยการสลับสองเฟสในสายเคเบิลมอเตอร์ หรือการเปลี่ยนการตั้งค่า *4-10 กำหนดทิศทางการหมุนมอเตอร์*

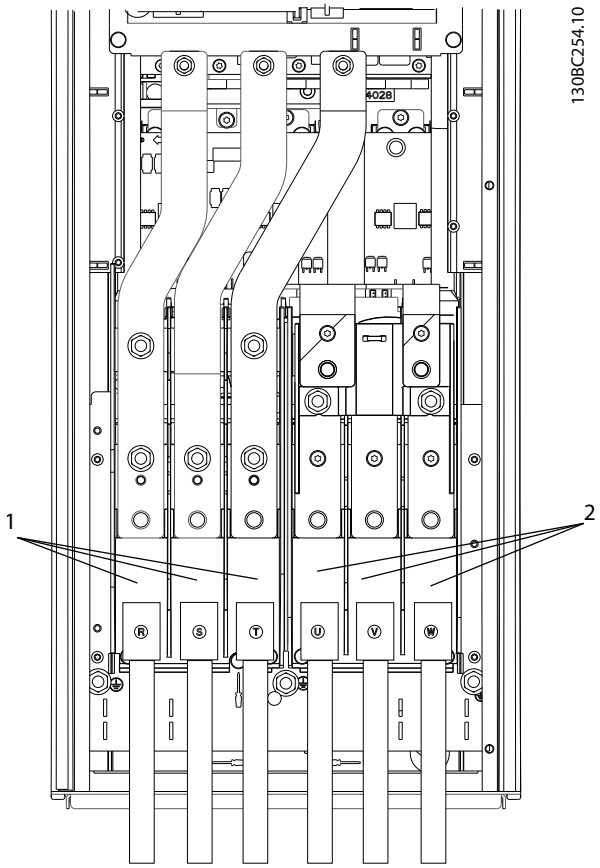


ตาราง 2.7

สามารถทำการตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์ได้โดยใช้*1-28 ตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์* และปฏิบัติตามขั้นตอนที่แสดงบนจอ

2.4.6 การเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก กระแสสลับ

- การเดินสายขนาดขึ้นอยู่กับกระแสอินพุทของตัวแปลงความถี่
- ปฏิบัติตามระเบียบการไฟฟ้าในท้องถิ่นและระดับชาติที่เกี่ยวกับขนาดของสายเคเบิล
- เชื่อมต่อสายไฟอินพุทกระแสสลับ 3 เฟส กับขั้วต่อ L1, L2 และ L3 (ดู *ภาพประกอบ 2.13*)



ภาพประกอบ 2.13 การเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟหลัก-กระแสสลับ

1	การเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก
2	การเชื่อมต่อมอเตอร์

ตาราง 2.8

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

2.5 การเชื่อมต่อการเดินสายควบคุม

- แยกการเดินสายควบคุมจากส่วนประกอบกำลังไฟสูงในตัวแปลงความถี่
- สำหรับการแยก PELV หากตัวแปลงความถี่เชื่อมต่ออยู่กับเทอร์มิสเตอร์ การเดินสายควบคุมเทอร์มิสเตอร์ที่เป็นอุปกรณ์เสริม ต้องมีการเสริมกำลัง/ป้องกันด้วยฉนวนสองชั้น แนะนำแรงดันแหล่งจ่ายไฟ24 V DC

2.5.1 การเข้าถึง

ขั้วต่อทั้งหมดที่ต่อกับสายเคเบิลควบคุมจะอยู่ข้างใต้ LCP ด้านข้างของตัวแปลงความถี่ หากต้องการเข้าถึง เปิดฝา (IP21/54) หรือถอดแผงด้านหน้าออก (IP20)

2.5.2 การใช้สายเคเบิลควบคุมที่มีชีล

Danfoss แนะนำให้ใช้สายเคเบิลที่มีชีล/ปลอกโลหะแบบถักเพื่อความปลอดภัยจาก EMC ที่เหมาะสมที่สุดของสายเคเบิลควบคุม และการแพร่กระจาย EMC จากสายเคเบิลมอเตอร์ที่น้อยที่สุด

ความสามารถของสายเคเบิลในการลดการแผ่เข้าและออกของการรบกวนทางไฟฟ้าจะขึ้นอยู่กับอิมพีแดนซ์การถ่ายโอน (Z_T) ส่วนชีลของสายเคเบิลโดยปกติแล้วจะออกแบบให้ลดการถ่ายโอนของการรบกวนทางไฟฟ้า อย่างไรก็ตามส่วนชีลที่มีค่าอิมพีแดนซ์การถ่ายโอนต่ำกว่า (Z_T) จะมีประสิทธิผลมากกว่าส่วนชีลที่มีอิมพีแดนซ์การถ่ายโอนที่สูงกว่า (Z_T)

อิมพีแดนซ์การถ่ายโอน (Z_T) ไม่ค่อยมีการระบุถึงจากผู้ผลิตสายเคเบิล แต่ทั่วไปจะสามารถประมาณค่าอิมพีแดนซ์การถ่ายโอน (Z_T) ได้โดยการประเมินจากรูปแบบทางกายภาพของสายเคเบิล

2

อิมพีแดนซ์การถ่ายโอน (Z_T) ประเมินได้จากปัจจัยต่อไปนี้:

- ความสามารถในการนำไฟฟ้าของวัสดุชีล
- ความต้านทานหน้าสัมผัสระหว่างตัวนำของชีลแต่ละชนิด
- พื้นที่ของการชีล เช่น พื้นที่ทางกายภาพของสายเคเบิลที่ส่วนชีลครอบคลุม ซึ่งมักจะระบุเป็นค่าเปอร์เซ็นต์
- ประเภทการชีล เช่น รูปแบบถักหรือบิดเกลียว

a. สายทองแดงหุ้มด้วยอลูมิเนียม

b. สายทองแดงบิดเกลียวหรือสายเคเบิลที่มีลวดเหล็กเป็นเกราะหุ้ม

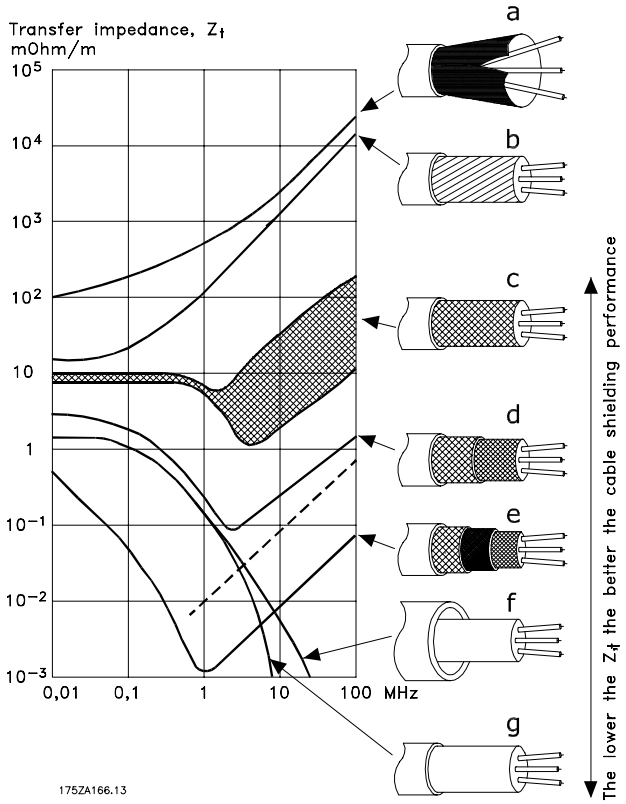
c. ลวดทองแดงถักชั้นเดียวที่มีพื้นที่ชีลครอบคลุมที่เปอร์เซ็นต์ต่างกัน
สายเคเบิลนี้เป็นสายเคเบิลที่อ้างอิงโดยทั่วไปของ Danfoss

d. ลวดทองแดงถักสองชั้น

e. ลวดทองแดงถักสองชั้นที่มีชั้นกลางมีคุณสมบัติเป็นแม่เหล็ก มีชีล/ปลอกโลหะ

f. สายเคเบิลที่ร้อยในท่อทองแดงหรือท่อเหล็ก

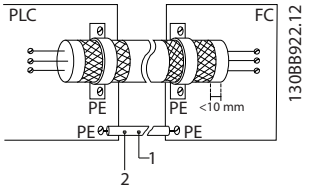
g. สายเคเบิลตะกั่วที่มีความหนา 1.1 มม.



ภาพประกอบ 2.14

2.5.3 การต่อลงดิน (กราวด์)สายเคเบิลควบคุมแบบชีล

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

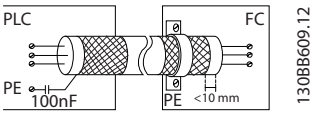


ภาพประกอบ 2.15

1	ต่ำสุด 16 มม.^{2}
2	สายเคเบิลอีควอไลซิง

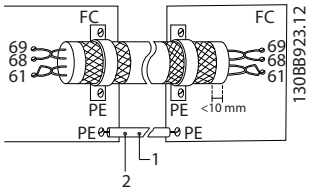
ตาราง 2.9

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



ภาพประกอบ 2.16

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

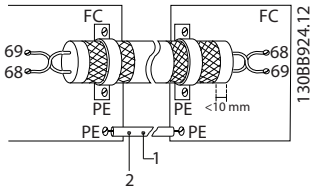


ภาพประกอบ 2.17

1	ต่ำสุด 16 มม.^{2}
2	สายเคเบิลอีควอไลซิง

ตาราง 2.10

หรืออาจข้ามการเชื่อมต่อกับขั้วต่อ 61 ก็ได้



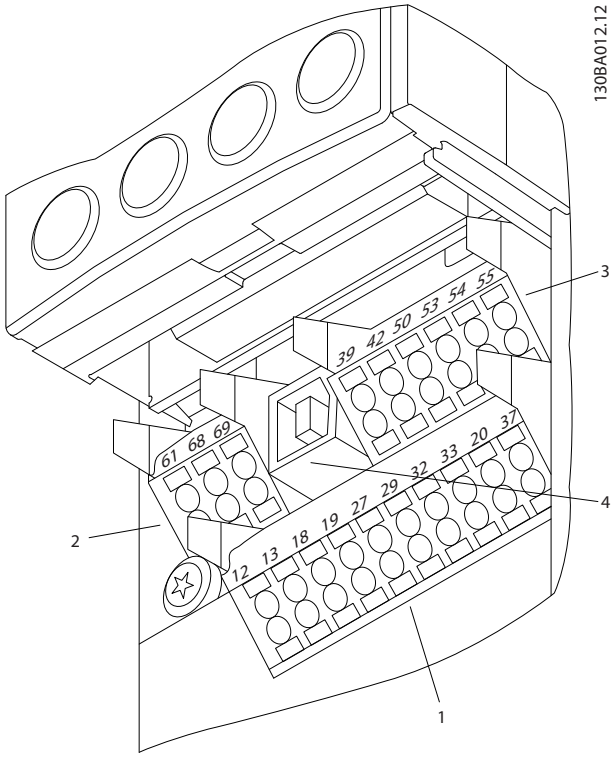
ภาพประกอบ 2.18

1	ต่ำสุด 16 มม.^{2}
2	สายเคเบิลอีควอไลซิง

ตาราง 2.11

2.5.4 ประเภทขั้วต่อส่วนควบคุม

การทำงานของขั้วและการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงานได้สรุปไว้ใน *2.5.6 การทำงานของขั้วต่อส่วนควบคุม*



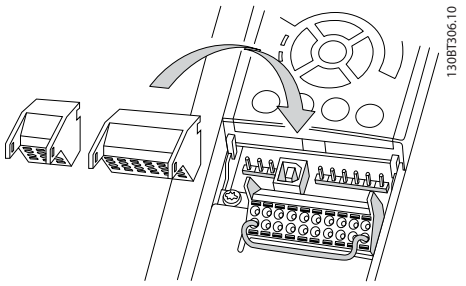
ภาพประกอบ 2.19 ตำแหน่งขั้วต่อส่วนควบคุม

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

2

2.5.5 การเดินสายไปยังขั้วต่อส่วนควบคุม

ปลั๊กขั้วต่อสามารถถอดออกได้เพื่อการเข้าถึงที่สะดวก



ภาพประกอบ 2.20 การถอดขั้วต่อส่วนควบคุม

2.5.6 การทำงานของขั้วต่อส่วนควบคุม

การทำงานของตัวแปลงความถี่สั่งการโดยการรับสัญญาณอินพุทของการควบคุม

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

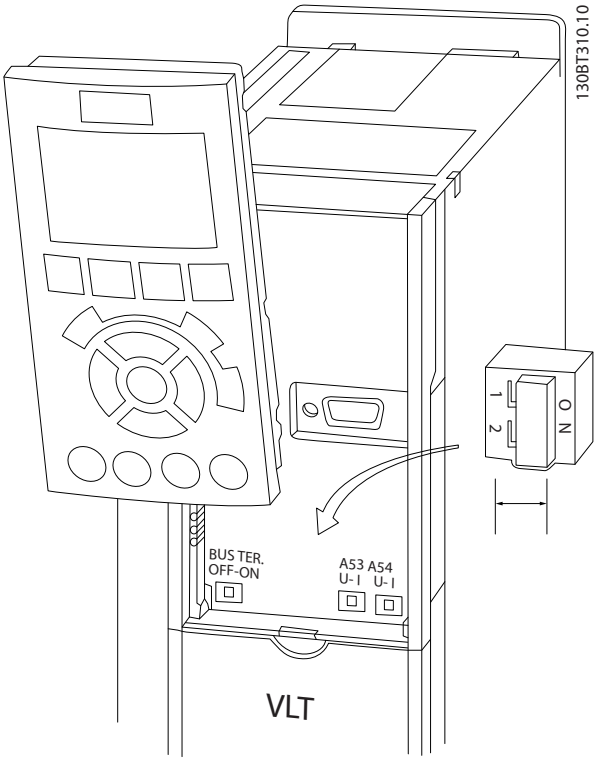
2.5.6.1 ขั้วต่อ 53 และสวิตช์ 54

- ขั้วต่ออินพุทอนาล็อก 53 และ 54 สามารถเลือกทั้งสัญญาณอินพุทแรงดัน (0 ถึง 10 V) หรือกระแส (0/4-20 mA)
- ปลดแหล่งจ่ายไฟออกจากตัวแปลงความถี่ก่อนที่จะเปลี่ยนตำแหน่งสวิตช์
- ตั้งสวิตช์ A53 และ A54 เพื่อเลือกประเภทสัญญาณ U เลือกแรงดัน, I เลือกกระแส
- สามารถเข้าถึงสวิตช์ได้เมื่อถอด LCP แล้ว (ดู *ภาพประกอบ 2.21*)

หมายเหตุ

การ์ดเสริมบางแบบที่ใช้ได้กับเครื่องนี้อาจปิดบังสวิตช์เหล่านี้และต้องถอดออกเพื่อเปลี่ยนการตั้งค่าของสวิตช์ ถอดสายไฟที่จ่ายไฟเข้าเครื่องทุกครั้งก่อนถอดการ์ดเสริม

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



ภาพประกอบ 2.21 ตำแหน่งสวิตช์ขั้วต่อ 53 และสวิตช์ 54 และสวิตช์เทอร์มิเนตบัส

2.6 การสื่อสารแบบอนุกรม

RS-485 เป็นการอินเตอร์เฟซบัสแบบใช้สายสองเส้นซึ่งเข้ากันได้กับโครงสร้างเครือข่ายแบบส่งข่าวสารหลายจุด เช่น เชื่อมต่อโหนดเป็นบัส หรือผ่านทางสายส่งสัญญาณจากชุมสายร่วม โหนดจำนวน 32 โหนดสามารถเชื่อมต่อกันเป็นหนึ่งกลุ่มเครือข่าย

ตัวทวนสัญญาณจะทำหน้าที่แบ่งกลุ่มเครือข่าย แต่ละตัวทวนสัญญาณจะทำงานเป็นโหนดภายในกลุ่มที่ติดตั้งอยู่ แต่ละโหนดที่เชื่อมต่อภายในเครือข่ายที่กำหนดให้จะต้องมีที่อยู่ของโหนดโดยเฉพาะทั่วทุกกลุ่ม

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

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

เพื่อป้องกันอิมพีแดนซ์ที่ไม่ตรงกัน ให้ใช้สายชนิดเดียวกันตลอดทั่วทั้งเครือข่ายเสมอ เมื่อต่อมอเตอร์เข้ากับตัวแปลงความถี่ ให้ใช้สายเคเบิลมอเตอร์ที่มีชีลเสมอ

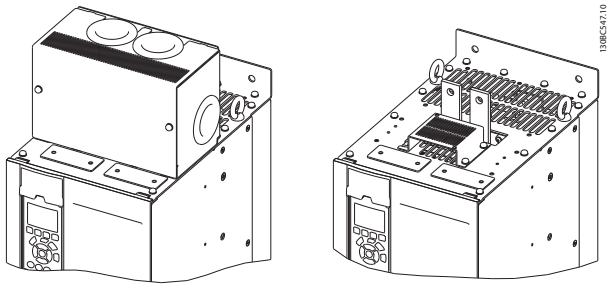
สายเคเบิล	ชนิดคู่บิดเกลียวมีชีล (STP)
อิมพีแดนซ์	120 Ω
ความยาวเคเบิลสูงสุด	1,200 ม. (รวมถึงสายที่ต่อแยก) 500 ม. จากสถานีถึงสถานี

ตาราง 2.12

2.7 อุปกรณ์เสริม

2.7.1 ขั้วต่อการแบ่งโหลด

ขั้วต่อการแบ่งโหลดช่วยให้สามารถเชื่อมต่อวงจรกระแสตรงของตัวแปลงความถี่จำนวนมาก ขั้วต่อการแบ่งโหลดมีอยู่ในตัวแปลงความถี่ IP20 โดยยื่นออกมาจากด้านบนของตัวแปลงความถี่ ฝาครอบขั้วต่อที่จัดส่งให้พร้อมกับตัวแปลงความถี่ ต้องได้รับการติดตั้งเพื่อคงพิกัด IP20 ของกรอบหุ้ม *ภาพประกอบ 2.22* แสดงทั้งขั้วต่อที่มีฝาครอบและขั้วต่อที่ไม่มีฝาครอบ



ภาพประกอบ 2.22 ขั้วต่อการแบ่งโหลดหรือขั้วต่อแบบคืนพลังงานกลับที่มีฝาครอบ (ซ้าย) และที่ไม่มีฝาครอบ (ขวา)

2.7.2 ขั้วต่อแบบคืนพลังงานกลับ

ขั้วต่อแบบคืนพลังงานกลับสามารถจัดหาให้สำหรับการใช้งานที่มีโหลดแบบคืนพลังงานกลับ เครื่องแบบคืนพลังงานกลับที่ผู้ผลิตอื่นจัดหาให้ จะเชื่อมต่อกับขั้วต่อแบบคืนพลังงานกลับ เพื่อให้สามารถคืนพลังงานกลับไปยังแหล่งจ่ายไฟหลัก ผลลัพธ์คือการประหยัดพลังงาน ขั้วต่อแบบคืนพลังงานกลับมีอยู่ในตัวแปลงความถี่ IP20 โดยยื่นออกมาจากด้านบนของตัวแปลงความถี่ ฝาครอบขั้วต่อที่จัดส่งให้พร้อมกับตัวแปลงความถี่ ต้องได้รับการติดตั้งเพื่อคงพิกัด IP20 ของกรอบหุ้ม *ภาพประกอบ 2.22* แสดงทั้งขั้วต่อที่มีฝาครอบและขั้วต่อที่ไม่มีฝาครอบ

2.7.3 เครื่องทำความร้อนแบบป้องกันการควบแน่น

เครื่องทำความร้อนแบบป้องกันการควบแน่นสามารถติดตั้งในตัวแปลงความถี่เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการควบแน่นในกรอบหุ้มเมื่อปิดเครื่อง เครื่องทำความร้อนควบคุมโดยกระแสสลับ 230 V ที่ลูกค้าเป็นผู้จัดหา เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ควรใช้งานเครื่องทำความร้อนเมื่อเครื่องไม่ได้ทำงานอยู่ และปิดเครื่องทำความร้อนเมื่อเครื่องรันอยู่

2

2.7.4 ตัวสับเบรค

ตัวสับเบรคสามารถจัดหาให้สำหรับการใช้งานทีมีโหลดแบบคืน-พลังงานกลับ ตัวสับเบรคเชือมต่อกับตัวต้านทานเบรคทีใช้-พลังงานในการเบรค ป้องกันฟอลต์แรงดันเกินบนบัสกระแสตรง ตัวสับเบรคจะเปิดทำงานโดยอัตโนมัติเมือแรงดันบัสกระแสตรง-เกินระดับทีระบุ ทังนี ขึนอยู่กับแรงดันทีพิกัดของตัวแปลงความถี

2.7.5 ชีลด์แหล่งจ่ายไฟหลัก

ชีลด์แหล่งจ่ายไฟหลักคือฝาครอบ Lexan ทีติดตังอยู่ภายใน-กรอบหุ้มเพือให้การป้องกันตามข้อกำหนดการป้องกันอุบัติเหตุ VBG-4

3 การสตาร์ทและการทดสอบการทำงาน

3.1 ก่อนสตาร์ท

3.1.1 การตรวจสอบความปลอดภัย

⚠คำเตือน

ไฟฟ้าแรงสูง!

หากการเชื่อมต่ออินพุทและเอาท์พุททำอย่างไม่เหมาะสม อาจมีแรงดันระดับสูงบนขั้วต่อเหล่านี้ หากสายกำลังไฟสำหรับมอเตอร์หลายตัวทำงานในท่อร้อยสายเดียวกันอย่างไม่เหมาะสม มีโอกาสที่กระแสจะรั่วไหลไปประจุที่ตัวเก็บประจุภายในตัวแปลงความถี่ แม้ว่าจะปลดการเชื่อมต่อจากอินพุทหลักแล้วก็ตาม สำหรับการเริ่มสตาร์ท อย่าตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับส่วนประกอบกำลัง ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนก่อนการสตาร์ท หากไม่ทำตามขั้นตอนก่อนการสตาร์ท อาจส่งผลให้ได้รับบาดเจ็บหรือเกิดความเสียหายกับอุปกรณ์

1. กำลังอินพุททีต่อกับชุดต้อง 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. ตรวจสอบการทำงานต่อเนื่องของมอเตอร์โดยวัดค่าโอห์มบน U-V (96-97), V-W (97-98) และ W-U (98-96)
5. ตรวจสอบการต่อกราวด์ที่เหมาะสมของตัวแปลงความถี่ รวมถึงมอเตอร์
6. ตรวจสอบตัวแปลงความถี่ว่าไม่มีขั้วต่อที่เชื่อมต่อหลุดหลวม
7. บันทึกข้อมูลป้ายชื่อมอเตอร์ต่อไปนี้: กำลัง แรงดัน ความถี่ กระแสโหลดเต็ม และค่าความเร็วที่ระบุ ค่าเหล่านี้จะต้องใช้เพื่อตั้งโปรแกรมข้อมูลป้ายชื่อมอเตอร์ในภายหลัง
8. ตรวจสอบว่าแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟเหมาะสมกับแรงดันไฟฟ้าของตัวแปลงความถี่และมอเตอร์ แรงดันแหล่งจ่ายไฟ

ข้อควรระวัง

ก่อนจ่ายไฟเข้าเครื่อง ตรวจสอบการติดตั้งทั้งหมดตามทีอธิบายใน *ตาราง 3.1* ทำเครื่องหมายเลือกรายการดังกล่าวเมือ-ตรวจสอบเสร็จสิ้น

ตรวจสอบเกียวกับ	คำอธิบาย	☑
อุปกรณ์เสริม	● ตรวจดูอุปกรณ์เสริม สวิตช์ การปลดการเชือมต่อ หรือฟิวส์อินพุท/เซอร์กิตเบรกเกอร์ ทีอาจตังอยู่ด้านกำลัง-อินพุทของตัวแปลงความถีหรือด้านเอาท์พุทของมอเตอร์ ตรวจสอบว่าอุปกรณ์ทังหมดนีพร้อมสำหรับการ-ทำงานทีความเร็วเต็มที ● ตรวจสอบการทำงานและการติดตังตัวตรวจจับทีใช้สำหรับการป้อนกลับมายังตัวแปลงความถี ● นำฝาปิดแก้ไขตัวประกอบกำลังบนมอเตอร์ออก ถ้ามีอยู่	
การวางสายเคเบิล	● ดูให้แน่ใจว่ากำลังอินพุท การเดินสายมอเตอร์ และการเดินสายควบคุม แยกกันหรืออยู่ในท่อร้อยสายโลหะ-แบบแยกเพือแยกสัญญาณรบกวนความถีสูง	
การเดินสายควบคุม	● ตรวจสอบสายและการเชือมต่อว่ามีจุดขาดหรือเสียหายหรือไม่ ● ตรวจสอบว่าการเดินสายควบคุมแยกต่างหากจากสายไฟฟ้าหรือสายไฟมอเตอร์เพือการป้องกันสัญญาณ-รบกวนหรือไม่ ● ตรวจสอบแหล่งจ่ายแรงดันของสัญญาณ หากจำเป็น ● แนะนำให้ใช้สายเคเบิลทีมีฉนวนหรือบิดเกลียวคู่ ดูให้แน่ใจว่าตัดฉนวนอย่างถูกต้อง	
ระยะห่างเพือระบายความ-ร้อน	● วัดดูว่ามีระยะห่างด้านบนและด้านล่างทีเพียงพอเพือให้อากาศไหลผ่านอย่างเหมาะสมแก่การระบายความร้อน	
ข้อควรพิจารณาเกียวกับ EMC	● ตรวจสอบการติดตังทีเหมาะสมโดยคำนึงถึงความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า	
ข้อควรพิจารณาด้าน-สภาพแวดล้อม	● ดูทีฉลากของอุปกรณ์สำหรับขีดจำกัดอุณหภูมิแวดล้อมสูงสุด ● ระดับความชืนต้องอยู่ที 5-95% ไม่ควบแน่น	
ระบบฟิวส์และเซอร์กิต-เบรคเกอร์	● ตรวจสอบฟิวส์หรือเซอร์กิตเบรคเกอร์ว่าถูกต้อง ● ตรวจสอบฟิวส์ทังหมดว่าเสียบแน่นหนาและอยู่ในสภาวะทำงานได้ และเซอร์กิตเบรกเกอร์ทังหมดอยู่ใน-ตำแหน่งเปิด	
การต่อลงดิน (การต่อสาย-กราวด์)	● อุปกรณ์นีต้องมีสายดิน (สายกราวด์) เฉพาะออกจากโครงเครืองมายังพืนอาคาร (กราวด์) ● ตรวจสอบว่าการเชือมต่อสายดิน (การเชือมต่อกราวด์) ถูกต้อง โดยแน่นหนาและปลอดคราบออกซิไดซ์ ● การต่อลงดิน (การต่อสายกราวด์) กับท่อร้อยสายหรือการติดตังแผงด้านหลังกับแผ่นโลหะไม่ใช่การต่อลงดิน (สายกราวด์) ทีเหมาะสม	
การเดินสายกำลังไฟอิน-พุทและเอาท์พุท	● ตรวจสอบว่าการเชือมต่อหลวมหลุดหรือไม่ ● ตรวจสอบว่ามอเตอร์และแหล่งจ่ายไฟหลักมีท่อร้อยสายแยกกันหรืออยู่ในสายเคเบิลทีมีการกรองสัญญาณ-แยกกันหรือไม่	
แผงภายใน	● ตรวจสอบว่าภายในเครืองปลอดจากฝุ่น เศษโลหะ ความชืน และการสึกกร่อน	
สวิตช์	● ดูให้แน่ใจว่าสวิตช์ทังหมดและการตังค่าปลดการเชือมต่ออยู่ในตำแหน่งทีเหมาะสม	
การสัน	● ตรวจดูว่าเครืองได้รับการติดตังอย่างมันคงหรือใช้แท่นรองกันสะเทือนหากจำเป็น ● ดูว่ามีการสันผิดปกติใดๆ หรือไม่	

ตาราง 3.1 รายการตรวจสอบการสตาร์ท

3.2 การจ่ายไฟ

⚠คำเตือน

ไฟฟ้าแรงสูง!

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

⚠คำเตือน

การเริ่มต้นทำงานโดยไม่ตั้งใจ!

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

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

หมายเหตุ

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

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

การใช้งานเหล่านี้ยังครอบคลุมไปถึงการยอมให้ควบคุมเครื่อง-แปลงความถี่ผ่านทางตัวควบคุม PID ภายในของเครื่องแปลง-ความถี่เอง หรือจากสัญญาณควบคุมภายนอก

หลังจากเสร็จสิ้นการตั้งค่าแล้ว เลือกเพื่อรันตัวช่วยอีกครั้งหรือ-เริ่มต้นการใช้งาน

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

3

FC 103 จะเริ่มต้นทำงานโดยมีคู่มือการใช้งานด้วยหลังจากนี ในกรณีที่เกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง คู่มือการใช้งานจะมีให้เข้าถึง-ผ่านทางหน้าจอเมนูด่วน
หน้าจอต่อไปนีจะปรากฏขึน:

ภาพประกอบ 3.1

หากมีการกด [Cancel] FC 103 จะย้อนกลับไปที่หน้าจอสถานะ ตัวตังเวลาอัตโนมัติจะยกเลิกการทำงานของตัวช่วย หากไม่มี-การทำงานใดๆ เป็นเวลา 5 นาที (ไม่มีการกดปุ่ม) การเข้าถึงตัว-ช่วยอีกครังจะต้องกระทำผ่านเมนูด่วน ตามที่อธิบายด้านล่าง
หากมีการกด [OK] คู่มือการใช้งานจะเริ่มต้นด้วยหน้าจอต่อไปนี:

ภาพประกอบ 3.2

หมายเหตุ

การกำหนดหมายเลขของขันตอนในตัวช่วย (เช่น 1/12) อาจเปลี่ยนแปลงตามตัวเลือกในกระบวนการทำงาน

หน้าจอนีจะเปลี่ยนแปลงโดยอัตโนมัติตามหน้าจอป้อนข้อมูล-แรกของคู่มือการใช้งาน:

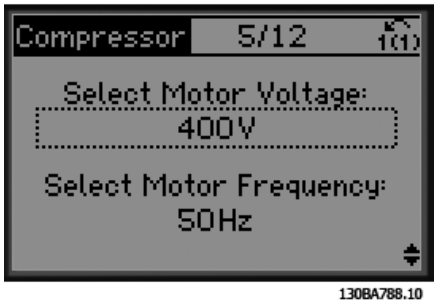
ภาพประกอบ 3.3

ภาพประกอบ 3.4

การตังค่าชุดคอมเพรสเซอร์

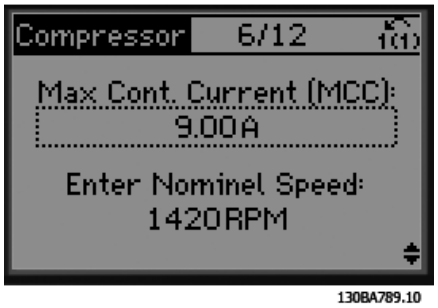
ดูหน้าจอตัวอย่างด้านล่างสำหรับการตังค่าชุดคอมเพรสเซอร์:

การตังค่าแรงดันไฟฟ้าและความถี



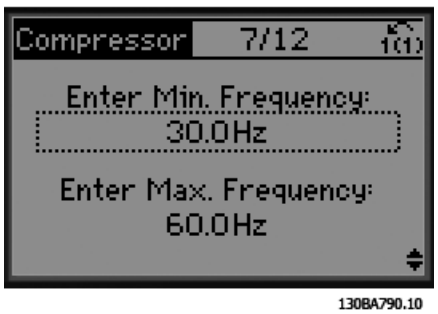
ภาพประกอบ 3.5

การตังค่าความเร็วมอเตอร์ปัจจุบันและที่ระบุ



ภาพประกอบ 3.6

การตังค่าความถีเอาท์พุทสูงสุดและต่ำสุด



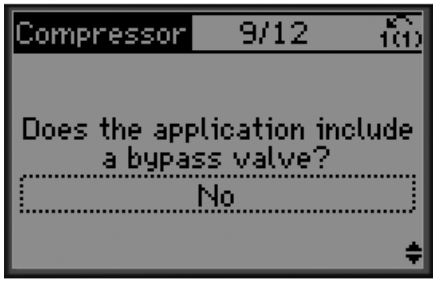
ภาพประกอบ 3.7

การตั้งค่าช่วงเวลาต่ำสุดระหว่างการสตาร์ทสองครั้ง

130BA791.10

ภาพประกอบ 3.8

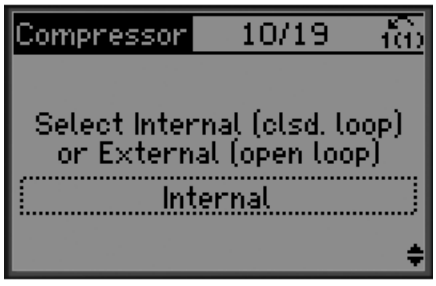
เลือกมี/ไม่มีวาล์วบายพาส



130BA792.10

ภาพประกอบ 3.9

เลือกวงรอบเปิดหรือปิด



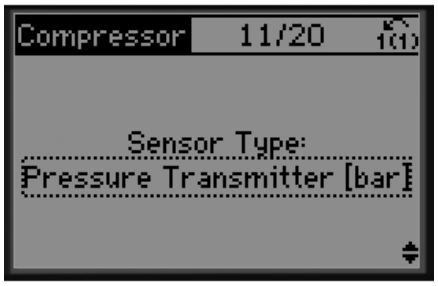
130BA793.10

ภาพประกอบ 3.10

หมายเหตุ

ภายใน/วงรอบปิด: FC 103 จะควบคุมการใช้งาน-โดยตรงโดยใช้ตัวควบคุม PID ภายในในตัวแปลงความถี่และต้องการข้อมูลเข้าจากข้อมูลภายนอก 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

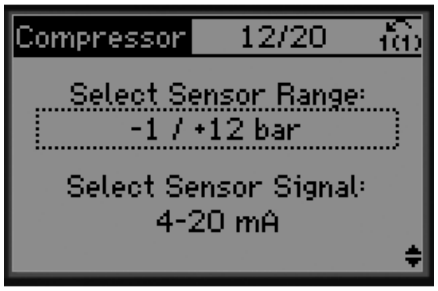
เลือกประเภทเซนเซอร์



130BA794.10

ภาพประกอบ 3.11

การตั้งค่าสำหรับเซนเซอร์

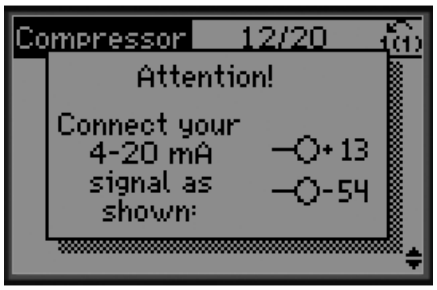


130BA795.10

ภาพประกอบ 3.12

3

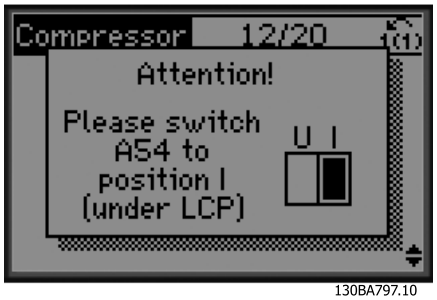
ข้อมูล: การป้อนกลับ 4-20 mA ทีเลือก - เชือมต่อตามนัน



130BA796.10

ภาพประกอบ 3.13

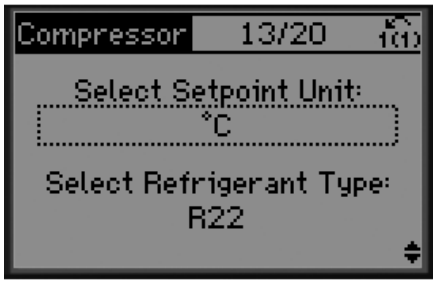
ข้อมูล: ตังค่าสวิตช์ตามนัน



130BA797.10

ภาพประกอบ 3.14

เลือกหน่วยและการแปลงค่าจากความดัน



130BA798.10

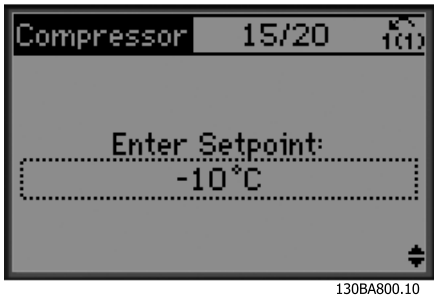
ภาพประกอบ 3.15

เลือกเซ็ตพอยต์แบบคงทีหรือลอยตัว

130BA799.10

ภาพประกอบ 3.16

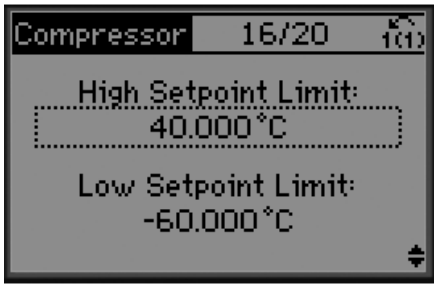
ตังค่าเซ็ตพอยต์



130BA800.10

ภาพประกอบ 3.17

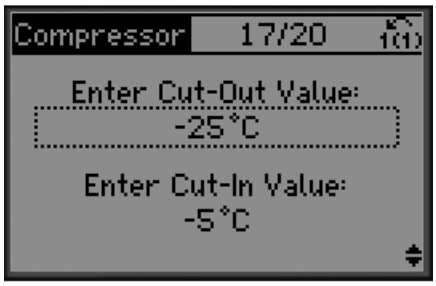
ตังค่าขีดจำกัดสูงสุด/ต่ำสุดของเซ็ตพอยต์



130BA801.10

ภาพประกอบ 3.18

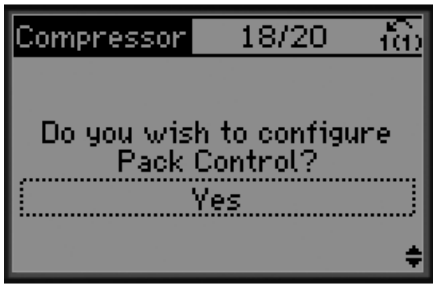
ตังค่าการตัดออก/เข้า



130BA802.10

ภาพประกอบ 3.19

เลือกการตังค่าการควบคุมเป็นชุด



130BA803.10

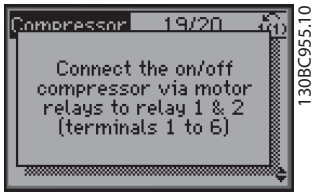
ภาพประกอบ 3.20

ตังค่าจำนวนคอมเพรสเซอร์ในชุด

130BA804.10

ภาพประกอบ 3.21

ข้อมูล: เชือมต่อตามนัน



130BC955.10

ภาพประกอบ 3.22

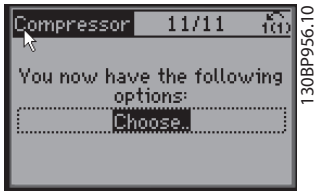
ข้อมูล: ตังค่าเสร็จสิน

130BA806.10

ภาพประกอบ 3.23

หลังจากเสร็จสินการตังค่าแล้ว เลือกเพือรันตัวช่วยอีกครังหรือเริมต้นการใช้งาน โดยเลือกระหว่างตัวเลือกต่อไปนี:

- รันตัวช่วยอีกครัง
- ไปทีเมนูหลัก
- ไปทีสถานะ
- รัน AMA - โปรดทราบว่าตัวเลือกนีเป็น AMA แบบย่อหากเลือกการใช้งานคอมเพรสเซอร์ และเป็น AMA แบบเต็มหากเลือกพัดลมและปั๊มเดียว
- หากมีการเลือกพัดลมคอนเดนเซอร์ในการใช้งาน ไม่มี AMA สามารถรันได้
- รันการใช้งาน - โหมดนีจะเริมต้นตัวแปลงความถีในโหมดมือ/จากหน้าเครือง หรือผ่านทางสัญญาณควบคุมภายนอกหากมีการเลือกวงรอบเปิดในหน้าจอก่อนหน้า



130BP956.10

ภาพประกอบ 3.24

การแนะนำการประยุกต์ใช้สามารถยกเลิกได้ทุกเมื่อที่ต้องการ-โดยการกด [Back] คู่มือการใช้งานสามารถเข้าถึงได้อีกครั้ง-ผ่านทางเมนูด่วน:

ภาพประกอบ 3.25

เมื่อเข้าไปที่คู่มือการใช้งานอีกครั้ง เลือกระหว่างการ-เปลี่ยนแปลงก่อนหน้าเป็นการตั้งค่าจากโรงงาน หรือเรียกคืนค่า-ตั้งต้น

หมายเหตุ

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 จำเป็นต้องตั้งโปรแกรมตัวแปลงความถี่เริ่มต้น

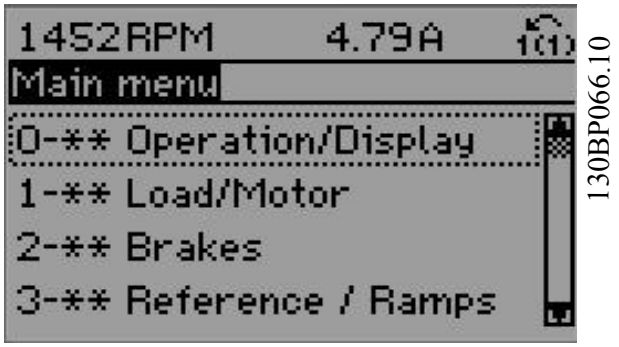
หมายเหตุ

หากตัวช่วยรัน ไม่ต้องสนใจข้อความต่อไปนี้

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

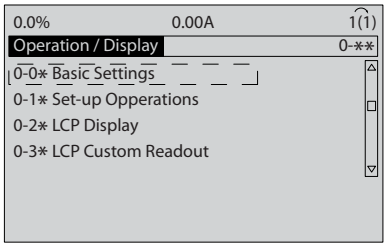
ป้อนข้อมูลนี้เมื่อเปิดเครื่องแล้ว แต่ก่อนใช้งานตัวแปลงความถี่

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



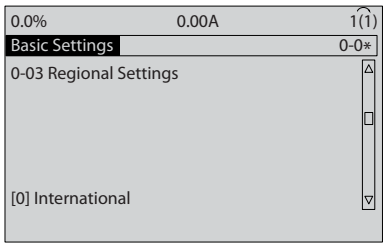
ภาพประกอบ 3.26 เมนูหลัก

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



ภาพประกอบ 3.27 การทำงาน/แสดงผล

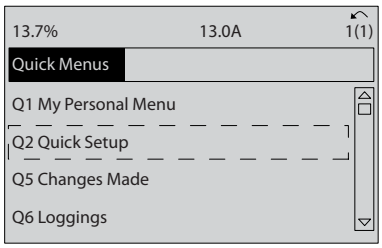
4. ใช้คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งเพื่อเลื่อนไปยัง *0-03 การ-ตั้งค่าตามท้องถิ่น* และกด [OK]



ภาพประกอบ 3.28 การตั้งค่าพื้นฐาน

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

7. ใช้คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งเพื่อเลื่อนไปยังกลุ่มพารามิเตอร์ *Q2 ตั้งค่าแบบเร็ว* และกด [OK]



ภาพประกอบ 3.29 เมนูด่วน

8. เลือกภาษาและกด [OK]
9. ควรวางสายจัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อส่วนควบคุม 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 การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ

การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ (AMA) คือขันตอนการทดสอบทีจะวัดคุณลักษณะทางไฟฟ้าของมอเตอร์เพือให้สามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างเหมาะสมทีสุดระหว่างตัวแปลงความถีและมอเตอร์

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

หมายเหตุ

อัลกอริธึม AMA ไม่สามารถใช้กับมอเตอร์ PM

การทำ AMA

1. กด [Main Menu] เพือเข้าถึงพารามิเตอร์
2. เลือนไปทีกลุ่มพารามิเตอร์ *1-** โหลดและมอเตอร์*
3. กด [OK]
4. เลือนไปยังกลุ่มพารามิเตอร์ *1-2* ข้อมูลเนมเพลท*
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

3.5 ตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์

ก่อนให้ตัวแปลงความถีทำงาน ให้ตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์ มอเตอร์จะทำงานสันๆ ที 5 Hz หรือตามความถีต่ำสุดทีตังใน *4-12 ขีดจำกัดต้านต่ำของความเร็วมอเตอร์ [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

3.6 การทดสอบการควบคุมหน้าเครื่อง

⚠ข้อควรระวัง

มอเตอร์เริ่มทำงาน!

ดูให้แน่ใจว่ามอเตอร์ ระบบ และอุปกรณ์ใดๆ ที่ต่ออยู่พร้อมที่จะสตาร์ท ผู้ใช้มีหน้าที่ต้องตรวจดูให้แน่ใจถึงการทำงานอย่างปลอดภัยภายใต้สภาวะการทำงานใดๆ หากไม่ดูให้แน่ใจว่ามอเตอร์ ระบบ และอุปกรณ์ใดๆ ที่ต่ออยู่พร้อมที่จะสตาร์ท อาจส่งผลให้ได้รับบาดเจ็บหรืออุปกรณ์เสียหาย

หมายเหตุ

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

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

หากพบปัญหาในการเร่งความเร็ว

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

หากพบปัญหาในการชะลอความเร็ว

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

โปรดดู *4.1.1 แผงควบคุมหน้าเครื่อง* สำหรับการรีเซ็ตตัวแปลงความถี่หลังจากการตัดการทำงาน

หมายเหตุ

***3.2 การจ่ายไฟ* ถึง *3.3 การตั้งโปรแกรมการทำงานขั้นพื้นฐาน* สรุปขั้นตอนในการจ่ายไฟไปยังตัวแปลงความถี่ การตั้งโปรแกรมพื้นฐาน ชุดการตั้งค่า และการทดสอบการทำงาน**

3.7 การสตาร์ทระบบ

ขั้นตอนในส่วนนี้ต้องมีการเดินสายโดยผู้ใช้และการตั้งโปรแกรมการใช้งานเสร็จสิ้น *6 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้* มีขึ้นเพื่อให้ความช่วยเหลือกับงานนี้ ความช่วยเหลืออื่นๆ กับการตั้งค่าการใช้งานมีอยู่ใน *1.3 แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม* แนะนำให้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้หลังจากทำการตั้งค่าการใช้งานของผู้ใช้เรียบร้อยแล้ว

⚠ข้อควรระวัง

มอเตอร์เริ่มทำงาน!

ดูให้แน่ใจว่ามอเตอร์ ระบบ และอุปกรณ์ใดๆ ที่ต่ออยู่พร้อมที่จะสตาร์ท ผู้ใช้มีหน้าที่ต้องตรวจดูให้แน่ใจถึงการทำงานอย่างปลอดภัยภายใต้สภาวะการทำงานใดๆ หากไม่ทำตาม อาจส่งผลให้ได้รับบาดเจ็บหรือเกิดความเสียหายกับอุปกรณ์

1. กด [Auto On]
2. ดูให้แน่ใจว่าการทำงานควบคุมภายนอกมีการเดินสายต่อกับตัวแปลงความถี่อย่างถูกต้องและการตั้งโปรแกรมทั้งหมดเสร็จสิ้นแล้ว
3. ใช้คำสั่งทำงานจากภายนอก
4. ปรับค่าอ้างอิงความเร็วตลอดช่วงความเร็ว
5. ลบคำสั่งทำงานจากภายนอกออก
6. สังเกตปัญหาใดๆ

หากมีคำเตือนหรือสัญญาณเตือนเกิดขึ้น โปรดดู *8 คำเตือนและสัญญาณเตือน*

4 อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้

4.1 แผงควบคุมหน้าเครื่อง

แผงควบคุมหน้าเครื่อง (LCP) คือจอแสดงผลและแป้นกดรวมกันที่ด้านหน้าของเครื่อง LCP คืออินเตอร์เฟสกับผู้ใช้ที่ต่อกับตัวแปลงความถี่

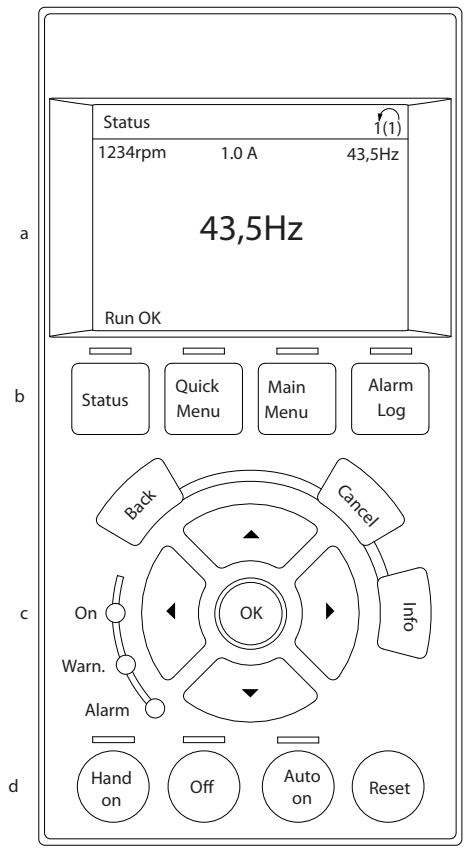
LCP มีการทำงานสำหรับผู้ใช้หลายอย่าง

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

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

4.1.1 โครงร่าง LCP

LCP แบ่งออกเป็นกลุ่มตามหน้าที 4 กลุ่ม (ดู *ภาพประกอบ 4.1*)



ภาพประกอบ 4.1 LCP

a. ส่วนจอแสดงผล

b. แสดงปุ่มเมนูสำหรับการเปลียนจอแสดงผลเพื่อให้แสดงตัวเลือกสถานะ การตั้งโปรแกรม หรือประวัติข้อความแสดงข้อผิดพลาด

c. คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งสำหรับการทำงานตั้งโปรแกรม การเลื่อนเคอร์เซอร์ทีหน้าจอ และการควบคุมความเร็วในการทำงานหน้าเครื่อง นอกจากนียังมีไฟแสดงสถานะด้วย

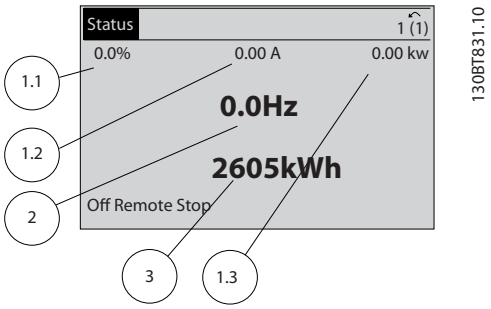
d. ปุ่มโหมดการทำงานและการรีเซ็ต

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

ตาราง 4.1 คำอธิบาย *ภาพประกอบ 4.2*

4.1.3 ปุ่มเมนูของจอแสดงผล

ปุ่มเมนูใช้เพื่อเข้าถึงเมนูการตั้งค่าพารามิเตอร์ สลับดูโหมดแสดงผลสถานะระหว่างการทำงานปกติ และดูบันทึกการเกิดฟอลต์

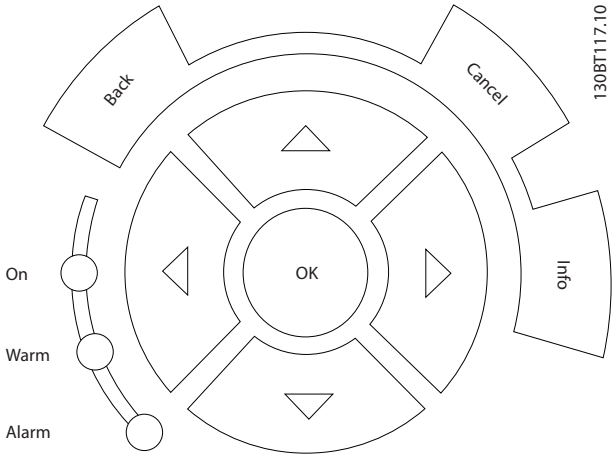
ภาพประกอบ 4.3 ปุ่มเมนู

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

ตาราง 4.2 ปุ่มเมนูและคำอธิบายการทำงาน

4.1.4 คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่ง

แรงดันไฟฟ้าสายหลักโครงสร้างเมนูคีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่ง คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่ง ใช้สำหรับการตั้งโปรแกรมและการเลื่อนเคอร์เซอร์จอแสดงผล คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่งยังใช้เพื่อระบุการควบคุมความเร็วในการทำงานหน้าเครื่อง (ด้วยมือ) ไฟแสดงสถานะทั้ง 3 แบบของตัวแปลงความถี่ตั้งอยู่ในบริเวณนี้ด้วย



ภาพประกอบ 4.4 คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่ง

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

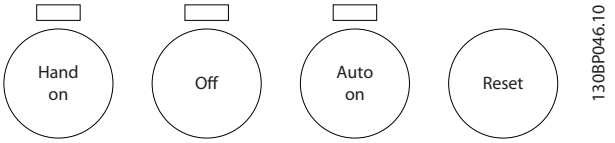
ตาราง 4.3 การทำงานของคีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่ง

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

ตาราง 4.4 การทำงานของไฟแสดงสถานะ

4.1.5 ปุ่มการทำงาน

ปุ่มการทำงานมีอยู่ที่ด้านล่างของ LCP



ภาพประกอบ 4.5 ปุ่มการทำงาน

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

ตาราง 4.5 การทำงานของปุ่มการทำงาน

4.2 การสำรองและการคัดลอกการตั้งค่าพารามิเตอร์

ข้อมูลการตั้งโปรแกรมจะถูกจัดเก็บไว้ภายในตัวแปลงความถี่

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

⚠คำเตือน

การเริ่มต้นทำงานโดยไม่ตั้งใจ!

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

4

4.2.1 การอัพโหลดข้อมูลไปยัง LCP

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

4.2.2 การดาวน์โหลดข้อมูลจาก LCP

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

4.3 การเรียกคืนการตังค่ามาตรฐานจากโรงงาน

ข้อควรระวัง

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

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

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

4.3.1 การเริ่มต้นทีแนะนำ

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

การตังค่าพารามิเตอร์มาตรฐานจะถูกเรียกคืนระหว่างการสตาร์ท ซึงอาจใช้เวลานานกว่าปกติเล็กน้อย

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

4.3.2 การเริ่มต้นโดยผู้ใช้

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

การตังค่าพารามิเตอร์มาตรฐานจากโรงงานจะถูกเรียกคืน-ระหว่างการสตาร์ท ซึงอาจใช้เวลานานกว่าปกติเล็กน้อย

การเริ่มต้นด้วยตนเองไม่รีเซ็ตข้อมูลตัวแปลงความถีต่อไปนี

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

5 การตั้งโปรแกรม

5.1 บทนำ

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

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

เมนูหลักจะเข้าถึงพารามิเตอร์ทุกตัวได้และช่วยให้สามารถใช้งานตัวแปลงความถี่ในระดับที่ซับซ้อนขึ้น

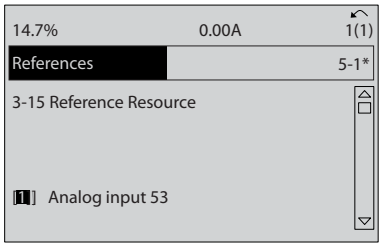
5.2 ตัวอย่างการตั้งโปรแกรม

ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างของการตั้งโปรแกรมตัวแปลงความถี่สำหรับการใช้งานทั่วไปในวงรอบเปิดโดยใช้เมนูด่วน

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

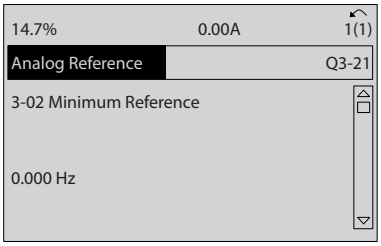
เลือกพารามิเตอร์ต่อไปนี้โดยใช้ คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่ง เพื่อเลื่อนไปยังหัวข้อนั้นและกด [OK] หลังจากการทำงานแต่ละครั้ง

1. *3-15 แหล่งกำหนดค่าอ้างอิงที่ 1*



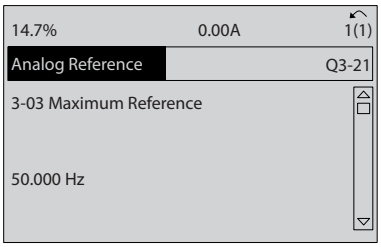
ภาพประกอบ 5.1

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



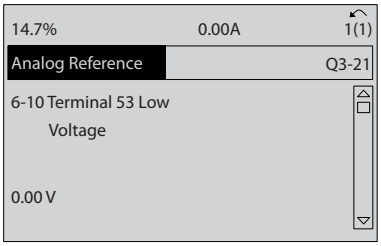
ภาพประกอบ 5.2

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



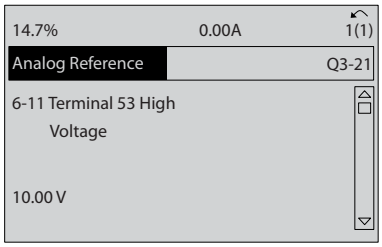
ภาพประกอบ 5.3

4. *6-10 ขั้ว 53 แรงดันระดับต่ำ*. ตั้งค่าอ้างอิงแรงดันภายนอกต่ำสุดบนขั้วต่อ 53 ไว้ที่ 0 V (ซึ่งจะตั้งสัญญาณอินพุทต่ำสุดที่ 0 V)



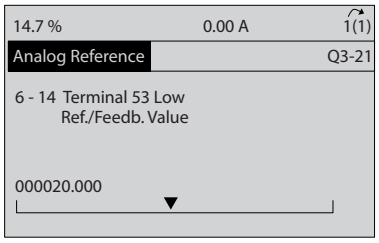
ภาพประกอบ 5.4

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



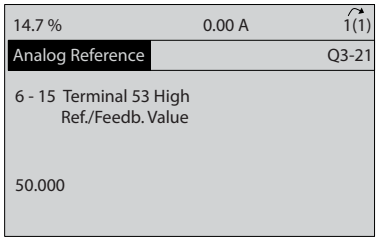
ภาพประกอบ 5.5

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



ภาพประกอบ 5.6

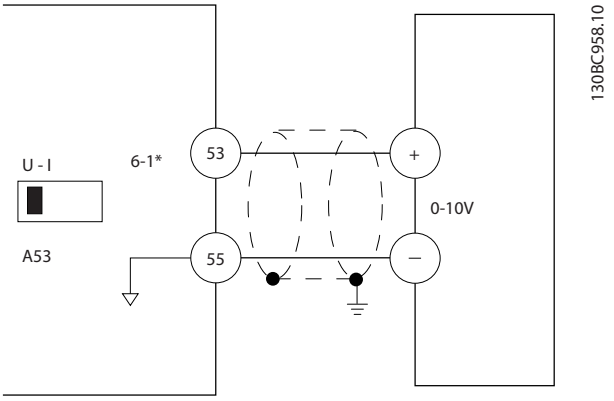
7. *6-15 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า.* ตั้งค่าอ้างอิงสูงสุดของความเร็วบนขั้วต่อ 53 ไว้ที 60 Hz (ซึ่งจะบอกตัวแปลงความถี่ว่าแรงดันสูงสุดที่ได้รับบนขั้วต่อ 53 (10 V) เท่ากับเอาท์พุท 60 Hz)



ภาพประกอบ 5.7

เมืออุปกรณ์ภายนอกทีส่งสัญญาณการควบคุม 0-10 V เชือมต่อกับขั้วต่อ 53 ของตัวแปลงความถีแล้ว ระบบก็พร้อมสำหรับการทำงาน โปรดสังเกตว่าแถบเลื่อนทีด้านขวาในภาพประกอบสุดท้ายของจอแสดงผลอยู่ทีด้านล่างสุด ระบุว่าขันตอนนีเสร็จสิ้นแล้ว

ภาพประกอบ 5.8 แสดงการเชือมต่อสายทีใช้เพือเปิดใช้งานการตังค่านี



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

5.3 ตัวอย่างการตังโปรแกรมขัวต่อส่วนควบคุม

ขัวต่อส่วนควบคุมสามารถตังโปรแกรมได้

- แต่ละขัวต่อมีการทำงานเฉพาะทีสามารถดำเนินการได้
- พารามิเตอร์ทีเกียวข้องกับขัวต่อจะเปิดใช้งานการทำงานนันๆ
- เพือการทำงานทีเหมาะสมของตัวแปลงความถี ขัวต่อส่วนควบคุมต้อง

  มีการต่อสายไว้อย่างถูกต้อง

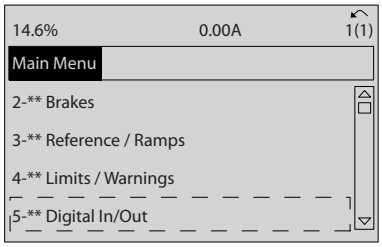
  ตังโปรแกรมไว้สำหรับการทำงานตามจุดประสงค์

  ได้รับสัญญาณ

ดู *ตาราง 5.1* สำหรับหมายเลขพารามิเตอร์ขัวต่อส่วนควบคุมและการตังค่ามาตรฐาน (การตังค่ามาตรฐานจากโรงงานสามารถเปลียนแปลงได้ โดยอ้างอิงกับการเลือกใน *0-03 การตังค่าตามท้องถิน*)

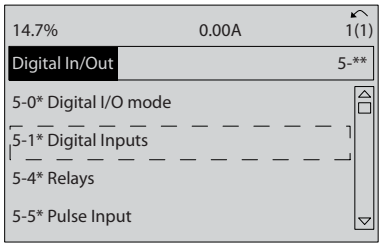
ตัวอย่างต่อไปนี้แสดงการเข้าถึงขั้วต่อ 18 เพื่อดูการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน

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



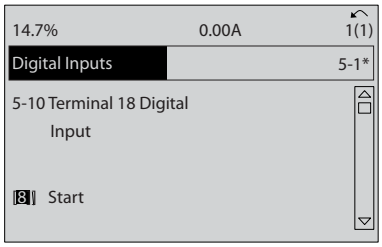
ภาพประกอบ 5.9

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



ภาพประกอบ 5.10

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



ภาพประกอบ 5.11

5.4 การตังค่าพารามิเตอร์ค่ามาตรฐานสำหรับรุ่นนานาชาติ/อเมริกาเหนือ

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

พารามิเตอร์	ค่าพารามิเตอร์-รุ่นนานาชาติ/อเมริกาเหนือ	ค่าพารามิเตอร์-มาตรฐานจากโรงงานของรุ่น-อเมริกาเหนือ
0-03 การตังค่าตามท้องถิน	นานาชาติ	อเมริกาเหนือ
0-71 รูปแบบวันที	วว-ดด-ปปปป	ดด/วว/ปปปป
0-72 รูปแบบเวลา	24 h	12 h
1-20 กำลังมอเตอร์ [kW]	ดูหมายเหตุ 1	ดูหมายเหตุ 1
1-21 กำลังมอเตอร์ [HP]	ดูหมายเหตุ 2	ดูหมายเหตุ 2
1-22 แรงดันมอเตอร์ (Volt)	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 ความถีมอเตอร์ (Hz)	50 Hz	60 Hz
3-03 ค่าอ้างอิงสูงสุด	50 Hz	60 Hz
3-04 ฟังก์ชันค่าอ้างอิง	รวมค่าอ้างอิง	ภายนอก/ค่าล่วงหน้า
4-13 กำหนดความเร็วสูงสุดมอเตอร์ ดูหมายเหตุ 3	1500 RPM	1800 RPM
4-14 ขีดจำกัดด้านสูงของความเร็วมอเตอร์ [Hz] ดูหมายเหตุ 4	50 Hz	60 Hz
4-19 ตังความถีสูงสุดของมอเตอร์	100 Hz	120 Hz
4-53 ตังค่าเตือนเมือเร็วสูงกว่ากำหนด	1500 RPM	1800 RPM
5-12 ตังการทำงานของเทอมินอล 27	ลีนไหลผกผัน	อินเตอร์ล็อคจากภายนอก
5-40 กำหนดการทำงานของรีเลย์	[2] ชุดขับพร้อม	ไม่มีสัญฯเตือน

ตาราง 5.1 การตังค่าพารามิเตอร์ค่ามาตรฐานสำหรับรุ่นนานาชาติ/อเมริกาเหนือ

5

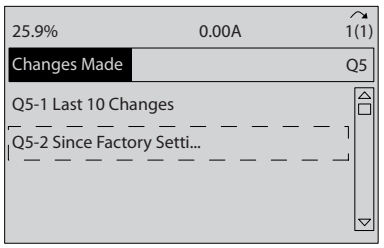
พารามิเตอร์	ค่าพารามิเตอร์-รุ่นนานาชาติ/อเมริกาเหนือ	ค่าพารามิเตอร์-มาตรฐานจาก-โรงงานของรุ่น-อเมริกาเหนือ
6-15 ข้ัว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อน-กลับค่า	50	60
6-50 เอาท์พุต ข้ัว 42	ความถีเอาท์พุท	ความเร็ว 4-20 mA
14-20 รีเซ็ตโหมด	รีเซ็ตด้วยมือกด	รีเซ็ตออโต้ไม่จบ
22-85 ความเร็วทีจุด-การออกแบบ [RPM] ดูหมายเหตุ 3	1500 RPM	1800 RPM
22-86 ความเร็วทีจุด-การออกแบบ [Hz]	50 Hz	60 Hz

ตาราง 5.2 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: ค่ามาตรฐานขึนอยู่กับจำนวนข้ัวของมอเตอร์ สำหรับ-มอเตอร์ 4 ข้ัว ค่ามาตรฐานนานาชาติคือ 1500 RPM และสำหรับ-มอเตอร์ 2 ข้ัวคือ 3000 RPM ค่าทีเกียวข้องสำหรับอเมริกาเหนือคือ 1800 และ 3600 RPM ตามลำดับ

การเปลียนแปลงทีดำเนินการกับการตังค่ามาตรฐานจากโรงงาน-จะถูกเก็บไว้และสามารถดูได้ในเมนูด่วนพร้อมกับการโปรแก-รมใดๆ ทีป้อนไว้ในพารามิเตอร์

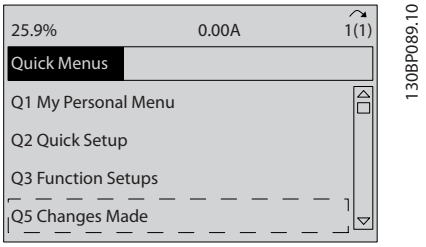
1. กด [Quick Menu]
2. เลือนไปที Q5 *การเปลียนแปลงทีทำ* และกด [OK]
3. เลือก *Q5-2 ตังแต่ค่าตังจากโรงงาน* เพือดูการ-เปลียนแปลงในการตังโปรแกรมทังหมด หรือ *Q5-1 เปลียน 10 ครังล่าสุด* เมือดูรายการล่าสุด



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* เพือดูการ-เปลียนแปลงในการตังโปรแกรมทังหมด หรือ *Q5-1 เปลียน 10 ครังล่าสุด* เมือดูรายการล่าสุด

5.5 โครงสร้างของเมนูพารามิเตอร์

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

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

5.5.1 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* ข้อมูลมอฯขั้นสูง
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 ค่าอ้างอิงสัมพัทธ์ดังล่วงหน้า
3-15 ค่าอ้างอิงแหล่ง 1
3-16 ค่าอ้างอิงแหล่ง 2
3-17 ค่าอ้างอิงแหล่ง 3
3-19 ความเร็ว Jog [RPM]
3-4* ขึ้น-ลงชุด1
3-41 กำหนดเวลาความเร็วขาขึ้น ชุด 1
3-42 กำหนดเวลาความเร็วขาลง ชุด 1
3-5* เปลี่ยนเร็ว 2
3-51 กำหนดเวลาความเร็วขาขึ้น ชุด 2
3-52 กำหนดเวลาความเร็วขาลง ชุด 2
3-8* ขึ้น-ลงอื่น
3-80 กำหนดเวลาความเร็วขาขึ้น-ลง Jog
3-81 ตั้งเวลาความเร็วลง หยุดทันที
3-82 การเริ่มช่วงเวลาขอบขาขึ้น
3-9* ดิจิตอลโพเทน
3-90 ขนาดขั้น
3-91 เวลาเปลี่ยนความเร็ว
3-92 การเรียกคืนกำลัง
3-93 ขีดจำกัดสูงสุด
3-94 ขีดจำกัดต่ำสุด
3-95 หน่วงเวลาในการเปลี่ยนความเร็ว
4- ขีดจำกัด/คำเตือน**
4-1* ตั้งค่ามอเตอร์
4-10 กำหนดทิศทางการหมุนมอเตอร์
4-11 กำหนดความเร็วต่ำสุดมอเตอร์
4-12 ขีดจำกัดด้านต่ำของความเร็วมอเตอร์ [Hz]
4-13 กำหนดความเร็วสูงสุดมอเตอร์
4-14 ขีดจำกัดด้านสูงของความเร็วมอเตอร์ [Hz]
4-16 กำหนดค่าแรงบิดมอเตอร์
4-17 กำหนดค่าแรงบิดกรณีไฟย้อนกลับ
4-18 ขีดจำกัดกระแส
4-19 ตั้งความถี่สูงสุดของมอเตอร์
4-5* ค่าเกิดสัญญาณ
4-50 ตั้งเตือนเมื่อกระแสต่ำกว่าระบุ
4-51 ตั้งเตือนเมื่อกระแสสูงกว่าระบุ
4-52 ตั้งค่าเตือนเมื่อเร็วต่ำกว่ากำหนด
4-53 ตั้งค่าเตือนเมื่อเร็วสูงกว่ากำหนด
4-54 ค่าเตือนค่าอ้างอิงต่ำ
4-55 ค่าเตือนค่าอ้างอิงสูง
4-56 ค่าเตือนการป้อนกลับต่ำ
4-57 ค่าเตือนการป้อนกลับสูง
4-58 ตั้งเตือนเมื่อเฟสมอเตอร์หายไป
4-6* ความเร็วข้าม
4-60 ช่วงเริ่มต้นความเร็วกระโดดข้าม
4-61 ข้ามความเร็วจาก [Hz]
4-62 ช่วงจบความเร็วกระโดดข้าม
4-63 ข้ามความเร็วไปยัง [Hz]
4-64 ตั้งค่าบายพาสกึ่งอัตโนมัติ
5- อิน/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 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 18
5-11 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 19
5-12 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 27
5-13 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 29
5-14 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 32
5-15 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 33
5-16 ขั้ว X30/2 อินพุทดิจิตัล
5-17 ขั้ว X30/3 อินพุทดิจิตัล
5-18 ขั้ว X30/4 อินพุทดิจิตัล
5-19 ขั้วต่อ 37 การหยุดแบบปลอดภัย
5-3* ดิจิตอลเอาต์
5-30 กำหนดเอาท์พุทของ เทอมินอล 27
5-31 กำหนดเอาท์พุทของ เทอมินอล 29
5-32 ขั้ว X30/6 Digi Out (MCB 101)
5-33 ขั้ว 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 ตั้งรับความถี่พัลส์ต่ำเทอมินอล29
5-51 ตั้งรับความถี่พัลส์ต่ำเทอมินอล29
5-52 ขั้ว29 ค่าอ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ
5-53 ขั้ว 29 ค่าอ้างอิงสูง/ค่าป้อนค่า
5-54 ค่าคงที่เวลาตัวกรองพัลส์ #29
5-55 ตั้งรับความถี่พัลส์ต่ำเทอมินอล33
5-56 ตั้งรับความถี่พัลส์ต่ำเทอมินอล32
5-57 ขั้ว33 ค่าอ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ
5-58 ขั้ว 33 ค่าอ้างอิงสูง/ค่าป้อนค่า
5-59 ค่าคงที่เวลาตัวกรองพัลส์ #33
5-6* ค่าพัลส์ที่อ่านได้
5-60 ขั้ว 27 ตัวแปรเอาท์พุตพัลส์
5-62 เอาท์พุทพัลส์ ความถี่สูงสุด #27
5-63 ขั้ว 29 ตัวแปรเอาท์พุตพัลส์
5-65 เอาท์พุทพัลส์ ความถี่สูงสุด #29
5-66 ขั้ว X30/6 ตัวแปรเอาท์พุทพัลส์
5-68 เอาท์พุทพัลส์ ความถี่สูงสุด #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 ตั้งค่าหมดเวลาล่วง-หน้า
5-95 เอาท์พุทพัลส์ #29 ควบคุมบัส
5-96 เอาท์พุทพัลส์ #29 ตั้งค่าหมดเวลาล่วง-หน้า
5-97 เอาท์พุทพัลส์ #30/6 ควบคุมบัส
5-98 เอาท์พุทพัลส์ #X30/6 ตั้งค่าหมดเวลาล่วงหน้า
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 ขั้ว 53 แรงดันระดับต่ำ
6-11 ขั้ว 53 แรงดันระดับสูง
6-12 ขั้ว 53 กระแสระดับต่ำ
6-13 ขั้ว 53 กระแสระดับสูง
6-14 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า
6-15 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า
6-16 ขั้ว 53 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
6-17 ขั้ว 53 แรงดันต่ำเกินไป
6-2* อินพุทอนาล็อก 54
6-20 ขั้ว 54 แรงดันระดับต่ำ
6-21 ขั้ว 54 แรงดันระดับสูง
6-22 ขั้ว 54 กระแสระดับต่ำ
6-23 ขั้ว 54 กระแสระดับสูง
6-24 ขั้ว 54 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ
6-25 ขั้ว 54 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง
6-26 ขั้ว 54 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
6-27 ขั้ว 54 แรงดันต่ำเกินไป
6-3* อินพุทอนาล็อก X30/11
6-30 ขั้ว X30/11 แรงดันต่ำ
6-31 ขั้ว X30/11 แรงดันสูง
6-34 ขั้ว X30/11 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ
6-35 ขั้ว X30/11 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง
6-36 ขั้ว X30/11 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
6-37 ขั้ว X30/11 แรงดันต่ำเกินไป
6-4* อินพุทอนาล็อก X30/12
6-40 ขั้ว X30/12 แรงดันต่ำ
6-41 ขั้ว X30/12 แรงดันสูง
6-44 ขั้ว X30/12 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับต่ำ
6-45 ขั้ว X30/12 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับสูง
6-46 ขั้ว X30/12 ค่าคงที่เวลาตัวกรอง
6-47 ขั้ว X30/12 แรงดันต่ำเกินไป
6-5* เอาท์พุตอนาล็อก 42
6-50 เอาท์พุต ขั้ว 42
6-51 ขั้ว 42 สเกลต่ำสุดของเอาท์พุต
6-52 ขั้ว 42 สเกลสูงสุดของเอาท์พุต

6-53 ขั้ว 42 ควบคุมบัสเอาท์พุท
6-54 ขั้ว 42 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 เวิร์ดสถานะที่กำหนดค่าได้ STW
8-3* ตั้งค่าพอร์ต FC
8-30 โปรโตคอล
8-31 ที่อยู่
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 การเลือกข้อความที่ส่ง
8-45 BTM Transaction Command
8-46 BTM Transaction Status
8-47 BTM Timeout
8-5* ดิจิตอล/บัส
8-50 การเลือกลีนไหล
8-52 การเลือกเบรคกระแสตรง
8-53 เลือกการสตาร์ท
8-54 การเลือกกลับทิศทาง
8-55 การเลือกการตั้งค่า
8-56 เลือกค่าอ้างอิงที่กำหนดล่วงหน้า
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 ค่าที่แท้จริง
9-15 การกำหนดรูปแบบการเขียน PCD
9-16 การกำหนดรูปแบบการอ่าน PCD
9-18 โหนดแอดเดรส
9-22 การเลือกข้อความ
9-23 พารามิเตอร์สำหรับสัญญาณ
9-27 การแก้ไขพารามิเตอร์
9-28 การควบคุมการประมวล
9-44 ตัวนับข้อความแสดงการเกิดฟอลต์
9-45 รหัสฟอลต์
9-47 หมายเลขฟอลต์
9-52 ตัวนับสถานการณ์ฟอลต์
9-53 คำเตือน Profibus
9-63 อัตราบอดที่แท้จริง
9-64 การระบุอุปกรณ์
9-65 หมายเลขโปรไฟล์
9-67 คำสั่งควบคุม 1
9-68 คำแสดงสถานะ 1
9-71 บันทึกค่า Profibus
9-72 รีเซ็ตชุดขับด้วยProfibus
9-80 พารามิเตอร์ที่ระบุ (1)
9-81 พารามิเตอร์ที่ระบุ (2)
9-82 พารามิเตอร์ที่ระบุ (3)
9-83 พารามิเตอร์ที่ระบุ (4)
9-84 พารามิเตอร์ที่ระบุ (5)
9-90 พารามิเตอร์ที่เปลี่ยนแปลง (1)
9-91 พารามิเตอร์ที่เปลี่ยนแปลง (2)
9-92 พารามิเตอร์ที่เปลี่ยนแปลง (3)
9-93 พารามิเตอร์ที่เปลี่ยนแปลง (4)
9-94 พารามิเตอร์ที่เปลี่ยนแปลง (5)
10- ฟิลด์บัส CAN**
10-0* การตั้งค่าทั่วไป
10-00 โปรโตคอล CAN
10-01 อัตราบอดที่เลือก
10-02 MAC ID
10-05 ค่าที่อ่านได้ ส่งตัวนับข้อผิดพลาด
10-06 ค่าที่อ่านได้ รับตัวนับข้อผิดพลาด
10-07 ค่าข้อมูลที่อ่านได้บัสปิดตัวนับ
10-1* DeviceNet
10-10 การเลือกประเภทข้อมูลการประมวล
10-11 เขียนค่ารูปแบบข้อมูลประมวล
10-12 อ่านค่ารูปแบบข้อมูลประมวล
10-13 พารามิเตอร์คำเตือน
10-14 ค่าอ้างอิงเน็ต
10-15 การควบคุมเน็ต
10-2* ตัวกรอง COS
10-20 ตัวกรอง COS 1
10-21 ตัวกรอง COS 2
10-22 ตัวกรอง COS 3
10-23 ตัวกรอง COS 4
10-3* ใช้พารามิเตอร์
10-30 ดัชนีอาร์เรย์
10-31 ค่าข้อมูลจัดเก็บ
10-32 การแก้ไข Devicenet
10-33 จัดเก็บทุกครั้ง
10-34 รหัสผลิตภัณฑ์ DeviceNet
10-39 พารามิเตอร์ Devicenet F
11- LonWorks**
11-2* 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 ความถี่สลับ
14-03 โอเวอร์โมดูเลชัน
14-04 PWM สุ่ม
14-1* เปิด/ปิดสายหลัก
14-12 ความไม่สมดุลแหล่งจ่ายไฟหลัก
14-2* ฟังก์ชันการรีเซ็ต
14-20 รีเซ็ตโหมด
14-21 เวลาเริ่มต้นใหม่อัตโนมัติ
14-22 โหมดการทำงาน
14-23 ตั้งค่ารหัสชนิด
14-25 หน่วงการปิดที่ขีดจำกัดทอร์ก
14-26 หน่วงการปิดที่ข้อผิดพลาดอินเวอร์เตอร์
14-28 การตั้งค่าการผลิต
14-29 รหัสบริการ
14-3* คุมขีดกระแส
14-30 ตัวคุมขีดกระแส อัตราขยายตาม
14-31 ตัวคุมขีดกระแส เวลารวม
14-32 Current Lim Ctrl, Filter Time
14-4* ปรับพลังเหมาะสม
14-40 ระดับ VT
14-41 การสร้างสนามแม่เหล็กต่ำสุด AEO
14-42 ความถี่ AEO ต่ำสุด
14-43 ตัวประกอบกำลังของมอเตอร์
14-5* สภาพแวดล้อม
14-50 ตัวกรอง RFI
14-51 การชดเชยดีซีลิงค์
14-52 การควบคุมพัดลม
14-53 การตรวจดูพัดลม
14-55 ตัวกรองเอาท์พุท
14-59 จำนวนที่แท้จริงของหน่วยอินเวอร์เตอร์
14-6* ลดพิกัดอัตโนมัติ
14-60 ฟังก์ชันที่อุณหภูมิสูงเกิน
14-61 ฟังก์ชันเมื่อภาระโหลดเกินทีอินเวอร์เตอร์
14-62 ลด พิกัดกระแสโหลดเกินของอินเวอร์เตอร์
15- ข้อมูลชุดขับเคลื่อน**
15-0* ข้อมูลการทำงาน
15-00 เวลาการทำงาน
15-01 ชั่วโมงการรัน
15-02 ตัวนับ kWh
15-03 กำลังกลับคืน
15-04 อุณหภูมิสูงเกิน
15-05 โวลต์สูงเกิน
15-06 รีเซ็ตตัวนับ kWh
15-07 รีเซ็ตตัวนับชั่วโมงการรัน
15-08 จำนวนการสตาร์ท
15-1* ตั้งค่าบันทึกข้อมูล
15-10 แหล่งสำหรับการบันทึก
15-11 ช่วงการบันทึก
15-12 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* การระบุชุดขับเคลื่อน
15-40 ประเภท FC
15-41 ส่วนกำลัง
15-42 แรงดันไฟฟ้า
15-43 เวอร์ชันของซอฟต์แวร์
15-44 สตริงรหัสชนิดที่สั่ง
15-45 สตริงรหัสชนิดจริง
15-46 หมายเลขสั่งซื้อตัวแปลงความถี่
15-47 หมายเลขสั่งซื้อการ์ดกำลัง
15-48 เลขไอดีของ LCP
15-49 ไอดีซอฟต์แวร์การ์ดควบคุม
15-50 ไอดีซอฟต์แวร์การ์ดกำลัง
15-51 หมายเลขซีเรียลตัวแปลงความถี่
15-53 หมายเลขซีเรียลการ์ดกำลัง
15-6* การระบุตัวเลือก
15-60 ติดตั้งอุปกรณ์เสริม
15-61 เวอร์ชันซอฟต์แวร์ของอุปกรณ์เสริม
15-62 หมายเลขสั่งซื้อของอุปกรณ์เสริม
15-63 หมายเลขเครื่องของอุปกรณ์เสริม
15-70 อุปกรณ์เสริมในสล็อต A
15-71 เวอร์ชันอุปกรณ์เสริมสล็อต A
15-72 อุปกรณ์เสริมในสล็อต B
15-73 เวอร์ชันอุปกรณ์เสริมสล็อต B
15-74 อุปกรณ์เสริมในสล็อต C0
15-75 สล็อต C0 เวอร์ชันซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริม
15-76 อุปกรณ์เสริมในสล็อต C1
15-77 สล็อต C1 เวอร์ชันซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริม
15-8* Operating Data II
15-80 Fan Running Hours
15-81 Preset Fan Running Hours
15-9* ข้อมูลพารามิเตอร์
15-92 พารามิเตอร์ที่กำหนด
15-93 พารามิเตอร์ที่แก้ไข
15-99 พารามิเตอร์ Metadata
16- ข้อมูลที่อ่านได้**
16-0* สถานะทั่วไป
16-00 คำสั่งควบคุม
16-01 ค่าอ้างอิง [หน่วย]
16-02 ค่าอ้างอิง %
16-03 คำแสดงสถานะ
16-05 ค่าหลักที่แท้จริง [%]
16-09 ค่าที่กำหนดเอง
16-1* สถานะมอเตอร์
16-10 กำลัง [kW]
16-11 กำลัง [hp]
16-12 แรงดันมอเตอร์
16-13 ความถี่
16-14 กระแสมอเตอร์
16-15 ความถี่ [%]
16-16 แรงบิด [Nm]
16-17 ความเร็ว [RPM]
16-18 ความร้อนมอเตอร์
16-22 ทอร์ก [%]
16-3* สถานะชุดขับเคลื่อน
16-30 แรงดันการเชื่อมโยง DC
16-32 พลังงานเบรค /s
16-33 พลังงานเบรค /2 นาที
16-34 อุณหภูมิฮีทซิงค์
16-35 ความร้อนอินเวอร์เตอร์
16-36 กระแสอินเวอร์เตอร์ปกติ
16-37 กระแสอินเวอร์เตอร์สูงสุด
16-38 สถานะตัวควบคุม SL
16-39 อุณหภูมิการ์ดควบคุม
16-40 บัฟเฟอร์การบันทึกเต็ม
16-41 บัฟเฟอร์การบันทึกเต็ม
16-49 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 การตั้งค่าสวิตช์
16-62 อินพุตอนาล็อก 53
16-63 ขั้ว 54 การตั้งค่าสวิตช์
16-64 อินพุตอนาล็อก 54
16-65 เอาท์พุตอนาล็อก 42 [mA]
16-66 เอาท์พุตดิจิตอล [bin]
16-67 อินพุทแบบพัลซ์ #29 [Hz]
16-68 อินพุทแบบพัลซ์ #33 [Hz]
16-69 เอาท์พุตแบบพัลส์ #27 [Hz]
16-70 เอาท์พุตแบบพัลส์ #29 [Hz]
16-71 เอาท์พุทรีเลย์ [bin]
16-72 ตัวนับ A
16-73 ตัวนับ B

16-75 อินพุทอนาล็อก X30/11
16-76 อินพุทอนาล็อก X30/12
16-77 เอาท์พุทอนาล็อก X30/8 [mA]
16-8* ฟิลด์บัส & พอร์ต
16-80 CTW ฟิลด์บัส 1
16-82 REF ฟิลด์บัส 1
16-84 ตัวเลือกสื่อสาร STW
16-85 CTW พอร์ต FC 1
16-86 REF พอร์ต FC 1
16-9* ค่าที่อ่านได้
16-90 คำสัญญาณเตือน
16-91 คำสัญญาณเตือน 2
16-92 คำเตือน
16-93 คำเตือน 2
16-94 คำแสดงสถานะแบบขยาย
16-95 ภายนอก คำแสดงสถานะ 2
16-96 คำแสดงการบำรุงรักษา
18- ข้อมูล & ค่าข้อมูลที่อ่านได้**
18-0* บันทึกการบำรุงรักษา
18-00 บันทึกการบำรุงรักษา: รายการ
18-01 บันทึกการบำรุงรักษา: การกระทำ
18-02 บันทึกการบำรุงรักษา: เวลา
18-03 บันทึกการบำรุงรักษา: วันที่และเวลา
18-1* บันทึกโหมดไฟไหม้
18-10 บันทึกโหมดไฟไหม้: เหตุการณ์
18-11 บันทึกโหมดไฟไหม้: เวลา
18-12 บันทึกโหมดไฟไหม้: วันที่และเวลา
18-3* อินพุต & เอาต์พุต
18-30 อินพุตอนาล็อก X42/1
18-31 อินพุตอนาล็อก X42/3
18-32 อินพุตอนาล็อก X42/5
18-33 อนาล็อกออก X42/7 [V]
18-34 อนาล็อกออก X42/9 [V]
18-35 อนาล็อกออก X42/11 [V]
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- งรอบปิด 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 ค่าหมดเวลาเอาท์พุททีตั้งไว้ล่วงหน้า
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 ค่าหมดเวลาเอาท์พุททีตั้งไว้ล่วงหน้า
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 ค่าหมดเวลาเอาท์พุททีตั้งไว้ล่วงหน้า
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 การตั้งโปรแกรมจากระยะไกล ด้วยซอฟต์แวร์การตั้งค่า MCT 10

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

ช่องเสียบ USB หรือขั้วต่อ RS-485 มีพร้อมให้ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับตัวแปลงความถี่

5

6 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้

6.1 บทนำ

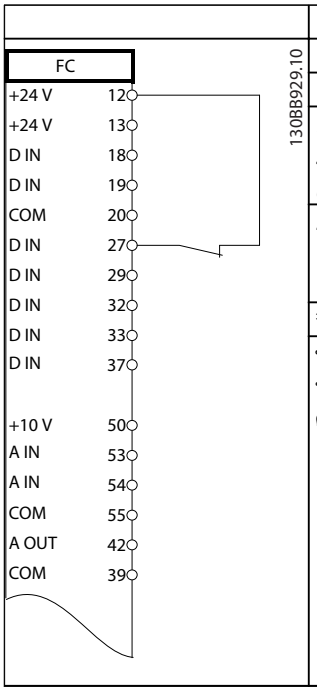
หมายเหตุ

เมื่อใช้คุณสมบัติการหยุดอย่างปลอดภัยเสริม อาจต้องใช้สายจัมเปอร์ระหว่างขั้วต่อ 12 (หรือ 13) และขั้วต่อ 37 สำหรับตัวแปลงความถี่ในการทำงานเมื่อใช้ค่าการตั้งโปรแกรมมาตรฐานจากโรงงาน

ตัวอย่างในส่วนนี้มีจุดประสงค์เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงอย่างรวดเร็วสำหรับการใช้งานทั่วไป

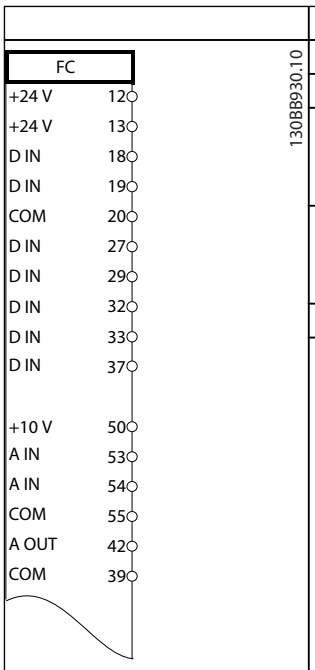
- การตั้งค่าพารามิเตอร์เป็นค่ามาตรฐานตามภูมิภาค เว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่น (ซึ่งเลือกใน *0-03 การตั้งค่าตามท้องถิ่น*)
- พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับขั้วต่อและการตั้งค่าของพารามิเตอร์นั้นๆ จะแสดงไว้ถัดจากภาพร่าง
- ในส่วนที่ต้องมีการตั้งค่าสวิตช์สำหรับขั้วต่ออนาล็อก A53 หรือ A54 จะมีข้อมูลแสดงไว้เช่นกัน

6.2 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้



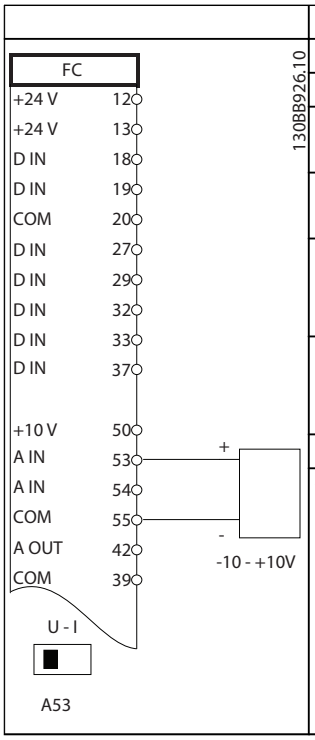
	พารามิเตอร์
	ฟังก์ชัน / **การตั้งค่า**
1-29 ปรับตามมอเตอร์ออโต้ (AMA)	[1] ใช้ AMA สมบูรณ์
5-12 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 27	[2]* ลื่นไหลผกผัน
* ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: กลุ่มพารามิเตอร์ 1-2* ต้องได้รับการตั้งค่าตามมอเตอร์	

ตาราง 6.1 AMA ทีมี T27 เชื่อมต่ออยู่



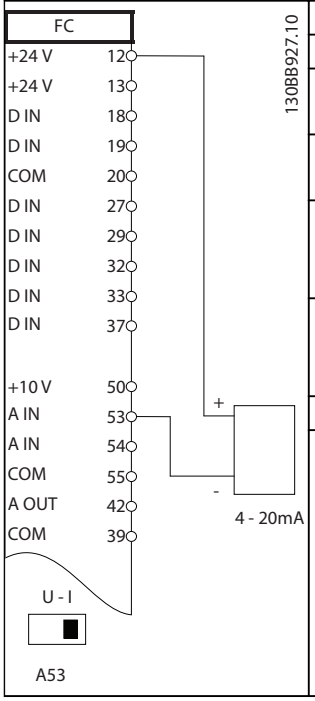
	พารามิเตอร์
	ฟังก์ชัน / **การตั้งค่า**
1-29 ปรับตามมอเตอร์ออโต้ (AMA)	[1] ใช้ AMA สมบูรณ์
5-12 ตั้งการทำงานของเทอมินอล 27	[0] ไม่มีการทำงาน
* = ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: กลุ่มพารามิเตอร์ 1-2* ต้องได้รับการตั้งค่าตามมอเตอร์	

ตาราง 6.2 AMA ทีไม่มี T27 เชื่อมต่ออยู่



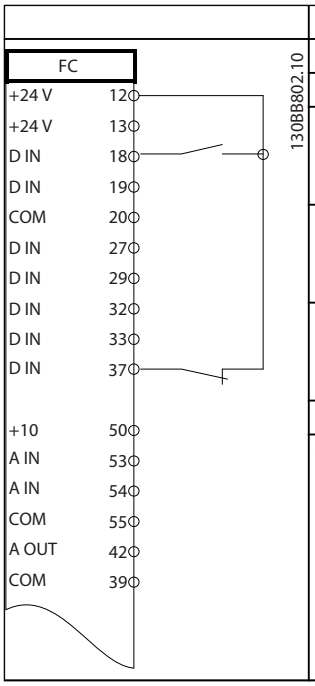
	พารามิเตอร์
	ฟังก์ชัน / **การตั้งค่า**
6-10 ขั้ว 53 แรงดันระดับต่ำ	0.07 V*
6-11 ขั้ว 53 แรงดันระดับสูง	10 V*
6-14 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า	0 Hz
6-15 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับค่า	50 Hz
* = ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:	

ตาราง 6.3 ค่าอ้างอิงความเร็วอนาล็อก (แรงดัน)



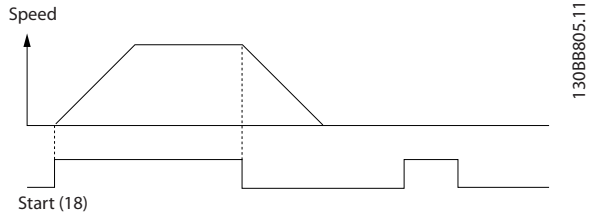
	พารามิเตอร์
ฟังก์ชัน	**การตั้งค่า**
6-12 ขั้ว 53 กระแสระดับต่ำ	4 mA*
6-13 ขั้ว 53 กระแสระดับสูง	20 mA*
6-14 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ ค่าป้อนกลับค่า	0 Hz
6-15 ขั้ว 53 ค่าอ้างอิง/ ค่าป้อนกลับค่า	50 Hz
* = ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:	

ตาราง 6.4 ค่าอ้างอิงความเร็วอนาล็อก (กระแส)

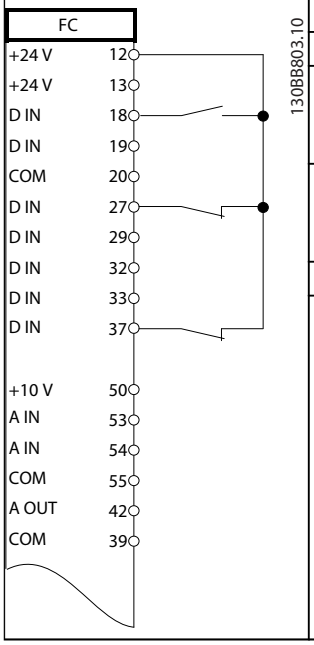


	พารามิเตอร์
ฟังก์ชัน	**การตั้งค่า**
5-10 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 18	[8] สตาร์ท*
5-12 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 27	[0] ไม่มีการ-ทำงาน
5-19 ขั้วต่อ 37 การหยุดแบบ-ปลอดภัย	[1] ตัดทำงาน หยุดแบบเซฟ
* = ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: หากตัง *5-12 ตังการทำงานของ-เทอมินอล 27* ไว้ที [0] *ไม่มีการ-ทำงาน* ไม่ต้องใช้สายจัมเปอร์ต่อ-กับขั้วต่อ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

ตาราง 6.5 คำสั่งสตาร์ท/หยุดที่มีการหยุดแบบปลอดภัย (Safe Stop)

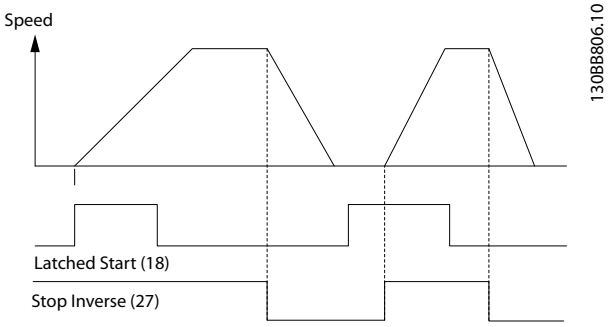


ภาพประกอบ 6.1 คำสั่งสตาร์ท/หยุดที่มีการหยุดแบบปลอดภัย (Safe Stop)

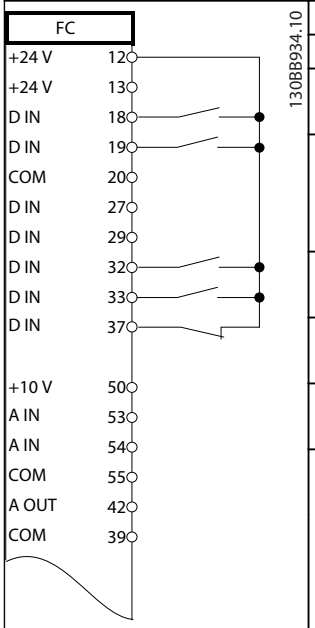


	พารามิเตอร์	
ฟังก์ชัน	**การตั้งค่า**	
5-10 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 18	[9] การ-สตาร์ทค้าง	
5-12 ตังการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 27	[6] หยุด-ผกผัน	
* = ค่ามาตรฐาน		
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น: หากตัง *5-12 ตังการทำงานของ-เทอมินอล 27* ไว้ที [0] *ไม่มีการ-ทำงาน* ไม่ต้องใช้สายจัมเปอร์ต่อ-กับขั้วต่อ 27		

ตาราง 6.6 การสตาร์ท/หยุดด้วยพัลส์

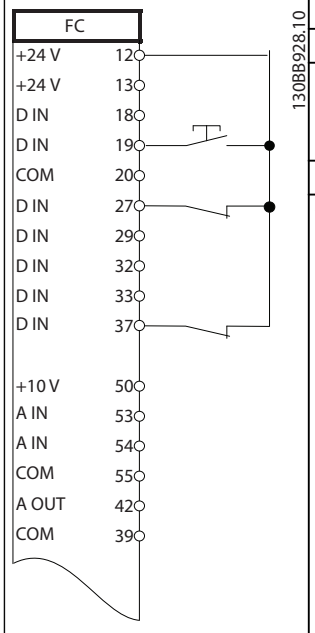


ภาพประกอบ 6.2 สตาร์ท/หยุดผกผันค้าง



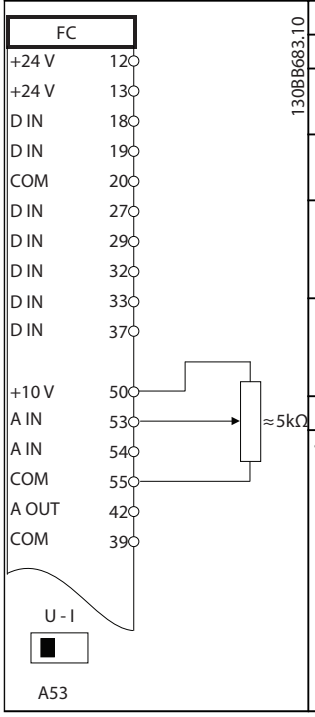
พารามิเตอร์	
ฟังก์ชัน	**การตั้งค่า**
5-10 ตั้งการทำงาน-ของเทอมินอล 18	[8] สตาร์ท
5-11 ตั้งการทำงาน-ของเทอมินอล 19	[10] กลับ-ทิศทาง*
5-12 ตั้งการทำงาน-ของเทอมินอล 27	[0] ไม่มี-การทำงาน
5-14 ตั้งการทำงาน-ของเทอมินอล 32	[16] บิตตั้ง-ล่วงหน้า 0
5-15 ตั้งการทำงาน-ของเทอมินอล 33	[17] บิตตั้ง-ล่วงหน้า 1
3-10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

ตาราง 6.7 การสตาร์ท/หยุดที่มีการผกผัน และความเร็วตั้งล่วงหน้า 4 ระดับ



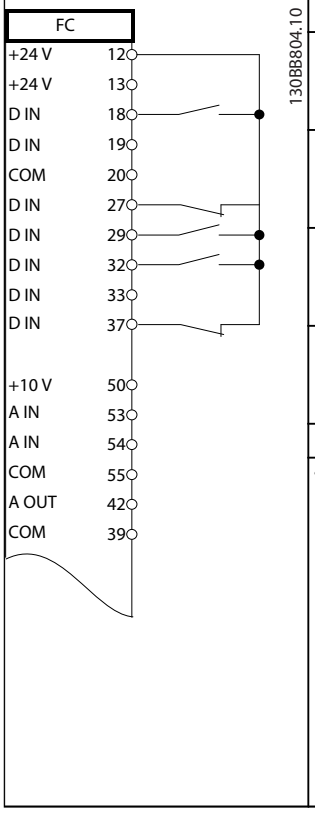
พารามิเตอร์	
ฟังก์ชัน	**การตั้งค่า**
5-11 ตั้งการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 19	[1] รีเซ็ต
* = ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:	

ตาราง 6.8 รีเซ็ตสัญญาณเตือนจากภายนอก



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

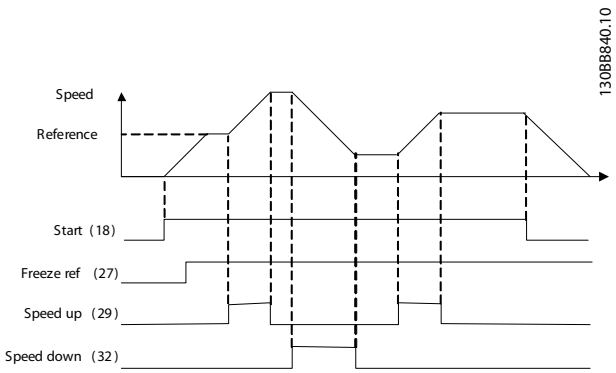
ตาราง 6.9 ค่าอ้างอิงความเร็ว (โดยใช้โพเทนชิโอมิเตอร์ด้วยตนเอง)



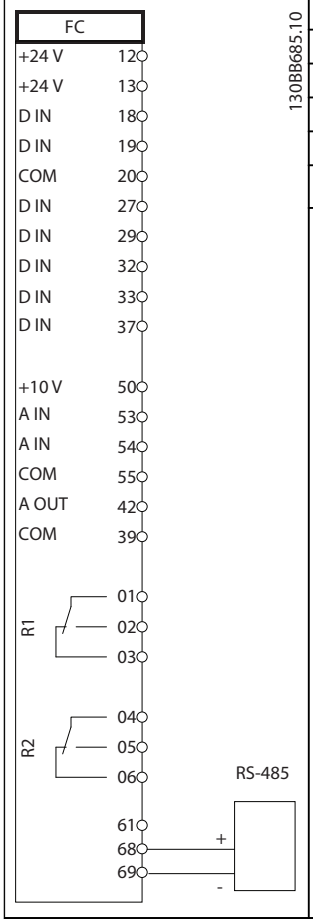
พารามิเตอร์	
ฟังก์ชัน	**การตั้งค่า**
5-10 ตั้งการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 18	[8] สตาร์ท*
5-12 ตั้งการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 27	[19] ค่าอ้างอิง-ล็อคค้าง
5-13 ตั้งการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 29	[21] ความเร็วเพิ่ม
5-14 ตั้งการ-ทำงานของเทอมิ-นอล 32	[22] ความเร็วลด
* = ค่ามาตรฐาน	
หมายเหตุ/ข้อคิดเห็น:	

ตาราง 6.10 ความเร็วเพิ่ม/ลด

6

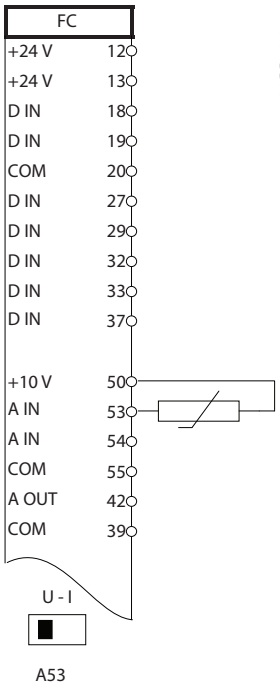


ภาพประกอบ 6.3 ความเร็วเพิ่ม/ลด



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

ตาราง 6.11 การเชื่อมต่อเครือข่าย RS-485



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

ตาราง 6.12 เทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์

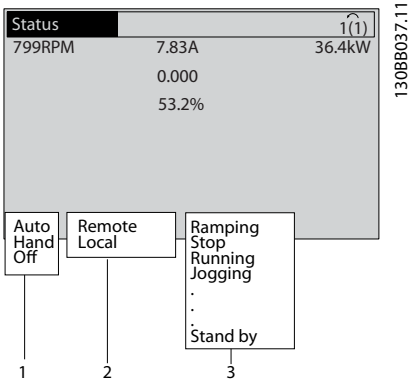
ข้อควรระวัง

ต้องมีการเสริมหรือหุ้มฉนวนสองชั้นสำหรับเทอร์มิสเตอร์- เพื่อให้ตรงตามข้อกำหนดการหุ้มฉนวนของ PELV

7 ข้อความแสดงสถานะ

7.1 ข้อความแสดงสถานะ

เมือตัวแปลงความถีอยู่ในโหมดสถานะ ข้อความแสดงสถานะจะถูกสร้างโดยอัตโนมัติจากภายในตัวแปลงความถี และปรากฏที่บรรทัดล่างสุดของหน้าจอ (ดู *ภาพประกอบ 7.1*)



ภาพประกอบ 7.1 จอแสดงสถานะ

a. ส่วนแรกของบรรทัดแสดงสถานะระบุว่าคำสั่งหยุด/สตาร์ทมาจากทีใด

b. ส่วนทีสองในบรรทัดแสดงสถานะระบุว่าการควบคุมความเร็วมาจากทีใด

c. ส่วนสุดท้ายของบรรทัดแสดงสถานะแจ้งสถานะปัจจุบันของตัวแปลงความถี ข้อมูลเหล่านีแสดงโหมดการทำงานของตัวแปลงความถีในขณะนัน

หมายเหตุ

ในโหมดอัตโนมัติ/ระยะไกล ตัวแปลงความถีต้องใช้คำสั่งจากภายนอกเพือรับคำสั่งการทำงาน

7.2 คำจำกัดความข้อความแสดงสถานะ

ตาราง 7.1, *ตาราง 7.2* และ *ตาราง 7.3* ระบุความหมายของคำทีแสดงในข้อความแสดงสถานะ

ปิด	ตัวแปลงความถีไม่ตอบสนองต่อสัญญาณการควบคุมใดๆ จนกว่าจะกด [Auto On] หรือ [Hand On]
เปิดอัตโนมัติ	ตัวแปลงความถีถูกควบคุมจากขัวต่อส่วนควบคุมและ/หรือการสือสารแบบอนุกรม
ควบคุมด้วยมือ	ตัวแปลงความถีถูกควบคุมจากคีย์ลูกศรเลือนตำแหน่งบน LCP คำสังหยุด รีเซ็ต การผกผันเบรคกระแสตรง และสัญญาณอืนๆ ทีใช้กับขัวต่อส่วนควบคุมมีผลเหนือการควบคุมหน้าเครือง

ตาราง 7.1 โหมดการทำงาน

ระยะไกล	ค่าอ้างอิงความเร็วได้รับจากสัญญาณภายนอก การสือสารแบบอนุกรม หรือค่าอ้างอิงภายในทีตังไว้ล่วงหน้า
หน้าเครือง	ตัวแปลงความถีใช้การควบคุม [Hand On] หรือค่าอ้างอิงจาก LCP

ตาราง 7.2 จุดทีใช้อ้างอิง

เบรคกระแสสลับ	เบรคกระแสสลับถูกเลือกใน *2-10 ฟังก์ชันของเบรค* เบรคกระแสสลับเพิมกำลังแม่เหล็กมอเตอร์เพือให้ชะลอลงตามทีควบคุม
AMA จบ	การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ (AMA) ดำเนินการสำเร็จ
AMA พร้อม	AMA พร้อมเริมต้น กด [Hand On] เพือเริม
AMA กำลังรัน	ขันตอน AMA กำลังทำงาน
การเบรค	สวิตช์คายพลังงานเบรคกำลังทำงาน พลังงานทีเกิดขึนจะถูกดูดซับโดยตัวต้านทานเบรค
การเบรคสูงสุด	สวิตช์คายพลังงานเบรคกำลังทำงาน ขีดจำกัดกำลังสำหรับตัวต้านทานเบรคทีระบุไว้ใน *2-12 ขีดจำกัดกำลัง(kW) เบรครีซีสเตอร์* ถึงระดับแล้ว
ลืนไหล	● การลืนไหลผกผันถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัล (กลุ่มพารามิเตอร์ 5-1* ดิจิตัลอิน) ขัวต่อทีเกียวข้องจะไม่ได้รับการเชือมต่อ ● การลืนไหลถูกเปิดใช้งานจากการสือสารแบบอนุกรม

การคุม ลดความเร็ว	การคุมลดความเร็วถูกเลือกใน *14-10 แหล่งจ่ายไฟหลักล้มเหลว* ● แรงดันไฟฟ้าหลักต่ำกว่าระดับที่ตั้งไว้ *14-11 แรงดันหลักที่ฟอลต์หลัก* ที่เกิดฟอลต์สายหลัก ● ตัวแปลงความถี่ลดความเร็วมอเตอร์โดยควบคุมการลดลง
กระแสสูง	กระแสเอาท์พุทตัวแปลงความถี่สูงเกินขีดจำกัดที่ตั้งไว้ใน *4-51 ตั้งเตือนเมื่อกระแสสูงกว่าระบุ*
กระแสต่ำ	กระแสเอาท์พุทตัวแปลงความถี่ต่ำกว่าขีดจำกัดที่ตั้งไว้ใน *4-52 ตั้งค่าเตือนเมื่อเร็วต่ำกว่ากำหนด*
DC ค้าง	DC ค้างถูกเลือกใน *1-80 การทำงานที่หยุด* และคำสั่งหยุดถูกสั่งทำงาน มอเตอร์ค้างตามค่ากระแส DC ที่ตั้งไว้ใน *2-00 กระแสไฟ DC ค้าง/อุ่นให้มอเตอร์*
DC หยุด	มอเตอร์ค้างตามค่ากระแส DC (*2-01 กระแสในการเบรคกระแสตรง*) ตามระยะเวลาที่ระบุ (*2-02 ระยะเวลาจ่ายไฟเบรค DC*) ● เบรค DC ถูกเปิดทำงานใน *2-03 ความเร็วตัดเข้าของเบรคDC[RPM]* และคำสั่งหยุดถูกสั่งทำงาน ● เบรค DC (ผกผัน) ถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัล (กลุ่มพารามิเตอร์ *5-1* ดิจิตัลอิน*) ขั้วต่อที่เกี่ยวข้องจะไม่ทำงาน ● เบรค DC ถูกเปิดทำงานผ่านการสื่อสารแบบอนุกรม
การป้อนกลับสูง	ผลรวมของการป้อนกลับทั้งหมดที่ทำงานสูงกว่าขีดจำกัดการป้อนกลับที่ตั้งไว้ใน*4-57 ค่าเตือนการป้อนกลับสูง*
การป้อนกลับต่ำ	ผลรวมของการป้อนกลับทั้งหมดที่ทำงานต่ำกว่าขีดจำกัดการป้อนกลับที่ตั้งไว้ใน *4-56 ค่าเตือนการป้อนกลับต่ำ*
การค้างค่าเอาท์พุท	ค่าอ้างอิงระยะไกลทำงานเมื่อค้างที่ความเร็วปัจจุบัน ● การค้างค่าเอาท์พุทถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัล (กลุ่มพารามิเตอร์ *5-1* ดิจิตัลอิน*) ขั้วต่อที่เกี่ยวข้องจะทำงาน การควบคุมความเร็วสามารถทำได้ผ่านทางขั้วต่อที่ทำงานคุมการเพิ่มความเร็วและลดความเร็วเท่านั้น ● การค้างการเปลี่ยนความเร็วถูกเปิดทำงานผ่านทางการสื่อสารแบบอนุกรม
ค่าขอการค้างค่าเอาท์พุท	มีการส่งคำสั่งค้างค่าเอาท์พุท แต่มอเตอร์จะยังหยุดอยู่จนกว่าจะได้รับสัญญาณอนุญาตให้รัน
ค้างค่าอ้างอิง	มีการเลือก*การค้างค่าอ้างอิง*เป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัล (กลุ่มพารามิเตอร์ *5-1* ดิจิตัลอิน*) ขั้วต่อที่เกี่ยวข้องจะทำงาน ตัวแปลงความถี่บันทึกค่าอ้างอิงที่แท้จริง ในตอนนี้การเปลี่ยนค่าอ้างอิงสามารถทำได้ผ่านทางขั้วต่อที่ทำงานคุมการเพิ่มความเร็วและลดความเร็วเท่านั้น
ค่าขอ Jog	มีการส่งคำสั่ง jog แต่มอเตอร์จะยังหยุดอยู่จนกว่าจะได้รับสัญญาณอนุญาตให้รันผ่านทางอินพุทดิจิตัล
การ Jog	มอเตอร์กำลังทำงานตามการตั้งโปรแกรมใน *3-19 ความเร็ว Jog [RPM]* ● *Jog* ถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัล (กลุ่มพารามิเตอร์ *5-1* ดิจิตัลอิน*) ขั้วต่อที่เกี่ยวข้อง (เช่น ขั้วต่อ 29) ทำงาน ● การทำงาน Jog ถูกเปิดทำงานผ่านทางการสื่อสารแบบอนุกรม ● การทำงาน Jog ถูกเลือกเป็นการตอบสนองสำหรับการทำงานตรวจติดตาม (เช่น ไม่มีสัญญาณ) การทำงานตรวจติดตามจะทำงาน
ตรวจมอเตอร์	ใน *1-80 การทำงานที่หยุด ตรวจสอบมอเตอร์* ถูกเลือกไว้ คำสั่งหยุดจะทำงาน เพื่อให้แน่ใจว่ามอเตอร์เชื่อมต่ออยู่กับตัวแปลงความถี่ กระแสทดสอบถาวรจะถูกจ่ายให้กับมอเตอร์
ควบคุม OVC	การควบคุม*แรงดันเกิน*ถูกเปิดทำงานใน *2-17 การควบคุมแรงดันเกิน* มอเตอร์ที่เชื่อมต่ออยู่กำลังจ่ายพลังงานที่สร้างให้กับตัวแปลงความถี่ การควบคุมแรงดันเกินจะปรับอัตราส่วน V/Hz เพื่อรันมอเตอร์ในโหมดแบบควบคุม และเพื่อป้องกันการตัดการทำงานของตัวแปลงความถี่
ปิดชุดกำลัง	(สำหรับตัวแปลงความถี่ที่มีแหล่งจ่ายไฟ 24 V ภายนอกติดตั้งอยู่เท่านั้น) แหล่งจ่ายไฟสายหลักให้ตัวแปลงความถี่ถูกถอดออก แต่การ์ดควบคุมได้รับการจ่ายไฟ 24 V จากภายนอก)
โหมดป้องกัน	โหมดป้องกันทำงาน เครื่องตรวจพบสถานะวิกฤต (กระแสเกินหรือแรงดันเกิน) ● เพื่อหลีกเลี่ยงการตัดการทำงาน ความถี่การสวิตช์จะลดเหลือ 4 kHz ● หากเป็นไปได้ โหมดป้องกันจะสิ้นสุดหลังจากนั้นประมาณ 10 วินาที ● โหมดป้องกันสามารถถูกจำกัดใน *14-26 หน่วงการปิดที่ข้อผิดพลาดอินเวอร์เตอร์*
การเปลี่ยนความเร็ว	มอเตอร์กำลังเร่งความเร็ว/ชะลอความเร็วโดยใช้ความเร็วขาขึ้น/ลงที่ใช้อยู่ โดยยังไม่ถึงระดับค่าอ้างอิง ค่าจำกัด หรือค่าคงที่
ค่าอ้างอิงสูง	ผลรวมของค่าอ้างอิงทั้งหมดที่ทำงาน สูงกว่าขีดจำกัดอ้างอิงที่ตั้งไว้ใน *4-55 ค่าเตือนค่าอ้างอิงสูง*
ค่าอ้างอิงต่ำ	ผลรวมของค่าอ้างอิงทั้งหมดที่ทำงาน ต่ำกว่าขีดจำกัดอ้างอิงที่ตั้งไว้ใน *4-54 ค่าเตือนค่าอ้างอิงต่ำ*
รันตามค่า	ตัวแปลงความถี่กำลังรันอยู่ในช่วงอ้างอิง ค่าป้อนกลับตรงกับค่าเซ็ตพอยต์
รันค่าขอ	มีการส่งค่าสั่งสตาร์ท แต่มอเตอร์หยุดอยู่จนกว่าจะได้รับสัญญาณอนุญาตให้รันผ่านทางอินพุทดิจิตัล
ขณะรัน	มอเตอร์ถูกขับเคลื่อนโดยตัวแปลงความถี่
ความเร็วสูง	ความเร็วมอเตอร์สูงกว่าค่าที่ตั้งใน *4-53 ตั้งค่าเตือนเมื่อเร็วสูงกว่ากำหนด*
ความเร็วต่ำ	ความเร็วมอเตอร์ต่ำกว่าค่าที่ตั้งใน *4-52 ตั้งค่าเตือนเมื่อเร็วต่ำกว่ากำหนด*
สแตนด์บาย	ในโหมดเปิดอัตโนมัติ ตัวแปลงความถี่จะสตาร์ทมอเตอร์ด้วยสัญญาณการสตาร์ทจากอินพุทดิจิตัลหรือการสื่อสารแบบอนุกรม

หน่วงเวลาสตาร์ท	ใน *1-71 หน่วงเวลาสตาร์ท* เวลาหน่วงการสตาร์ทถูกกำหนดไว้ คำสั่งสตาร์ททำงานและมอเตอร์จะสตาร์ทหลังจากครบเวลาการหน่วงสตาร์ทที่กำหนด
เดิน/กลับ	การสตาร์ทเดินหน้าและกลับการสตาร์ทถูกเลือกเป็นการทำงานสำหรับอินพุทดิจิตัลต่างกันสองตัว (กลุ่มพารามิเตอร์ *5-1* ดิจิตัลอิน*) มอเตอร์จะสตาร์ทโดยเดินหน้าหรือกลับหลัง ขึ้นอยู่กับขั้วต่อที่ถูกเรียกใช้งาน
หยุด	ตัวแปลงความถี่ได้รับคำสั่งหยุดจาก LCP อินพุทดิจิตัล หรือการสื่อสารแบบอนุกรม
ตัดการทำงาน	เมื่อมีสัญญาณเตือนเกิดขึ้นและมอเตอร์หยุด เมื่อแก้ไขสาเหตุของสัญญาณเตือนแล้ว ตัวแปลงความถี่สามารถรีเซ็ตด้วยตัวเองโดยกด [Reset] หรือสั่งจากระยะไกลทางขั้วต่อส่วนควบคุม หรือการสื่อสารแบบอนุกรม
ตัดการทำงานแบบล็อค	เมื่อมีสัญญาณเตือนเกิดขึ้นและมอเตอร์หยุด เมื่อแก้ไขสาเหตุของสัญญาณเตือนได้แล้ว ต้องปิดและเปิดไฟเข้าตัวแปลงความถี่ จากนั้นสามารถรีเซ็ตตัวแปลงความถี่ด้วยตนเองโดยกด [Reset] หรือสั่งจากระยะไกลทางขั้วต่อส่วนควบคุมหรือการสื่อสารแบบอนุกรม

ตาราง 7.3 สถานะการทำงาน

8 คำเตือนและสัญญาณเตือน

8.1 การตรวจติดตามระบบ

ตัวแปลงความถีตรวจติดตามสภาพของกำลังอินพุท เอาท์พุท และตัวประกอบกำลัง รวมถึงดัชนีบ่งชีประสิทธิภาพของระบบอื่นๆ คำเตือนหรือสัญญาณเตือนอาจจะไม่ได้ระบุถึงปัญหาภายในตัวแปลงความถีเสมอไป ในหลายๆ กรณี อาจบ่งชีถึงสภาวะล้มเหลวจากแรงดันอินพุท โหลดของมอเตอร์หรืออุณหภูมิ สัญญาณภายนอก หรือส่วนอื่นๆ ทีตรรกะภายในของตัวแปลงความถีตรวจติดตามอยู่ ดูให้แน่ใจว่าตรวจตราปัจจัยภายนอกตัวแปลงความถีเหล่านีตามทีระบุในสัญญาณเตือนหรือคำเตือน

8.2 ประเภทคำเตือนและสัญญาณเตือน

8.2.1 คำเตือน

คำเตือนจะแสดงขึนเมือกำลังจะเกิดเงือนไขของสัญญาณเตือนหรือเมือมีเงือนไขการทำงานผิดปกติปรากฏขึนและอาจส่งผลให้ตัวแปลงความถีแจ้งสัญญาณเตือน คำเตือนจะลบออกไปเองเมือแก้ไขเงือนไขดังกล่าวแล้ว

8.2.2 สัญญาณเตือนตัดการทำงาน

สัญญาณเตือนจะเกิดขึนเมือตัวแปลงความถีถูกตัดการทำงาน นันคือตัวแปลงความถีระงับการทำงานเพือป้องกันความเสียหายต่อระบบหรือตัวแปลงความถี มอเตอร์จะลีนไหลไปจนหยุด ตรรกะตัวแปลงความถีจะยังคงทำงานและตรวจติดตามสถานะของตัวแปลงความถี หลังจากแก้ไขเงือนไขฟอลต์แล้ว สามารถรีเซ็ตตัวแปลงความถีได้ จากนันตัวแปลงความถีจะพร้อมสำหรับเริมการทำงานอีกครัง

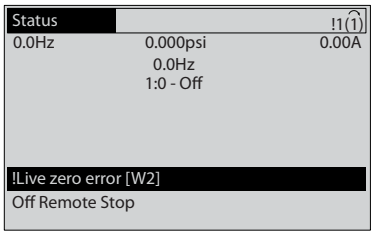
การตัดการทำงานสามารถรีเซ็ตได้ด้วยหนึงใน 4 วิธีคือ

- กด [Reset]
- คำสังอินพุทรีเซ็ตดิจิตัล
- คำสังอินพุทรีเซ็ตทางการสือสารแบบอนุกรม
- รีเซ็ตอัตโนมัติ

8.2.3 ล็อคตัดสัญญาณเตือน

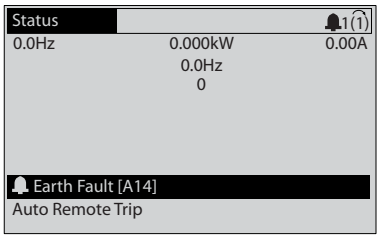
สัญญาณเตือนทีเป็นสาเหตุให้ตัวแปลงความถีล็อคตัดการทำงานกำหนดให้ต้องหมุนเวียนกำลังอินพุท มอเตอร์จะลีนไหลไปจนหยุด ตรรกะตัวแปลงความถีจะยังคงทำงานและตรวจติดตามสถานะของตัวแปลงความถี ถอดกำลังอินพุทออกจากตัวแปลงความถีและแก้ไขสาเหตุของฟอลต์ จากนันเรียกคืนกำลังการกระทำเช่นนีทำให้ตัวแปลงความถีเข้าสู่เงือนไขตัดการทำงาน ตามทีอธิบายไว้ด้านบน และสามารถรีเซ็ตได้ด้วยวิธีหนึงในสีแบบดังกล่าว

8.3 จอแสดงผลการเตือนและสัญญาณเตือน



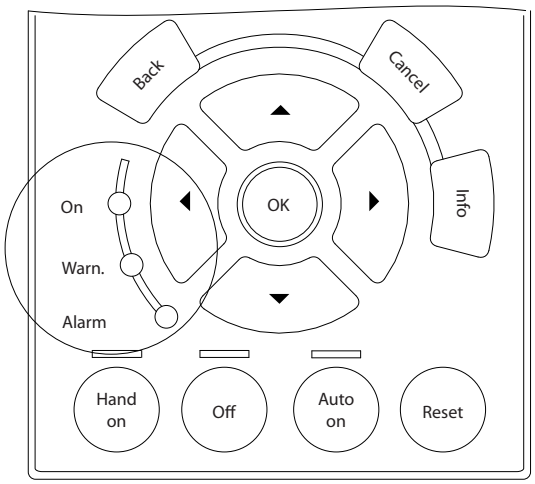
ภาพประกอบ 8.1

สัญญาณเตือนหรือล็อคตัดสัญญาณเตือนจะกะพริบบนหน้าจอพร้อมกับตัวเลขสัญญาณเตือน



ภาพประกอบ 8.2

นอกจากข้อความและรหัสสัญญาณเตือนบนจอแสดงผลของตัว-แปลงความถี่แล้ว ยังมีไฟแสดงสถานะอีก 3 ดวง



ภาพประกอบ 8.3

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

ตาราง 8.1

8.4 คำจำกัดความคำเตือนและสัญญาณเตือน

ตาราง 8.2 กำหนดว่าจะแสดงคำเตือนก่อนสัญญาณเตือนหรือไม่ และสัญญาณเตือนจะตัดการทำงานเครื่องหรือตัดการทำงานแบบล็อคเครื่อง

หมายเลข	คำอธิบาย	คำเตือน	สัญญาณเตือน/ตัดการทำงาน	สัญญาณเตือน/ตัดการทำงานแบบล็อค	ค่าอ้างอิงของพารามิเตอร์
1	10 โวลต์ ต่ำ	X			
2	แรงดันต่ำ	(X)	(X)		6-01 ฟังก์ชันหมดเวลารอสัญญาณ
4	เฟสหลักหาย	(X)	(X)	(X)	14-12 ความไม่สมดุลแหล่งจ่ายไฟหลัก
5	แรงดัน DC สูง	X			
6	แรงดัน DC ต่ำ	X			
7	แรงดัน DC เกิน	X	X		
8	แรงดัน DC ต่ำ	X	X		
9	อินเวอร์เตอร์โหลดเกิน	X	X		
10	มอเตอร์ ETR มีอุณหภูมิสูงเกิน	(X)	(X)		1-90 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร์
11	มอเตอร์เทอร์มิสเตอร์มีอุณหภูมิสูงเกินไป	(X)	(X)		1-90 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร์
12	ขีดจำกัดแรงบิด	X	X		
13	กระแสเกิน	X	X	X	
14	ต่อลงดิน (พื้น) ผิด	X	X	X	
15	ฮาร์ดแวร์ไม่ตรงกัน		X	X	
16	การลัดวงจร		X	X	
17	หมดเวลาคำสั่งควบคุม	(X)	(X)		8-04 ฟังก์ชันควบคุมเมื่อหมดเวลา
18	สตาร์ทล้มเหลว				
23	ฟอลต์กับพัดลมภายใน	X			
24	ฟอลต์กับพัดลมภายนอก	X			14-53 การตรวจดูพัดลม
25	ตัวต้านทานเบรคลัดวงจร	X			
26	จำกัดกำลังตัวต้านทานเบรค	(X)	(X)		2-13 การป้องกันเมื่อเกินขีดจำกัด
27	ตัวสับเบรคลัดวงจร	X	X		
28	ตรวจเบรค	(X)	(X)		2-15 การตรวจสอบเบรครีซีสเตอร์
29	อุณหภูมิตัวขับสูงเกิน	X	X	X	
30	เฟส U ของมอเตอร์สูญหาย	(X)	(X)	(X)	4-58 ตังเตือนเมื่อเฟสมอเตอร์หายไป
31	เฟส V ของมอเตอร์สูญหาย	(X)	(X)	(X)	4-58 ตังเตือนเมื่อเฟสมอเตอร์หายไป
32	เฟส W ของมอเตอร์สูญหาย	(X)	(X)	(X)	4-58 ตังเตือนเมื่อเฟสมอเตอร์หายไป
33	ฟอลต์แบบกระชาก		X	X	
34	ฟอลต์การสื่อสารของฟิลด์บัส	X	X		
35	ออกนอกช่วงความถี่	X	X		
36	แหล่งจ่ายไฟหลักล้มเหลว	X	X		
37	เฟสไม่สมดุล	X	X		
38	ฟอลต์ภายใน		X	X	
39	เซนเซอร์แผ่นระบายความร้อน		X	X	
40	โหลดเกินบนเอาท์พุทดิจิตัล ขั้วต่อ 27	(X)			5-00 เลือกหมวดสัญฯดิจิตอลอินเอาท์, 5-01 เลือกสัญญาณดิจิตอล เทอมินอล 27
41	โหลดเกินบนเอาท์พุทดิจิตัล ขั้วต่อ 29	(X)			5-00 เลือกหมวดสัญฯดิจิตอลอินเอาท์, 5-02 เลือกสัญญาณดิจิตอล เทอมินอล 29

หมา-ยเลข	คำอธิบาย	คำเตือน	สัญญาณ-เตือน/ตัด-การทำงาน	สัญญาณเตือน/ ตัดการทำงาน-แบบล็อค	ค่าอ้างอิงของพารามิเตอร์
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	แหล่งจ่ายไฟการ์ดกำลัง		X	X	
47	แหล่งจ่ายไฟ 24 V มีค่าต่ำ	X	X	X	
48	แหล่งจ่ายไฟ 1.8 V มีค่าต่ำ		X	X	
49	ขีดความเร็ว	X	(X)		1-86 ตัดการทำงานที่ความเร็วต่ำ [RPM]
50	ปรับเทียบ AMA ล้มเหลว		X		
51	ตรวจสอบ AMA U_{nom} และ I_{nom}		X		
52	AMA ต่ำ 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	AMA ฟอลต์ภายใน	X	X		
59	ขีดกระแส	X			
60	อินเตอร์ล็อคภายนอก	X			
62	ความถี่เอาท์พุทที่ขีดจำกัดสูงสุด	X			
64	ขีดแรงดัน	X			
65	บอร์ดควบคุมอุณหภูมิสูงเกิน	X	X	X	
66	อุณหภูมิแผ่นระบายความร้อนต่ำ	X			
67	การกำหนดรูปแบบของอุปกรณ์เสริมถูกเปลี่ยน		X		
70	รูปแบบ FC ไม่ถูก			X	
71	PTC 1 หยุดแบบปลอดภัย	X	X[1)]		
72	ล้มเหลวอันตราย			X[1)]	
73	เริ่มสตาร์ทการหยุดแบบปลอดภัยอัตโนมัติ				
76	ตั้งค่าหน่วยกำลัง	X			
77	โหมดกำลังแบบลด				
79	ค่า PS ไม่ถูกต้อง		X	X	
80	ชุดขับใช้ค่าเริ่มต้นตามค่ามาตรฐาน		X		

ตาราง 8.2 รายการรหัสคำเตือน/สัญญาณเตือน

หมายเลข	คำอธิบาย	คำเตือน	สัญญาณเตือน/ตัดการทำงาน	สัญญาณเตือน/ตัดการทำงานแบบล็อค	ค่าอ้างอิงของพารามิเตอร์
91	อินพุทอนาล็อก 54 ตั้งค่าผิด			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
104	ฟอลต์พัดลม	X	X		*14-53 การตรวจดูพัดลม*
203	มอเตอร์ขาดหาย				
204	โรเตอร์ทีล็อค				
243	เบรค IGBT	X	X		
244	อุณหภูมิแผ่นระบายความร้อน	X	X	X	
245	เซนเซอร์แผ่นระบายความร้อน		X	X	
246	แหล่งจ่ายไฟการ์ดกำลัง		X	X	
247	อุณหภูมิการ์ดกำลัง		X	X	
248	ค่า PS ไม่ถูกต้อง		X	X	
250	อะไหล่ใหม่			X	
251	รหัสชนิดใหม่		X	X	

ตาราง 8.3 รายการรหัสคำเตือน/สัญญาณเตือน

(X) ขึ้นอยู่กับพารามิเตอร์

1) ไม่สามารถรีเซ็ตอัตโนมัติด้วย 14-20 รีเซ็ตโหมด

8

8.5 ข้อความฟอลต์

ข้อมูลคำเตือน/สัญญาณเตือนด้านล่างระบุเงื่อนไขของคำเตือน/สัญญาณเตือน แจ้งสาเหตุที่เป็นไปได้ของเงื่อนไข และรายละเอียดการแก้ไขหรือขั้นตอน การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

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

สภาพนี้อาจเกิดจากการช็อตในโพเทนชิโอมิเตอร์ที่เชื่อมต่อหรือการต่อสายโพเทนชิโอมิเตอร์ไม่ถูกต้อง

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น
ถอดสายไฟจากขั้วต่อ 50 หากคำเตือนหายไป ปัญหาน่าจะมาจากสายไฟของลูกค้า หากคำเตือนไม่ได้หายไป ให้เปลี่ยนการ์ดควบคุม

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

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

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

คำเตือน/สัญญาณเตือน 3, ไม่มีมอเตอร์
ไม่มีมอเตอร์ต่ออยู่ที่เอาท์พุทของตัวแปลงความถี่

คำเตือน/สัญญาณเตือน 4, เฟสหลักหาย
เกิดการหายไปของไฟฟ้าเฟสหนึ่งทางด้านแหล่งจ่ายไฟหลัก หรือแรงดันไฟฟ้าสายหลักมีความไม่สมดุลสูงมากเกินไป ข้อความนี้จะปรากฏเช่นกันในกรณีที่เกิดฟอลต์ขึ้นที่วงจรเรียงกระแสด้านอินพุทของตัวแปลงความถี่ ตัวเลือกถูกตั้งไว้ที่*14-12 ความไม่สมดุลแหล่งจ่ายไฟหลัก.*

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น
ตรวจสอบแรงดันแหล่งจ่ายไฟ และกระแสแหล่งจ่ายไฟที่จ่ายมายังตัวแปลงความถี่

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

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

คำเตือน/สัญญาณเตือน 7, แรงดันกระแสตรงเกิน
ถ้าแรงดันวงจรขั้นกลางมีค่าสูงเกินกว่าขีดจำกัด ตัวแปลงความถี่จะตัดการทำงานหลังจากเวลาหนึ่ง

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

- เชื่อมต่อตัวต้านทานเบรค
- ขยายช่วงเวลาในการเปลี่ยนแปลงความเร็ว
- เปลี่ยนประเภทความเร็ว
- เปิดทำงานฟังก์ชันต่างๆ ใน *2-10 ฟังก์ชันของเบรค*
- เพิ่ม *14-26 หน่วงการปิดที่ข้อผิดพลาดอินเวอร์เตอร์*

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

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

- ตรวจสอบว่าแรงดันแหล่งจ่ายไฟตรงกับแรงดันไฟฟ้าของตัวแปลงความถี่
- ดำเนินการทดสอบแรงดันอินพุท
- ดำเนินการทดสอบวงจรการชาร์จกระแสไฟต่ำ

คำเตือน/สัญญาณเตือน 9, อินเวอร์เตอร์โหลดเกิน
ตัวแปลงความถี่จะตัดการทำงานเนื่องจากจ่ายโหลดเกิน (กระแสสูงเป็นเวลานานเกินไป) ตัวนับสำหรับการป้องกันความร้อนสะสมของอินเวอร์เตอร์ด้วยการคำนวณแบบอิเล็กทรอนิกจะแจ้งคำเตือนที่ 98% และตัดการทำงานที่ 100% ในขณะที่แจ้งสัญญาณเตือน *ไม่สามารถ* รีเซ็ตตัวแปลงความถี่จนกว่าตัวนับจะกลับมามีค่าต่ำกว่า 90%
ฟอลต์นี้เกิดจากตัวแปลงความถี่จ่ายโหลดเกินกว่า 100% เป็นระยะเวลานานเกินไป

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

- เปรียบเทียบกระแสเอาท์พุทที่แสดงใน LCP กับกระแสที่พิกัดของตัวแปลงความถี่
- เปรียบเทียบกระแสเอาท์พุทที่แสดงบน LCP กับกระแสมอเตอร์ที่วัดได้
- แสดงโหลดชุดขับเคลื่อนความร้อนบน LCP และตรวจสอบค่า ขณะรันสูงกว่าพิกัดกระแสต่อเนื่องของตัวแปลงความถี่ ตัวนับควรจะเพิ่ม เมื่อรันต่ำกว่าพิกัดกระแสต่อเนื่องของตัวแปลงความถี่ ตัวนับควรลดลง

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

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

- ตรวจสอบว่ามอเตอร์ร้อนเกินไปหรือไม่
- ตรวจสอบว่ามอเตอร์จ่ายโหลดเกินในทางเชิงกลหรือไม่
- ตรวจสอบว่ากระแสมอเตอร์ที่ตั้งใน *1-24 กระแสมอเตอร์ (Amp)* ถูกต้อง
- ดูให้แน่ใจว่าข้อมูลมอเตอร์ในพารามิเตอร์ 1-20 ถึง 1-25 ได้รับการตั้งค่าถูกต้อง
- หากใช้พัดลมภายนอก ตรวจสอบใน *1-91 มีพัดลมพิเศษภายนอกมอเตอร์* ว่าถูกเลือกไว้
- การทำงาน AMA ใน *1-29 ปรับตามมอเตอร์ออโต้ (AMA)* อาจปรับตัวแปลงความถี่ไปยังมอเตอร์ได้แม่นยำมากขึ้นและลดภาระความร้อนสะสม

คำเตือน/สัญญาณเตือน 11, เทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์มีความร้อนเกิน

เทอร์มิสเตอร์อาจถูกปลดการเชื่อมต่อ เลือกว่าจะให้ตัวแปลงความถี่เตือนหรือส่งสัญญาณเตือนใน *1-90 ระบบป้องกันความร้อนมอเตอร์*

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

- ตรวจสอบว่ามอเตอร์ร้อนเกินไปหรือไม่
- ตรวจสอบว่ามอเตอร์จ่ายโหลดเกินในเชิงกลหรือไม่
- ตรวจสอบว่าเทอร์มิสเตอร์ต่ออยู่อย่างถูกต้องระหว่างขั้วต่อ 53 หรือ 54 (อินพุทแรงดันแบบอนาล็อก) และขั้วต่อ 50 (แหล่งจ่าย +10 V) และสวิตช์ขั้วต่อสำหรับ 53 หรือ 54 ตั้งไว้สำหรับแรงดัน ตรวจสอบว่า *1-93 แหล่งรับสัญญาณเทอร์มิสเตอร์* เลือกขั้วต่อ 53 หรือ 54
- เมื่อใช้อินพุทดิจิตัล 18 หรือ 19 ตรวจสอบว่าเทอร์มิสเตอร์ต่ออยู่อย่างถูกต้องระหว่างขั้วต่อ 18 หรือ 19 (อินพุทดิจิตัล PNP เท่านั้น) และขั้วต่อ 50
- หากใช้สวิตช์ความร้อนหรือเทอร์มิสเตอร์ ตรวจสอบการตั้งค่า *1-93 แหล่งสำหรับเทอร์มิสเตอร์* ว่าเหมาะสมกับสายต่อเซนเซอร์

คำเตือน/สัญญาณเตือน 12, ขีดทอร์ก

แรงบิดมีค่าสูงกว่าค่าใน *4-16 กำหนดค่าแรงบิดมอเตอร์* หรือค่าใน *4-17 กำหนดค่าแรงบิดกรณีไฟย้อนกลับ. 14-25 หน่วงการปิดทีขีดจำกัดทอร์ก* สามารถเปลียนแปลงค่านีจากเงือนไขค่าเตือนอย่างเดียวเท่านันเป็นค่าเตือนทีตามด้วยสัญญาณเตือน

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

- หากเกินขีดจำกัดแรงบิดมอเตอร์ระหว่างเปลียนความเร็วขึน ให้ขยายเวลาเปลียนความเร็วขึน
- หากเกินขีดจำกัดแรงบิดเจเนอเรเตอร์ระหว่างเปลียนความเร็วลง ให้ขยายเวลาเปลียนความเร็วลง
- หากขีดจำกัดแรงบิดเกิดขึนขณะทำงาน อาจเพิมขีดจำกัดแรงบิดได้ โปรดแน่ใจว่าระบบสามารถทำงานอย่างปลอดภัยทีแรงบิดสูงขึน
- ตรวจสอบการใช้งานสำหรับการดึงกระแสมากเกินไปในมอเตอร์

คำเตือน/สัญญาณเตือน 13, กระแสเกิน

อินเวอร์เตอร์เกินขีดจำกัดกระแสสูงสุด (ประมาณ 200% ของกระแสทีกำหนด) คำเตือนจะแสดงค้างไว้ประมาณ 1.5 วินาที หลังจากนันตัวแปลงความถีจะตัดการทำงานและแสดงการเตือนฟอลต์นีอาจเกิดจากการโหลดทีมีไฟฟ้าช็อคหรือการเร่งความเร็วด้วยโหลดความเฉือยสูง ถ้ามีการเลือกการควบคุมเบรคเชิงกลส่วนขยาย การตัดการทำงานจะสามารถรีเซ็ตจากภายนอกได้

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

- ตัดกระแสไฟและตรวจสอบว่าเพลามอเตอร์หมุนได้หรือไม่
- ตรวจสอบว่าขนาดมอเตอร์เหมาะสมกับตัวแปลงความถีหรือไม่
- ตรวจสอบพารามิเตอร์มอเตอร์ 1-20 ถึง 1-25 เพือแก้ไขข้อมูลมอเตอร์

สัญญาณเตือน 14, ต่อลงดินผิด

มีกระแสจากเฟสเอาท์พุทลงดิน ทังจากในเคเบิลระหว่างตัวแปลงความถีและมอเตอร์ หรือภายในตัวมอเตอร์เอง

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น:

- ตัดไฟทีจ่ายไปยังตัวแปลงความถีและแก้ไขฟอลต์ลงดิน
- ตรวจสอบฟอลต์ลงดินในมอเตอร์โดยวัดความต้านทานลงกราวด์ของสายไฟมอเตอร์และมอเตอร์ด้วยเครืองมือวัดความเป็นฉนวน
- ดำเนินการตรวจสอบเซนเซอร์กระแสไฟฟ้า

สัญญาณเตือน 15, ไม่สมบูรณ์ HW

อุปกรณ์เสริมติดตังถาวรไม่ได้รับการจัดการจากฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์บอร์ดควบคุมปัจจุบัน

บันทึกค่าพารามิเตอร์ต่อไปนีและติดต่อตัวแทนจำหน่ายของ Danfoss ของคุณ:

- *15-40 ประเภท FC*
- *15-41 ส่วนกำลัง*
- *15-42 แรงดันไฟฟ้า*
- *15-43 เวอร์ชันของซอฟต์แวร์*
- *15-45 สตริงรหัสชนิดจริง*
- *15-49 ไอดีซอฟต์แวร์การ์ดควบคุม*
- *15-50 ไอดีซอฟต์แวร์การ์ดกำลัง*
- *15-60 ติดตังอุปกรณ์เสริม*
- *15-61 เวอร์ชันซอฟต์แวร์ของอุปกรณ์เสริม* (สำหรับอุปกรณ์เสริมในสล็อตแต่ละชิน)

สัญญาณเตือน 16, ลัดวงจร

มีการลัดวงจรในมอเตอร์หรือการเดินสายไฟของมอเตอร์

ตัดกระแสไฟทีจ่ายไปยังตัวแปลงความถีและแก้ไขการลัดวงจร

8

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

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น:

- ตรวจสอบการเชื่อมต่อบนสายการสื่อสารแบบอนุกรม
- เพิ่ม *8-03 เวลาหมดเวลาคำสั่งควบคุม*
- ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์การสื่อสาร
- ตรวจสอบการติดตั้งที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากข้อกำหนด EMC

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

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

- ตรวจสอบความต้านทานของพัดลม
- ตรวจสอบฟิวส์การชาร์จด้วยกระแสตำ

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

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

- ตรวจสอบความต้านทานของพัดลม
- ตรวจสอบฟิวส์การชาร์จด้วยกระแสตำ

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

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

⚠คำเตือน

มีความเสี่ยงที่กำลังจำนวนมากจะถูกถ่ายโอนไปยังตัวต้านทานเบรคถ้าทรานซิสเตอร์เบรคเกิดการลัดวงจร

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

สัญญาณเตือน/คำเตือนนี้อาจจะเกิดขึ้นหากตัวต้านทานเบรคมีความร้อนเกิน ขั้วต่อ 104 และ 106 มีไว้เป็นอินพุท Klixon ของตัวต้านทานเบรค

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

สัญญาณเตือน 29, อุณหภูมิระบาย
อุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อนเกินอุณหภูมิสูงสุดที่กำหนด ฟอลต์ของอุณหภูมิจะไม่สามารถตั้งค่าใหม่ได้จนกว่าอุณหภูมิจะลดลงต่ำกว่าอุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อนที่กำหนดไว้ การตัดการทำงานและจุดรีเซ็ตจะแตกต่างกันตามขนาดกำลังของตัวแปลงความถี่

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น
ตรวจสอบเงื่อนไขต่อไปนี้

- อุณหภูมิแวดล้อมมีค่าสูงเกินไป
- สายเคเบิลมอเตอร์ยาวเกินไป
- พื้นที่ว่างสำหรับการไหลเวียนของอากาศด้านบนและด้านล่างของตัวแปลงความถี่ไม่ถูกต้อง
- การระบายอากาศถูกปิดกั้นรอบตัวแปลงความถี่
- พัดลมแผ่นระบายความร้อนชำรุด
- แผ่นระบายความร้อนสกปรก

สัญญาณเตือนนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่วัดโดยเซนเซอร์ของแผ่นระบายความร้อนที่ติดตั้งไว้ภายในโมดูล IGBT

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

- ตรวจสอบความต้านทานของพัดลม
- ตรวจสอบฟิวส์การชาร์จด้วยกระแสตำ
- เซนเซอร์อุณหภูมิ IGBT

สัญญาณเตือน 30, เฟส U สูญหาย
เฟส U ของมอเตอร์ระหว่างตัวแปลงความถี่และมอเตอร์หายไป

ตัดการจ่ายไฟจากตัวแปลงความถี่และตรวจสอบเฟส U ของมอเตอร์

สัญญาณเตือน 31, เฟส V สูญหาย
เฟส V ของมอเตอร์ระหว่างตัวแปลงความถี่และมอเตอร์หายไป

ตัดการจ่ายไฟจากตัวแปลงความถี่และตรวจสอบเฟส V ของมอเตอร์

สัญญาณเตือน 32, เฟส W หาย
เฟส W ของมอเตอร์ระหว่างตัวแปลงความถี่และมอเตอร์หายไป

ตัดกระแสไฟจากตัวแปลงความถี่และตรวจสอบเฟส W ของมอเตอร์

สัญญาณเตือน 33, Inrush ผิด
มีการเปิดเครื่องเกิดขึนหลายครังเกินไปภายในช่วงระยะเวลาสันปล่อยให้เครื่องเย็นลงถึงระดับอุณหภูมิในการทำงาน

คำเตือน/สัญญาณเตือน 34, ฟิลด์บัสผิด
ฟิวด์บัสทีการ์ด อุปกรณ์เสริมสำหรับการสือสาร ไม่ทำงาน

คำเตือน/สัญญาณเตือน 36, หลักล้มเหลว
คำเตือนและสัญญาณเตือนนีจะทำงานเมือแรงดันแหล่งจ่ายไฟที่จ่ายให้กับตัวแปลงความถีหายไปและ *14-10 แหล่งจ่ายไฟหลักล้มเหลว* ไม่ได้ตังค่าไว้ที *[0] ไม่มีการทำงาน* ตรวจสอบฟิวส์ที่ต่อกับตัวแปลงความถีและแหล่งจ่ายไฟหลักที่ต่อกับเครือง

สัญญาณเตือน 38, ฟอลต์ภายใน
เมือเกิดฟอลต์ภายใน หมายเลขรหัสทีระบุในตารางด้านล่างจะแสดงขึน

การแก้ไขปัญหาเบืองต้น

- จ่ายไฟ
- ตรวจสอบว่าอุปกรณ์เสริมติดตังอย่างถูกต้อง
- ตรวจหาการเดินสายไฟไม่ครบหรือหลวม

อาจจำเป็นต้องติดต่อตัวแทนจำหน่ายหรือแผนกบริการของ Danfoss จดหมายเลขรหัสเพือคำแนะนำในการแก้ปัญหาต่อไป

หมายเลข	ข้อความ
0	พอร์ตอนุกรมไม่สามารถเริมใช้งานได้ ติดต่อตัวแทนจำหน่ายของ Danfoss หรือแผนกบริการของ Danfoss
256-258	ข้อมูล EEPROM ของแหล่งจ่ายไฟมีข้อบกพร่องหรือเก่าเกินไป
512	ข้อมูล EEPROM ของบอร์ดควบคุมมีข้อบกพร่องหรือเก่าเกินไป
513	การอ่านข้อมูล EEPROM ได้หมดเวลาในการสือสาร
514	การอ่านข้อมูล EEPROM ได้หมดเวลาในการสือสาร
515	การควบคุมการปรับใช้งานไม่สามารถจำแนกข้อมูล EEPROM
516	ไม่สามารถเขียนลง EEPROM ได้เนืองจากคำสังเขียนกำลังดำเนินการอยู่
517	คำสังเขียนได้หมดเวลาลง
518	เกิดความล้มเหลวใน EEPROM
519	ข้อมูลบาร์โค้ดใน EEPROM สูญหายหรือไม่ถูกต้อง
783	ค่าพารามิเตอร์เกินขีดจำกัดต่ำสุด/สูงสุดทีระบุไว้
1024-1279	ไม่สามารถส่งเทเลแกรมทีต้องส่ง
1281	ตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตัล (DSP) กะพริบหมดเวลา
1282	เวอร์ชันซอฟต์แวร์ของชุดควบคุมตัวประมวลผลไม่ตรงกัน
1283	เวอร์ชันข้อมูล EEPROM ของแหล่งจ่ายไฟไม่ตรงกัน
1284	ไม่สามารถอ่านเวอร์ชันซอฟต์แวร์ของตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตัล (DSP)
1299	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต A เก่าเกินไป
1300	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต B เก่าเกินไป
1301	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต C0 เก่าเกินไป
1302	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต C1 เก่าเกินไป
1315	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต A ไม่ได้รับการรองรับ (ไม่อนุญาต)
1316	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต B ไม่ได้รับการรองรับ (ไม่อนุญาต)
1317	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต C0 ไม่ได้รับการรองรับ (ไม่อนุญาต)
1318	ซอฟต์แวร์อุปกรณ์เสริมในสล็อต C1 ไม่ได้รับการรองรับ (ไม่อนุญาต)
1379	อุปกรณ์เสริม A ไม่ตอบสนองเมือคำนวณเวอร์ชันแพลตฟอร์ม
1380	อุปกรณ์เสริม B ไม่ตอบสนองเมือคำนวณเวอร์ชันแพลตฟอร์ม
1381	อุปกรณ์เสริม C0 ไม่ตอบสนองเมือคำนวณเวอร์ชันแพลตฟอร์ม
1382	อุปกรณ์เสริม C1 ไม่ตอบสนองเมือคำนวณเวอร์ชันแพลตฟอร์ม
1536	ข้อยกเว้นในการควบคุมทีปรับตามการใช้งาน (AOC) ได้ถูกบันทึก ข้อมูลการแก้ไขจุดบกพร่องถูกเขียนลงใน LCP
1792	การเฝ้าติดตาม DSP เปิดใช้งาน การแก้ไขจุดบกพร่องของข้อมูลส่วนของแหล่งจ่ายไฟ ทำให้ข้อมูลการควบคุมทีปรับตามมอเตอร์ (MOC) โอนย้ายไม่สมบูรณ์
2049	ข้อมูลแหล่งจ่ายไฟรีสตาร์ท
2064-2072	H081x: อุปกรณ์เสริมในสล็อต x เริมต้นการทำงานใหม่
2080-2088	H082x: อุปกรณ์เสริมในสล็อต x ขึนข้อความให้รอเริมต้นจ่ายไฟฟ้า
2096-2104	H983x: อุปกรณ์เสริมในสล็อต x ขึนข้อความให้รอเริมต้นจ่ายไฟฟ้าทีถูกต้อง
2304	ไม่สามารถอ่านข้อมูลใดๆ จากกำลัง EEPROM
2305	ไม่มีเวอร์ชันซอฟต์แวร์จากชุดแหล่งจ่ายไฟ
2314	ไม่มีข้อมูลชุดแหล่งจ่ายไฟจากชุดแหล่งจ่ายไฟ
2315	ไม่มีเวอร์ชันซอฟต์แวร์จากชุดแหล่งจ่ายไฟ
2316	ไม่มี io_statepage จากชุดแหล่งจ่ายไฟ
2324	การกำหนดค่าการ์ดกำลังไม่ถูกต้องเมือเริมต้นจ่ายไฟฟ้า
2325	การ์ดกำลังหยุดการสือสารขณะใช้กำลังหลัก
2326	การกำหนดค่าการ์ดกำลังไม่ถูกต้องหลังการหน่วงสำหรับการ์ดกำลังเพือบันทึก
2327	มีการบันทึกทีตังการ์ดกำลังเป็นปัจจุบันมากเกินไป
2330	ข้อมูลขนาดกำลังระหว่างการ์ดกำลังไม่ตรงกัน
2561	ไม่มีการสือสารจาก DSP ไปยัง ATACD
2562	ไม่มีการสือสารจาก ATACD ไปยัง DSP (กำลังรันสถานะ)
2816	โมดูลบนชุดบอร์ดควบคุมสแตกข้อมูลมีสถานะเต็ม
2817	ตัวกำหนดตารางเวลาทำงานช้า
2818	ทำงานเร็ว
2819	เธรดของพารามิเตอร์
2820	สแตกข้อมูล LCP มีสถานะเต็ม
2821	พอร์ตอนุกรมมีสถานะเต็ม
2822	พอร์ต USB มีสถานะเต็ม
2836	cfListMempool มีขนาดเล็กเกินไป
3072-5122	ค่าพารามิเตอร์เกินขีดจำกัดทีระบุไว้
5123	อุปกรณ์เสริมในสล็อต A: ฮาร์ดแวร์ไม่สามารถใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ของบอร์ดควบคุม
5124	อุปกรณ์เสริมในสล็อต B: ฮาร์ดแวร์เข้ากันไม่ได้กับฮาร์ดแวร์ของบอร์ดควบคุม
5125	อุปกรณ์เสริมในสล็อต C0: ฮาร์ดแวร์ไม่สามารถใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ของบอร์ดควบคุม

หมายเลข	ข้อความ
5126	อุปกรณ์เสริมในสล็อต C1: ฮาร์ดแวร์ไม่สามารถใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ของบอร์ดควบคุม
5376-6231	ความจำไม่พอ

ตาราง 8.4

สัญญาณเตือน 39, เซ็นเซอร์ระบาย
ไม่มีการป้อนกลับจากเซนเซอร์แผ่นระบายความร้อน

สัญญาณจากเซนเซอร์อุณหภูมิ IGBT ไม่ปรากฏในการ์ดกำลัง ปัญหาอาจเกิดจากการ์ดกำลังจากการ์ดชุดขับเคลื่อนเกต หรือสายเคเบิลริบบิ้นระหว่างการ์ดกำลังกับการ์ดชุดขับเคลื่อนเกต

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

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

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

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

สัญญาณเตือน 46, แหล่งจ่ายไฟการ์ดกำลัง
แหล่งจ่ายไฟบนการ์ดกำลังอยู่นอกช่วง

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

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

คำเตือน 48, แหล่งจ่ายไฟ 1.8 V มีค่าต่ำ
แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง 1.8 V ที่ใช้บนการ์ดควบคุมอยู่นอกขีดจำกัดที่ได้รับอนุญาต แหล่งจ่ายไฟถูกตรวจวัดบนการ์ดควบคุม ตรวจสอบการ์ดควบคุมว่าบกพร่องหรือไม่ หากมีการ์ดอุปกรณ์เสริม ให้ตรวจสอบสภาวะแรงดันเกิน

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

สัญญาณเตือน 50, ปรับเทียบ AMA ล้มเหลว
ติดต่อตัวแทนจำหน่ายของ Danfoss หรือแผนกบริการของ Danfoss

สัญญาณเตือน 51, AMA U_{nom},I_{nom}
การตั้งค่าของแรงดันมอเตอร์ กระแสมอเตอร์ และกำลังมอเตอร์ผิดพลาด ตรวจสอบการตั้งค่าในพารามิเตอร์ 1-20 ถึง 1-25

สัญญาณเตือน 52, AMA I_{nom} ต่ำ
กระแสมอเตอร์มีค่าต่ำเกินไป ตรวจสอบการตั้งค่า

สัญญาณเตือน 53, AMA มอฯใหญ่
มอเตอร์ใหญ่เกินไปสำหรับ AMA จะทำงานได้

สัญญาณเตือน 54, AMA มอฯเล็ก
มอเตอร์มีขนาดเล็กเกินไปสำหรับ AMA จะทำงานได้

สัญญาณเตือน 55, พารามิเตอร์ AMA อยู่นอกช่วง
ค่าพารามิเตอร์จากมอเตอร์อยู่นอกเหนือช่วงที่รับได้ AMA จะไม่ทำงาน

สัญญาณเตือน 56, ขัดจังหวะ AMA
ผู้ใช้ขัดจังหวะการทำงานของ AMA

สัญญาณเตือน 57, ภายใน AMA
ให้ลองพยายามสตาร์ท AMA อีกหลายๆ ครั้ง จนกระทั่ง AMA ทำงาน โปรดระวังไว้ว่าการทำงานซ้ำๆ กันหลายครั้งอาจจะทำให้มอเตอร์ร้อนถึงระดับที่ค่าความต้านทาน R_S และ R_rมีค่าเพิ่มขึ้นได้ แต่โดยทั่วไปแล้ว จะไม่ทำให้เกิดความเสียหายร้ายแรง

สัญญาณเตือน 58, AMA ฟอลต์ภายใน
ติดต่อตัวแทนจำหน่ายของ Danfoss

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

คำเตือน 60, อินเตอร์ล็อกภายนอก
มีการทำงานของอินเตอร์ล็อคภายนอก เพื่อให้กลับมาทำงานโดยปกติอีกครั้ง ให้จ่ายไฟกระแสตรง 24 V ไปที่ขั้วต่อที่โปรแกรมไว้สำหรับอินเตอร์ล็อคภายนอก จากนั้นรีเซ็ตตัวแปลงความถี่ (ผ่านการสื่อสารแบบอนุกรม, I/O ดิจิตัล หรือโดยการกดปุ่ม [Reset])

คำเตือน 62, ความถี่เอาท์พุทที่ขีดจำกัดสูงสุด
ความถี่ของเอาท์พุทมีค่าสูงกว่าค่าที่กำหนดไว้ใน *4-19 ตั้งความถี่สูงสุดของมอเตอร์*

สัญญาณเตือน 64, จำกัดแรงดันไฟ:
ที่ค่าโหลดและความเร็วนี้ต้องการแรงดันไฟฟ้าของมอเตอร์ที่มีค่าสูงกว่าแรงดันดีซีลิงค์ที่มีอยู่

คำเตือน/สัญญาณเตือน 65, การ์ดควบคุมอุณหภูมิสูงเกิน
การ์ดควบคุมมีอุณหภูมิถึงระดับที่ต้องตัดการทำงานที่ 75 °C

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

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น
อุณหภูมิแผ่นระบายความร้อนวัดได้ที่ 0 °C ซึ่งบ่งชี้ได้ว่าเซนเซอร์อุณหภูมิบกพร่อง ทำให้ความเร็วพัดลมเพิ่มขึ้นไปที่ค่าสูงสุด หากสายต่อเซนเซอร์ระหว่าง IGBT และการ์ดชุดขับเคลื่อนเกตไม่ได้เชื่อมต่อ จะมีคำเตือนเกิดขึ้น ตรวจสอบเซนเซอร์อุณหภูมิ IGBT ด้วย

สัญญาณเตือน 67, การกำหนดโมดูลตัวเลือกถูกเปลี่ยน
อุปกรณ์เสริมหนึ่งหรือสองชนิดได้ถูกติดตั้งเพิ่มเข้ามาหรือถอดออกไป ตั้งแต่การตัดการจ่ายไฟครั้งล่าสุด ตรวจสอบว่าตั้งใจเปลี่ยนแปลงการกำหนดรูปแบบนี้ และรีเซ็ตเครื่อง

สัญญาณเตือน 68, หยุดปลอดภัยทำงาน
การหยุดแบบปลอดภัยถูกใช้งาน เพื่อให้กลับมาทำงานโดยปกติอีกครั้ง ให้จ่ายแรงดันไฟกระแสตรง 24 V ทีขั้วต่อ 37 จากนั้นส่งสัญญาณรีเซ็ต (ผ่าน บัส, I/O ดิจิตัล หรือโดยการกด [Reset])

สัญญาณเตือน 69, อุณหภูมิการ์ดควบคุม
เซนเซอร์อุณหภูมิบนการ์ดกำลังร้อนหรือเย็นเกินไป

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

- ตรวจสอบการทำงานของพัดลมที่ประตู
- ตรวจสอบว่าวงจรกรองสำหรับพัดลมที่ประตูไม่ได้อุดตัน
- ตรวจสอบว่าแผ่นกันติดตั้งถูกต้องแล้วบนตัวแปลงความถี่ IP21/IP54 (NEMA 1/12)

สัญญาณเตือน 70, รูปแบบ FC ไม่ถูก
การ์ดควบคุมและการ์ดกำลังไม่สามารถใช้งานร่วมกันได้ ติดต่อตัวแทนจำหน่ายพร้อมรหัสประเภทของเครื่องจากป้ายชื่อและหมายเลขชิ้นส่วนของการ์ดเพื่อตรวจสอบความสามารถใช้งานร่วมกัน

คำเตือน 73, การหยุดแบบปลอดภัย (Safe Stop) เริ่มต้นใหม่อัตโนมัติ
หยุดแบบปลอดภัย ด้วยการเปิดใช้การรีสตาร์ทอัตโนมัติ มอเตอร์อาจสตาร์ทเมื่อฟอลต์ถูกลบออกแล้ว

คำเตือน 76, ตั้งค่าหน่วยกำลัง
จำนวนหน่วยกำลังที่ต้องการไม่ตรงกับจำนวนหน่วยกำลังที่ใช้งานอยู่ที่ตรวจวัดได้

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น:
เมื่อถอดเปลี่ยนโมดูลเฟรม F สัญญาณเตือนนี้จะเกิดขึ้นหากข้อมูลกำลังเฉพาะในการ์ดกำลังโมดูลไม่ตรงกับส่วนที่เหลือของตัวแปลงความถี่ ตรวจสอบว่าชิ้นส่วนอะไหล่และสายไฟของอะไหล่เป็นหมายเลขชิ้นส่วนที่ถูกต้อง

คำเตือน 77, โหมดกำลังที่ลด
คำเตือนนี้บ่งชี้ว่าตัวแปลงความถี่กำลังทำงานในโหมดกำลังที่ลดลง (คือต่ำกว่าจำนวนส่วนอินเวอร์เตอร์ที่ได้รับอนุญาต) คำเตือนนี้จะเกิดขึ้นบนรอบการจ่ายไฟเมื่อตัวแปลงความถี่ถูกตั้งให้รันด้วยอินเวอร์เตอร์จำนวนน้อยลงและยังรันอยู่

สัญญาณเตือน 79, การกำหนดค่าส่วนกำลังไม่ถูกต้อง
การ์ดการสเกลเป็นหมายเลขชิ้นส่วนที่ไม่ถูกต้องหรือไม่ได้ติดตั้งไว้ นอกจากนี้ ยังไม่สามารถติดตั้งตัวเชื่อมต่อ MK102 บนการ์ดกำลังได้

สัญญาณเตือน 80, ชุดขับใช้ค่าเริ่มต้นตามค่ามาตรฐาน
ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ จะเริ่มต้นค่าเป็นค่ามาตรฐานภายหลังจากทำการรีเซ็ตด้วยมือ รีเซ็ตเครื่องเพื่อลบสัญญาณเตือน

สัญญาณเตือน 81, CSIV ผิดปกติ
ไฟล์ CSIV มีข้อผิดพลาดไวยากรณ์

สัญญาณเตือน 82, พารา ฯ CSIV ผิด
CSIV ล้มเหลวในการเริ่มพารามิเตอร์

สัญญาณเตือน 85, อันตราย PB เฟล
ข้อผิดพลาดของ Profibus/Profisafe

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

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น
จ่ายไฟเข้าตัวแปลงความถี่เพื่อพิจารณาว่ามีคำเตือน/สัญญาณเตือนแสดงหรือไม่

คำเตือน 250, ชิ้นส่วนใหม่
มีการเปลี่ยนชิ้นส่วนในตัวแปลงความถี่ รีเซ็ตตัวแปลงความถี่เพื่อให้ทำงานตามปกติ

คำเตือน 251, รหัสประเภทใหม่
มีการเปลี่ยนสายไฟหรือส่วนประกอบอื่นๆ และรหัสประเภทเปลี่ยนไป รีเซ็ตเพื่อลบคำเตือนและกลับมาทำงานโดยปกติ

9 การแก้ไขปัญหาขันพืนฐาน

9.1 การสตาร์ทและการทำงาน

อาการ	สาเหตุทีเป็นไปได้	การทดสอบ	ทางแก้
จอมืด / ไม่มีการทำงาน	กำลังอินพุทขาดหาย	ดู *ตาราง 3.1*	ตรวจสอบแหล่งกำลังอินพุท
	ฟิวส์ขาดหรือไม่ครบ หรือเซอร์กิต-เบรคเกอร์ตัดการทำงาน	ดูข้อมูลฟิวส์ขาดและเซอร์กิตเบรค-เกอร์ตัดการทำงานในตารางนีเพือหา-สาเหตุทีเป็นไปได้	ทำตามคำแนะนำทีให้ไว้
	ไม่มีกระแสไฟไปที LCP	ตรวจสอบสายเคเบิล LCP เพือดู-ว่าการเชือมต่อถูกต้องหรือเสียหาย	เปลียน LCP ทีเสีย หรือสายเคเบิล-เชือมต่อ
	ลัดวงจรบนแรงดันควบคุม (ขัวต่อ 12 หรือ 50) หรือทีขัวต่อส่วนควบคุม	ตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟแรงดันควบคุม 24 V ของขัวต่อ 12/13 ถึง 20-39 หรือแหล่งจ่ายไฟ 10 V ของขัวต่อ 50 ถึง 55	ต่อสายขัวต่อต่างๆ อย่างเหมาะสม
	LCP (LCP จาก VLT® 2800 หรือ 5000/6000/8000/ FCD หรือ FCM) ผิด		ใช้เฉพาะ LCP 101 (P/N 130B1124) หรือ LCP 102 (P/N 130B1107)
	การตังค่าคอนทราสผิด		กด [Status] + [▲]/[▼] เพือปรับ-ความคมชัด
	จอแสดงผล (LCP) บกพร่อง	ทดสอบโดยใช้ LCP ทีต่างไป	เปลียน LCP ทีเสีย หรือสายเคเบิล-เชือมต่อ
	แหล่งจ่ายไฟแรงดันภายในขัดข้อง-หรือ SMPS บกพร่อง		ติดต่อซัพพลายเออร์
จอแสดงผลติดๆ ดับๆ	แหล่งจ่ายไฟจ่ายโหลดเกิน (SMPS) เนืองจากการเดินสายควบคุมไม่ถูก-ต้องหรือเกิดฟอลต์ภายในตัวแปลง-ความถี	เพือตัดปัญหาในการเดินสายควบคุม ให้ตัดการเชือมต่อการเดินสายควบคุม-ทังหมดโดยถอดบล็อคขัวต่อออก	หากจอแสดงผลยังสว่าง แสดงว่า-ปัญหาอยู่ในการเดินสายควบคุม ตรวจสอบการเดินสายเพือหาการ-ลัดวงจรหรือการเชือมต่อไม่ถูกต้อง หากจอแสดงผลยังคงไม่ติด ให้ทำ-ตามขันตอนสำหรับกรณีจอมืด

9

อาการ	สาเหตุที่เป็นไปได้	การทดสอบ	ทางแก้
มอเตอร์ไม่ทำงาน	สวิตช์บริการเปิดอยู่หรือการเชื่อมต่อกับมอเตอร์ขาดหาย	ตรวจสอบว่ามอเตอร์เชื่อมต่ออยู่และการเชื่อมต่อไม่หยุดชะงัก (เพราะสวิตช์บริการหรืออุปกรณ์อื่น)	เชื่อมต่อมอเตอร์และตรวจสอบสวิตช์บริการ
	ไม่มีแหล่งจ่ายไฟหลักในการ์ดอุปกรณ์เสริม 24 V DC	หากจอแสดงผลทำงานแต่ไม่มีเอาท์พุท ตรวจสอบว่าแหล่งจ่ายไฟหลักจ่ายไฟให้ตัวแปลงความถี่	จ่ายไฟเข้าเพื่อให้เครื่องทำงาน
	LCP หยุด	ตรวจสอบว่ามีการกด [Off] หรือไม่	กด [Auto On] หรือ [Hand On] (ขึ้นอยู่กับโหมดการทำงาน) เพื่อให้มอเตอร์ทำงาน
	สัญญาณเริ่มต้นขาดหาย (สแตนด์บาย)	ตรวจสอบ *5-10 ตังการทำงานของเทอมินอล 18* เพื่อดูการตั้งค่าที่ถูกต้องสำหรับขั้วต่อ 18 (ใช้การตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน)	ใช้สัญญาณสตาร์ทที่ถูกต้องเพื่อสตาร์ทมอเตอร์
	สัญญาณมอเตอร์ลื่นไหลทำงาน (ลื่นไหล)	ตรวจสอบ *5-12 ลื่นไหลผกผัน* เพื่อดูการตั้งค่าที่ถูกต้องสำหรับขั้วต่อ 27 (ใช้การตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน)	จ่ายไฟ 24 V บนขั้วต่อ 27 หรือโปรแกรมขั้วต่อนี้เป็น *ไม่มีการทำงาน*
	แหล่งสัญญาณอ้างอิงผิด	ตรวจสอบสัญญาณอ้างอิง: ค่าอ้างอิงจากหน้าเครื่อง ระยะไกล หรือบัส? ค่าอ้างอิงที่กำหนดล่วงหน้าทำงาน? การเชื่อมต่อขั้วต่อถูกต้อง? การสเกลของขั้วต่อถูกต้อง? สัญญาณอ้างอิงสามารถใช้ได้?	ตั้งโปรแกรมการตั้งค่าให้ถูกต้อง ตรวจสอบ*3-13 จุดที่ใช้อ้างอิง* ตั้งค่าอ้างอิงที่กำหนดล่วงหน้าให้ทำงานในกลุ่มพารามิเตอร์ 3-1* *ค่าอ้างอิง* ตรวจสอบว่าการเดินสายไฟถูกต้อง ตรวจสอบการสเกลของขั้วต่อ ตรวจสอบสัญญาณอ้างอิง
มอเตอร์ทำงานในทิศทางที่ผิด	การหมุนของมอเตอร์จำกัด	ตรวจสอบว่า *4-10 กำหนดทิศทางการหมุนมอเตอร์*ได้รับการโปรแกรมอย่างถูกต้อง	ตั้งโปรแกรมการตั้งค่าให้ถูกต้อง
	สัญญาณการผกผันทำงาน	ตรวจสอบว่าคำสั่งการผกผันถูกโปรแกรมสำหรับขั้วต่อในกลุ่มพารามิเตอร์ *5-1* ดิจิตัลอิน*	สัญญาณการผกผันถูกยกเลิกทำงาน
	การเชื่อมต่อเฟสมอเตอร์ผิด		ดู *2.4.5 การตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์* ในคู่มือนี
มอเตอร์ทำงานไม่ถึงความเร็วสูงสุด	ตั้งขีดจำกัดความถี่ผิด	ตรวจสอบขีดจำกัดเอาท์พุทใน *4-13 กำหนดความเร็วสูงสุดมอเตอร์*, *4-14 ขีดจำกัดด้านสูงของความเร็วมอเตอร์ [Hz]* และ *4-19 ตั้งความถี่สูงสุดของมอเตอร์*	ตั้งโปรแกรมขีดจำกัดให้ถูกต้อง
	สัญญาณอินพุทค่าอ้างอิงไม่ได้สเกลอย่างถูกต้อง	ตรวจสอบการสเกลสัญญาณอินพุทค่าอ้างอิงใน *6-0* โหมด I/O อนาล็อก* และกลุ่มพารามิเตอร์ *3-1* ค่าอ้างอิง* ค่าอ้างอิงจะจำกัดในกลุ่มพารามิเตอร์ *3-0* ขีดอ้างอิง*	ตั้งโปรแกรมการตั้งค่าให้ถูกต้อง
ความเร็วมอเตอร์ไม่คงที่	อาจเป็นที่การตั้งค่าพารามิเตอร์ไม่ถูกต้อง	ตรวจสอบการตั้งค่าของพารามิเตอร์ของมอเตอร์ทั้งหมด รวมถึงการตั้งค่าการชดเชยมอเตอร์ทั้งหมด สำหรับการทำงานแบบวงรอบปิด ตรวจสอบการตั้งค่า PID	ตรวจสอบการตั้งค่าในกลุ่มพารามิเตอร์ 1-6* *โหมด I/O อนาล็อก* สำหรับการทำงานแบบวงรอบปิด ตรวจสอบการตั้งค่าในกลุ่มพารามิเตอร์ *20-0* การป้อนกลับ*
มอเตอร์ทำงานรุนแรง	อาจเป็นที่สนามแม่เหล็กเกิน	ตรวจสอบว่ามีการตั้งค่ามอเตอร์ไม่ถูกต้องหรือไม่ในพารามิเตอร์ของมอเตอร์ทั้งหมด	ตรวจสอบการตั้งค่ามอเตอร์ในกลุ่มพารามิเตอร์ *1-2* ข้อมูลเนมเพลท*, *1-3* ข้อมูลมอฯขั้นสูง* และ *1-5* ตังไม่ตามโหลด*
มอเตอร์ไม่เบรค	อาจเป็นที่การตั้งค่าไม่ถูกต้องในพารามิเตอร์เบรค อาจเป็นเพราะเวลาเปลี่ยนลดความเร็วสั้นเกินไป	ตรวจสอบพารามิเตอร์ของเบรค ตรวจสอบการตั้งค่าเวลาที่ใช้เปลี่ยนความเร็ว	ตรวจสอบกลุ่มพารามิเตอร์ *2-0* คุมเบรค DC* และ *3-0* ขีดอ้างอิง*

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

ตาราง 9.1 การแก้ไขปัญหา

10 ข้อมูลจำเพาะ

10.1 ข้อมูลจำเพาะขึ้นกับขนาดกำลัง

	N110	N132	N160	N200	N250	N315
โหลดปกติ*	**NO**	**NO**	**NO**	**NO**	**NO**	**NO**
เอาท์พุททีเพลาทั่วไปที 400 V [kW]	110	132	160	200	250	315
เอาท์พุททีเพลาทั่วไปที 460 V [hp]	150	200	250	300	350	450
เอาท์พุททีเพลาทั่วไปที 480 V [kW]	132	160	200	250	315	355
กรอบหุ้ม IP21	D1h	D1h	D1h	D2h	D2h	D2h
กรอบหุ้ม IP54	D1h	D1h	D1h	D2h	D2h	D2h
กรอบหุ้ม IP20	D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h
กระแสเอาท์พุท						
ต่อเนื่อง (ที 400 V) [A]	212	260	315	395	480	588
หยุดเป็นพักๆ (โหลดเกิน 60 วินาที) (ที 400 V) [A]	233	286	347	435	528	647
ต่อเนื่อง (ที 460/480 V) [A]	190	240	302	361	443	535
หยุดเป็นพักๆ (โหลดเกิน 60 วินาที) (ที 460/480 V) [kVA]	209	264	332	397	487	588
ต่อเนื่อง kVA (ที 400 V) [kVA]	147	180	218	274	333	407
ต่อเนื่อง kVA (ที 460 V) [kVA]	151	191	241	288	353	426
กระแสอินพุทสูงสุด						
ต่อเนื่อง (ที 400 V) [A]	204	251	304	381	463	567
ต่อเนื่อง (ที 460/480 V) [A]	183	231	291	348	427	516
ขนาดสายเคเบิลสูงสุด: สายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งโหลด [mm (AWG)]	2 x95 (2x3/0)			2x185 (2x350)		
ฟิวส์หลักภายนอกสูงสุด [A]	315	350	400	550	630	800
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที 400 V [W]	2555	2949	3764	4109	5129	6663
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที 460 V [W]	2257	2719	3622	3561	4558	5703
น้ำหนัก, กรอบหุ้ม IP21, IP54 กก. (ปอนด์)	62 (135)			125 (275)		
น้ำหนัก, กรอบหุ้ม IP20 กก. (ปอนด์)	62 (135)			125 (275)		
ประสิทธิภาพ	0.98					
ความถี่เอาท์พุท	0-590 Hz					
*โหลดเกินปกติ = กระแส 110% เป็นเวลา 60 วินาที						

ตาราง 10.1 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x380-480 V AC

	N75K	N90K	N110	N132	N160	N200
โหลดปกติ*	**NO**	**NO**	**NO**	**NO**	**NO**	**NO**
เอาท์พุททีเพลาทั่วไปที 550 V [kW]	55	75	90	110	132	160
เอาท์พุททีเพลาทั่วไปที 575 V [hp]	75	100	125	150	200	250
เอาท์พุททีเพลาทั่วไปที 690 V [kW]	75	90	110	132	160	200
กรอบหุ้ม IP21	D1h	D1h	D1h	D1h	D1h	D2h
กรอบหุ้ม IP54	D1h	D1h	D1h	D1h	D1h	D2h
กรอบหุ้ม IP20	D3h	D3h	D3h	D3h	D3h	D4h
กระแสเอาท์พุท						
ต่อเนื่อง (ที 550 V) [A]	90	113	137	162	201	253
ชั่วขณะ (โหลดเกิน 60 วินาที) (ที 550 V) [A]	99	124	151	178	221	278
ต่อเนื่อง (ที 575/690 V) [A]	86	108	131	155	192	242
ชั่วขณะ (โหลดเกิน 60 วินาที) (ที 575/690 V) [kVA]	95	119	144	171	211	266
ต่อเนื่อง kVA (ที 550 V) [kVA]	86	108	131	154	191	241
ต่อเนื่อง kVA (ที 575 V) [kVA]	86	108	130	154	191	241
ต่อเนื่อง kVA (ที 690 V) [kVA]	103	129	157	185	229	289
กระแสอินพุทสูงสุด						
ต่อเนื่อง (ที 550 V) [A]	89	110	130	158	198	245
ต่อเนื่อง (ที 575 V) [A]	85	106	124	151	189	234
ต่อเนื่อง (ที 690 V) [A]	87	109	128	155	197	240
ขนาดสายเคเบิลสูงสุด: สายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งโหลด [mm (AWG)]	2x95 (2x3/0)					2x185 (2x350 mcm)
ฟิวส์หลักภายนอกสูงสุด [A]	160	315	315	315	350	350
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที 575 V [W]	1161	1426	1739	2099	2646	3071
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที 690 V [W]	1203	1476	1796	2165	2738	3172
น้ำหนัก, กรอบหุ้ม IP21, IP54 กก. (ปอนด์)	62 (135)					125 (275)
น้ำหนัก, กรอบหุ้ม IP20 กก. (ปอนด์)	62 (135)					125 (275)
ประสิทธิภาพ	0.98					
ความถี่เอาท์พุท	0-590 Hz					
ตัดการทำงานแผ่นระบายความร้อน-ร้อนเกิน	110 °C					
ตัดการทำงานจากอุณหภูมิแวดล้อม-ของเพาเวอร์การ์ด	75 °C					
*โหลดเกินปกติ = กระแส 110% เป็นเวลา 60 วินาที						

ตาราง 10.2 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x525-690 V AC

10

	N250	N315	N400
โหลดปกติ*	**NO**	**NO**	**NO**
เอาท์พุททีเพลาทั่วไปที 550 V [kW]	200	250	315
เอาท์พุททีเพลาทั่วไปที 575 V [hp]	300	350	400
เอาท์พุทเพลาทีทั่วไปที 690 V [kW]	250	315	400
กรอบหุ้ม IP21	D2h	D2h	D2h
กรอบหุ้ม IP54	D2h	D2h	D2h
กรอบหุ้ม IP20	D4h	D4h	D4h
กระแสเอาท์พุท			
ต่อเนื่อง (ที 550 V) [A]	303	360	418
ชั่วขณะ (โหลดเกิน 60 วินาที) (ที 550 V) [A]	333	396	460
ต่อเนื่อง (ที 575/690 V) [A]	290	344	400
ชั่วขณะ (โหลดเกิน 60 วินาที) (ที 575/690 V) [kVA]	319	378	440
ต่อเนื่อง kVA (ที 550 V) [kVA]	289	343	398
ต่อเนื่อง kVA (ที 575 V) [kVA]	289	343	398
ต่อเนื่อง kVA (ที 690 V) [kVA]	347	411	478
กระแสอินพุทสูงสุด			
ต่อเนื่อง (ที 550 V) [A]	299	355	408
ต่อเนื่อง (ที 575 V) [A]	286	339	390
ต่อเนื่อง (ที 690 V) [A]	296	352	400
ขนาดสายเคเบิลสูงสุด: สายไฟหลัก, มอเตอร์, เบรค และการแบ่งโหลด [mm (AWG)]	2x185 (2x350 mcm)		
ฟิวส์หลักภายนอกสูงสุด [A]	400	500	550
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที 575 V [W]	3719	4460	5023
ค่าประเมินของกำลังสูญเสียที 690 V [W]	3848	4610	5150
น้ำหนัก, กรอบหุ้ม IP21, IP54 กก. (ปอนด์)	125 (275)		
น้ำหนัก, กรอบหุ้ม IP20 กก. (ปอนด์)	125 (275)		
ประสิทธิภาพ	0.98		
ความถี่เอาท์พุท	0-590 Hz		
ตัดการทำงานแผ่นระบายความร้อนร้อนเกิน	110 °C		
ตัดการทำงานจากอุณหภูมิแวดล้อมของเพาเวอร์การ์ด	75 °C		
*โหลดเกินปกติ = กระแส 110% เป็นเวลา 60 วินาที			

ตาราง 10.3 แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 3x525-690 V AC

กำลังสูญเสียทั่วไปคือทีสภาวะโหลดพิกัด และคาดว่าจะอยู่ภายในช่วง ±15% (ความทนทานสัมพันธ์กับแรงดันและสภาพสายเคเบิลทีต่างกัน)

การสูญเสียขึนกับความถีการสวิตช์ทีเป็นค่าเริมต้น การสูญเสียจะเพิมขึนมากทีความถีการสวิตช์สูงขึน

ตู้อุปกรณ์เสริมจะเพิมน้ำหนักให้กับตัวแปลงความถี น้ำหนักสูงสุดของเฟรม D5h–D8h ปรากฏใน *ตาราง 10.4*

ขนาดเฟรม	คำอธิบาย	น้ำหนักสูงสุด [กก.] ([ปอนด์])
D5h	พิกัด D1h + ตัวตัดการเชือมต่อ และ/หรือตัวสับ-เบรค	166 (255)
D6h	พิกัด D1h + คอนแทคเตอร์ และ/หรือเซอร์กิต-เบรคเกอร์	129 (285)
D7h	พิกัด D2h + ตัวตัดการเชือมต่อ และ/หรือตัวสับ-เบรค	200 (440)
D8h	พิกัด D2h + คอนแทคเตอร์ และ/หรือเซอร์กิต-เบรคเกอร์	225 (496)

ตาราง 10.4 น้ำหนัก D5h–D8h

10.2 ข้อมูลทั่วไปทางเทคนิค

แหล่งจ่ายไฟหลัก (L1, L2, L3)	
แรงดันแหล่งจ่ายไฟ	380–480 V ±10%, 525–690 V±10%

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

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

เครืองนีเหมาะสำหรับใช้ในวงจรทีมีความสามารถในการจ่ายกระแสไม่มากกว่า 100,000 RMS แอมแปร์แบบสมมาตร แรงดันสูงสุด 480/600 V

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

** ขึนอยู่กับแรงดันไฟและไฟจ่าย*

คุณลักษณะแรงบิด	
แรงบิดเริมต้น (แรงบิดคงที)	สูงสุด 110% สำหรับ 60 วินาที*
แรงบิดเริมต้น	สูงสุด 135% นานถึง 0.5 วินาที*
แรงบิดโอเวอร์โหลด (แรงบิดคงที)	สูงสุด 110% สำหรับ 60 วินาที*

**) เปอร์เซ็นต์จะสัมพันธ์กับแรงบิดปกติของตัวแปลงความถี*

ความยาวของสายเคเบิลและหน้าตัด	
ความยาวสายเคเบิลมอเตอร์สูงสุด แบบชีล/ปลอกโลหะ	150 ม.
ความยาวสายเคเบิลมอเตอร์สูงสุด แบบไม่มีชีล/ไม่มีปลอกโลหะ	300 ม.
ขนาดหน้าตัดของสายมอเตอร์, สายไฟหลัก, การแบ่งโหลดและเบรคสูงสุด *	
ขนาดหน้าตัดสูงสุดของขัวต่อส่วนควบคุม, สายแข็ง	1.5 มม.^{2}/16 AWG (2x0.75 มม.^{2})
ขนาดหน้าตัดสูงสุดของขัวต่อสำหรับสายเคเบิลควบคุม, สายอ่อน	1 มม.^{2}/18 AWG
ขนาดหน้าตัดสูงสุดของขัวต่อควบคุม, สายเคเบิลทีมีปลอกหุ้มแกน	0.5 มม.^{2}/20 AWG
ขนาดหน้าตัดต่ำสุดสำหรับขัวต่อควบคุม	0.25 มม.^{2}

**) ขึนอยู่กับแรงดันไฟและไฟจ่าย*

อินพุทดิจิตัล	
อินพุทดิจิตัลทีสามารถตังโปรแกรมได้	4 (6)
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' NPN	>19 V DC
ระดับแรงดันไฟฟ้า, ตรรกะ '1' NPN	<14V DC
แรงดันไฟฟ้าสูงสุดทีอินพุท	28 V DC
ความต้านทานอินพุท, R_i	ประมาณ 4 kΩ

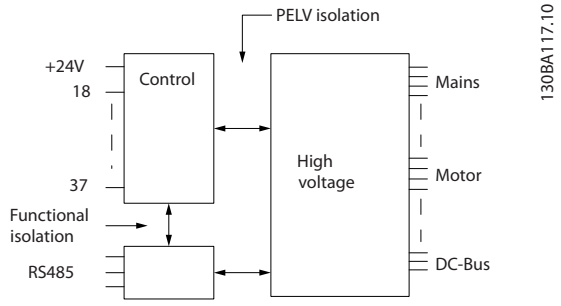
อินพุทดิจิตัลทังหมดถูกแยกทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขัวแรงดันสูงอืนๆ

1) ขัวต่อ 27 และ 29 สามารถถูกตังโปรแกรมเป็นเอาท์พุทด้วย

10

อินพุทอนาล็อก	
จำนวนอินพุทอนาล็อก	2
หมายเลขขั้วต่อ	53, 54
โหมด	แรงดันหรือกระแส
เลือกโหมด	สวิตช์ A53 และ A54
โหมดแรงดัน	สวิตช์ A53/A54 =(U)
ระดับแรงดันไฟฟ้า	0 V ถึง 10 V (เปลี่ยนสเกลได้)
ความต้านทานอินพุท, R_i	ประมาณ 10 kΩ
แรงดันสูงสุด	±20 V
โหมดกระแส	สวิตช์ A53/A54 =(I)
ระดับกระแส	0/4 ถึง 20 mA (เปลี่ยนสเกลได้)
ความต้านทานอินพุท, R_i	ประมาณ 200 Ω
กระแสสูงสุด	30 mA
ความละเอียดของอินพุทอนาล็อก	10 บิต (เครื่องหมาย +)
ความแม่นยำของอินพุทอนาล็อก	ความผิดพลาดสูงสุด 0.5% ของค่าเต็มสเกล
แบนวิดท์	100 Hz

อินพุทอนาล็อกถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันสูงอื่นๆ



ภาพประกอบ 10.1

10

อินพุทแบบพัลส์	
อินพุทแบบพัลส์ที่สามารถตั้งโปรแกรมได้	2
หมายเลขขั้วต่อแบบพัลส์	29, 33
ความถี่สูงสุดที่ขั้วต่อ 29, 33	110 kHz (ขับแบบลากและดึง)
ความถี่สูงสุดที่ขั้วต่อ 29, 33	5 kHz (คอลเลคเตอร์เปิด)
ความถี่ต่ำสุดที่ขั้วต่อ 29, 33	4 Hz
ระดับแรงดันไฟฟ้า	โปรดดู *10.2.1 อินพุทดิจิตัล:*
แรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่อินพุท	28 V DC
ความต้านทานอินพุท, R_i	ประมาณ 4 kΩ
ความแม่นยำของอินพุทแบบพัลส์ (0.1 - 1 kHz)	ข้อผิดพลาดสูงสุด: 0.1 % ของค่าเต็มสเกล
เอาท์พุทอนาล็อก	
จำนวนเอาท์พุทอนาล็อกที่โปรแกรมได้	1
หมายเลขขั้วต่อ	42
ช่วงกระแสที่เอาท์พุทอนาล็อก	0/4-20 mA
โหลดสูงสุดของตัวต้านทานที่สามารถต่อร่วมที่เอาท์พุทอนาล็อก	500 Ω
ความแม่นยำที่เอาท์พุทอนาล็อก	ข้อผิดพลาดสูงสุด: 0.8 % ของค่าเต็มสเกล
ความละเอียดของเอาท์พุทอนาล็อก	8 บิต

เอาท์พุทอนาล็อกถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันสูงอื่นๆ

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

วงจรการสื่อสารแบบอนุกรม RS-485 ทำงานแยกต่างหากจากวงจรส่วนกลางอื่นๆ และถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV)

เอาท์พุทดิจิตัล	
เอาท์พุทดิจิตัล/พัลส์ที่สามารถตั้งโปรแกรมได้	2
หมายเลขขั้วต่อ	27, 29 [1]
ระดับแรงดันที่เอาท์พุทดิจิตัล/ความถี่	0-24 V
กระแสเอาท์พุทสูงสุด (รับหรือจ่ายกระแส)	40 mA
โหลดสูงสุดที่เอาท์พุทความถี่	1 kΩ
โหลดแบบตัวเก็บประจุสูงสุดที่เอาท์พุทความถี่	10 nF
ความถี่เอาท์พุทต่ำสุดที่เอาท์พุทความถี่	0 Hz
ความถี่เอาท์พุทสูงสุดที่เอาท์พุทความถี่	32 kHz
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
โหลดสูงสุด	200 mA

แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง 24 V ถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) แต่มีความต่างศักย์เท่ากับอินพุทและเอาท์พุท-ทั้งอนาล็อกและดิจิตัล

เอาท์พุทรีเลย์	
เอาท์พุทรีเลย์ที่สามารถตั้งโปรแกรมได้	2
รีเลย์ 01 หมายเลขขั้วต่อ	1-3 (เบรค), 1-2 (ทำ)
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-1)[1] บน 1-2 (NO) (โหลดต้านทาน)[2][3]	400 V AC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-15)[1] บน 1-2 (NO) (โหลดเหนี่ยวนำ @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-1)[1] บน 1-2 (NO) (โหลดต้านทาน)	80 V DC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-13)[1] บน 1-2 (NO) (โหลดเหนี่ยวนำ)	24 V DC, 0.1 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-1)[1] บน 1-3 (NC) (โหลดต้านทาน)	240 V AC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-15)[1] บน 1-3 (NC) (โหลดเหนี่ยวนำ @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-1)[1] บน 1-3/ (NC) (โหลดต้านทาน)	50 V DC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-13)[1] บน 1-3 (NC) (โหลดเหนี่ยวนำ)	24 V DC, 0.1 A
โหลดต่ำสุดที่ขั้วต่อบน 1-3 (NC), 1-2 (NO)	24 V DC 10 mA, 24V AC 2 mA
สิ่งแวดล้อมตาม EN 60664-1	หมวดแรงดันไฟฟ้าเกิน III/ระดับมลภาวะ 2
หมายเลขขั้วต่อของรีเลย์ 02	4-6 (เบรค), 4-5 (ทำ)
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-1)[1] บน 4-5 (NO) (โหลดต้านทาน)[2][3]	400 V AC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-15)[1] บน 4-5 (NO) (โหลดเหนี่ยวนำ @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-1)[1] บน 4-5 (NO) (โหลดต้านทาน)	80 V DC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-13)[1] บน 4-5 (NO) (โหลดเหนี่ยวนำ)	24 V DC, 0.1 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-1)[1] บน 4-6 (NC) (โหลดต้านทาน)	240 V AC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-15)[1] บน 4-6 (NC) (โหลดเหนี่ยวนำ @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-1)[1] บน 4-6 (NC) (โหลดต้านทาน)	50 V DC, 2 A
โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-13)[1] บน 4-6 (NC) (โหลดเหนี่ยวนำ)	24 V DC, 0.1 A
โหลดต่ำสุดที่ขั้วต่อบน 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24 V DC 10 mA, 24V AC 2 mA
สิ่งแวดล้อมตาม EN 60664-1	หมวดแรงดันไฟฟ้าเกิน III/ระดับมลภาวะ 2

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

10

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

แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง 10 V ถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันสูงอื่นๆ

คุณลักษณะการควบคุม	
ความละเอียดของความถีเอาท์พุททที่ 0 - 590 Hz	± 0.003 Hz
เวลาตอบสนองของระบบ (ขั้วต่อ 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤2 ms
ช่วงควบคุมความเร็ว (วงรอบเปิด)	1:100 ของความเร็วซิงโครนัส
ความแม่นยำของความเร็ว (วงรอบเปิด)	30-4000 rpm: ความคลาดเคลื่อนสูงสุด ±8 rpm

คุณลักษณะการควบคุมทั้งหมดอ้างอิงกับมอเตอร์อะซิงโครนัส 4 ขั้ว

สภาพแวดล้อม:	
ประเภทกรอบหุ้ม D1h/D2h/D5h/D6h/D7h/D8h	IP21/ประเภท 1, IP54/ประเภท 12
ประเภทกรอบหุ้ม D3h/D4h	IP20/โครงเครื่อง
ทดสอบการสั่นกรอบหุ้มทุกประเภท	1.0 g
ความชื้นสัมพัทธ์	5%-95% (IEC 721-3-3; คลาส 3K3 (ไม่กลั่นตัว) ระหว่างการทำงาน
การทดสอบ H_2S ในสภาพแวดล้อมที่รุนแรง (IEC 60068-2-43)	คลาส Kd
วิธีการทดสอบตาม IEC 60068-2-43 H2S (10 วัน)	
อุณหภูมิแวดล้อม (ที่โหมดสวิตชิง 60 AVM)	
- ที่มีการลดพิกัด	สูงสุด 55°C[1)]
- ที่มีกำลังเอาท์พุทเต็มทีของมอเตอร์ EFF2 แบบทั่วไป (กระแสเอาท์พุทได้ถึง 90%)	สูงสุด 50 °C[1)]
- ที่กระแสเอาท์พุท FC ต่อเนื่องเต็มพิกัด	สูงสุด 45 °C[1)]

1) สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมเกียวกับการลดพิกัด ดู คู่มือการออกแบบ หัวข้อ เงือนไขพิเศษ

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

1) สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมเกียวกับการลดพิกัด ดู คู่มือการออกแบบ หัวข้อ เงือนไขพิเศษ

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

ดู คู่มือการออกแบบ หัวข้อ เงือนไขพิเศษ

สมรรถนะการ์ดควบคุม	
ช่วงเวลาการสแกน	5 ms

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

⚠ข้อควรระวัง

การเชือมต่อกับพีซีดำเนินการโดยผ่านทางสายเคเบิล USB แม่ข่าย/อุปกรณ์มาตรฐาน
การเชือมต่อ USB ถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันไฟฟ้าแรงสูงอื่นๆ
การเชือมต่อ USB ไม่ได้ ถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากสายดิน (กราวด์) ป้องกัน ใช้แลปท็อป/พีซีทีแยกต่างหากเท่านันเพือ-เชือมต่อกับขั้วต่อ USB บนตัวแปลงความถี หรือสายเคเบิล/ตัวแปลงสัญญาณ USB ทีแยกโดดทางไฟฟ้า

การป้องกันและคุณสมบัติ

- การป้องกันมอเตอร์จากการสะสมความร้อนเกินแบบอิเล็กทรอนิกเมื่อมีโหลดเกิน
- การตรวจดูอุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อน (heatsink) ทำให้มันใจได้ว่าตัวแปลงความถีจะตัดการทำงานเมืออุณหภูมิมีค่าเพิมขึนถึง 95 °C±5 °C อุณหภูมิทีโหลดเกินจะไม่สามารถถูกรีเซ็ตได้จนกว่าอุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อนจะต่ำกว่า 70 °C±5 °C (คำแนะนำ - อุณหภูมิเหล่านีอาจแตกต่างไปตามแต่ขนาดกำลังไฟ, กรอบหุ้ม ฯลฯ) ตัวแปลงความถีมีฟังก์ชันการลดพิกัดอัตโนมัติเพือหลีกเลียงอุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อนถึง 95 °C
- ตัวแปลงความถีมีการป้องกันจากการลัดวงจรบนขัวต่อมอเตอร์ U, V, W
- หากเฟสหลักขาดหายไป ตัวแปลงความถีจะตัดการทำงานหรือส่งคำเตือน (ขึนอยู่กับโหลด)
- การตรวจดูแลแรงดันไฟฟ้าของวงจรขันกลางทำให้มันใจว่าตัวแปลงความถีนีจะตัดการทำงาน ถ้าแรงดันของวงจรต่ำหรือสูงเกินไป
- ตัวแปลงความถีนีมีการป้องกันต่อการเกิดฟอลต์ลงดิน (พืน) ทีขัวต่อมอเตอร์ U, V, W

10

10.3 ตารางฟิวส์

10.3.1 การป้องกัน

การป้องกันวงจรย่อย
เพื่อป้องกันการติดตั้งจากอันตรายทางไฟฟ้าและเพลิงไหม้ ทุกวงจรย่อยในการติดตั้ง สวิตช์เกียร์ เครื่องจักร ฯลฯ จะต้องมีการป้องกันการเกิดไฟฟ้าลัดวงจรและกระแสไฟเกินตามกฎระเบียบท้องในและต่างประเทศ

การป้องกันการลัดวงจร
ตัวแปลงความถี่จะต้องได้รับการป้องกันการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากไฟฟ้าหรือเพลิงไหม้ Danfoss แนะนำให้ใช้ฟิวส์ตามที่ระบุด้านล่างเพื่อป้องกันบุคคลและอุปกรณ์ในกรณีที่เกิดข้อผิดพลาดภายในตัวแปลงความถี่ ตัวแปลงความถี่มีการป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรได้อย่างสมบูรณ์ในกรณีที่เกิดการลัดวงจรที่เอาท์พุทของมอเตอร์

การป้องกันกระแสเกิน
มีการป้องกันโหลดเกินเพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากเพลิงไหม้ อันเนื่องมาจากสายเคเบิลในการติดตั้งมีความร้อนสูงเกินไป ตัวแปลงความถี่มีการป้องกันกระแสไฟเกินติดตั้งอยู่ภายใน ซึ่งสามารถใช้ป้องกันการเกิดโหลดเกินที่ต้นทาง (ไม่รวมการใช้งาน UL) ดู *4-18 ขีดจำกัดกระแส* นอกจากนี้ ยังสามารถนำฟิวส์หรือเซอร์กิตเบรคเกอร์มาใช้ในการป้องกันการเกิดกระแสเกินในการติดตั้ง การป้องกันกระแสเกินจะต้องดำเนินการเสมอโดยยึดกฎข้อบังคับในประเทศ

10.3.2 การเลือกฟิวส์

Danfoss แนะนำให้ใช้ฟิวส์ดังต่อไปนี้ ซึ่งจะยังคงสอดคล้องกับมาตรฐาน EN50178 ในกรณีที่เกิดการทำงานผิดปกติ การไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำอาจทำให้เกิดความเสียหายต่อตัวแปลงความถี่โดยไม่จำเป็น

ฟิวส์ด้านล่างเหมาะสำหรับใช้ในวงจรที่มีความสามารถในการจ่ายกระแส 100,000 แอมแปร์ (แบบสมมาตร)

N110-N315	380–480 V	ประเภท aR
N75K–N400	525–690 V	ประเภท aR

ตาราง 10.5

ขนาดกำลัง	อ๊อฟชันฟิวส์							
	Bussman PN	**Littelfuse PN**	**Littelfuse PN**	**Bussman PN**	**Siba PN**	**Ferraz-Shawmut PN**	**Ferraz-Shawmut PN (ยุโรป)**	**Ferraz-Shawmut PN (อเมริกาเหนือ)**
N110	170M2619	LA50QS300-4	L50S-300	FWH-300A	20 610 31.315	A50QS300-4	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N132	170M2620	LA50QS350-4	L50S-350	FWH-350A	20 610 31.350	A50QS350-4	6,9URD31D08A0350	A070URD31KI0350
N160	170M2621	LA50QS400-4	L50S-400	FWH-400A	20 610 31.400	A50QS400-4	6,9URD31D08A0400	A070URD31KI0400
N200	170M4015	LA50QS500-4	L50S-500	FWH-500A	20 610 31.550	A50QS500-4	6,9URD31D08A0550	A070URD31KI0550
N250	170M4016	LA50QS600-4	L50S-600	FWH-600A	20 610 31.630	A50QS600-4	6,9URD31D08A0630	A070URD31KI0630
N315	170M4017	LA50QS800-4	L50S-800	FWH-800A	20 610 31.800	A50QS800-4	6,9URD32D08A0800	A070URD31KI0800

ตาราง 10.6 ตัวเลือกฟิวส์สำหรับตัวแปลงความถี่ 380-480 V

OEM		อ๊อฟซันฟิวส์		
รุ่น VLT	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz-Shawmut European PN	Ferraz-Shawmut North American PN
N75k T7	170M2616	20 610 31.160	6,9URD30D08A0160	A070URD30KI0160
N90k T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N110 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N132 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N160 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N200 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N250 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N315 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N400 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550

ตาราง 10.7 ตัวเลือกฟิวส์สำหรับตัวแปลงความถี่ 525-690 V

เพื่อความสอดคล้องกับ UL สำหรับเครื่องที่มีให้โดยไม่มีอุปกรณ์เสริมเฉพาะคอนแทคเตอร์ ต้องใช้ฟิวส์รุ่น Bussmann 170M

10.3.3 พิกัดกระแสลัดวงจร (SCCR)

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

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

10.3.4 แรงบิดขันตึงเพื่อเชื่อมต่อ

เมื่อขันการเชื่อมต่อทางไฟฟ้าทั้งหมด สิ่งสำคัญคือการขันตึงด้วยแรงบิดที่ถูกต้อง แรงบิดที่ต่ำหรือสูงเกินไปอาจส่งผลให้การเชื่อมต่อทางไฟฟ้าไม่เหมาะสม ใช้ประแจปอนด์เพื่อให้แน่ใจว่าแรงบิดถูกต้อง ใช้ประแจปอนด์เพื่อขันสลักทุกครั้ง

10

ขนาดเฟรม	ขั้วต่อ	แรงบิด	ขนาดสลัก
D1h/D3h/D5h/D6h	สายไฟหลักมอเตอร์ การแบ่งรับโหลดแบบคืนพลังงานกลับ	19-40 Nm (168-354 in-lbs)	M10
	สายดิน (กราวด์) เบรค	8.5-20.5 Nm (75-181 in-lbs)	M8
D2h/D4h/D7h/D8h	สายไฟหลักมอเตอร์ แบบคืนพลังงานกลับ การแบ่งรับโหลด สายดิน (กราวด์)	19-40 Nm (168-354 in-lbs)	M10
	เบรค	8.5-20.5 Nm (75-181 in-lbs)	M8

ตาราง 10.8 แรงบิดสำหรับขั้วต่อ

ดัชนี

A

AMA
AMA 61, 64
ทีไม่มี T27 เชือมต่ออยู่ 48
ทีมี T27 เชือมต่ออยู่ 48

E

EMC 21, 26, 75

I

IEC 61800-3 75

P

PELV 19, 51, 74

R

RS-485 23

เ

เซ็ตพอยต์ 52
เซอร์กิตเบรคเกอร์ 26
เดลต้าแบบลอย 19
เดลต้าทีมีกราวด์ 19
เทอร์มิสเตอร์ 19, 51, 61
เปิดอัตโนมัติ 37, 52
เฟสหายไป 60
เมนูด่วน 36, 39, 42
เมนูหลัก 36, 39
เวลาเปลียนความเร็วขาขึน 34
เวลาเปลียนความเร็วลง 34
เวลาเร่ง 34
เอาท์พุทดิจิตัล 74
เอาท์พุทมอเตอร์ (U, V, W) 72
เอาท์พุทรีเลย์ 21, 74
เอาท์พุทอนาล็อก 21, 73

แ

แผงควบคุมหน้าเครือง 35
แผนภูมิแบบบล็อกของตัวแปลงความถี 5
แรงดันเกิน 34, 52
แรงดันเหนียวนำ 12
แรงดันแหล่งจ่ายไฟ 19, 21, 63, 73
แรงดันแหล่งจ่ายไฟหลัก 36
แรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟ 25
แรงดันไฟฟ้าสายหลัก 37, 52
แรงดันไม่สมดุล 60
แรงดันภายนอก 39
แรงดันอินพุท 27, 55
แรงบิดสำหรับขั้วต่อ 78
แหล่งจ่ายไฟหลัก
แหล่งจ่ายไฟหลัก 12
(L1, L2, L3) 72
แหล่งจ่ายไฟหลักแบบแยก 19
แหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ 5, 6

โ

โครงสร้างเมนู 37
โครงสร้างของเมนู 42
โหมดสถานะ 52
โหมดหน้าเครือง 34
โหมดอัตโนมัติ 36

ก

กระแส
DC 6, 52
RMS 6
กระแสเกิน 52
กระแสเอาท์พุท 52, 60, 74
กระแสโหลดเต็ม 25
กระแสโหลดเต็มที 8
กระแสมอเตอร์ 6, 33, 36, 64
กระแสรั่วไหล
กระแสรั่วไหล 25
(>3.5 MA) 13
กระแสอินพุท 19
การเชือมต่อแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ 19
การเชือมต่อกราวด์ 13, 26
การเชือมต่อการเดินสายควบคุม 19
การเชือมต่อกำลัง 13
การเชือมต่อมอเตอร์ 15
การเชือมต่อลงดิน 13, 26
การเดินสายไปยังขั้วต่อส่วนควบคุม 22
การเดินสายควบคุม 10, 12, 13, 26
การเดินสายควบคุมเทอร์มิสเตอร์ 19
การเดินสายมอเตอร์ 10, 12, 26
การเบรค 52, 62
การเริมต้น 38
การเริมต้นด้วยตนเอง 38
การเรียกคืนการตังค่ามาตรฐานจากโรงงาน 38
การแก้ไขปัญหา 5, 66
การแก้ไขปัญหาเบืองต้น 60
การแยกสัญญาณรบกวน 10
การใช้ฟิวส์ 26

การใช้สายเคเบิลควบคุมที่มีชีล..... 19
การควบคุมหน้าเครื่อง..... 35, 37, 52
การคัดลอกการตั้งค่าพารามิเตอร์..... 37
การ์ดควบคุม..... 60
การ์ดควบคุม,
เอาท์พุท 10 V DC..... 75
เอาท์พุท 24 V DC..... 74
การสื่อสารแบบอนุกรม RS-485:..... 74
การสื่อสารแบบอนุกรม:..... 75
การดาวน์โหลดข้อมูลจาก LCP..... 38
การตรวจสอบการหมุนของมอเตอร์..... 18
การตรวจสอบความปลอดภัย..... 25
การต่อกราวด์..... 13, 25
การต่อลงดิน
การต่อลงดิน..... 26
(กราวด์) สายเคเบิลควบคุมแบบชีล..... 20
(การต่อสายกราวด์)..... 26
(การต่อสายกราวด์) กรอบหุ้ม IP20..... 14
การต่อลงดิน(การต่อสายกราวด์) กรอบหุ้ม IP21/54... 14
การตั้งโปรแกรม..... 5, 34, 35, 36, 37, 42, 47, 60
การตั้งโปรแกรมการทำงานขั้นพื้นฐาน..... 27
การตั้งโปรแกรมขั้วต่อ..... 22
การตั้งโปรแกรมจากระยะไกล..... 47
การตั้งค่า..... 36
การตั้งค่าพารามิเตอร์..... 37, 41
การติดตั้ง..... 5, 12, 26, 27
การติดตั้งเชิงกล..... 9
การติดตั้งทางไฟฟ้า..... 10
การทดสอบการควบคุมหน้าเครื่อง..... 34
การทดสอบการทำงาน..... 5, 34
การทำงานของขั้วต่อส่วนควบคุม..... 22
การทำงานหน้าเครื่อง..... 35
การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ..... 33, 52
การป้องกัน..... 77
การป้องกันและคุณสมบัติ..... 76
การป้องกันโหลดเกิน..... 8, 12
การป้องกันขั้วครู่..... 6
การป้องกันมอเตอร์..... 12, 76
การป้อนกลับ..... 22, 26, 52, 64
การป้อนกลับของระบบ..... 5
การยก..... 9
การระบายความร้อน..... 9, 26
การระบายความร้อนท่อ..... 9
การลดพิกัด..... 9, 75, 76
การสตาร์ท..... 5, 38, 39, 66
การสตาร์ทจากหน้าเครื่อง..... 34
การสื่อสารแบบอนุกรม..... 5, 20, 21, 23, 37, 52, 55
การหมุนเวียนอากาศ..... 9
การหมุนของมอเตอร์..... 36
การหมุนมอเตอร์..... 33
การอัพโหลดข้อมูลไปยัง LCP..... 38
กำลัง..... 13
กำลังมอเตอร์..... 12, 36, 64
กำลังอินพุท..... 6, 10, 13, 25, 26, 55, 66

ข
ขนาดเฟรมและพิกัดกำลัง..... 7
ข้อความแสดงสถานะ..... 52
ข้อความฟอลต์..... 60
ข้อมูลเนมเพลท..... 33
ข้อมูลจำเพาะ..... 5
ข้อมูลมอเตอร์..... 34, 61, 64
ขั้วต่อ
53..... 22, 39
54..... 22
ขั้วต่อเอาท์พุท..... 25
ขั้วต่อส่วนควบคุม..... 22, 33, 37, 40, 52
ขั้วต่ออินพุท..... 22, 25, 60
ขีดจำกัดแรงบิด..... 34
ขีดจำกัดกระแส..... 34
ขีดจำกัดอุณหภูมิ..... 26

ค
ควบคุมด้วยมือ..... 37
ความเร็วมอเตอร์..... 32
ความถี่การสวิตช์..... 52
ความถีมอเตอร์..... 36
ความยาวของสายเคเบิลและหน้าตัด..... 72
ค่าอ้างอิง..... iii, 36, 48, 52
ค่าอ้างอิงความเร็ว..... 22, 34, 40, 48, 0 , 52
ค่าอ้างอิงระยะไกล..... 52
ค่าจำกัดความคำเตือนและสัญญาณเตือน..... 57
คำสั่งจากภายนอก..... 52
คำสั่งทำงาน..... 34
คำสั่งภายนอก..... 6
คำสั่งระยะไกล..... 5
คำสั่งหยุด..... 52
คีย์ลูกศรเลื่อนตำแหน่ง..... 32, 35, 37, 39, 52
คุณลักษณะแรงบิด..... 72
คุณลักษณะการควบคุม..... 75

ด
ด้วยมือ..... 34, 52
ดีซีลิงค์..... 60

ต

ตั้งค่า..... 34

ตัวแปลงความถี่หลายตัว..... 12, 15

ตัวกรอง RFI..... 19

ตัวควบคุมภายนอก..... 5

ตัวประกอบกำลัง..... 6, 15

ตัวอย่างการตั้งโปรแกรมขั้วต่อ..... 40

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้..... 48

ตำแหน่งขั้วต่อ

D1h..... 15

D2h..... 17

ท

ท่อ..... 12

ท่อร้อยสาย..... 26

บ

บันทึกการเกิดฟอลต์..... 36

บันทึกสัญญาณเตือน..... 36

ป

ประเภทของสายและพิกัด..... 13

ประเภทขั้วต่อส่วนควบคุม..... 21

ปัจจัยกำลัง..... 26

ปุ่มเมนู..... 35, 36

ปุ่มการทำงาน..... 37

พ

พิกัดกระแส..... 8, 60

ฟ

ฟังก์ชันการตัดการทำงาน..... 12

ฟิวส์..... 12, 26, 63, 66

ภ

ภาพรวมของผลิตภัณฑ์..... 4

ม

มอเตอร์หลายตัว..... 25

มือ..... 37

ร

ระบบควบคุม..... 5

รายการตรวจสอบก่อนการติดตั้ง..... 8

รายการรหัสคำเตือน/สัญญาณเตือน..... 58, 59

รีเซ็ต..... 35, 37, 38, 52, 55, 60, 65, 76

รีเซ็ตอัตโนมัติ..... 35

รูปแบบคลื่น AC..... 6

รูปคลื่นกระแสสลับ..... 5

ล

ลัดวงจร..... 61

ว

วงรอบเปิด..... 22, 39, 75

วงรอบกราวด์..... 20

วงรอบดิน

วงรอบดิน..... 20

(กราวด์) 50/60 Hz..... 20

วงรอบปิด..... 22

ส

สถานที่ติดตั้ง..... 8

สถานะมอเตอร์..... 5

สภาพแวดล้อม..... 75

สมรรถนะการ์ดควบคุม..... 75

สวิตช์ปลดการเชื่อมต่อ..... 25, 27

สัญญาณเตือนตัดการทำงาน..... 55

สัญญาณเอาท์พุท..... 42

สัญญาณการควบคุม..... 39, 40, 52

สัญญาณรบกวน..... 26

สัญญาณรบกวนทางไฟฟ้า..... 13

สัญญาณอนาล็อก..... 60

สัญญาณอินพุท..... 22, 40

สายเคเบิลควบคุม..... 20

สายเคเบิลควบคุมแบบชีล..... 20

สายเคเบิลทีมีฉนวน..... 10, 26

สายเคเบิลมอเตอร์..... 12, 15, 18, 33

สายเคเบิลอีควอไลซิง..... 20

สายแบบมีฉนวน..... 12

สายกราวด์..... 13, 26

สายดิน..... 26

อ

อนุญาตให้รัน..... 52

อัตโนมัติ..... 37, 52

อันตรายของการไม่ต่อสายดิน (กราวด์)..... 13

อินเตอร์ล็อกภายนอก..... 41, 42

อินพุทแบบพัลส์..... 73

อินพุทกระแสสลับ..... 6, 19

อินพุทดิจิตัล..... 21, 40, 52, 61, 72

อินพุทอนาล็อก..... 21, 60, 73

อุปกรณ์เสริม..... 5, 27

อุปกรณ์เสริมสำหรับการสื่อสาร..... 63

อุปกรณ์กระแสตกค้าง (RCD)..... 13

ฮ
ฮาร์โมนิค..... 6

www.danfoss.com/drives

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

130R0414 MG16J19A Rev. 2013-04-22