ENGINEERING
TOMORROW

คู่มือการใช้งาน

VLT® Soft Starter MCD 600

drives.danfoss.com | VLT®

เนื้อหา

1 ข้อมูลเบื้องต้น 8

1.1 คำอธิบายผลิตภัณฑ์ 8
1.2 เวอร์ชั่นเอกสาร 8
1.3 แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม 8
1.4 การอนุมัติและการรับรอง 8

2 ความปลอดภัย 9

2.1 สัญลักษณ์ความปลอดภัย 9
2.2 เจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการ 9
2.3 ข้อควรระวังเกี่ยวกับความปลอดภัย 9

3 การออกแบบระบบ 12

3.1 รายการคุณลักษณะ 12
3.2 รหัสชนิด 13
3.3 การเลือกขนาดชุดซอฟต์สตาร์ท 14
3.4 พิกัดกระแส (พิกัด IEC) 14
3.5 ขนาดและน้ำหนัก 16
3.6 การติดตั้งตัวเครื่อง/ระยะห่างเพื่อระบายความร้อน 17
3.7 อุปกรณ์เสริม 17
3.7.1 การ์ดต่อขยาย 17
3.7.1.1 สมาร์ทการ์ด 17
3.7.1.2 การ์ดต่อขยายเพื่อการสื่อสาร 18
3.7.2 LCP 601 ระยะไกล 18
3.7.3 ชุดฟังเกอร์การ์ด 18
3.7.4 ซอฟต์แวร์จัดการชุดซอฟต์สตาร์ท 18
3.8 คอนแทคเตอร์หลัก 18
3.9 เซอร์กิตเบรคเกอร์ 19
3.10 การแก้ไขตัวประกอบกำลัง 19
3.11 อุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจร 19
3.11.1 ความสัมพันธ์ประเภท 1 20
3.11.2 ความสัมพันธ์ประเภท 2 20
3.12 ความสัมพันธ์ IEC กับอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจร 20
3.13 ความสัมพันธ์ UL กับอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจร 21
3.13.1 พิกัดกระแสลัดวงจรฟอลต์มาตรฐาน 21
3.13.2 พิกัดกระแสลัดวงจรฟอลต์สูง 22
3.14 การเลือกฟิวส์สำหรับความสัมพันธ์ประเภท 2 23

4 ข้อกำหนดเฉพาะ 25

4.1 การจ่ายไฟ 25
4.2 พิกัดการลัดวงจร 25

4.3 ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (สอดคล้องกับข้อกำหนด EU 2014/35/EU) 25
4.4 อินพุท 25
4.5 เอาท์พุท 25
4.6 สิ่งแวดล้อม 26
4.7 การปลดปล่อยความร้อน 26
4.8 การป้องกันมอเตอร์รับโหลดเกิน 26
4.9 การรับรอง 26
4.10 อายุใช้งาน (หน้าสัมผัสบายพาสภายใน) 26

5 การติดตั้ง 27
5.1 คำแนะนำเพื่อความปลอดภัย 27
5.2 แหล่งคำสั่ง 27
5.3 การตั้งค่าชุดซอฟต์สตาร์ท 28
5.4 อินพุท 28
5.4.1 ขั้วต่ออินพุท 29
5.4.2 เทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์ 29
5.4.3 สตาร์ท/หยุด 30
5.4.4 รีเซ็ต/ปิดใช้งานชุดสตาร์ท 30
5.4.5 อินพุทที่ตั้งโปรแกรมได้ 30
5.4.6 พอร์ต USB 30
5.5 เอาท์พุท 31
5.5.1 ขั้วต่อเอาท์พุท 31
5.5.2 เอาท์พุทอนาล็อก 31
5.5.3 เอาท์พุทคอนแทคเตอร์หลัก 31
5.5.4 เอาท์พุทที่ตั้งโปรแกรมได้ 32
5.6 แรงดันควบคุม 32
5.6.1 ขั้วต่อแรงดันควบคุม 32
5.6.2 การติดตั้งที่ถูกต้องตาม UL 32
5.7 ขั้วต่อกระแสไฟ 33
5.7.1 ขั้วต่อสายไฟ 34
5.7.2 การเชื่อมต่อมอเตอร์ 34
5.7.2.1 การติดตั้งแบบอินไลน์ 35
5.7.2.2 การติดตั้งเดลตาภายใน 35
5.8 การติดตั้งทั่วไป 36
5.9 ชุดคำสั่งด่วน 37

6 เครื่องมือตั้งค่า 39
6.1 ข้อมูลเบื้องต้น 39
6.2 การตั้งค่าวันที่และเวลา 39
6.3 แหล่งคำสั่ง 39
6.4 การทดสอบเพื่อใช้งาน 39
6.5 การจำลองรัน 39

6.6 โหลด/บันทึกการตั้งค่า 40
6.7 บันทึกและโหลด USB 41
6.7.1 ขั้นตอนบันทึกและโหลด 41
6.7.2 ตำแหน่งและรูปแบบไฟล์ 42
6.8 การสตาร์ท/หยุดอัตโนมัติ 42
6.9 ที่อยู่เครือข่าย 43
6.9.1 การตั้งค่าที่อยู่เครือข่าย 43
6.10 สถานะ I/O ดิจิตัล 44
6.11 สถานะ I/O อนาล็อก 44
6.12 หมายเลขซีเรียลและพิกัด 45
6.13 เวอร์ชันของซอฟต์แวร์ 45
6.14 การรีเซ็ตเทอร์มิสเตอร์ 46
6.15 รีเซ็ตแบบจำลองความร้อน 46

7 บันทึก 47
7.1 ข้อมูลเบื้องต้น 47
7.2 บันทึกเหตุการณ์ 47
7.3 ตัวนับ 47
7.3.1 การดูตัวนับ 47

8 LCP และการป้อนกลับ 48
8.1 LCP หน้าเครื่องและการป้อนกลับ 48
8.2 LCP ระยะไกล 48
8.3 การปรับความคมชัดของจอแสดงผล 50
8.4 ไฟ LED แสดงสถานะชุดซอฟต์สตาร์ท 50
8.5 จอแสดงผล 50
8.5.1 ข้อมูลชุดซอฟต์สตาร์ท 50
8.5.2 หน้าจอค่าป้อนกลับที่กำหนดค่าได้ 51
8.5.3 หน้าจอค่าป้อนกลับขณะทำงาน 52
8.5.4 กราฟประสิทธิภาพ 52

9 การทำงาน 53
9.1 คำสั่งสตาร์ท หยุด และรีเซ็ต 53
9.2 การมีผลเหนือคำสั่ง 53
9.3 การสตาร์ท/หยุดอัตโนมัติ 53
9.3.1 โหมดนาฬิกา 53
9.3.2 โหมดตัวจับเวลา 53
9.4 PowerThrough 54
9.5 โหมดฉุกเฉิน 54
9.6 การตัดการทำงานเสริม 55
9.7 วิธีการควบคุมทั่วไป 55
9.8 วิธีสตาร์ทแบบนุ่มนวล 56
9.8.1 กระแสคงที่ 56

9.8.2 กระแสคงที่พร้อมการเปลี่ยนความเร็วกระแส 57
9.8.3 การควบคุมแบบอะแดปทีฟสำหรับการสตาร์ท 57
9.8.3.1 การปรับการควบคุมแบบอะแดปทีฟ 58
9.8.4 กระแสคงที่พร้อมคิกสตาร์ท 58
9.9 วิธีหยุด 59
9.9.1 ลื่นไหลถึงหยุด 59
9.9.2 การเปลี่ยนความเร็วแรงดันที่ตั้งเวลาไว้ 59
9.9.3 การควบคุมแบบอะแดปทีฟสำหรับการหยุด 60
9.9.4 เบรคกระแสตรง 61
9.9.5 การเบรคกระแสตรงด้วยเซนเซอร์ความเร็วศูนย์ภายนอก 62
9.9.6 Soft Brake (เบรคแบบนุ่มนวล) 62
9.10 ทำความสะอาดปั๊ม 64
9.11 การทำงานในทิศทางย้อนกลับ 64
9.12 การทำงาน Jog 66
9.13 การทำงานแบบเคลตาภายใน 67
9.14 ชุดมอเตอร์รอง 67

10 พารามิเตอร์ที่ตั้งโปรแกรมได้ 68

10.1 เมนูหลัก 68
10.2 การเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ 68
10.3 ล็อคการปรับค่า 68
10.4 รายการพารามิเตอร์ 68
10.5 กลุ่มพารามิเตอร์ 1-** Motor Details (รายละเอียดมอเตอร์) 75
10.6 กลุ่มพารามิเตอร์ 2-** Motor Start/Stop (การสตาร์ท/หยุดมอเตอร์) 77
10.7 พารามิเตอร์กลุ่ม 3-** Motor Start/Stop 2 (การสตาร์ท/หยุดมอเตอร์-2) 79
10.8 กลุ่มพารามิเตอร์ 4-** Auto-Start/Stop (การสตาร์ท/หยุดอัตโนมัติ) 82
10.9 กลุ่มพารามิเตอร์ 5-** Protection Levels (ระดับการป้องกัน) 86
10.10 กลุ่มพารามิเตอร์ 6-** Protection Action (การทำงานป้องกัน) 88
10.11 กลุ่มพารามิเตอร์ 7-** Inputs (อินพุท) 94
10.12 กลุ่มพารามิเตอร์ 8-** Relay Outputs (เอาท์พุทรีเลย์) 97
10.13 กลุ่มพารามิเตอร์ 9-** Analog Output (เอาท์พุทอนาล็อก) 99
10.14 กลุ่มพารามิเตอร์ 10-** Display (จอแสดงผล) 100
10.15 กลุ่มพารามิเตอร์ 11-** Pump Clean (การทำความสะอาดปั๊ม) 103
10.16 กลุ่มพารามิเตอร์ 12-** Communication Card (การ์ดสื่อสาร) 104
10.17 กลุ่มพารามิเตอร์ 20-** Advanced (ขั้นสูง) 107
10.18 กลุ่มพารามิเตอร์ 30-** Pump Input Configuration (การกำหนดค่าอินพุทปั๊ม) 108
10.19 กลุ่มพารามิเตอร์ 31-** Flow Protection (การป้องกันการไหล) 111
10.20 กลุ่มพารามิเตอร์ 32-** Pressure Protection (การป้องกันความดัน) 111
10.21 กลุ่มพารามิเตอร์ 33-** Pressure Control (การควบคุมความดัน) 112
10.22 กลุ่มพารามิเตอร์ 34-** Depth Protection (การป้องกันความลึก) 113
10.23 กลุ่มพารามิเตอร์ 35-** Thermal Protection (การป้องกันความร้อน) 114
10.24 กลุ่มพารามิเตอร์ 36-** Pump Trip Action (การตัดการทำงานปั๊ม) 114

11 ตัวอย่างการใช้งาน 118
11.1 สมาร์ทการ์ด - การควบคุมและการป้องกันปั๊ม 118
11.2 สมาร์ทการ์ด - การเปิดใช้งานปั๊มที่มีการควบคุมระดับ 119
12 การแก้ไขปัญหา 122
12.1 การตอบสนองการป้องกัน 122
12.2 ข้อความตัดการทำงาน 122
12.3 ฟอลต์ทั่วไป 136
13 ภาคผนวก 138
13.1 สัญลักษณ์และคำย่อ 138

1 ข้อมูลเบื้องต้น

1.1 คำอธิบายผลิตภัณฑ์

VLT® Soft Starter MCD 600 เป็นโซลูชันซอฟต์สตาร์ทดิจิตัลขั้นสูงสำหรับมอเตอร์ 11–315 kW ชุดซอฟต์สตาร์ทให้ช่วงค่าที่ครบถ้วนของคุณสมบัติการป้องกันมอเตอร์และระบบ และออกแบบมาเพื่อประสิทธิภาพที่ไว้วางใจได้ในสถานการณ์การติดตั้งที่มีข้อเรียกร้องสูงส่วนใหญ่

1.2 เวอร์ชั่นเอกสาร

คู่มือนี้ได้รับการทบทวนและปรับปรุงเป็นระยะๆ เรายินดีรับฟังคำแนะนำเพื่อการปรับปรุงให้ดีขึ้นทั้งหมด

ตาราง 1: เวอร์ชั่นเอกสาร

ฉบับที่	หมายเหตุ
AQ262141844215	รุ่นมีเพิ่มเติม การกำหนดหมายเลขพารามิเตอร์เปลี่ยนแปลง

1.3 แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม

มีแหล่งข้อมูลอื่นๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการทำงานและการตั้งโปรแกรมชุดซอฟต์สตาร์ทขั้นสูง

- คำแนะนำในการทำงานสำหรับการทำงานกับอุปกรณ์เสริม
- คำแนะนำในการติดตั้งสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์เสริมต่างๆ
- เครื่องมือออกแบบ WinStart ที่ให้ความช่วยเหลือในการเลือกชุดซอฟต์สตาร์ที่เหมาะสำหรับการใช้งาน

เอกสารตีพิมพ์และคู่มือเพิ่มเติมสามารถขอได้จาก www.danfoss.com/en/search/?filter=type%3Adocumentation

1.4 การอนุมัติและการรับรอง

CE	c UL us	

2 ความปลอดภัย

2.1 สัญลักษณ์ความปลอดภัย

สัญลักษณ์ต่อไปนี้ใช้ในคู่มือนี้:

⚠ อันตราย ⚠

ระบุถึงสถานการณ์ที่เป็นอันตรายซึ่งหากไม่หลีกเลี่ยง จะส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บร้ายแรง

⚠ คำเตือน ⚠

ระบุถึงสถานการณ์ที่เป็นอันตรายซึ่งหากไม่หลีกเลี่ยง อาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บร้ายแรง

⚠ ข้อควรระวัง ⚠

ระบุถึงสถานการณ์ที่เป็นอันตรายซึ่งหากไม่หลีกเลี่ยง อาจส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บปานกลางหรือเล็กน้อย

หมายเหตุ

แสดงข้อความเตือนความเสียหายต่อทรัพย์สิน

2.2 เจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการ

ต้องมีการขนส่ง การจัดเก็บ การติดตั้ง การทำงาน และการบำรุงรักษาที่ถูกต้องและไว้วางใจได้เพื่อการทำงานที่ไม่มีปัญหาและปลอดภัยของชุดซอฟต์สตาร์ท เฉพาะเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการเท่านั้นจึงจะได้รับอนุญาตให้ติดตั้งหรือใช้งานอุปกรณ์นี้

เจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการหมายถึงเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรม ซึ่งได้รับอนุญาตให้ติดตั้ง ทดสอบเพื่อใช้งาน และจัดการอุปกรณ์ ระบบ และวงจรโดยสอดคล้องตามกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ เจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการต้องทำความเข้าใจกับคำแนะนำและมาตรการด้านความปลอดภัยที่อธิบายไว้ในคู่มือนี้เป็นอย่างดีแล้ว

2.3 ข้อควรระวังเกี่ยวกับความปลอดภัย

ข้อควรระวังด้านความปลอดภัยไม่ครอบคลุมสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้อุปกรณ์เสียหายทั้งหมด แต่กล่าวถึงสาเหตุความเสียหายที่เกิดขึ้นได้ทั่วไป ผู้ติดตั้งมีความรับผิดชอบในการดำเนินการต่อไปนี้

- อ่านและทำความเข้าใจคำแนะนำในคู่มือนี้ก่อนติดตั้ง ใช้งาน หรือจัดการอุปกรณ์
- ปฏิบัติตามแนวทางปฏิบัติด้านไฟฟ้าที่ดีซึ่งรวมถึงการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลอย่างเหมาะสม
- ขอคำแนะนำก่อนใช้งานอุปกรณ์นี้ในแบบอื่นที่นอกเหนือจากที่อธิบายในคู่มือนี้

หมายเหตุ

VLT® Soft Starter MCD 600 ไม่ใช่อุปกรณ์ที่ผู้ใช้ซ่อมแซมเองได้ เครื่องนี้ควรได้รับการซ่อมแซมโดยเจ้าหน้าที่บริการที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น การแก้ไขดัดแปลงโดยไม่ได้รับอนุญาตทำให้การรับประกันผลิตภัณฑ์เป็นโมฆะ

⚠ คำเตือน ⚠

การต่อกราวด์ที่เหมาะสม

ผู้ติดตั้งชุดซอฟต์สตาร์ทมีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดให้มีการต่อกราวด์ที่เหมาะสมและการป้องกันวงจรย่อยโดยสอดคล้องตามข้อกำกับความปลอดภัยทางไฟฟ้าในท้องถิ่น การไม่มีการต่อกราวด์และการป้องกันวงจรย่อยที่เหมาะสมอาจทำให้เกิดการเสียชีวิต การบาดเจ็บรุนแรง หรืออุปกรณ์เสียหายได้

- ตัดการเชื่อมต่อชุดซอฟต์สตาร์ทจากแรงดันไฟฟ้าสายหลักก่อนการทำงานซ่อมแซม

⚠ คำเตือน ⚠

การสตาร์ทโดยไม่ตั้งใจ

เมื่อชุดซอฟต์สตาร์ทเชื่อมต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ แหล่งจ่ายไฟตรง หรือการแบ่งรับภาระโหลด มอเตอร์อาจเริ่มต้นทำงานได้ทุกเมื่อ การสตาร์ทโดยไม่ตั้งใจในระหว่างการตั้งโปรแกรม การบริการ หรือการซ่อมแซมอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิต บาดเจ็บรุนแรง หรือความเสียหายต่อทรัพย์สินได้ มอเตอร์สามารถสตาร์ทด้วยสวิตช์ตัวนอก คำสั่งฟิลด์บัส สัญญาณอ้างอิงอินพุทจาก LCP หรือหลังจากเคลียร์เงื่อนไขฟอลต์แล้ว

- กดปุ่ม [Off/Reset] บน LCP ก่อนทำการตั้งโปรแกรมพารามิเตอร์
- ตัดการเชื่อมต่อชุดซอฟต์สตาร์ทจากแหล่งจ่ายไฟหลัก
- ดำเนินการเดินสายไฟและประกอบชิ้นส่วนชุดซอฟต์สตาร์ท มอเตอร์ และอุปกรณ์ชุดขับใดๆ ให้เสร็จสิ้นสมบูรณ์ก่อนเชื่อมต่อชุดซอฟต์สตาร์ทกับแหล่งไฟฟ้ากระแสสลับ แหล่งจ่ายไฟตรง หรือการแบ่งรับภาระโหลด
- ติดตั้งแหล่งจ่ายไฟเข้ากับชุดซอฟต์สตาร์ทโดยใช้สวิตช์แยกและอุปกรณ์เบรควงจร (เช่น คอนแทคเตอร์กำลัง) ที่ควบคุมได้ผ่านทางระบบนิรภัยภายนอก (เช่น ระบบหยุดฉุกเฉินหรือตัวตรวจจับฟอลต์)

⚠ ข้อควรระวัง ⚠

การแก้ไขตัวประกอบกำลัง

การเชื่อมต่อคาพาซิเตอร์แก้ไขตัวประกอบกำลังกับด้านเอาท์พุทจะทำให้ชุดซอฟต์สตาร์ทเสียหาย

- อย่าเชื่อมต่อคาพาซิเตอร์แก้ไขตัวประกอบกำลังกับเอาท์พุทของชุดซอฟต์สตาร์ท หากใช้การแก้ไขตัวประกอบกำลังแบบสแตติก ต้องเชื่อมต่อกับด้านจ่ายไฟของชุดซอฟต์สตาร์ท

⚠ ข้อควรระวัง ⚠

การลัดวงจร

VLT® Soft Starter MCD 600 ไม่ได้กันการลัดวงจร

- หลังจากมีโหลดเกินอย่างรุนแรงหรือมีการลัดวงจร ควรทำการทดสอบการทำงานทั้งระบบของ MCD 600 โดยตัวแทนบริการที่ได้รับอนุญาต

⚠ ข้อควรระวัง ⚠

กลไกเสียหายจากการรีสตาร์ทที่ไม่คาดคิด

มอเตอร์อาจรีสตาร์ทหลังจากแก้ไขสาเหตุของการหยุดทำงานแล้ว ซึ่งอาจทำให้เครื่องจักรหรือระบบติดตั้งบางอย่างเสียหาย

- ดูแลให้มีการจัดการกับการรีสตาร์ทอย่างเหมาะสมหลังจากการหยุดทำงานของมอเตอร์ที่ไม่ได้คาดคิด

⚠ คำเตือน ⚠

ความปลอดภัยของบุคลากร

ชุดซอฟต์สตาร์ทไม่ใช่อุปกรณ์นิรภัย และไม่ได้ให้การแยกทางไฟฟ้าหรือการตัดการเชื่อมต่อจากแหล่งจ่ายไฟ

- หากต้องมีการแยกทางไฟฟ้า ต้องติดตั้งชุดซอฟต์สตาร์ทพร้อมด้วยคอนแทคเตอร์หลัก
- อย่าหวังพึ่งพิงเฉพาะฟังก์ชันสตาร์ทและหยุดเพื่อความปลอดภัยของบุคลากร ฟอลต์ที่เกิดขึ้นในแหล่งจ่ายไฟสายหลัก การเชื่อมต่อกับมอเตอร์ หรือระบบอิเล็กทรอนิกส์ของชุดซอฟต์สตาร์ท สามารถทำให้มอเตอร์สตาร์ทหรือหยุดได้
- หากเกิดฟอลต์ขึ้นในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของชุดซอฟต์สตาร์ท มอเตอร์ที่หยุดทำงานอาจสตาร์ทขึ้นมา ฟอลต์ที่เกิดขึ้นชั่วคราวในแหล่งจ่ายไฟสายหลักหรือการขาดการเชื่อมต่อของมอเตอร์ อาจเป็นเหตุให้มอเตอร์ที่หยุดทำงานสตาร์ทใหม่
- เพื่อความปลอดภัยของบุคลากรและอุปกรณ์ ให้ควบคุมอุปกรณ์แยกผ่านทางระบบนิรภัยภายนอก

หมายเหตุ

- ก่อนเปลี่ยนการตั้งค่าพารามิเตอร์ ให้บันทึกพารามิเตอร์ปัจจุบันในไฟล์โดยใช้ซอฟต์แวร์ MCD PC หรือใช้ฟังก์ชันบันทึกการตั้งค่าผู้ใช้

หมายเหตุ

- ใช้คุณสมบัติสตาร์ทอัตโนมัติอย่างระมัดระวัง อ่านบันทึกทั้งหมดเกี่ยวกับการสตาร์ทอัตโนมัติก่อนใช้งาน

การปฏิเสธความรับผิดชอบ

ภาพตัวอย่างและแผนผังต่างๆ ในคู่มือนี้ให้มาเพื่อเป็นการยกตัวอย่างประกอบเท่านั้น ข้อมูลที่มีอยู่ในคู่มือเล่มนี้อาจเปลี่ยนแปลงได้ทุกเมื่อ โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า เราไม่รับผิดหรือรับผิดชอบใดๆ ต่อความเสียหายโดยตรง โดยอ้อม หรือโดยสืบเนื่องอันเป็นผลมาจากการใช้งานหรือระบบใช้งานของอุปกรณ์นี้

3 การออกแบบระบบ

3.1 รายการคุณลักษณะ

กระบวนการตั้งค่าดีขึ้น

- โปรไฟล์การกำหนดค่าสำหรับการใช้งานทั่วไป
- มาตรวัดค่าในตัวและอินพุท/เอาท์พุท

อินเตอร์เฟสเข้าใจง่าย

- เมนูและจอแสดงผลหลายภาษา
- ชื่อตัวเลือกที่เป็นคำอธิบายและข้อความค่าป้อนกลับ
- กราฟแสดงประสิทธิภาพตามเวลาจริง

รองรับประสิทธิภาพด้านพลังงาน

- ใช้งานร่วมกันได้กับ IE3
- ประสิทธิภาพด้านพลังงาน 99% เมื่อทำงาน
- บายพาสภายใน
- เทคโนโลยีซอฟต์สตาร์ทช่วยหลีกเลี่ยงความเพี้ยนของฮาร์โมนิค

หลากหลายรุ่นใช้งาน

- 20–579 A (ค่าที่ระบุ)
- 200–525 V AC
- 380–690 V AC
- ระบบติดตั้งเคลตาภายใน

อุปกรณ์เสริมอินพุทและเอาท์พุทเพิ่มเติม

- อินพุทควบคุมจากระยะไกล (2 x แบบคงที่, 2 x แบบตั้งโปรแกรมได้)
- รีเลย์เอาท์พุท (1 x แบบคงที่, 2 x แบบตั้งโปรแกรมได้)
- เอาท์พุทอนาล็อก

ตัวเลือกในการสตาร์ทและการหยุดหลากหลาย

- การสตาร์ท/หยุดตามตารางเวลา
- การควบคุมอะแดปทีฟ
- กระแสคงที่
- การเพิ่มขึ้นของกระแส
- ทำความสะอาดปั๊ม
- เวลาในการเปลี่ยนแรงดันเพื่อให้หยุดอย่างนุ่มนวล
- ลื่นไหลถึงหยุด
- เบรคกระแสตรง
- เบรคแบบนุ่มนวล
- กลับทิศทาง

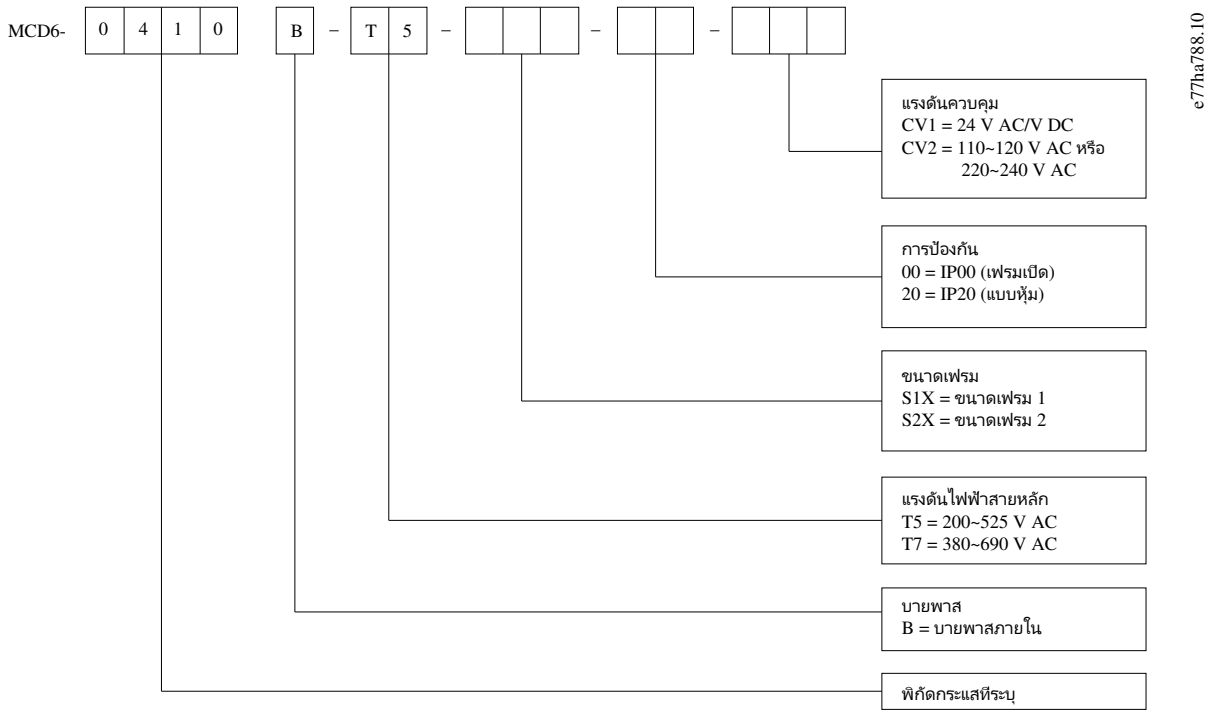
การป้องกันที่กำหนดได้เอง

- มอเตอร์รับโหลดเกิน
- เวลาสตาร์ทมากเกินไป
- กระแสต่ำ/กระแสเกิน
- กำลังไฟต่ำ/กำลังไฟเกิน
- กระแสไฟไม่สมดุล
- อินพุทตัดการทำงาน
- เทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์

คุณสมบัติเสริมสำหรับการใช้งานขั้นสูง

- สมาร์ทการ์ด
- อุปกรณ์เสริมในการสื่อสาร:
  - DeviceNet
  - EtherNet/IP
  - Modbus RTU
  - Modbus TCP
  - PROFIBUS
  - PROFINET

3.2 รหัสชนิด



ภาพประกอบ 1: สตริงรหัสชนิด

3.3 การเลือกขนาดชุดซอฟต์สตาร์ท

ขนาดของชุดซอฟต์สตาร์ทต้องสัมพันธ์กับมอเตอร์และการใช้งาน

เลือกชุดซอฟต์สตาร์ทที่มีพิกัดกระแสอย่างน้อยเท่ากับพิกัดกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ (ดูแผ่นป้ายชื่อมอเตอร์) เมื่อทำงานสตาร์ท

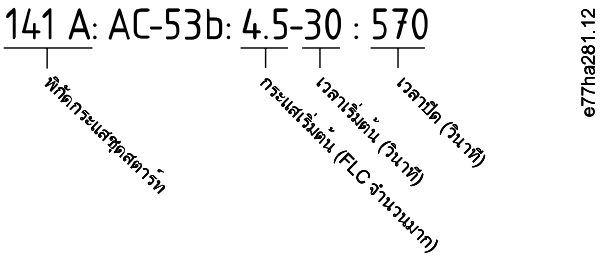
พิกัดกระแสของชุดซอฟต์สตาร์ทกำหนดขนาดมอเตอร์สูงสุดที่สามารถใช้งานได้ โดยพิกัดของชุดซอฟต์สตาร์ทขึ้นกับจำนวนครั้งของการสตาร์ทต่อชั่วโมง ระยะเวลาและระดับกระแสของการสตาร์ท และระยะเวลาที่ชุดซอฟต์สตาร์ทปิด (ไม่ส่งกระแส) ระหว่างการสตาร์ทแต่ละครั้ง

พิกัดกระแสของชุดซอฟต์สตาร์ทใช้ได้เฉพาะเมื่อใช้ในเงื่อนไขที่ระบุในแนวทาง AC53b เท่านั้น ชุดซอฟต์สตาร์ทอาจมีพิกัดกระแสสูงกว่าหรือต่ำกว่าในสภาวะการทำงานที่แตกต่างกัน

3.4 พิกัดกระแส (พิกัด IEC)

หมายเหตุ

ติดต่อซัพพลายเออร์ในท้องถิ่นสำหรับพิกัดภายใต้สภาวะการทำงานที่ไม่ได้ระบุถึงในแผนภูมิพิกัดนี้



ภาพประกอบ 2: รูปแบบ AC53b

หมายเหตุ

พิกัดทั้งหมดคำนวณที่ระดับความสูง 1000 ม. (3280 ฟุต) และอุณหภูมิแวดล้อม 40 °C (104 °F)

ตาราง 2: การติดตั้งอินไลน์, MCD6-0020B ~ MCD6-0042B

	3.0-10:350	3.5-15:345	4.0-10:350	4.0-20:340	5.0-5:355
MCD6-0020B	24	20	19	16	17
MCD6-0034B	42	34	34	27	32
MCD6-0042B	52	42	39	35	34

ตาราง 3: การติดตั้งอินไลน์, MCD6-0063B ~ MCD6-0579B

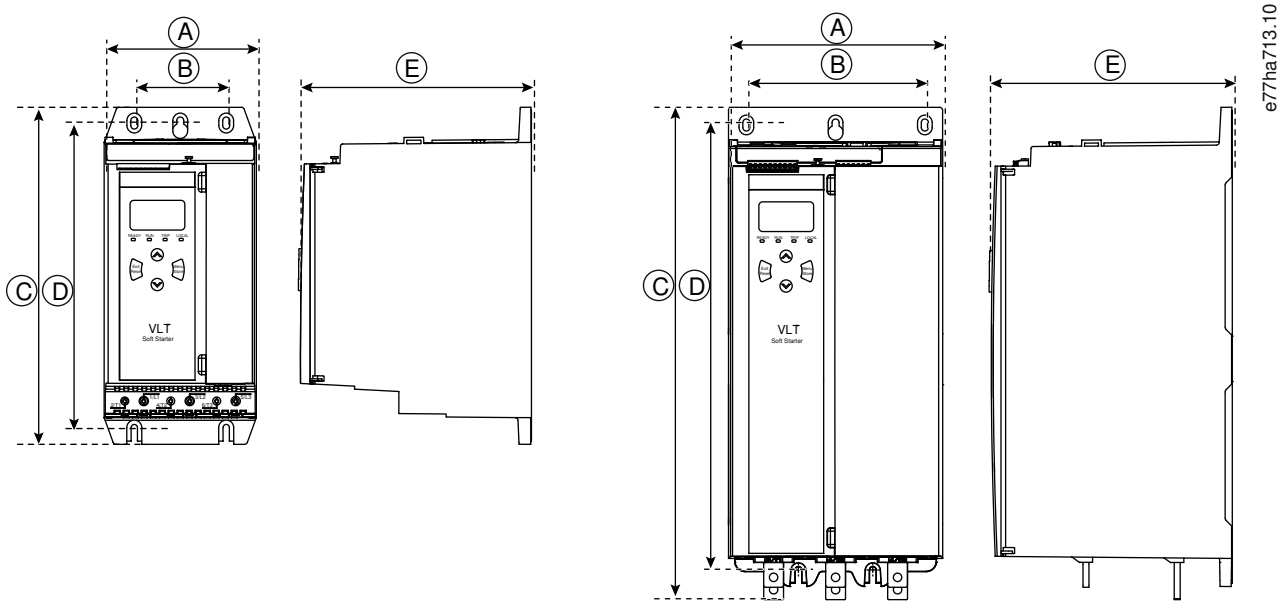
	3.0-10:590	3.5-15:585	4.0-10:590	4.0-20:580	5.0-5:595
MCD6-0063B	64	63	60	51	54
MCD6-0069B	69	69	69	62	65
MCD6-0086B	105	86	84	69	77
MCD6-0108B	115	108	105	86	95
MCD6-0129B	135	129	126	103	115

	3.0-10:590	3.5-15:585	4.0-10:590	4.0-20:580	5.0-5:595
MCD6-0144B	184	144	139	116	127
MCD6-0171B	200	171	165	138	150
MCD6-0194B	229	194	187	157	170
MCD6-0244B	250	244	230	200	202
MCD6-0287B	352	287	277	234	258
MCD6-0323B	397	323	311	263	289
MCD6-0410B	410	410	410	380	400
MCD6-0527B	550	527	506	427	464
MCD6-0579B	580	579	555	470	508

ตาราง 4: การติดตั้งเดลตาภายใน

	3.0-10:350	3.5-15:345	4.0-10:350	4.0-20:340	5.0-5:355
MCD6-0020B	36	30	28	24	25
MCD6-0034B	63	51	51	40	48
MCD6-0042B	78	63	58	52	51
	3.0-10:590	**3.5-15:585**	**4.0-10:590**	**4.0-20:580**	**5.0-5:595**
MCD6-0063B	96	94	90	76	81
MCD6-0069B	103	103	103	93	97
MCD6-0086B	157	129	126	103	115
MCD6-0108B	172	162	157	129	142
MCD6-0129B	202	193	189	154	172
MCD6-0144B	276	216	208	174	190
MCD6-0171B	300	256	247	207	225
MCD6-0194B	343	291	280	235	255
MCD6-0244B	375	366	345	300	303
MCD6-0287B	528	430	415	351	387
MCD6-0323B	595	484	466	394	433
MCD6-0410B	615	615	615	570	600
MCD6-0527B	825	790	759	640	696
MCD6-0579B	870	868	832	705	762

3.5 ขนาดและน้ำหนัก

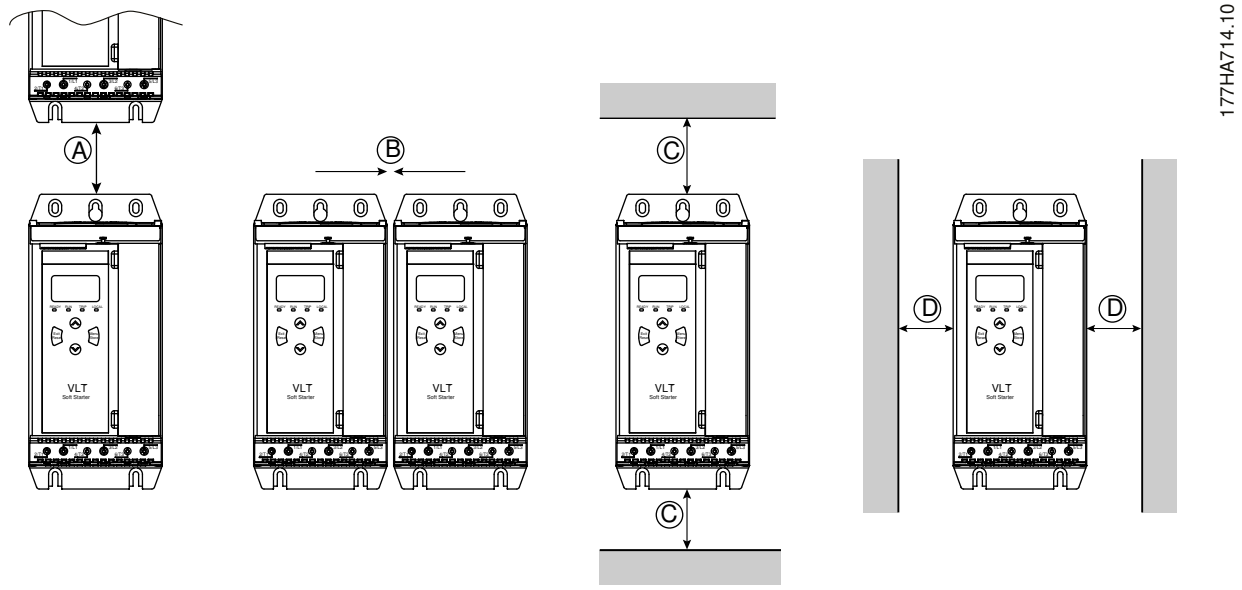


ภาพประกอบ 3: ขนาด, ขนาดเฟรม **S1** (ซ้าย) และ **S2** (ขวา)

ตาราง 5: ขนาดและน้ำหนัก

	ความกว้าง [มม. (นิ้ว)]		ความสูง [มม. (นิ้ว)]		ความลึก [มม. (นิ้ว)]	น้ำหนัก [กก. (ปอนด์)]
	A	**B**	**C**	**D**	**E**	
MCD6-0020B	152 (6.0)	92 (3.6)	336 (13.2)	307 (12.1)	231 (9.1)	4.8 (10.7)
MCD6-0034B						
MCD6-0042B						
MCD6-0063B						4.9 (10.9)
MCD6-0069B						
MCD6-0086B						5.5 (12.1)
MCD6-0108B						
MCD6-0129B						
MCD6-0144B	216 (8.5)	180 (7.1)	495 (19.5)	450 (17.7)	243 (9.6)	12.7 (28)
MCD6-0171B						
MCD6-0194B						
MCD6-0244B						15.5 (34.2)
MCD6-0287B			523 (20.6)			
MCD6-0323B						
MCD6-0410B						
MCD6-0527B						19 (41.9)
MCD6-0579B						

3.6 การติดตั้งตัวเครื่อง/ระยะห่างเพื่อระบายความร้อน



ภาพประกอบ 4: ระยะห่าง

ตาราง 6: ระยะห่างเพื่อระบายความร้อน

ระยะห่างระหว่างชุดซอฟต์สตาร์ท		ระยะห่างจากพื้นผิวแข็ง	
A [มม. (นิ้ว)]	**B [มม. (นิ้ว)]**	**C [มม. (นิ้ว)]**	**D [มม. (นิ้ว)]**
>100 (3.9)	>10 (0.4)	>100 (3.9)	>10 (0.4)

3.7 อุปกรณ์เสริม

3.7.1 การ์ดต่อขยาย

VLT® Soft Starter MCD 600 นำเสนอการ์ดต่อขยายสำหรับผู้ใช้ที่ต้องการอินพุทและเอาท์พุทเพิ่มเติมหรือฟังกชันทำงานขั้นสูง โดย MCD 600 แต่ละเครื่องรองรับการ์ดต่อขยายสูงสุด 1 การ์ด

3.7.1.1 สมาร์ทการ์ด

สมาร์ทการ์ดได้รับการออกแบบมาเพื่อรองรับการใช้งานร่วมกับระบบงานปั๊มและให้อินพุทและเอาท์พุทเพิ่มเติมต่อไปนี้

- 3 x อินพุทดิจิตัล
- 3 x อินพุททรานสดิวเซอร์ 4–20 mA
- 1 x อินพุท RTD
- 1 x พอร์ต USB-B
- ขั้วต่อ LCP ระยะไกล

หมายเลขการสั่งซื้อ: 175G0133

3.7.1.2 การ์ดต่อขยายเพื่อการสื่อสาร

VLT® Soft Starter MCD 600 รองรับการสื่อสารทางเครือข่ายผ่านทางการ์ดต่อขยายเพื่อการสื่อสารที่ติดตั้งได้ง่าย การ์ดการสื่อสารแต่ละการ์ดมีพอร์ตขั้วต่อ LCP 601 ระยะไกลให้มาด้วย

ตาราง 7: การ์ดต่อขยายฟิลด์บัสพร้อมหมายเลขสั่งซื้อ

การ์ดอุปกรณ์เสริม	หมายเลขการสั่งซื้อ
VLT® Soft Starter MCD 600 Modbus RTU	175G0127
VLT® Soft Starter MCD 600 PROFIBUS	175G0128
VLT® Soft Starter MCD 600 DeviceNet	175G0129
VLT® Soft Starter MCD 600 Modbus TCP	175G0130
VLT® Soft Starter MCD 600 EtherNet/IP	175G0131
VLT® Soft Starter MCD 600 PROFINET	175G0132
VLT® Soft Starter MCD 600 Pump Application	175G0133

3.7.2 LCP 601 ระยะไกล

ชุดซอฟต์สตาร์ท VLT® Soft Starter MCD 600 สามารถใช้กับ LCP ระยะไกลห่างจากชุดซอฟต์สตาร์ทสูงสุด 3 ม. (9.8 ฟุต) การ์ดต่อขยายแต่ละการ์ดมีพอร์ตเชื่อมต่อ LCP หรือการ์ดขั้วต่อ LCP ในตัวให้มาด้วย

หมายเลขสั่งซื้อของการ์ดต่อขยาย LCP 601 ระยะไกล: 175G0134

3.7.3 ชุดฟิงเกอร์การ์ด

อาจระบุให้ใช้ฟิงเกอร์การ์ดเพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน ฟิงเกอร์การ์ดใช้ติดตั้งครอบขั้วต่อของชุดซอฟต์สตาร์ทเพื่อป้องกันการสัมผัสกับขั้วต่อที่มีกระแสไฟฟ้าอยู่โดยไม่ได้ตั้งใจ ฟิงเกอร์การ์ดให้การป้องกันระดับ IP20 เมื่อใช้กับสายเคเบิลที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 22 มม. หรือสูงกว่า

ฟิงเกอร์การ์ดใช้งานได้กับรุ่น MCD6-0144B ~ MCD6-0579B

หมายเลขสั่งซื้อของชุดฟิงเกอร์การ์ด: 175G0186

3.7.4 ซอฟต์แวร์จัดการชุดซอฟต์สตาร์ท

VLT® Soft Starter MCD 600 มีอินเตอร์เฟสแฟลชไดรฟ์ USB ติดตั้งไว้ โดยแฟลชไดรฟ์ USB ต้องมีฟอร์แมตเป็น FAT32 หากต้องการฟอร์แมตแฟลชไดรฟ์ ให้ทำตามคำแนะนำบนพีซีเมื่อเชื่อมต่อแฟลชไดรฟ์มาตรฐาน (อย่างน้อย 4 MB) กับพอร์ต USB VLT® Motion Control Tool MCT 10 ถ่ายโอนไฟล์ตั้งค่าไปที่แฟลชไดรฟ์ USB หากต้องการโหลดไฟล์ตั้งค่าไปที่ชุดซอฟต์สตาร์ท ให้ใช้ LCP ตามที่อธิบายใน 6.7.1 ขั้นตอนบันทึกและโหลด

VLT® Motion Control Tool MCT 10 ช่วยในการจัดการชุดซอฟต์สตาร์ท ติดต่อตัวแทนจำหน่ายในท้องถิ่นสำหรับข้อมูลเพิ่มเติม

เอกสารประกอบของ VLT® Motion Control Tool MCT 10 ดาวน์โหลดได้จาก *www.danfoss.com/en/search/?filter=type%3Adocumentation*

3.8 คอนแทคเตอร์หลัก

แนะนำให้ใช้คอนแทคเตอร์หลักเพื่อป้องกันชุดซอฟต์สตาร์ทจากการเปลี่ยนแปลงของแรงดันไฟฟ้าบนเครือข่ายขณะหยุด เลือกคอนแทคเตอร์ที่มีพิกัด AC3 สูงกว่าหรือเท่ากับพิกัด FLC ของมอเตอร์ที่เชื่อมต่อ

ใช้เอาท์พุทคอนแทคเตอร์หลัก (13, 14) เพื่อควบคุมคอนแทคเตอร์

สำหรับการเดินสายของคอนแทคเตอร์หลัก ดู illustration 12 ใน 5.8 การติดตั้งทั่วไป

⚠ คำเตือน ⚠

อันตรายจากไฟฟ้า

เมื่อชุดซอฟต์สตาร์ทเดินสายในรูปแบบเดลตาภายใน ขดลวดมอเตอร์ส่วนหนึ่งจะเชื่อมต่อกับสายกระแสไฟฟ้าตลอดเวลา (แม้ว่าขณะนั้นชุดซอฟต์สตาร์ทปิดเครื่องอยู่ก็ตาม) สถานการณ์นี้อาจทำให้เกิดการเสียชีวิตหรือการบาดเจ็บรุนแรงได้

- ติดตั้งคอนแทคเตอร์หลักเสมอหรือปิดการทำงานเซอร์กิตเบรกเกอร์ระยะไกลเมื่อเชื่อมต่อชุดซอฟต์สตาร์ทในรูปแบบเดลตาภายใน

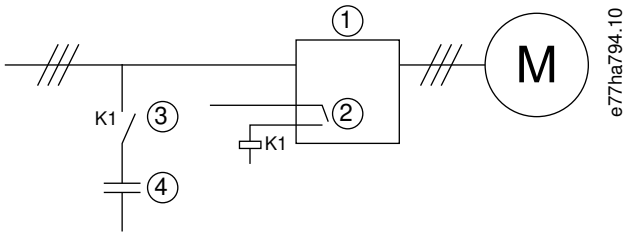
3.9 เซอร์กิตเบรคเกอร์

อาจใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์แบบตัดการทำงานระยะไกลแทนคอนแทคเตอร์หลักเพื่อแยกวงจรมอเตอร์หากชุดซอฟต์สตาร์ทตัดการทำงาน กลไกการตัดการทำงานระยะไกลต้องได้รับกระแสไฟจากด้านจ่ายไฟของเซอร์กิตเบรกเกอร์หรือจากแหล่งจ่ายไฟควบคุมแยกต่างหาก

3.10 การแก้ไขตัวประกอบกำลัง

หากใช้การแก้ไขตัวประกอบกำลัง ให้ใช้คอนแทคเตอร์เฉพาะเพื่อเปิดสวิตช์คาพาซิเตอร์

หากต้องการใช้ VLT® Soft Starter MCD 600 เพื่อควบคุมการแก้ไขตัวประกอบกำลัง ให้เชื่อมต่อคอนแทคเตอร์ PFC กับรีเลย์ที่ตั้งโปรแกรมได้ที่ตั้งค่าเป็นทำงาน เมื่อมอเตอร์ถึงความเร็วเต็มที่ รีเลย์จะปิดและการแก้ไขตัวประกอบกำลังเปิดสวิตช์



1	ชุดซอฟต์สตาร์ท
2	เอาท์พุทที่ตั้งโปรแกรมได้ (ตั้งค่า=ทำงาน)
3	คอนแทคเตอร์การแก้ไขตัวประกอบกำลัง
4	การแก้ไขตัวประกอบกำลัง

ภาพประกอบ 5: แผนผังการเชื่อมต่อ

⚠ ข้อควรระวัง ⚠

อุปกรณ์เสียหาย

การเชื่อมต่อคาพาซิเตอร์แก้ไขตัวประกอบกำลังกับด้านเอาท์พุททำให้ชุดซอฟต์สตาร์ทเสียหาย

- เชื่อมต่อคาพาซิเตอร์การแก้ไขตัวประกอบกำลังกับด้านอินพุทของชุดซอฟต์สตาร์ทเสมอ
- อย่าใช้รีเลย์เอาท์พุทของชุดซอฟต์สตาร์ทต่อสวิตช์ในการแก้ไขตัวประกอบกำลังโดยตรง

3.11 อุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจร

เมื่อออกแบบรูปแบบการป้องกันวงจรมอเตอร์ มาตรฐาน IEC 60947-4-1 บนชุดซอฟต์สตาร์ทและคอนแทคเตอร์กำหนดความสัมพันธ์ 2 ประเภทตามชุดซอฟต์สตาร์ท:

- ความสัมพันธ์ประเภท 1
- ความสัมพันธ์ประเภท 2

3.11.1 ความสัมพันธ์ประเภท 1

ความสัมพันธ์ประเภท 1 กำหนดว่าหากมีการลัดวงจรที่ด้านเอาท์พุทของชุดซอฟต์สตาร์ท ต้องเคลียร์ฟอลต์ที่เกิดขึ้นโดยไม่มีความเสี่ยงให้บุคลากรบาดเจ็บและความเสียหายต่ออุปกรณ์ที่ติดตั้ง ไม่มีข้อกำหนดว่าชุดซอฟต์สตาร์ทต้องยังคงทำงานอยู่หลังจากเกิดฟอลต์ สำหรับการทำงานของชุดซอฟต์สตาร์ทอีกครั้ง จำเป็นต้องซ่อมแซมและเปลี่ยนชิ้นส่วนบางชิ้นก่อน

ฟิวส์ HRC (เช่น ฟิวส์ Ferraz/Mersen AJT) สามารถใช้กับความสัมพันธ์ประเภท 1 โดยสอดคล้องตามมาตรฐาน IEC 60947-4-2

3.11.2 ความสัมพันธ์ประเภท 2

ความสัมพันธ์ประเภท 2 กำหนดว่าหากมีการลัดวงจรที่ด้านเอาท์พุทของชุดซอฟต์สตาร์ท ต้องเคลียร์ฟอลต์ที่เกิดขึ้นโดยไม่มีความเสี่ยงให้บุคลากรบาดเจ็บหรือความเสียหายต่ออุปกรณ์ที่ติดตั้ง

ความสัมพันธ์ประเภท 2 มีข้อดีที่หลังจากเคลียร์ฟอลต์แล้ว บุคลากรที่ได้รับอนุญาตสามารถเปลี่ยนฟิวส์ที่ขาดใหม่และตรวจสอบรอยเชื่อมของคอนแทคเตอร์ได้ แล้วสามารถเริ่มทำงานชุดซอฟต์สตาร์ทอีกครั้ง

เซมิคอนดักเตอร์ฟิวส์สำหรับการป้องกันวงจรประเภท 2 เป็นชนิดพิเศษของฟิวส์ HRC หรือ MCCB ที่เป็นส่วนหนึ่งของการป้องกันวงจรย่อยของมอเตอร์

⚠ ข้อควรระวัง ⚠

เบรคกระแสตรง

การตั้งค่าแรงบิดเบรคสูงมีผลให้กระแสสูงสุดจนถึง DOL มอเตอร์ถูกดึงจนกระทั่งมอเตอร์หยุด

- ตรวจสอบว่ามีการเลือกใช้ฟิวส์ป้องกันติดตั้งในวงจรย่อยของมอเตอร์อย่างเหมาะสม

⚠ ข้อควรระวัง ⚠

ไม่มีการป้องกันวงจรย่อย

การป้องกันการลัดวงจรโซลิดสเตตในตัวไม่ได้ให้การป้องกันวงจรย่อย

- การให้การป้องกันวงจรย่อยสอดคล้องตามระเบียบการไฟฟ้าในประเทศและระเบียบในท้องถิ่นเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้อง

3.12 ความสัมพันธ์ IEC กับอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจร

ฟิวส์เหล่านี้ได้รับเลือกตามกระแสสตาร์ทที่ 300% FLC เป็นเวลา 10 วินาที

ตาราง 8: ฟิวส์ IEC

	พิกัดที่กำหนด [A]	SCR I^2t (A^2s)	ความสัมพันธ์ประเภท 1 ฟิวส์ลิงค์ 480 V AC, 65 kA Bussmann NH	ความสัมพันธ์ประเภท 2 690 V AC, 65 kA Bussmann DIN 43 653
MCD6-0020B	24	1150	40NHG000B	170M3010
MCD6-0034B	42	7200	63NHG000B	170M3013
MCD6-0042B	52		80NHG000B	
MCD6-0063B	64	15000	100NHG000B	170M3014
MCD6-0069B	69			

	พิกัดที่กำหนด [A]	SCR I^2t (A^2s)	ความสัมพันธ์ประเภท 1 ฟิวส์ลิงค์ 480 V AC, 65 kA Bussmann NH	ความสัมพันธ์ประเภท 2 690 V AC, 65 kA Bussmann DIN 43 653
MCD6-0086B	105	80000	160NHG00B	170M3015
MCD6-0108B	115			
MCD6-0129B	135	125000		170M3016
MCD6-0144B	184	320000	250NHG2B	170M3020
MCD6-0171B	200			
MCD6-0194B	229		315NHG2B	
MCD6-0244B	250			170M3021
MCD6-0287B	352	202000	355NHG2B	170M6009
MCD6-0323B	397		400NHG2B	
MCD6-0410B	410	320000	425NHG2B	170M6010
MCD6-0527B	550	781000	630NHG3B	170M6012
MCD6-0579B	579			

3.13 ความสัมพันธ์ UL กับอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจร

3.13.1 พิกัดกระแสลัดวงจรฟอลต์มาตรฐาน

เหมาะสำหรับใช้ในวงจรที่มีความสามารถในการจ่ายกระแสไม่มากกว่าระดับแอมแปร์ที่ระบุ (rms แบบสมมาตร) สูงสุด 600 V AC

ตาราง 9: พิกัดฟิวส์สูงสุด [A] - พิกัดกระแสลัดวงจรฟอลต์มาตรฐาน

รุ่น	พิกัดที่กำหนด [A]	พิกัด short cct 3 รอบ @600 V AC [1]
MCD6-0020B	24	5 kA
MCD6-0034B	42	
MCD6-0042B	52	10 kA
MCD6-0063B	64	
MCD6-0069B	69	
MCD6-0086B	105	
MCD6-0108B	120	
MCD6-0129B	135	
MCD6-0144B	184	18 kA
MCD6-0171B	225	
MCD6-0194B	229	
MCD6-0244B	250	
MCD6-0287B	352	
MCD6-0323B	397	

รุ่น	พิกัดที่กำหนด [A]	พิกัด short cct 3 รอบ @600 V AC (1)
MCD6-0410B	410	30 kA
MCD6-0527B	550	
MCD6-0579B	580	

[1] เหมาะสำหรับใช้ในวงจรที่มีกระแส ฌ จุดที่วัดที่ระบุ เมื่อป้องกันด้วยฟิวส์ที่แสดงรายการหรือเซอร์กิตเบรคเกอร์ที่แสดงรายการในขนาดตาม NEC

3.13.2 พิกัดกระแสลัดวงจรฟอลต์สูง

ตาราง 10: พิกัดฟิวส์สูงสุด [A] - พิกัดกระแสลัดวงจรฟอลต์สูง

รุ่น	พิกัดที่กำหนด [A]	พิกัด Short cct @480 V AC สูงสุด	พิกัดฟิวส์ที่ระบุ [A] (1)	คลาสฟิวส์ (1)
MCD6-0020B	24	65 kA	30	ไม่ระบุ (J, T, K-1, RK1, RK5)
MCD6-0034B	42		50	
MCD6-0042B	52		60	
MCD6-0063B	64		80	
MCD6-0069B	69		80	
MCD6-0086B	105		125	J, T, K-1, RK1
MCD6-0108B	115		125	
MCD6-0129B	135		150	
MCD6-0144B	184		200	J, T
MCD6-0171B	200		225	
MCD6-0194B	229		250	
MCD6-0244B	250		300	
MCD6-0287	352		400	ไม่ระบุ (J, T, K-1, RK1, RK5)
MCD6-0323B	397		450	
MCD6-0410B	410		450	
MCD6-0527B	550		600	
MCD6-0579B	580		600	

[1] เหมาะสำหรับใช้ในวงจรที่มีความสามารถในการจ่ายกระแสไม่มากกว่า 65000 แอมแปร์แบบสมมาตร rms, สูงสุด 480 V AC เมื่อป้องกันด้วยฟิวส์ตามคลาสและพิกัดที่ระบุ

ตาราง 11: เซอร์กิตเบรคเกอร์ - กระแสลัดวงจรฟอลต์สูง

รุ่น	พิกัดที่กำหนด [A]	เบรคเกอร์ 1: Eaton (พิกัด, A) (1)	เบรคเกอร์ 2: GE (พิกัด, A) (1)	เบรคเกอร์ 3: LS (พิกัด, A) (1) (2)
MCD6-0020B	24	HFD3030 (30 A)	SELA36AT0060 (60 A)	UTS150H-xxU-040 (40 A)
MCD6-0034B	42	HFD3050 (50 A)		UTS150H-xxU-050 (50 A)
MCD6-0042B	52	HFD3060 (60 A)		UTS150H-xxU-060 (60 A)

รุ่น	พิกัดที่กำหนด [A]	เบรคเกอร์ 1: Eaton (พิกัด, A) (1)	เบรคเกอร์ 2: GE (พิกัด, A) (1)	เบรคเกอร์ 3: LS (พิกัด, A) (1) (2)
MCD6-0063B	64	HFD3100 (100 A)	SELA36AT0150 (150 A)	UTS150H-xxU-100 (100 A)
MCD6-0069B	69			
MCD6-0086B	105	HFD3125 (125 A)		UTS150H-xxU-125 (125 A)
MCD6-0108B	115			
MCD6-0129B	135	HFD3150 (150 A)		UTS150H-xxU-150 (150 A)
MCD6-0144B	184	HFD3250 (250 A)	SELA36AT0250 (250 A)	UTS150H-xxU-250 (250 A)
MCD6-0171B	200			
MCD6-0194B	229			
MCD6-0244B	250	HFD3300 (300 A)	SELA36AT0400 (400 A)	UTS150H-xxU-300 (300 A)
MCDF6-0287B	352	HFD3400 (400 A)	SELA36AT0600 (600 A)	UTS150H-xxU-400 (400 A)
MCD6-0323B	397			
MCD6-0410B	410	HFD3600 (600 A)		UTS150H-xxU-600 (600 A)
MCD6-0527B	550			UTS150H-xxU-800 (800 A)
MCD6-0579B	580			UTS150H-NG0-800

[1] *เหมาะสำหรับใช้ในวงจรที่มีความสามารถในการจ่ายกระแสไม่มากกว่า 65000 แอมแปร์แบบสมมาตร rms, สูงสุด 480 V AC เมื่อป้องกันด้วยเซอร์กิตเบรคเกอร์ตามรุ่นที่แสดงในตาราง*

[2] *สำหรับเซอร์กิตเบรคเกอร์ LS, xx แสดงถึง FM, FT หรือ AT*

3.14 การเลือกฟิวส์สำหรับความสัมพันธ์ประเภท 2

ความสัมพันธ์ประเภท 2 เกิดขึ้นได้โดยใช้ฟิวส์เซมิคอนดักเตอร์ ฟิวส์ดังกล่าวต้องสามารถจ่ายกระแสสตาร์ทมอเตอร์และมีค่าเคลียร์รวม I^2t น้อยกว่า I^2t ของ SCR ของชุดซอฟต์สตาร์ท

เมื่อเลือกฟิวส์เซมิคอนดักเตอร์สำหรับ VLT® Soft Starter MCD 600 ให้ใช้ค่า I^2t ใน table 12

สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเลือกฟิวส์เซมิคอนดักเตอร์ โปรดติดต่อตัวแทนจำหน่ายในท้องถิ่น

ตาราง 12: ค่า SCR สำหรับฟิวส์เซมิคอนดักเตอร์

รุ่น	SCR I^2t [A^2s]
MCD6-0020B	1150
MCD6-0034B	7200
MCD6-0042B	
MCD6-0063B	15000
MCD6-0069B	
MCD6-0086B	80000
MCD6-0108B	
MCD6-0129B	125000

รุ่น	SCR I^2t [A^2s]
MCD6-0144B	320000
MCD6-0171B	
MCD6-0194B	
MCD6-0244B	
MCD6-0287B	202000
MCD6-0323B	
MCD6-0410B	320000
MCD6-0527B	781000
MCD6-0579B	

4 ข้อกำหนดเฉพาะ

4.1 การจ่ายไฟ

แรงดันไฟฟ้าหลัก (L1, L2, L3)	
MCD6-xxxxB-T5	200–525 V AC (±10%)
MCD6-xxxxB-T7	380–690 V AC (±10%)
แรงดันควบคุม (A7, A8, A9)	
MCD6-xxxxB-xx-CV2 (A8, A9)	110–120 V AC (+10%/-15%), 600 mA
MCD6-xxxxB-xx-CV2 (A7, A9)	220–240 V AC (+10%/-15%), 600 mA
MCD6-xxxxB-xx-CV1 (A8, A9)	24 V AC/V DC (±20%), 2.8 A
ความถี่หลัก	50–60 Hz (±5 Hz)
พิกัดแรงดันฉนวน	690 V AC
พิกัดความคงทนต่อแรงดันอิมพัลส์	6 kV
รูปแบบ	บายพาสหรือต่อเนื่อง, รูปแบบชุดสตาร์ทมอเตอร์เซมิคอนดักเตอร์ 1

4.2 พิกัดการลัดวงจร

ความสัมพันธ์กับฟิวส์เซมิคอนดักเตอร์	ประเภท 2
ความสัมพันธ์กับฟิวส์ HRC	ประเภท 1

4.3 ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (สอดคล้องกับข้อกำหนด EU 2014/35/EU)

ความคงทนต่อ EMC	IEC 60947-4-2
การแพร่กระจาย EMC	IEC 60947-4-2 คลาส B

4.4 อินพุท

พิกัดอินพุท	แอคทีฟ 24 V DC, ประมาณ 8 mA
เทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์ (TER-05, TER-06)	ตัดการทำงาน >3.6 kΩ, รีเซ็ต >1.6 kΩ

4.5 เอาท์พุท

เอาท์พุทรีเลย์	ตัวต้านทาน 10 A @ 250 V AC, 5 A @ 250 V AC AC15 pf 0.3
คอนแทคเตอร์หลัก (13, 14)	ปกติเปิด
เอาท์พุทรีเลย์ A (21, 22, 23)	สับเปลี่ยน
เอาท์พุทรีเลย์ B (33, 34)	ปกติเปิด
เอาท์พุทอนาล็อก (AO-07, AO-08)	
โหลดสูงสุด	600 Ω (12 V DC @ 20 mA)
ความแม่นยำ	±5%

4.6 สิ่งแวดล้อม

อุณหภูมิการทำงาน	-10 ถึง +60 °C (14–140 °F), สูงกว่า 40 °C (104 °F) ที่มีการลดพิกัด
อุณหภูมิการจัดเก็บ	-25 ถึง +60 °C (-13 ถึง +140 °F)
ระดับความสูงในการทำงาน	0–1000 ม. (0–3280 ฟุต), สูงกว่า 1000 ม. (3280 ฟุต) ที่มีการลดพิกัด
ความชื้น	ความชื้นสัมพัทธ์ 5-95%
ระดับมลภาวะ	ระดับมลภาวะ 3
การสั่นสะเทือน	IEC 60068-2-6
การป้องกัน	
MCD6-0020B~MCD6-0129B	IP20
MCD6-0144B~MCD6-0579B	IP00

4.7 การปลดปล่อยความร้อน

ระหว่างการสตาร์ท	4.5 W ต่อแอมแปร์
ระหว่างทำงาน	
MCD6-0020B~MCD6-0042B	ประมาณ ≤ 35 W
MCD6-0063B~MCD6-0129B	ประมาณ ≤ 50 W
MCD6-0144B~MCD6-0244B	ประมาณ ≤ 120 W
MCD6-0287B~MCD6-0579B	ประมาณ ≤ 140 W

4.8 การป้องกันมอเตอร์รับโหลดเกิน

ค่ามาตรฐานจากโรงงานของ *พารามิเตอร์ 1-4* ถึง *1-6* ให้การป้องกันโหลดเกินของมอเตอร์	คลาส 10, ตัดการทำงานกระแส 105% ของ FLA (แอมแปร์โหลดเต็ม) หรือเทียบเท่า

4.9 การรับรอง

CE	EN 60947-4-2
UL/C-UL	UL 508
การใช้งานทางทะเล	ข้อกำหนดเฉพาะ Lloyds Marine No 1
	ABS
	DNV

4.10 อายุใช้งาน (หน้าสัมผัสบายพาสภายใน)

อายุใช้งานที่คาดหวัง	100000 ครั้ง

5 การติดตั้ง

5.1 คำแนะนำเพื่อความปลอดภัย

ดู 2.3 ข้อควรระวังเกี่ยวกับความปลอดภัย สำหรับคำแนะนำเพื่อความปลอดภัยทั่วไป

⚠ คำเตือน ⚠

แรงดันเหนี่ยวนำ

แรงดันเหนี่ยวนำจากสายมอเตอร์เอาท์พุทที่วางไปด้วยสามารถประจุคาพาซิเตอร์ของอุปกรณ์ได้ แม้จะปิดและล็อคอุปกรณ์แล้ว หากไม่วางสายมอเตอร์เอาท์พุทแยกจากกันหรือใช้สายเคเบิลแบบชีลด์ อาจส่งผลให้เสียชีวิตหรือได้รับบาดเจ็บรุนแรง

- วางสายเคเบิลมอเตอร์เอาท์พุทแยกจากกัน
- ใช้สายเคเบิลแบบชีลด์

⚠ คำเตือน ⚠

การสตาร์ทโดยไม่ตั้งใจ

เมื่อชุดซอฟต์สตาร์ทเชื่อมต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ แหล่งจ่ายไฟตรง หรือการแบ่งรับภาระโหลด มอเตอร์อาจเริ่มต้นทำงานได้ทุกเมื่อ การสตาร์ทโดยไม่ตั้งใจในระหว่างการตั้งโปรแกรม การบริการ หรือการซ่อมแซมอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิต บาดเจ็บรุนแรง หรือความเสียหายต่อทรัพย์สินได้ มอเตอร์สามารถสตาร์ทด้วยสวิตช์ตัวนอก คำสั่งฟิลด์บัส สัญญาณอ้างอิงอินพุทจาก LCP หรือหลังจากเคลียร์เงื่อนไขฟอลต์แล้ว

- กดปุ่ม [Off/Reset] บน LCP ก่อนทำการตั้งโปรแกรมพารามิเตอร์
- ตัดการเชื่อมต่อชุดซอฟต์สตาร์ทจากแหล่งจ่ายไฟหลัก
- ดำเนินการเดินสายไฟและประกอบชิ้นส่วนชุดซอฟต์สตาร์ท มอเตอร์ และอุปกรณ์ชุดขับใดๆ ให้เสร็จสิ้นสมบูรณ์ก่อนเชื่อมต่อชุดซอฟต์สตาร์ทกับแหล่งไฟฟ้ากระแสสลับ แหล่งจ่ายไฟตรง หรือการแบ่งรับภาระโหลด
- ติดตั้งแหล่งจ่ายไฟเข้ากับชุดซอฟต์สตาร์ทโดยใช้สวิตช์แยกและอุปกรณ์เบรควงจร (เช่น คอนแทคเตอร์กำลัง) ที่ควบคุมได้ผ่านทางระบบนิรภัยภายนอก (เช่น ระบบหยุดฉุกเฉินหรือตัวตรวจจับฟอลต์)

5.2 แหล่งคำสั่ง

สตาร์ทและหยุดชุดซอฟต์สตาร์ทผ่านทางดิจิตัลอินพุท LCP 601 ระยะไกล เครือข่ายติดต่อสื่อสาร สมาร์ทการ์ด หรือการสตาร์ท/หยุดอัตโนมัติตามตารางเวลา ตั้งค่าแหล่งคำสั่งผ่านทาง *Set-up Tools (เครื่องมือตั้งค่า)* หรือผ่านทาง *พารามิเตอร์ 1-1 Command Source (แหล่งคำสั่ง)*

หากติดตั้ง LCP ระยะไกลไว้ ปุ่ม [CMD/Menu] ให้ทางลัดในการเข้าสู่ฟังก์ชันแหล่งคำสั่งใน *Set-up Tools (เครื่องมือตั้งค่า)*

5.3 การตั้งค่าชุดซอฟต์สตาร์ท

ขั้นตอน

1. ติดตั้งชุดซอฟต์สตาร์ท ดู 3.6 การติดตั้งตัวเครื่อง/ระยะห่างเพื่อระบายความร้อน
2. เชื่อมต่อสายควบคุม ดู 5.4.1 ขั้วต่ออินพุท
3. จ่ายแรงดันควบคุมกับชุดซอฟต์สตาร์ท
4. กำหนดค่าการใช้งาน (แสดงในการตั้งค่าแบบเร็ว):
   - **A** กด [Menu]
   - **B** กด [Menu/Store] เพื่อเปิดเมนูการตั้งค่าแบบเร็ว
   - **C** เลื่อนดูรายการเพื่อค้นหาการใช้งาน
   - **D** กด [Menu/Store] เพื่อเริ่มต้นกระบวนการกำหนดค่า ดู 5.9 ชุดคำสั่งด่วน
5. กำหนดค่าการใช้งาน (ไม่แสดงในการตั้งค่าแบบเร็ว):
   - **A** กด [Back] เพื่อกลับสู่เมนู
   - **B** กด [▿] เพื่อเลื่อนไปยังเมนูหลักและกด [Menu/Store]
   - **C** เลื่อนไปที่ *Motor Details (รายละเอียดมอเตอร์)* กด [Menu/Store] สองครั้ง แล้วแก้ไข *พารามิเตอร์ 1-2 Motor Full Load Current (กระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์)*
   - **D** ตั้งค่า *พารามิเตอร์ 1-2 Motor Full Load Current (กระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์)* ให้ตรงกับกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ (FLC)
   - **E** กด [Menu/Store] เพื่อบันทึกการตั้งค่า
6. กด [Back] ซ้ำๆ เพื่อปิดเมนูหลัก
7. (เลือกได้) ใช้เครื่องมือจำลองในตัวเพื่อตรวจสอบว่าการเดินสายควบคุมเชื่อมต่ออย่างถูกต้อง ดู 6.5 การจำลองรัน
8. ปิดชุดซอฟต์สตาร์ท
9. เชื่อมต่อสายเคเบิลมอเตอร์เข้ากับขั้วต่อเอาท์พุทของชุดซอฟต์สตาร์ท 2/T1, 4/T2, 6/T3
10. เชื่อมต่อสายเคเบิลแหล่งจ่ายไฟสายหลักกับขั้วต่ออินพุทของชุดซอฟต์สตาร์ท 1/L1, 3/L2, 5/L3 ดู 5.7 ขั้วต่อกระแสไฟ

→ ในตอนนี้ชุดซอฟต์สตาร์ทพร้อมสำหรับการควบคุมมอเตอร์แล้ว

5.4 อินพุท

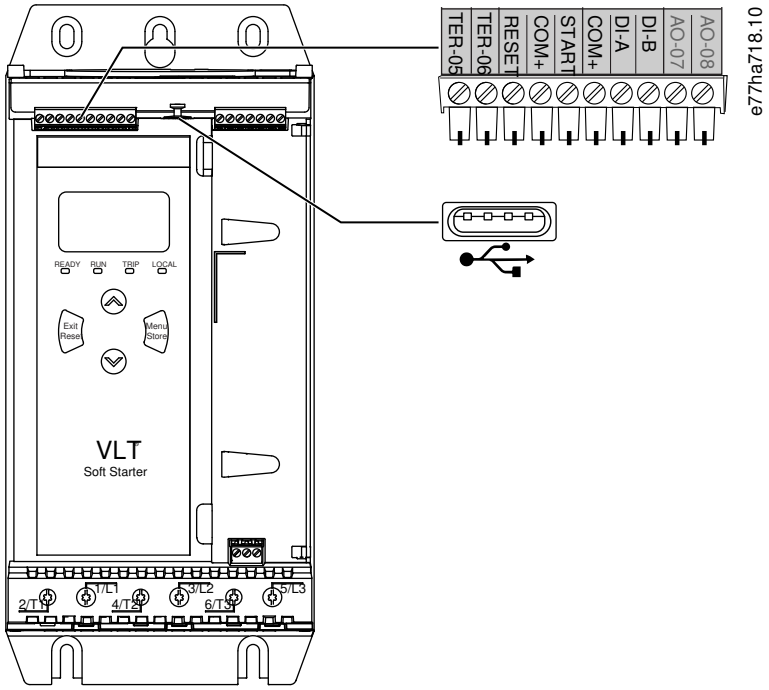
⚠ ข้อควรระวัง ⚠

อินพุทควบคุมได้รับกระแสไฟจากชุดซอฟต์สตาร์ท อย่าใช้แรงดันไฟฟ้าภายนอกกับขั้วต่ออินพุทควบคุม

หมายเหตุ

สายเคเบิลที่ต่อกับอินพุทควบคุมต้องแยกออกจากแรงดันไฟฟ้าหลักและสายเคเบิลมอเตอร์

5.4.1 ขั้วต่ออินพุท



TER-05, TER-06	อินพุทเทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์
รีเซ็ต, COM+	รีเซ็ตอินพุท
สตาร์ท, COM+	สตาร์ท/หยุดอินพุท
DI-A, COM+	อินพุทที่ตั้งโปรแกรมได้ A (ค่ามาตรฐาน = ตัดการทำงานอินพุท (N/O))
DI-B, COM+	อินพุทที่ตั้งโปรแกรมได้ B (ค่ามาตรฐาน = ตัดการทำงานอินพุท (N/O))
	พอร์ต USB (สำหรับแฟลชไดรฟ์, ไม่มีการเชื่อมต่อพีซีโดยตรง)

ภาพประกอบ 6: ขั้วต่ออินพุท

5.4.2 เทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์

เทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์สามารถเชื่อมต่อโดยตรงกับ VLT® Soft Starter MCD 600 ชุดซอฟต์สตาร์ทตัดการทำงานเมื่อความต้านทานของวงจรเทอร์มิสเตอร์เกิน 3.6 kΩ หรือลดลงต่ำกว่า 20 Ω โดยประมาณ

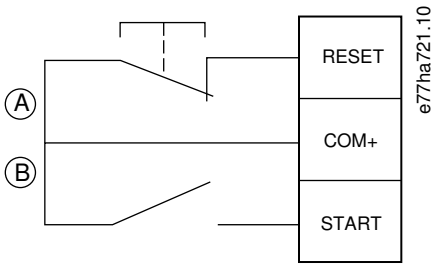
เทอร์มิสเตอร์ต้องต่อสายไฟแบบอนุกรม วงจรเทอร์มิสเตอร์ควรใช้สายเคเบิลแบบชีลด์และต้องแยกทางไฟฟ้าจากสายกราวด์รวมทั้งวงจรไฟฟ้าและวงจรควบคุมอื่นทั้งหมด

หมายเหตุ

อินพุทเทอร์มิสเตอร์จะถูกปิดใช้งานตามค่ามาตรฐานจากโรงงาน แต่เปิดใช้งานโดยอัตโนมัติเมื่อตรวจพบเทอร์มิสเตอร์ หากเชื่อมต่อเทอร์มิสเตอร์ก่อนหน้าแล้วกับ MCD 600 แต่ไม่ต้องการใช้งานอีก ให้ใช้ฟังก์ชันรีเซ็ตเทอร์มิสเตอร์เพื่อปิดใช้งานเทอร์มิสเตอร์ โดยดำเนินการรีเซ็ตเทอร์มิสเตอร์ได้ทาง *Set-up Tools (เครื่องมือตั้งค่า)*

5.4.3 สตาร์ท/หยุด

VLT® Soft Starter MCD 600 ต้องการการควบคุม 2 สาย



A	รีเซ็ต
B	สตาร์ท/หยุด

ภาพประกอบ 7: การเดินสายควบคุมการสตาร์ท/หยุด

⚠ ข้อควรระวัง ⚠

ความพยายามสตาร์ท

หากอินพุทสตาร์ทปิดอยู่เมื่อใช้แรงดันควบคุม ชุดซอฟต์สตาร์ทจะพยายามสตาร์ท

- ตรวจสอบว่าอินพุทการสตาร์ท/หยุด ต้องเปิดก่อนจะจ่ายแรงดันควบคุม

หมายเหตุ

MCD 600 ยอมรับเฉพาะคำสั่งจากอินพุทควบคุมหาก *พารามิเตอร์ 1-1 Command Source (แหล่งคำสั่ง)* ตั้งค่าเป็น *Digital Input (อินพุทดิจิตัล)*

5.4.4 รีเซ็ต/ปิดใช้งานชุดสตาร์ท

รีเซ็ตอินพุท (RESET, COM+) เป็นแบบปกติปิด โดยค่าเริ่มต้น ชุดซอฟต์สตาร์ทจะไม่สตาร์ทหากรีเซ็ตอินพุทเปิดอยู่ จอแสดงผลจะแสดงข้อความ *Not ready (ไม่พร้อม)*

หากรีเซ็ตเปิดอยู่ขณะชุดซอฟต์สตาร์ทกำลังทำงาน ชุดซอฟต์สตาร์ทจะตัดกระแสไฟและยอมให้มอเตอร์ลื่นไหลถึงหยุด

หมายเหตุ

รีเซ็ตอินพุทสามารถกำหนดค่าสำหรับการทำงานแบบปกติเปิดหรือปกติปิดได้ โดยให้เลือกการตั้งค่าใน *พารามิเตอร์ 7-9 Reset/Enable Logic (รีเซ็ต/ใช้งานตรรกะ)*

5.4.5 อินพุทที่ตั้งโปรแกรมได้

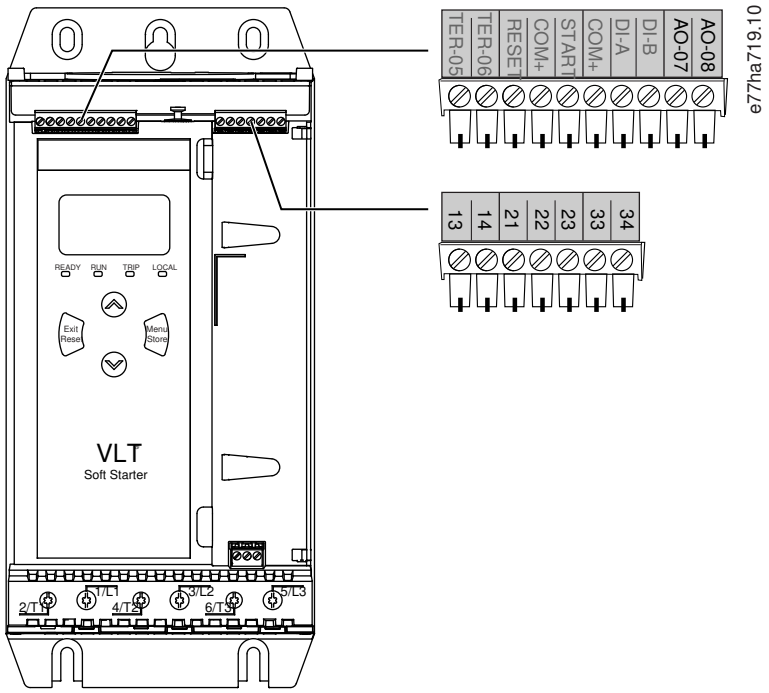
อินพุทที่ตั้งโปรแกรมได้ (DI-A, COM+ and DI-V, COM+) ยอมให้อุปกรณ์ภายนอกควบคุมชุดซอฟต์สตาร์ท การทำงานของอินพุทที่ตั้งโปรแกรมได้ควบคุมโดย *พารามิเตอร์ 7-1* ถึง *7-8*

5.4.6 พอร์ต USB

พอร์ต USB สามารถใช้เพื่ออัพโหลดไฟล์กำหนดค่า หรือดาวน์โหลดการตั้งค่าพารามิเตอร์และข้อมูลบันทึกเหตุการณ์จากชุดซอฟต์สตาร์ท ดูรายละเอียดใน 6.7 บันทึกและโหลด USB

5.5 เอาท์พุท

5.5.1 ขั้วต่อเอาท์พุท



AO-07, AO-08	เอาท์พุทอนาล็อก
13, 14	เอาท์พุทคอนแทคเตอร์หลัก
21, 22, 23	เอาท์พุทรีเลย์ A (ค่ามาตรฐาน = ทำงาน)
33, 34	เอาท์พุทรีเลย์ B (ค่ามาตรฐาน = ทำงาน)

ภาพประกอบ 8: ขั้วต่อเอาท์พุท

5.5.2 เอาท์พุทอนาล็อก

VLT® Soft Starter MCD 600 มีเอาท์พุทอนาล็อก ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ที่เชื่อมโยงเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของมอเตอร์ การทำงานของเอาท์พุทอนาล็อกควบคุมโดย *พารามิเตอร์ 9-1* ถึง *9-4*

5.5.3 เอาท์พุทคอนแทคเตอร์หลัก

เอาท์พุทคอนแทคเตอร์หลัก (13, 14) ปิดทันทีที่ชุดซอฟต์สตาร์ทได้รับคำสั่งสตาร์ทและยังคงปิดขณะชุดซอฟต์สตาร์ทควบคุมมอเตอร์ (จนกระทั่งมอเตอร์เริ่มต้นลื่นไหลถึงหยุด หรือจนกระทั่งสิ้นสุดการหยุดแบบนุ่มนวล) เอาท์พุทคอนแทคเตอร์หลักเปิดอยู่เช่นกันหากชุดซอฟต์สตาร์ทตัดการทำงาน

หมายเหตุ

ขดลวดคอนแทคเตอร์อิเล็กทรอนิกส์บางอย่างไม่เหมาะสำหรับการต่อสวิตช์โดยตรงกับรีเลย์ติดตั้ง PCB โปรดสอบถามความเหมาะสมในการใช้งานกับผู้ผลิต/ตัวแทนจำหน่ายคอนแทคเตอร์นั้น

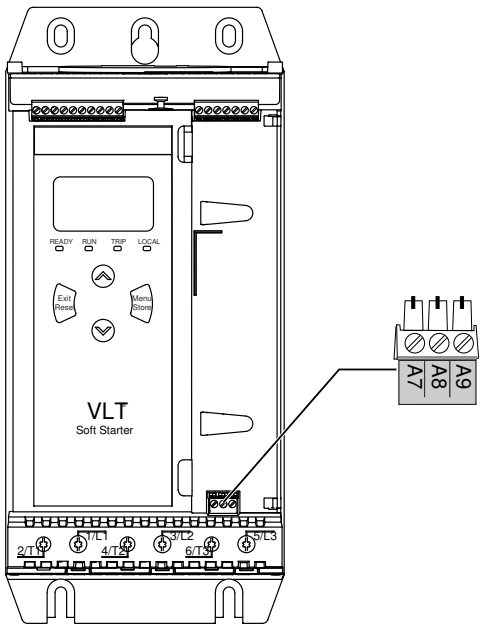
5.5.4 เอาท์พุทที่ตั้งโปรแกรมได้

เอาท์พุทที่ตั้งโปรแกรมได้ (21, 22, 23 และ 33, 34) สามารถรายงานสถานะของชุดซอฟต์สตาร์ทหรือสามารถควบคุมอุปกรณ์ที่เชื่อมโยง

การทำงานของเอาท์พุทที่ตั้งโปรแกรมได้ควบคุมโดย *พารามิเตอร์ 8-1* ถึง *8-6*

5.6 แรงดันควบคุม

5.6.1 ขั้วต่อแรงดันควบคุม



ภาพประกอบ 9: ขั้วต่อแรงดันควบคุม

เชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟควบคุมโดยสอดคล้องตามแรงดันจ่ายไฟที่ใช้

- MCD6-xxxxB-xx-CV2 (110–120 V AC): A8, A9
- MCD6-xxxxB-xx-CV2 (220–240 V AC): A7, A9
- MCD6-xxxxB-xx-CV1 (24 V AC/V DC): A8, A9

5.6.2 การติดตั้งที่ถูกต้องตาม UL

สำหรับ MCD6-0144B ถึง MCD6-0579B ที่จะสอดคล้องตาม UL ต้องใช้การป้องกันกระแสเกินเพิ่มเติมหรือการป้องกันกระแสเกินของวงจรย่อยบนแหล่งจ่ายไฟวงจรควบคุม (A7, A8, A9) โดยสอดคล้องกับระเบียบปฏิบัติด้านไฟฟ้าที่บังคับใช้ในสถานที่ติดตั้ง

5.7 ขั้วต่อกระแสไฟ

⚠ คำเตือน ⚠

อันตรายจากไฟฟ้า

รุ่น MCD6-0144B ~ MCD6-0579B เป็น IP00 และมีความเสี่ยงเกิดไฟฟ้าดูดหากสัมผัสที่ขั้วต่อ

- ติดตั้งชุดฟิงเกอร์การ์ดบนชุดซอฟต์สตาร์ท
- ติดตั้งชุดซอฟต์สตาร์ทภายในกรอบหุ้ม

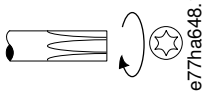
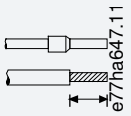
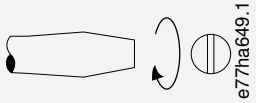
ขั้วต่ออินพุทและเอาท์พุทของกระแสไฟสำหรับ VLT® Soft Starter MCD 600 อยู่ที่ด้านล่างของตัวเครื่อง

- รุ่น MCD6-0020B~MCD6-0129B ใช้เคจแคลมป์ และใช้ตัวนำเกลียวทองแดงหรือโซลิดที่พิกัดสำหรับ 75 °C (167 °F) หรือสูงกว่า
- รุ่น MCD6-0144B~MCD6-0579B ใช้บัสบาร์ และใช้ตัวนำทองแดงหรืออลูมิเนียม แบบเกลียวหรือโซลิด ที่พิกัดสำหรับ 60/75 °C (140/167 °F)

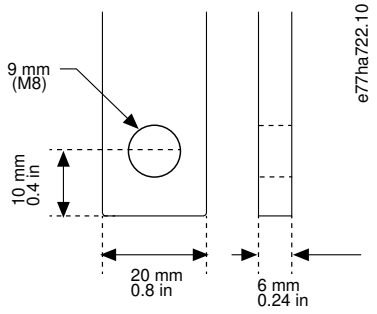
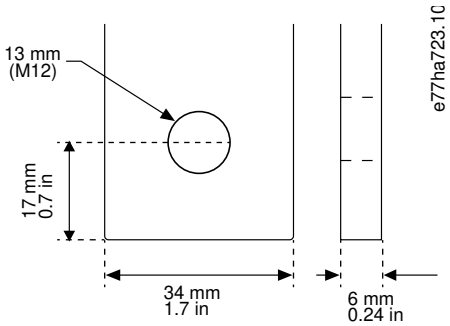
หมายเหตุ

เครื่องบางเครื่องใช้บัสบาร์อลูมิเนียม เมื่อเชื่อมต่อขั้วต่อกระแสไฟ ให้ทำความสะอาดพื้นผิวสัมผัสอย่างหมดจด (โดยใช้ผงแร่ขัดหรือแปรงสเตนเลสตีล) และใช้ยาแนวรอยต่อที่เหมาะสมเพื่อป้องกันการกัดกร่อน

ตาราง 13: ขั้วต่อกระแสไฟ, MCD6-0020B~MCD6-0129B

MCD6-0020B~MCD6-0129B			
	ขนาดสายเคเบิล: 6–70 มม.^{2} (AWG 10–2/0) แรงบิด: 4 Nm (2.9 ft-lb)		Torx T20 x 150
	14 มม. (0.55 นิ้ว)		Flat 7 มม. x 150

ตาราง 14: ขั้วต่อกระแสไฟ, MCD6-0144B~MCD6-0244B และ MCD6-0287B~MCD6-0579B

MCD6-0144B~MCD6-0244B		**MCD6-0287B~MCD6-0579B**	
	19 Nm (14 ft-lb)		66 Nm (49 ft-lb)

หมายเหตุ

หากการติดตั้งต้องการสายเคเบิลขนาดใหญ่ขึ้น อาจดำเนินการต่อขั้วต่อแต่ละขั้วด้วยสายเคเบิลขนาดเล็ก 2 เส้น โดย 1 เส้นอยู่ที่แต่ละด้านของบัสบาร์

5.7.1 ขั้วต่อสายไฟ

เลือกขั้วต่อตามขนาดสายไฟ วัสดุ และข้อกำหนดในการใช้งาน

สำหรับรุ่น MCD6-0144B ถึงรุ่น MCD6-0579B แนะนำให้ใช้ข้อต่อแบบบีบ คีมย้ำที่แนะนำคือ TBM8-750

ตาราง 15: หางปลาที่แนะนำ

รุ่น	ขั้วต่อตัวอย่าง - สายอลูมิเนียม	ขั้วต่อตัวอย่าง - สายทองแดง
MCD6-0144B	61162	60150
MCD6-0171B	61165	60156
MCD6-0194B	61171	60165
MCD6-0244B		
MCD6-0287B	61162	60150
MCD6-0352B	61165	60156
MCD6-0410B		60156
MCD6-0527B	61178	60171
MCD6-0579B		

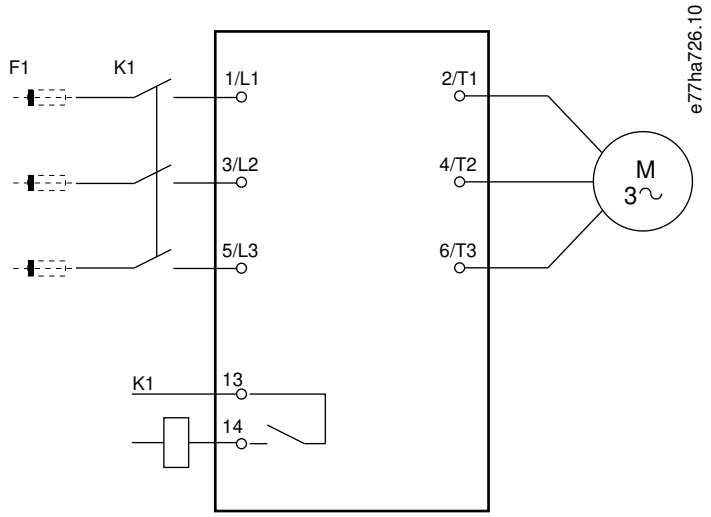
5.7.2 การเชื่อมต่อมอเตอร์

VLT® Soft Starter MCD 600 เชื่อมต่อได้กับมอเตอร์แบบอินไลน์หรือเดลตาภายใน (นอกจากนั้นยังเรียกว่าการเชื่อมต่อ 3 สาย และการเชื่อมต่อ 6 สาย) เมื่อเชื่อมต่อแบบเดลตาภายใน ให้ป้อน FLC สำหรับ *พารามิเตอร์ 1-2 Motor Full Load Current (กระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์)* MCD 600 จะตรวจสอบโดยอัตโนมัติว่ามอเตอร์เชื่อมต่อแบบอินไลน์หรือเดลตาภายใน และคำนวณระดับกระแสเดลตาภายในที่ถูกต้อง

หมายเหตุ

หากชุดซอฟต์สตาร์ทไม่ตรวจการเชื่อมต่อมอเตอร์อย่างถูกต้อง ให้ใช้ *พารามิเตอร์ 20-6 Motor Connection (การเชื่อมต่อมอเตอร์)*

5.7.2.1 การติดตั้งแบบอินไลน์

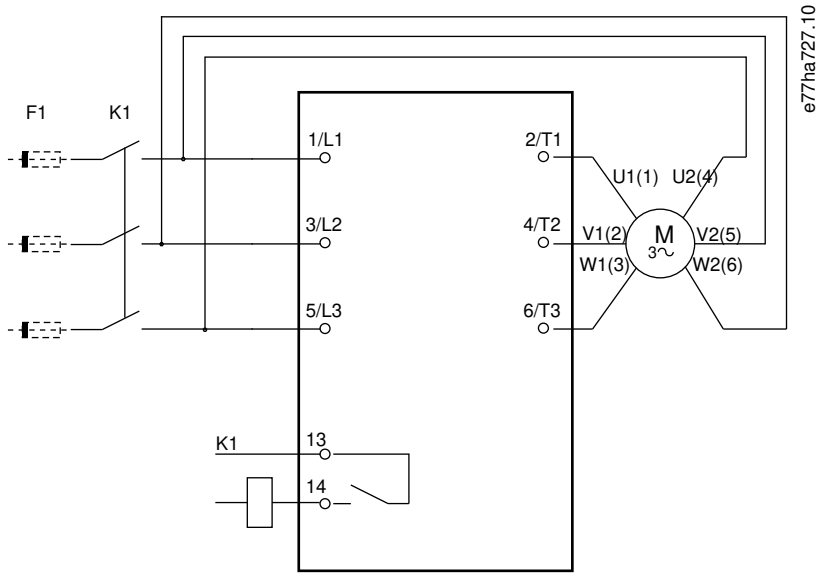


K1	คอนแทคเตอร์หลัก (แนะนำอย่างยิ่ง)
F1	ฟิวส์หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์ (อุปกรณ์เสริม[1])
13, 14	เอาท์พุทคอนแทคเตอร์หลัก

[1] *การไม่ใช้ฟิวส์หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์จะทำให้การรับประกันเป็นโมฆะ*

ภาพประกอบ 10: สายไฟในการติดตั้งแบบอินไลน์

5.7.2.2 การติดตั้งเดลตาภายใน



K1	คอนแทคเตอร์หลัก

F1	ฟิวส์หรือเซอร์กิตเบรคเกอร์ (อุปกรณ์เสริม[0])
13, 14	เอาท์พุทคอนแทคเตอร์หลัก

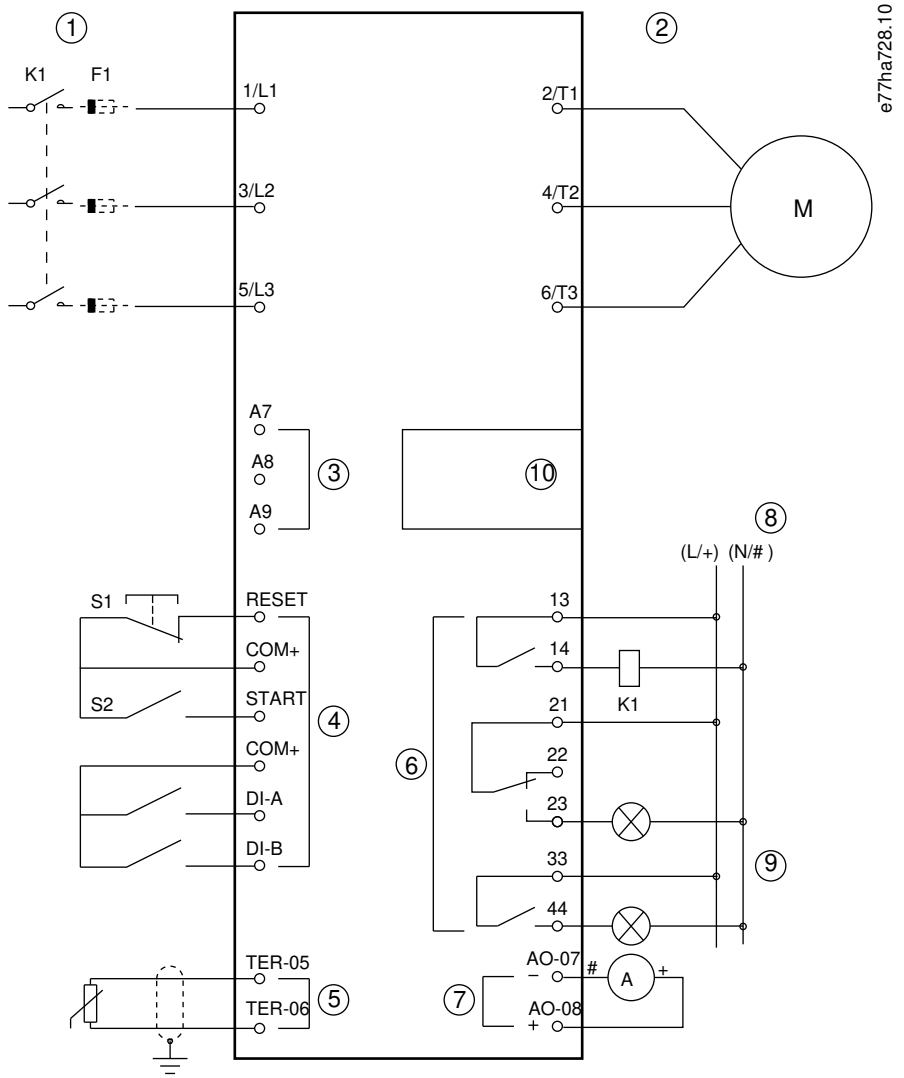
การไม่ใช้ฟิวส์หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์จะทำให้การรับประกันเป็นโมฆะ

ภาพประกอบ 11: สายไฟในการติดตั้งแบบเดลตาภายใน

5.8 การติดตั้งทั่วไป

VLT® Soft Starter MCD 600 ติดตั้งโดยมีคอนแทคเตอร์หลัก (พิกัด AC3) แรงดันควบคุมต้องจ่ายจากด้านอินพุทของคอนแทคเตอร์

คอนแทคเตอร์หลักได้รับการควบคุมจากเอาท์พุทคอนแทคเตอร์หลัก (13, 14)



1	การจ่ายไฟสามเฟส

2	มอเตอร์
3	แรงดันควบคุม (ชุดซอฟต์สตาร์ท)
4	อินพุทดิจิตัล
5	อินพุทเทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์
6	เอาท์พุทรีเลย์
7	เอาท์พุทอนาล็อก
8	แรงดันควบคุม (อุปกรณ์ภายนอก)
9	ไฟนำร่อง
10	พอร์ตต่อขยายของการ์ดสื่อสาร/สมาร์ทการ์ด
K1	คอนแทคเตอร์หลัก
F1	ฟิวส์เซมิคอนดักเตอร์
RESET, COM+ (S1)	รีเซ็ต
START, COM+ (S2)	สตาร์ท/หยุด
DI-A, COM+	อินพุทที่ตั้งโปรแกรมได้ A (ค่ามาตรฐาน = ตัดการทำงานอินพุท (N/O))
DI-B, COM+	อินพุทที่ตั้งโปรแกรมได้ B (ค่ามาตรฐาน = ตัดการทำงานอินพุท (N/O))
TER-05, TER-06	อินพุทเทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์
13, 14	เอาท์พุทคอนแทคเตอร์หลัก
21, 22, 23	เอาท์พุทรีเลย์ A (ค่ามาตรฐาน = ทำงาน)
33, 34	เอาท์พุทรีเลย์ B (ค่ามาตรฐาน = ทำงาน)
AO-07, AO-08	เอาท์พุทอนาล็อก

ภาพประกอบ 12: ตัวอย่างการติดตั้ง

5.9 ชุดคำสั่งด่วน

การตั้งค่าด่วนช่วยให้สามารถกำหนดค่าชุดซอฟต์สตาร์ทสำหรับการใช้งานทั่วไปได้อย่างรวดเร็ว VLT® Soft Starter MCD 600 ช่วยแนะนำตลอดพารามิเตอร์การติดตั้งทั่วไปโดยส่วนใหญ่ และให้คำแนะนำเกี่ยวกับการตั้งค่าทั่วไปของการใช้งาน ปรับเปลี่ยนพารามิเตอร์แต่ละค่าให้เหมาะกับความต้องการที่เจาะจง

พารามิเตอร์อื่นทั้งหมดยังคงอยู่ที่ค่ามาตรฐานจากโรงงาน หากต้องการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์อื่นหรือตรวจสอบการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน ให้ใช้เมนูหลัก (ดูรายละเอียดใน 10.4 รายการพารามิเตอร์)

ตั้งค่า *พารามิเตอร์ 1-2 Motor Full Load Current (กระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์)* ให้ตรงกับ FLC บนแผ่นป้ายชื่อมอเตอร์เสมอ

ตาราง 16: การตั้งค่าที่แนะนำสำหรับการใช้งานทั่วไป

การใช้งาน	โหมดการสตาร์ท	เวลาในการสตาร์ท [s]	กระแสเริ่มต้น [%]	ขีดจำกัดกระแส [%]	โปรไฟล์สตาร์ทอะแดปทีฟ	โหมดการหยุด	เวลาในการหยุด [s]	โปรไฟล์การหยุดอะแดปทีฟ
แรงหมุนเหวี่ยงปั๊ม	การควบคุมอะแดปทีฟ	10	200	500	การเร่งความเร็วแต่ต้น	การควบคุมอะแดปทีฟ	15	การลดความเร็วภายหลัง

การใช้งาน	โหมดการสตาร์ท	เวลาในการสตาร์ท [s]	กระแสเริ่มต้น [%]	ขีดจำกัดกระแส [%]	โปรไฟล์สตาร์ทอะแดปทีฟ	โหมดการหยุด	เวลาในการหยุด [s]	โปรไฟล์การหยุดอะแดปทีฟ
ปั๊มเจาะ	การควบคุมอะแดปทีฟ	3	200	500	การเร่งความเร็วแต่ต้น	การควบคุมอะแดปทีฟ	3	การลดความเร็วภายหลัง
ปั๊มไฮดรอลิก	กระแสคงที่	2	200	350	n/a	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a	n/a
แคมเปอร์ของพัดลม	กระแสคงที่	2	200	350	n/a	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a	n/a
พัดลมไม่มีแคมเปอร์	กระแสคงที่	2	200	450	n/a	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a	n/a
คอมเพรสเซอร์สกรู	กระแสคงที่	2	200	400	n/a	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a	n/a
คอมเพรสเซอร์ลูกสูบ	กระแสคงที่	2	200	450	n/a	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a	n/a
สายพาน	กระแสคงที่	5	200	450	n/a	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a	n/a
ใบพัดใบวี	กระแสคงที่	5	100	400	n/a	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a	n/a
เลื่อยสายพาน	กระแสคงที่	2	200	450	n/a	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a	n/a

หมายเหตุ

การตั้งค่าโปรไฟล์สตาร์ทและหยุดอะแดปทีฟใช้เฉพาะเมื่อใช้การควบคุมอะแดปทีฟ โดยระบบจะไม่สนใจการตั้งค่าสำหรับโหมดสตาร์ทและหยุดอื่นทั้งหมด

6 เครื่องมือตั้งค่า

6.1 ข้อมูลเบื้องต้น

Set-up Tools (เครื่องมือตั้งค่า) มีตัวเลือกในการโหลดหรือบันทึกพารามิเตอร์ลงในไฟล์สำรอง ตั้งค่าที่อยู่เครือข่ายของชุดซอฟต์สตาร์ท ตรวจสอบสถานะของอินพุทและเอาท์พุท รีเซ็ตแบบจำลองความร้อน หรือทดสอบการทำงานโดยใช้ *Run Simulation (รันการจำลอง)*

หากต้องการเข้าถึง *Set-up Tools (เครื่องมือตั้งค่า)* กด [Menu] เพื่อเปิดเมนูหลักแล้วเลือก *Set-up Tools (เครื่องมือตั้งค่า)*

6.2 การตั้งค่าวันที่และเวลา

ขั้นตอน

1. กด [Menu] เพื่อเปิดเมนู
2. เลือก *Set-up Tools (เครื่องมือตั้งค่า)*
3. เลื่อนไปที่ *Set Date & Time (ตั้งค่าวันที่และเวลา)*
4. กด [Menu/Store] เพื่อเข้าสู่โหมดแก้ไข
5. กด [Menu/Store] และ [Back] เพื่อเลือกวันที่หรือเวลาที่จะแก้ไข
6. กด [▵] และ [▿] เพื่อเปลี่ยนแปลงค่า
7. กด [Menu/Store] หลังจากตัวเลขหลักสุดท้ายเพื่อบันทึกการตั้งค่า

→ เมื่อการดำเนินการเสร็จสิ้น หน้าจอจะแสดงข้อความยืนยันช่วงสั้นๆ แล้วกลับสู่ระดับเมนูก่อนหน้า

6.3 แหล่งคำสั่ง

สตาร์ทและหยุดชุดซอฟต์สตาร์ทผ่านทางดิจิตัลอินพุท LCP 601 ระยะไกล เครือข่ายติดต่อสื่อสาร สมาร์ทการ์ด หรือการสตาร์ท/หยุดอัตโนมัติตามตารางเวลา ตั้งค่าแหล่งคำสั่งผ่านทาง *Set-up Tools (เครื่องมือตั้งค่า)* หรือผ่านทาง *พารามิเตอร์ 1-1 Command Source (แหล่งคำสั่ง)*

หากติดตั้ง LCP ระยะไกลไว้ ปุ่ม [CMD/Menu] ให้ทางลัดในการเข้าสู่ฟังก์ชันแหล่งคำสั่งใน *Set-up Tools (เครื่องมือตั้งค่า)*

6.4 การทดสอบเพื่อใช้งาน

การทดสอบเพื่อใช้งานช่วยให้สตาร์ทและหยุดชุดซอฟต์สตาร์ทผ่านทาง LCP ได้ กด [▵] [▿] เพื่อเลือกฟังก์ชัน แล้วกด [Menu/Store] เพื่อส่งคำสั่งที่เลือกไปยังชุดซอฟต์สตาร์ท ฟังก์ชันที่มีให้เลือกใช้งานได้แก่:

- หยุดแบบค่วน (ลื่นไหลถึงหยุด)/รีเซ็ต
- สตาร์ท
- หยุด

6.5 การจำลองรัน

Context:

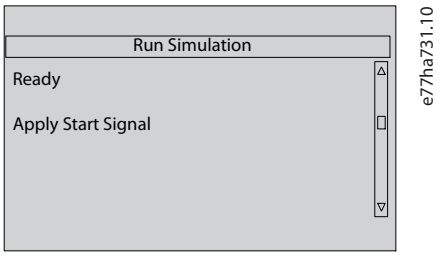
การจำลองรันจะจำลองการสตาร์ท การทำงาน และการหยุดมอเตอร์ เพื่อยืนยันว่าชุดซอฟต์สตาร์ทและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้รับการติดตั้งอย่างถูกต้อง

หมายเหตุ
ตัดการเชื่อมต่อชุดซอฟต์สตาร์ทจากแรงดันไฟฟ้าสายหลักเมื่อใช้โหมดการจำลอง

การจำลองจะใช้ได้เมื่อชุดซอฟต์สตาร์ทอยู่ในสถานะพร้อมทำงานเท่านั้น

ขั้นตอน

1. กด [Menu] และเลือก *Set-up Tools (เครื่องมือตั้งค่า)*
2. เลื่อนไปที่ *Run Simulation (จำลองการรัน)* และกด [Menu/Store]



3. ใช้คำสั่งสตาร์ทจากแหล่งคำสั่งที่เลือก
   → ชุดซอฟต์สตาร์ทจะจำลองการตรวจสอบก่อนเริ่มสตาร์ทและปิดรีเลย์คอนแทคเตอร์หลัก ไฟ LED แสดงสถานะการทำงานกะพริบ

> **หมายเหตุ**
>
> หากมีการเชื่อมต่อแรงดันไฟฟ้าสายหลัก ข้อความข้อผิดพลาดจะแสดงขึ้น

4. กด [Menu/Store]
   → ชุดซอฟต์สตาร์ทจำลองการสตาร์ท ไฟ LED แสดงสถานะการทำงานกะพริบ
5. กดเมนู/จัดเก็บ
   → ชุดซอฟต์สตาร์ทจำลองการทำงาน
6. ใช้คำสั่งหยุดจากแหล่งคำสั่งที่เลือก
   → ชุดซอฟต์สตาร์ทจำลองการหยุด ไฟ LED แสดงสถานะการทำงานกะพริบ
7. กด [Menu/Store]
   → ไฟ LED แสดงสถานะพร้อมทำงานกะพริบและรีเลย์คอนแทคเตอร์หลักเปิด
8. กด [Menu/Store]
   → ชุดซอฟต์สตาร์ทเปิดทำงานและปิดทำงานแต่ละเอาท์พุทที่ตั้งโปรแกรมได้
9. กด [Menu/Store]
   → ชุดซอฟต์สตาร์ทกลับไปยัง *Set-up Tools (เครื่องมือตั้งค่า)*

6.6 โหลด/บันทึกการตั้งค่า

Context:

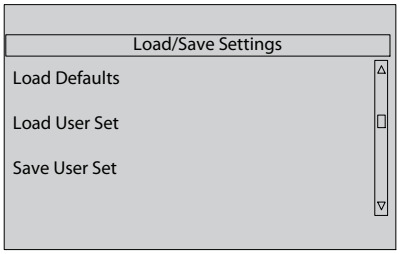
Load/Save Settings (โหลด/บันทึกการตั้งค่า) ช่วยให้สามารถดำเนินการดังนี้

- รีเซ็ตพารามิเตอร์ชุดซอฟต์สตาร์ทเป็นค่าเริ่มต้น
- โหลดการตั้งค่าพารามิเตอร์จากไฟล์ภายใน
- บันทึกการตั้งค่าพารามิเตอร์ปัจจุบันไปยังไฟล์ภายใน

ไฟล์ภายในมีค่าเริ่มต้นจนกว่าไฟล์ผู้ใช้จะได้รับการบันทึก

ขั้นตอน

1. กด [Menu] และเลือก *Set-up Tools (เครื่องมือตั้งค่า)*
2. เลื่อนไปที่ *Load/Save Settings (โหลด/บันทึกการตั้งค่า)* และกด [Menu/Store]



3. เลื่อนไปที่ฟังก์ชันที่ต้องการและกด [Menu/Store]
4. เมื่อมีข้อความยืนยัน ให้เลือก *Yes (ใช่)* เพื่อยืนยัน หรือ *No (ไม่)* เพื่อยกเลิก
5. กด [Menu/Store] เพื่อดำเนินการต่อ

→ เมื่อการดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ หน้าจอจะแสดงข้อความยืนยันช่วงสั้นๆ แล้วกลับไปยังระดับเมนูก่อนหน้า

6.7 บันทึกและโหลด USB

เมนู *USB Save & Load (บันทึกและโหลด USB)* อินยอมให้มี:

- การบันทึกการตั้งค่าพารามิเตอร์และรายการบันทึกเหตุการณ์ทั้งหมดลงในไฟล์ภายนอก (รูปแบบ CSV)
- การบันทึกการตั้งค่าพารามิเตอร์ลงในไฟล์ภายนอก (รูปแบบที่เป็นกรรมสิทธิ์)
- การโหลดการตั้งค่าพารามิเตอร์จากไฟล์ภายนอกที่บันทึกก่อนหน้า
- การโหลดข้อความแบบกำหนดเองเพื่อแสดงบน LCP เมื่ออินพุทที่ตั้งโปรแกรมได้เปิดใช้งาน

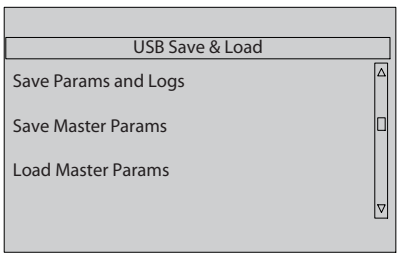
หมายเหตุ

VLT® Soft Starter MCD 600 รองรับระบบไฟล์ FAT32 ฟังก์ชัน USB ของ MCD 600 ไม่สามารถใช้งานร่วมกันได้กับระบบไฟล์ NTFS

6.7.1 ขั้นตอนบันทึกและโหลด

ขั้นตอน

1. เชื่อมต่อไดรฟ์ภายนอกเข้ากับพอร์ต USB
2. กด [Menu] และเลือก *Set-up Tools (เครื่องมือตั้งค่า)*
3. เลื่อนไปที่ *USB Save & Load (บันทึกและโหลด USB)* และกด [Menu/Store]



4. เลื่อนไปที่ฟังก์ชันที่ต้องการและกด [Menu/Store]
5. เมื่อมีข้อความยืนยัน ให้เลือก *Yes (ใช่)* เพื่อยืนยัน หรือ *No (ไม่)* เพื่อยกเลิก
6. กด [Menu/Store] เพื่อดำเนินการต่อ

➔ เมื่อการดำเนินการเสร็จสิ้น หน้าจอจะแสดงข้อความยืนยันช่วงสั้นๆ แล้วกลับสู่ระดับเมนูก่อนหน้า

6.7.2 ตำแหน่งและรูปแบบไฟล์

บันทึกพารามิเตอร์และบันทึก

ชุดซอฟต์สตาร์ทสร้างไดเรกทอรีที่ระดับบนของไดรฟ์ USB โดยใช้หมายเลขซีเรียลของชุดซอฟต์สตาร์ทแทนชื่อ บันทึกเหตุการณ์และการตั้งค่าพารามิเตอร์ถูกบันทึกเป็นไฟล์ CSV แต่ละไฟล์ ขณะที่ข้อมูลซอฟต์แวร์และข้อมูลระบบของชุดซอฟต์สตาร์ทถูกบันทึกเป็นไฟล์ข้อความ

บันทึกพารามิเตอร์หลัก

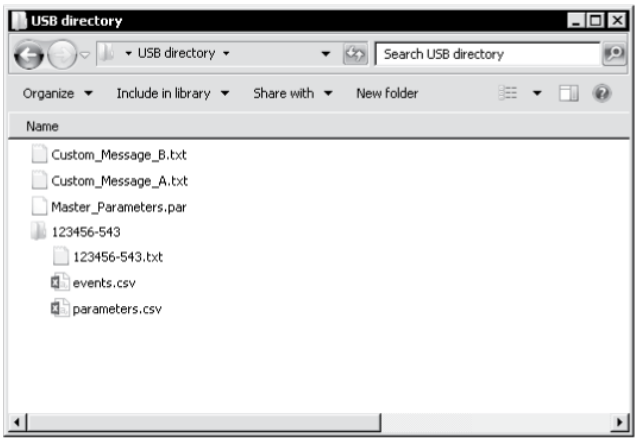
ชุดซอฟต์สตาร์ทสร้างไฟล์ชื่อ Master_Parameters.par และจัดเก็บบนไดรฟ์ USB

โหลดพารามิเตอร์หลัก

ชุดซอฟต์สตาร์ทโหลดไฟล์ Master_Parameters.par จากระดับบนของไดรฟ์ USB ไฟล์นี้สามารถสร้างและแก้ไขโดยใช้ VLT® Motion Control Tool MCT 10 โดยดาวน์โหลดเครื่องมือ MCT 10 จาก www.danfoss.com/en/service-and-support/downloads/dds/vlt-motion-control-tool-mct-10/

โหลดข้อความแบบกำหนดเอง

ชุดซอฟต์สตาร์ทโหลดไฟล์ Custom_Message_A.txt และ Custom_Message_B.txt จากระดับบนของไดรฟ์ USB



ภาพประกอบ 13: ไดเรกทอรี USB

6.8 การสตาร์ท/หยุดอัตโนมัติ

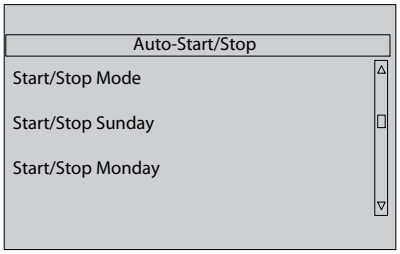
Context:

ชุดซอฟต์สตาร์ทสามารถกำหนดค่าให้สตาร์ทและ/หรือหยุดมอเตอร์โดยอัตโนมัติในเวลาที่ระบุ หรือทำงานเป็นรอบตามช่วงเวลาที่ระบุ

ฟังก์ชัน *Auto-Start/Stop (สตาร์ท/หยุดอัตโนมัติ)* ใน *Set-up Tools (เครื่องมือตั้งค่า)* ให้การเข้าถึงพารามิเตอร์สตาร์ท/หยุดอัตโนมัติแบบด่วน

ขั้นตอน

1. กด [Menu] และเลือก *Set-up Tools (เครื่องมือตั้งค่า)*
2. เลื่อนไปที่ *Auto-Start/Stop (การสตาร์ท/หยุดอัตโนมัติ)* และกด [Menu/Store]



3. เลื่อนไปที่ฟังก์ชันที่ต้องการและกด [Menu/Store]
4. ปรับการตั้งค่าตามที่ต้องการ:

   A กด [Menu/Store] และ [Back] เพื่อเลือกข้อมูลที่จะแก้ไข

   B กด [▵] [▿] เพื่อเปลี่ยนแปลงค่า

   กด [Menu/Store] เพื่อบันทึกการเปลี่ยนแปลง ชุดซอฟต์สตาร์ทจะยืนยันการเปลี่ยนแปลง

   กด [Back] เพื่อยกเลิกการเปลี่ยนแปลง

6.9 ที่อยู่เครือข่าย

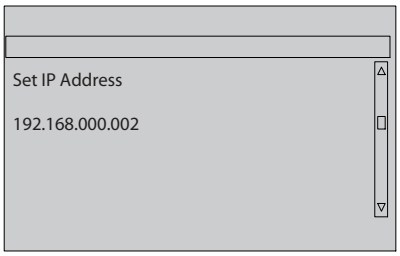
หากต้องการใช้ VLT® Soft Starter MCD 600 บนเครือข่ายอีเทอร์เน็ต ต้องกำหนดค่าที่อยู่แยกกันสำหรับ:

- ไอพีแอดเดรส
- ที่อยู่เกตเวย์
- Subnet mask

6.9.1 การตั้งค่าที่อยู่เครือข่าย

ขั้นตอน

1. กด [Menu] และเลือก *Set-up Tools (เครื่องมือตั้งค่า)*
2. เลื่อนไปที่ *Network Address (ที่อยู่เครือข่าย)* และกด [Menu/Store]
3. เลื่อนไปที่ฟังก์ชันที่ต้องการและกด [Menu/Store]



4. ตัวเลขหลักที่ 1 ของที่อยู่จะถูกเน้น
5. กด [Back] และ [Menu/Store] เพื่อเลือกตัวเลขที่จะเปลี่ยน
6. กด [▵] [▿] เพื่อเปลี่ยนแปลงค่า
7. กด [Menu/Store] หลังจากตัวเลขหลักสุดท้ายเพื่อบันทึกการตั้งค่า

→ เมื่อการดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ หน้าจอจะแสดงข้อความยืนยันช่วงสั้นๆ แล้วกลับไปยังระดับเมนูก่อนหน้า

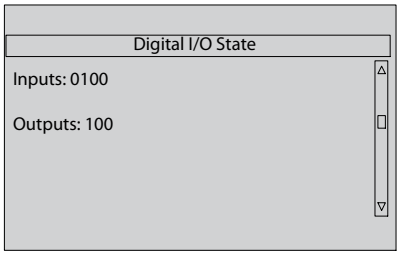
หมายเหตุ

นอกจากนั้นยังสามารถตั้งค่าที่อยู่เครือข่ายโดยใช้ *พารามิเตอร์ 12-8* ถึง *12-19*

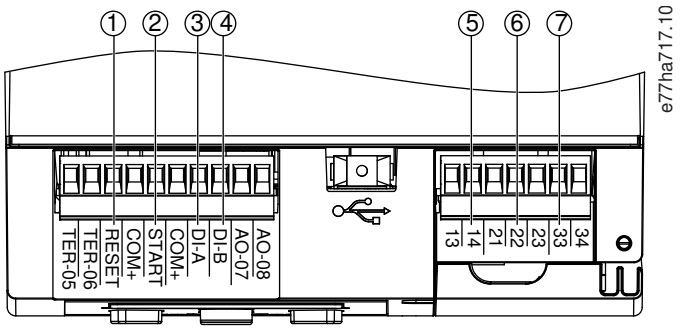
หมายเหตุ

หากต้องการกำหนดค่าชุดซอฟต์สตาร์ทเพื่อใช้โปรโตคอลการสื่อสารอื่นๆ ใช้ *พารามิเตอร์ 12-1* ถึง *12-7*

6.10 สถานะ I/O ดิจิตัล



ภาพประกอบ 14: หน้าจอสถานะ I/O ดิจิตัล

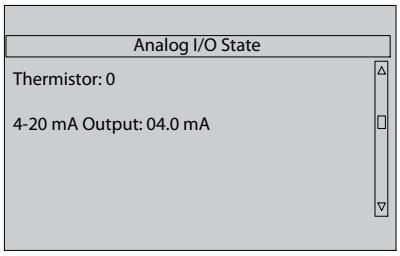


1	RESET, COM+: รีเซ็ตอินพุท
2	START, COM+: สตาร์ท/หยุดอินพุท
3	DI-A, COM+: อินพุทที่ตั้งโปรแกรมได้ A
4	DI-B, COM+: อินพุทที่ตั้งโปรแกรมได้ B
5	13, 14: เอาท์พุทคอนแทคเตอร์หลัก
6	21, 22, 23: เอาท์พุทรีเลย์ A
7	33, 34: เอาท์พุทรีเลย์ B

ภาพประกอบ 15: ตำแหน่งของ I/O ดิจิตัล

6.11 สถานะ I/O อนาล็อก

แถวบนสุดของหน้าจอแสดงสถานะอินพุทเทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์ ส่วนแถวล่างสุดของหน้าจอแสดงค่าเอาท์พุทอนาล็อก



ภาพประกอบ 16: หน้าจอสถานะ I/O อนาล็อก

อินพุทเทอร์มิสเตอร์

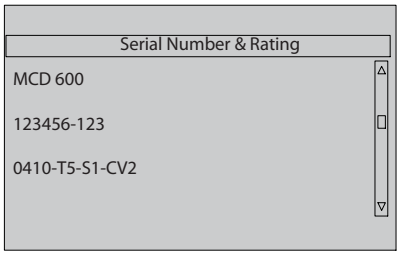
S	สั้น
H	ร้อน
C	เย็น
O	เปิด

6.12 หมายเลขซีเรียลและพิกัด

บรรทัดบนสุดของหน้าจอแสดงชื่อผลิตภัณฑ์

บรรทัดกลางแสดงหมายเลขซีเรียลของเครื่อง

บรรทัดล่างสุดของหน้าจอแสดงหมายเลขรุ่น



ภาพประกอบ 17: หน้าจอแสดงหมายเลขซีเรียลและพิกัด

6.13 เวอร์ชันของซอฟต์แวร์

หน้าจอเวอร์ชันของซอฟต์แวร์จะรายงานเวอร์ชันของแต่ละส่วนประกอบซอฟต์แวร์ของชุดซอฟต์สตาร์ท:

- อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้
- การควบคุมมอเตอร์
- LCP ระยะไกล (หากเชื่อมต่อ)
- รายการพารามิเตอร์
- บูตโหลดเดอร์
- การ์ดต่อขยาย (หากติดตั้งไว้)

หมายเหตุ

ซอฟต์แวร์ที่ปรับปรุง ซึ่งรวมถึงภาษาที่มีให้เลือกใช้ โหลดลงในชุดซอฟต์สตาร์ทผ่านทางพอร์ต USB ได้ หากจำเป็น ติดต่อตัวแทนจำหน่ายในท้องถิ่นของคุณสำหรับข้อมูลเพิ่มเติม

6.14 การรีเซ็ตเทอร์มิสเตอร์

อินพุทเทอร์มิสเตอร์จะถูกปิดใช้งานตามค่ามาตรฐานจากโรงงาน แต่เปิดใช้งานโดยอัตโนมัติเมื่อตรวจพบเทอร์มิสเตอร์ หากเชื่อมต่อเทอร์มิสเตอร์ก่อนหน้าแล้วกับชุดซอฟต์สตาร์ทแต่ไม่ต้องการใช้งานอีก ให้ใช้ฟังก์ชันรีเซ็ตเทอร์มิสเตอร์เพื่อปิดใช้งานเทอร์มิสเตอร์

6.15 รีเซ็ตแบบจำลองความร้อน

ซอฟต์แวร์การสร้างแบบจำลองความร้อนในชุดซอฟต์สตาร์ทจะตรวจสอบประสิทธิภาพของมอเตอร์อย่างสม่ำเสมอ ช่วยให้ชุดซอฟต์สตาร์ทสามารถคำนวณอุณหภูมิมอเตอร์และสามารถสตาร์ทได้สำเร็จทุกเวลา

แบบจำลองความร้อนสามารถรีเซ็ตได้หากต้องการ

หมายเหตุ

อายุใช้งานมอเตอร์ลดลง

การรีเซ็ตแบบจำลองความร้อนของมอเตอร์อาจลดประสิทธิภาพการป้องกันของแบบจำลองความร้อน และอาจทำให้อายุใช้งานของมอเตอร์สั้นลง

- รีเซ็ตแบบจำลองความร้อนเฉพาะในกรณีฉุกเฉินเท่านั้น

7 บันทึก

7.1 ข้อมูลเบื้องต้น

เมนูบันทึกให้ข้อมูลเกี่ยวกับเหตุการณ์ การตัดการทำงาน และประสิทธิภาพของชุดซอฟต์สตาร์ท

หากต้องการเข้าถึงเมนูบันทึกบน LCP หน้าเครื่อง กด [Menu] และเลือก *Logs (บันทึก)* บน LCP ระยะไกล กด [Logs]

7.2 บันทึกเหตุการณ์

บันทึกเหตุการณ์จัดเก็บรายละเอียดการตัดการทำงาน คำเตือน และการทำงานล่าสุด (รวมถึงการสตาร์ท หยุด และการเปลี่ยนแปลงการกำหนดค่า)

เหตุการณ์ 1 คือเหตุการณ์ล่าสุด และเหตุการณ์ 384 คือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเก่าที่สุด

หมายเหตุ

บันทึกเหตุการณ์ส่งออกไปยังไฟล์ภายนอกเพื่อการวิเคราะห์แยกจากชุดซอฟต์สตาร์ทได้

ดู 6.7.2 ตำแหน่งและรูปแบบไฟล์

7.3 ตัวนับ

ตัวนับจัดเก็บข้อมูลทางสถิติในการทำงานของชุดซอฟต์สตาร์ท:

- ชั่วโมงทำงาน (อายุใช้งานและตั้งแต่การรีเซ็ตตัวนับครั้งล่าสุด)
- จำนวนการสตาร์ท (อายุใช้งานและตั้งแต่การรีเซ็ตตัวนับครั้งล่าสุด)
- จำนวนครั้งที่มีการรีเซ็ตแบบจำลองความร้อน

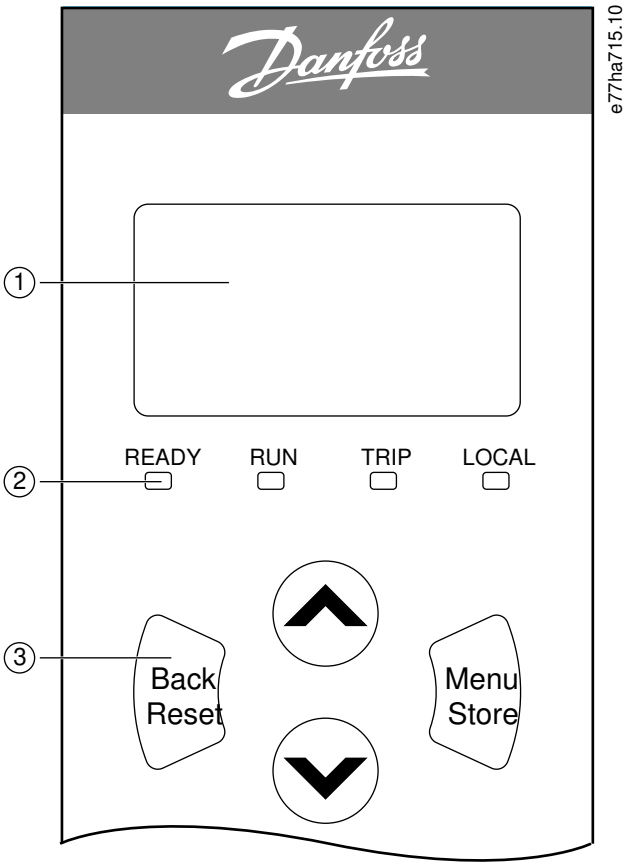
7.3.1 การดูตัวนับ

ขั้นตอน

1. เปิด *Logs (บันทึก)* ดู 7.1 ข้อมูลเบื้องต้น
2. เลื่อนไปที่ *Counters (ตัวนับ)* และกด [Menu/Store]
3. กด [▲] และ [▼] เพื่อเลื่อนดูตัวนับ
4. กด [Menu/Store] เพื่อดูรายละเอียด
5. หากต้องการรีเซ็ตตัวนับ กด [Menu/Store] แล้วกด [▲] และ [▼] เพื่อเลือก *Reset (รีเซ็ต)*/*Do Not Reset (ไม่รีเซ็ต)*
6. กด [Store] เพื่อยืนยันการดำเนินการ
7. กด [Menu/Store] เพื่อปิดตัวนับและกลับสู่ *Logs (บันทึก)*

8 LCP และการป้อนกลับ

8.1 LCP หน้าเครื่องและการป้อนกลับ



1	จอแสดงผลสี่บรรทัดสำหรับรายละเอียดสถานะและการตั้งโปรแกรม			
2	ไฟ LED แสดงสถานะ			
3	ปุ่มนำทาง	กลับ: ออกจากเมนูหรือพารามิเตอร์ หรือยกเลิกการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ ปุ่มนี้ยังรีเซ็ตการตัดการทำงานด้วย	เมนู/จัดเก็บ: เข้าสู่เมนูหรือพารามิเตอร์ หรือบันทึกการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์	ลูกศร: เลื่อนไปที่เมนูหรือพารามิเตอร์ก่อนหน้า เปลี่ยนการตั้งค่าพารามิเตอร์ปัจจุบัน หรือเลื่อนดูหน้าจอสถานะ
	เมนู:			

ภาพประกอบ 18: LCP หน้าเครื่อง

8.2 LCP ระยะไกล

LCP ระยะไกลใช้เพื่อควบคุมชุดซอฟต์สตาร์ทหาก *พารามิเตอร์ 1-1 Command Source (แหล่งคำสั่ง)* ถูกตั้งค่าเป็น *Remote Keypad (แป้นกดระยะไกล)*

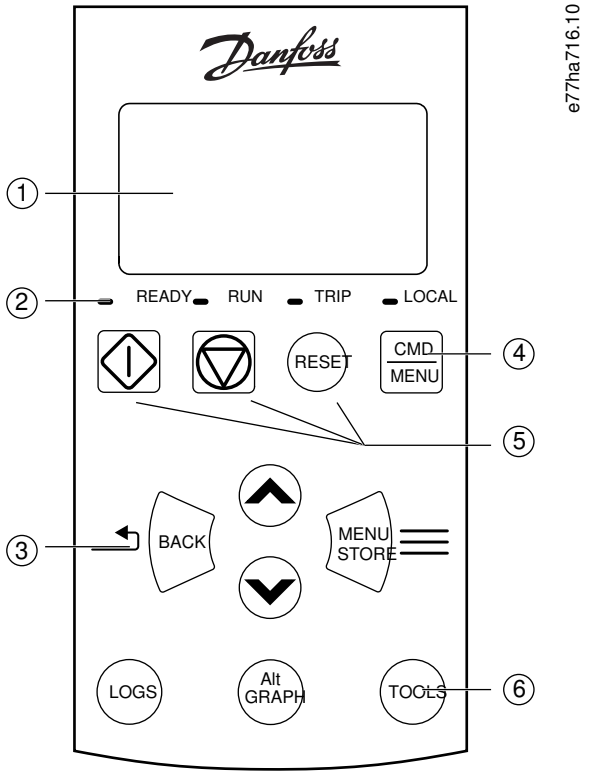
- หากไม่ได้เลือก LCP ระยะไกลเป็นแหล่งคำสั่ง [Start], [Stop] และ [Reset] จะไม่มีผลใดๆ
- ปุ่มนำทางเมนูและจอแสดงผลบน LCP ระยะไกลทำงานตลอดเวลา
- หากมีการกดปุ่มบน LCP ระยะไกล จอแสดงผลบน LCP ระยะไกลจะปรับปรุงเพื่อให้สอดคล้องกัน

หมายเหตุ

LCP ระยะไกลสามารถเชื่อมต่อหรือถอดออกอย่างปลอดภัยขณะที่ชุดซอฟต์สตาร์ททำงานอยู่ ไม่จำเป็นต้องถอดแรงดันไฟฟ้าสายหลักหรือแรงดันควบคุม

หมายเหตุ

หาก *พารามิเตอร์ 1-1 Command Source (แหล่งคำสั่ง)* ถูกตั้งค่าเป็น *Remote Keypad (แป้นกดระยะไกล)* การถอด LCP ระยะไกลจะนำไปสู่การตัดการทำงาน



1	จอแสดงผลสี่บรรทัดสำหรับรายละเอียดสถานะและการตั้งโปรแกรม			
2	ไฟ LED แสดงสถานะ			
3	ปุ่มนำทางเมนู: กลับ: ออกจากเมนูหรือพารามิเตอร์ หรือยกเลิกการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์	เมนู/จัดเก็บ: เข้าสู่เมนูหรือพารามิเตอร์ หรือบันทึกการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์	ปุ่มลูกศร: เลื่อนไปที่เมนูหรือพารามิเตอร์ก่อนหน้า เปลี่ยนการตั้งค่าพารามิเตอร์ปัจจุบัน หรือเลื่อนดูหน้าจอสถานะ	
4	ทางลัดไปยังเมนูแหล่งคำสั่งใน *Set-up Tools (เครื่องมือตั้งค่า)*			
5	ปุ่มควบคุมหน้าเครื่อง			
6	ปุ่มทางลัดเพื่อเข้าถึงงานทั่วไปอย่างรวดเร็ว:	Logs (บันทึก): เปิดเมนูบันทึก	Graph (กราฟ): เลือกกราฟที่ต้องการดู หรือหยุดชั่วคราว/รีสตาร์ทกราฟ (กดค้างนานกว่า 0.5 วินาที)	Tools (เครื่องมือ): เปิด *Set-up Tools (เครื่องมือตั้งค่า)*

ภาพประกอบ 19: LCP ระยะไกล

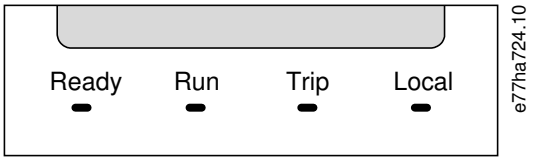
8.3 การปรับความคมชัดของจอแสดงผล

Context:

หมายเหตุ
LCP หน้าเครื่องและจากระยะไกลสามารถปรับตั้งค่าได้อย่างอิสระ

1. กดค้างไว้ที่ [Back]
2. กด [▲] เพื่อให้หน้าจอสว่างขึ้น หรือกด [▼] เพื่อลดความสว่างของหน้าจอ

8.4 ไฟ LED แสดงสถานะชุดซอฟต์สตาร์ท



ภาพประกอบ 20: ไฟ LED แสดงสถานะบน LCP

ตาราง 17: คำอธิบายไฟ LED

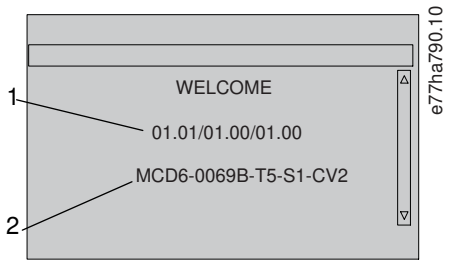
ชื่อไฟ LED	เปิด	กะพริบ
Ready (พร้อม)	มอเตอร์หยุดทำงานและชุดซอฟต์สตาร์ทพร้อมสตาร์ท	มอเตอร์หยุดทำงานและชุดซอฟต์สตาร์ทไม่พร้อมสตาร์ท: • กำลังรอการหน่วงเวลารีสตาร์ท (*พารามิเตอร์ 5-16 Restart Delay (หน่วงเวลารีสตาร์ท)*) • แบบจำลองความร้อนบ่งชี้ว่าชุดซอฟต์สตาร์ทและ/หรือมอเตอร์ร้อนเกินกว่าจะสตาร์ทอย่างปลอดภัย • อินพุทรีเซ็ต (RESET, COM+) เปิดอยู่
Run (ทำงาน)	มอเตอร์อยู่ในสถานะทำงาน (ได้รับแรงดันไฟฟ้าเต็มกำลัง)	มอเตอร์กำลังสตาร์ทหรือกำลังหยุดทำงาน
Trip (ตัดการทำงาน)	ชุดซอฟต์สตาร์ทตัดการทำงาน	ชุดซอฟต์สตาร์ทอยู่ในสถานะการเตือน
Local (หน้าเครื่อง)	ชุดซอฟต์สตาร์ทถูกควบคุมผ่าน LCP ระยะไกล	–

หากไฟ LED ทุกดวงดับ ชุดซอฟต์สตาร์ทไม่ได้รับแรงดันควบคุม

8.5 จอแสดงผล

8.5.1 ข้อมูลชุดซอฟต์สตาร์ท

เมื่อเปิดเครื่อง หน้าจอแสดงข้อมูลของชุดซอฟต์สตาร์ทจะแสดงรายละเอียดของพิกัดชุดซอฟต์สตาร์ท เวอร์ชันซอฟต์แวร์ และหมายเลขซีเรียล

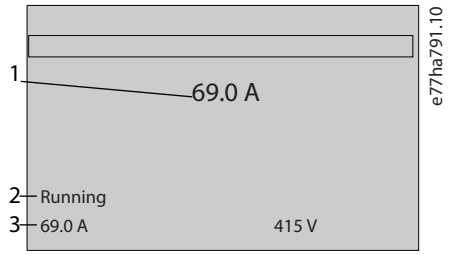


1	เวอร์ชั่นซอฟต์แวร์: อินเตอร์เฟสกับผู้ใช้, ส่วนควบคุมมอเตอร์, LCP ระยะไกล
2	รหัสรุ่น: พิกัดกระแส, แรงดันไฟฟ้าสายหลัก, ขนาดเฟรม, แรงดันควบคุม (เวอร์ชันซอฟต์แวร์ LCP ระยะไกลปรากฏขึ้นต่อเมื่อมีการเชื่อมต่อ LCP ระยะไกลเท่านั้น)

ภาพประกอบ 21: หน้าจอต้อนรับ

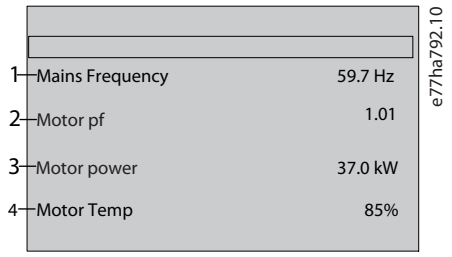
8.5.2 หน้าจอค่าป้อนกลับที่กำหนดค่าได้

เลือกข้อมูลที่ต้องการแสดงบนจอแสดงผล หากต้องการสลับระหว่างหน้าจอแบบกำหนดค่าได้ 2 หน้าจอ กด [▵] และ [▿]



1	กระแสไฟฟ้าขณะที่มอเตอร์ทำงาน
2	สถานะชุดซอฟต์สตาร์ท
3	*พารามิเตอร์ 10-8 User Parameter 1 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 1)* และ *พารามิเตอร์ 10-9 User Parameter 2 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 2)*

ภาพประกอบ 22: หน้าจอสถานะชุดซอฟต์สตาร์ท



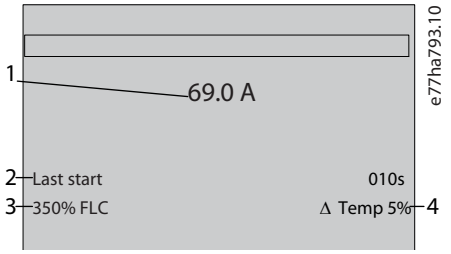
1	*พารามิเตอร์ 10-10 User Parameter 3 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 3)* (ค่าเริ่มต้น: ความถี่หลัก)
2	*พารามิเตอร์ 10-11 User Parameter 4 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 4)* (ค่าเริ่มต้น: ตัวประกอบกำลัง)
3	*พารามิเตอร์ 10-12 User Parameter 5 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 5)* (ค่าเริ่มต้น: กำลังขณะใช้งานของมอเตอร์)
4	*พารามิเตอร์ 10-13 User Parameter 6 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 6)* (ค่าเริ่มต้น: อุณหภูมิมอเตอร์)

ภาพประกอบ 23: หน้าจอที่ผู้ใช้กำหนดค่า

8.5.3 หน้าจอค่าป้อนกลับขณะทำงาน

หน้าจอค่าป้อนกลับขณะทำงานแสดงกระแสไฟฟ้าขณะใช้งานของมอเตอร์บนช่วงบนของหน้าจอ หากต้องการเลือกข้อมูลที่ต้องการแสดงบนช่วงล่างของหน้าจอ กด [▲] และ [▼]

- กระแสไฟฟ้าที่สายแบบเรียลไทม์ในแต่ละเฟส
- ข้อมูลการสตาร์ทล่าสุด
- วันที่และเวลา



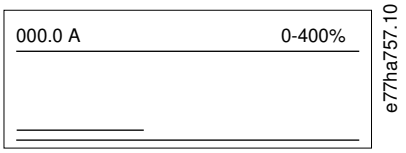
1	กระแสไฟฟ้าขณะที่มอเตอร์ทำงาน
2	ระยะเวลาการสตาร์ท (วินาที)
3	กระแสสตาร์ทที่ดึงสูงสุด (คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์)
4	คำนวณอุณหภูมิที่สูงขึ้นของมอเตอร์

ภาพประกอบ 24: หน้าจอค่าป้อนกลับขณะทำงาน

8.5.4 กราฟประสิทธิภาพ

กราฟประสิทธิภาพแสดงประสิทธิภาพการทำงานแบบเรียลไทม์ ใช้ *พารามิเตอร์ 10-2* ถึง *10-5* เพื่อจัดรูปแบบกราฟ

จอแสดงผลของ LCP หลักแสดงข้อมูลสำหรับกระแสมอเตอร์



หากมีการเชื่อมต่อ LCP ระยะไกล กด [Graph] เพื่อเปลี่ยนข้อมูลกราฟ กราฟสามารถแสดงสิ่งต่อไปนี้

- กระแสมอเตอร์
- อุณหภูมิมอเตอร์
- ตัวประกอบกำลังมอเตอร์
- ข้อมูลอินพุทอนาล็อกจากสมาร์ทการ์ด (หากติดตั้ง)

9 การทำงาน

9.1 คำสั่งสตาร์ท หยุด และรีเซ็ต

VLT® Soft Starter MCD 600 สามารถสตาร์ทและหยุดผ่านอินพุทดิจิตัล, LCP ระยะไกล, เครือข่ายติดต่อสื่อสาร, สมาร์ทการ์ด หรือการสตาร์ท/หยุดอัตโนมัติตามตารางเวลา โดยตั้งค่าแหล่งคำสั่งผ่าน *Set-up Tools (เครื่องมือตั้งค่า)* หรือใช้ *พารามิเตอร์ 1-1 Command Source (แหล่งคำสั่ง)*

- MCD 600 ยอมรับคำสั่งสตาร์ทและรีเซ็ตจากแหล่งคำสั่งที่กำหนดเท่านั้น
- MCD 600 ยอมรับคำสั่งหยุดจากแหล่งคำสั่งที่กำหนด แต่สามารถบังคับให้หยุดด้วยการเปิดรีเซ็ตอินพุท หรือเปิดสตาร์ท/หยุดอินพุทระหว่างรอบการสตาร์ท/หยุดอัตโนมัติ
- อินพุทแบบตั้งโปรแกรมได้ใช้เพื่อมีผลเหนือแหล่งคำสั่งที่เลือก (ดู *พารามิเตอร์ 7-1 Input A Function (ฟังก์ชันอินพุท A)*).

9.2 การมีผลเหนือคำสั่ง

อินพุทแบบตั้งโปรแกรมได้ (DI-A, COM+) ใช้เพื่อมีผลเหนือแหล่งคำสั่งสำหรับสถานการณ์ที่สูญเสียกลไกการควบคุมปกติ ตั้งค่า *พารามิเตอร์ 7-1 Input A Function (ฟังก์ชันอินพุท A)* เป็นแหล่งควบคุมทางเลือก (ตัวอย่างเช่น *Command Override: Keypad (มีผลเหนือคำสั่ง: แป้นกด)*)

ขณะที่อินพุททำงาน ชุดซอฟต์สตาร์ทจะยอมรับคำสั่งจากแหล่งที่มีผลเหนือกว่าที่เลือกเท่านั้น หากต้องการเรียกคืนการควบคุมไปยังแหล่งคำสั่งที่เลือกใน *พารามิเตอร์ 1-1 Command Source (แหล่งคำสั่ง)* เปิดอินพุทอีกครั้ง

9.3 การสตาร์ท/หยุดอัตโนมัติ

ชุดซอฟต์สตาร์ทสามารถกำหนดค่าให้สตาร์ทและ/หรือหยุดมอเตอร์โดยอัตโนมัติในเวลาที่ระบุ หรือทำงานเป็นรอบตามช่วงเวลาที่ระบุ

หมายเหตุ

การหน่วงเวลาสตาร์ท การหน่วงเวลารีสตาร์ท และการหน่วงเวลารีเซ็ตอัตโนมัติ ทั้งหมดนี้ใช้กับการทำงานสตาร์ทอัตโนมัติ

9.3.1 โหมดนาฬิกา

ชุดซอฟต์สตาร์ทสามารถสตาร์ทและ/หรือหยุดมอเตอร์วันละหนึ่งครั้ง

สำหรับการทำงานของโหมดนาฬิกา:

- *พารามิเตอร์ 4-1 Auto-Start/Stop Mode (โหมดสตาร์ท/หยุดอัตโนมัติ)* ต้องตั้งค่าเป็น *Enable (เปิดใช้งาน)*
- *พารามิเตอร์ 1-1 Command Source (แหล่งคำสั่ง)* ต้องตั้งค่าเป็น *Clock (นาฬิกา)*
- ต้องปิดอินพุทรีเซ็ต
- อินพุทสตาร์ท (START, COM+) ต้องทำงาน ซึ่งจะช่วยให้สามารถหยุดชุดซอฟต์สตาร์ทได้ด้วยอินพุทดิจิตัลในกรณีฉุกเฉิน

การทำงานโหมดนาฬิกาควบคุมโดย *พารามิเตอร์ 4-4* ถึง *4-24*

9.3.2 โหมดตัวจับเวลา

ชุดซอฟต์สตาร์ทสามารถหยุดมอเตอร์อัตโนมัติหลังจากเวลาทำงานที่ระบุ จากนั้นจึงรีสตาร์ทมอเตอร์หลังจากเวลาปิด (หยุด) ที่ระบุ ชุดซอฟต์สตาร์ททำซ้ำรอบขณะที่สัญญาณสตาร์ทยังทำงาน

สำหรับการทำงานของโหมดตัวจับเวลา:

- *พารามิเตอร์ 4-1 Auto-Start/Stop Mode (โหมดสตาร์ท/หยุดอัตโนมัติ)* ต้องตั้งค่าเป็น *Enable (เปิดใช้งาน)*
- *พารามิเตอร์ 1-1 Command Source (แหล่งคำสั่ง)* ต้องตั้งค่าเป็น *Timer (ตัวจับเวลา)*
- ต้องปิดอินพุทรีเซ็ต
- การสตาร์ทครั้งแรกต้องสั่งด้วยสัญญาณสตาร์ท

การทำงานโหมดตัวจับเวลาควบคุมโดย *พารามิเตอร์ 4-2* ถึง *4-3*

9.4 PowerThrough

PowerThrough ช่วยให้ชุดซอฟต์สตาร์ทควบคุมมอเตอร์แม้เมื่อชุดซอฟต์สตาร์ทได้รับความเสียหายในเฟส 1 VLT® Soft Starter MCD 600 ใช้เทคนิคการควบคุมแบบ 2 เฟสเพื่อสตาร์ทและหยุดมอเตอร์แบบนุ่มนวล

หมายเหตุ

ชุดซอฟต์สตาร์ทตัดการทำงานเมื่อ *Lx-Tx ลัดวงจร* ในความพยายามสตาร์ทครั้งแรกหลังใช้กำลังควบคุม PowerThrough ไม่ทำงานหากกำลังควบคุมหมุนเวียนระหว่างการสตาร์ท

- PowerThrough จะใช้ได้กับการติดตั้งแบบอินไลน์เท่านั้น หากติดตั้งชุดซอฟต์สตาร์ทแบบเดลตาภายใน PowerThrough จะไม่ทำงาน
- PowerThrough จะยังทำงานอยู่จนกว่ามีการเลือก *3-phase Control Only (การควบคุม 3 เฟสเท่านั้น)* อีกครั้ง ขณะทำงานใน PowerThrough ไฟ LED แสดงสถานะตัดการทำงานจะกะพริบและจอแสดงผลบ่งชี้ว่า *2 Phase - Damaged SCR (เฟส 2 - SCR เสียหาย)*
- การทำงานของ PowerThrough ไม่สนับสนุนการควบคุมแบบอะแดปทีฟสำหรับการสตาร์ทหรือการหยุดแบบนุ่มนวล ใน PowerThrough ชุดซอฟต์สตาร์ทจะเลือกการสตาร์ทแบบนุ่มนวลกระแสคงที่และการหยุดแบบนุ่มนวลที่มีการเปลี่ยนความเร็วแรงดันที่ตั้งเวลาไว้ โดยอัตโนมัติ หากเปิดใช้งาน PowerThrough ต้องตั้งค่า *พารามิเตอร์ 2-3* และ *2-4* อย่างเหมาะสม

หมายเหตุ

PowerThrough ใช้เทคโนโลยีการสตาร์ทแบบนุ่มนวล 2 เฟส และต้องการการระมัดระวังเป็นพิเศษเมื่อกำหนดขนาดเซอร์กิตเบรคเกอร์และการป้องกัน ติดต่อตัวแทนจำหน่ายในท้องถิ่นสำหรับความช่วยเหลือ

9.5 โหมดฉุกเฉิน

โหมดฉุกเฉินช่วยให้ชุดซอฟต์สตาร์ททำงานมอเตอร์และละเลยเงื่อนไขตัดการทำงาน

โหมดฉุกเฉินควบคุมผ่านอินพุทที่ตั้งโปรแกรมได้ (อินพุท A DI-A, COM+ หรืออินพุท B DI-B, COM+) *พารามิเตอร์ 7-1 Input A Function (ฟังก์ชันอินพุท A)*/*พารามิเตอร์ 7-5 Input B Function (ฟังก์ชันอินพุท B)* ต้องตั้งค่าเป็น *Emergency Mode (โหมดฉุกเฉิน)* วงจรปิดข้าม DI-A, COM+ จะเปิดใช้งานโหมดฉุกเฉิน เมื่อชุดซอฟต์สตาร์ทได้รับคำสั่งสตาร์ท ชุดจะทำงานต่อเนื่องจนกระทั่งได้รับคำสั่งหยุด โดยไม่สนใจการตัดการทำงานและคำเตือนทั้งหมด

โหมดฉุกเฉินใช้ได้กับทุกแหล่งคำสั่ง

หมายเหตุ

แม้การใช้งานโหมดฉุกเฉินสอดคล้องตามข้อกำหนดการทำงานของโหมดไฟไหม้ Danfoss ไม่แนะนำให้ใช้ในสถานการณ์ที่จำเป็นต้องทดสอบและ/หรือปฏิบัติตามมาตรฐานที่เฉพาะเจาะจง เนื่องจากโหมดนี้ไม่ได้รับการรับรอง

หมายเหตุ

อายุการใช้งานอุปกรณ์ลดลง

ไม่แนะนำให้ใช้โหมดฉุกเฉินอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากโหมดนี้อาจมีผลต่ออายุการใช้งานของชุดซอฟต์สตาร์ทและ/หรือมอเตอร์ อีกทั้งยังปิดการทำงานการป้องกันและการตัดการทำงานทั้งหมด การใช้ชุดซอฟต์สตาร์ทในโหมดฉุกเฉินยังทำให้การรับประกันผลิตภัณฑ์เป็นโมฆะ

- อย่าทำงานชุดซอฟต์สตาร์ทในโหมดฉุกเฉินต่อเนื่อง

9.6 การตัดการทำงานเสริม

วงจรตัดการทำงานภายนอก (เช่น สวิตช์สัญญาณเตือนความดันต่ำสำหรับระบบปั๊ม) ใช้เพื่อตัดการทำงานชุดซอฟต์สตาร์ทและการหยุดมอเตอร์ วงจรภายนอกเชื่อมต่อกับอินพุทที่ตั้งโปรแกรมได้ (อินพุท A DI-A, COM+ หรืออินพุท B DI-B, COM+) หากต้องการควบคุมรูปแบบตัดการทำงาน ตั้งค่าพารามิเตอร์ต่อไปนี้:

- *พารามิเตอร์ 7-1 Input A Function (ฟังก์ชันอินพุท A)*: เลือก *Input Trip (N/O) (ตัดการทำงานอินพุท (N/O))*
- *พารามิเตอร์ 7-2 Input A Trip (ฟังก์ชันอินพุท A)*: ตั้งค่าตามที่ต้องการ ตัวอย่างเช่น *Run Only (ทำงานเท่านั้น)* จะจำกัดการตัดการทำงานอินพุทเมื่อชุดซอฟต์สตาร์ทกำลังทำงานเท่านั้น
- *พารามิเตอร์ 7-3 Input A Trip Delay (หน่วงเวลาตัดการทำงานอินพุท A)*: ตั้งค่าการหน่วงเวลาระหว่างการเปิดใช้งานอินพุทและการตัดการทำงานชุดซอฟต์สตาร์ท
- *พารามิเตอร์ 7-4 Input A Initial Delay (หน่วงเวลาเริ่มต้นอินพุท A)*: ตั้งค่าการหน่วงเวลาก่อนที่ชุดซอฟต์สตาร์ทจะตรวจสอบสถานะอินพุทหลังสัญญาณสตาร์ท ตัวอย่างเช่น อาจจำเป็นต้องหน่วงเวลาเพื่อให้ความดันในท่อขนส่งเพิ่มขึ้น
- *พารามิเตอร์ 7-10 Input A Name (ชื่ออินพุท A)*: เลือกชื่อ ตัวอย่างเช่น *Input A Trip (ตัดการทำงานอินพุท A)* (อุปกรณ์เสริม)

9.7 วิธีการควบคุมทั่วไป

ข้อกำหนดของการใช้งานแตกต่างกันในแต่ละการติดตั้ง แต่วิธีการที่แสดงด้านล่างนี้เป็นวิธีการเริ่มต้นสำหรับระบบการใช้งานทั่วไป

ตาราง 18: วิธีการควบคุมทั่วไป

การใช้งาน	โหมดการสตาร์ท	เวลาในการสตาร์ท [s]	กระแสเริ่มต้น (%FLC)	ขีดจำกัดกระแส (%FLC)	โหมดการหยุด	เวลาในการหยุด [s]
ใบพัดโบว์	กระแสคงที่	5	100	400	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a
เครื่องหมุนเหวี่ยง (เครื่องแยก)	กระแสคงที่	1	200	450	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a
ชิปเปอร์	กระแสคงที่	1	200	450	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a
คอมเพรสเซอร์ - ลูกสูบ - โหลด	กระแสคงที่	1	200	450	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a
คอมเพรสเซอร์ - ลูกสูบ - ปลดโหลด	กระแสคงที่	1	200	400	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a
คอมเพรสเซอร์ - สกรู - โหลด	กระแสคงที่	1	200	400	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a
คอมเพรสเซอร์ - สกรู - ปลดโหลด	กระแสคงที่	1	200	350	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a
สายพาน - แนวนอน	กระแสคงที่	5	200	400	การหยุด TVR แบบนุ่มนวล	10
สายพาน - เอียง	กระแสคงที่	2	200	450	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a
สายพาน - แนวดิ่ง (กระพ้อลำเลียง)	กระแสคงที่	2	200	450	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a
เครื่องบด - กรวย	กระแสคงที่	1	200	350	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a
เครื่องบด - แผ่นบด	กระแสคงที่	1	200	450	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a
เครื่องบด - โรตารี	กระแสคงที่	1	200	400	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a
เครื่องลอกเปลือก	กระแสคงที่	1	200	350	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a
พัดลม - ตามแนวแกน (แดมป์)	กระแสคงที่	1	200	350	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a
พัดลม - ตามแนวแกน (ไม่แดมป์)	กระแสคงที่	1	200	450	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a

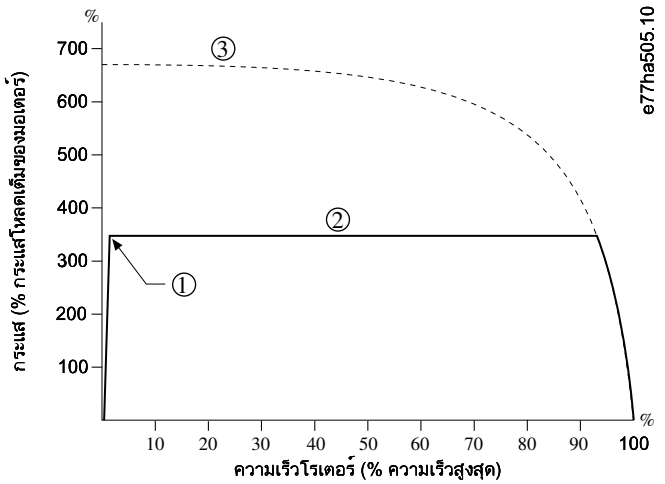
การใช้งาน	โหมดการสตาร์ท	เวลาในการ-สตาร์ท [s]	กระแสเริ่มต้น (%FLC)	ขีดจำกัดกระแส (%FLC)	โหมดการหยุด	เวลาในการหยุด [s]
พัดลม - แรงหมุนเหวี่ยง (แดมป์)	กระแสคงที่	1	200	350	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a
พัดลม - แรงหมุนเหวี่ยง (ไม่แดมป์)	กระแสคงที่	1	200	450	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a
พัดลม - ความดันสูง	กระแสคงที่	1	200	450	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a
เครื่องบด - ลูกบอล	กระแสคงที่	1	200	450	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a
เครื่องบด - ค้อน	กระแสคงที่	1	200	450	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a
ปั๊ม - เจาะ	การควบคุมแบบอะแดปทีฟ (การเร่งความเร็วแต่ต้น)	3	n/a	500	การควบคุมแบบอะแดปทีฟ (การลด-ความเร็วภายหลัง)	3
ปั๊ม - หอยโข่ง	การควบคุมแบบอะแดปทีฟ (การเร่งความเร็วแต่ต้น)	10	n/a	500	การควบคุมแบบอะแดปทีฟ (การลด-ความเร็วภายหลัง)	15
ปั๊ม - ไฮดรอลิก	กระแสคงที่	2	200	350	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a
ปั๊ม - อัตราการไหลคงที่	การควบคุมแบบอะแดปทีฟ (การเร่งความเร็วคงที่)	10	n/a	400	การควบคุมแบบอะแดปทีฟ (การลด-ความเร็วคงที่)	10
ปั๊ม - จุ่ม	การควบคุมแบบอะแดปทีฟ (การเร่งความเร็วแต่ต้น)	5	n/a	500	การควบคุมแบบอะแดปทีฟ (การลด-ความเร็วภายหลัง)	5
เลื่อย - เลื่อยสายพาน	กระแสคงที่	1	200	450	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a
เลื่อย - วงเดือน	กระแสคงที่	1	200	350	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a
เครื่องบดย่อย	กระแสคงที่	1	200	450	ลื่นไหลถึงหยุด	n/a

9.8 วิธีสตาร์ทแบบนุ่มนวล

9.8.1 กระแสคงที่

กระแสคงที่คือรูปแบบการสตาร์ทแบบนุ่มนวลทั่วไป ซึ่งทำให้กระแสเพิ่มขึ้นจาก 0 เป็นระดับที่ระบุและคงที่อยู่ที่ระดับดังกล่าวจนกว่าจะมีการเร่งความเร็วมอเตอร์

การสตาร์ทกระแสคงที่เหมาะสำหรับการใช้งานที่ต้องคงกระแสสตาร์ทต่ำกว่าระดับที่ระบุ



1 กระแสเริ่มต้น (ตั้งค่าใน *พารามิเตอร์ 2-3 Initial Current (กระแสเริ่มต้น)*)

2	ขีดจำกัดกระแส (ตั้งค่าใน *พารามิเตอร์ 2-4 Current Limit (ขีดจำกัดกระแส)*)
3	กระแสแรงดันเต็มที่

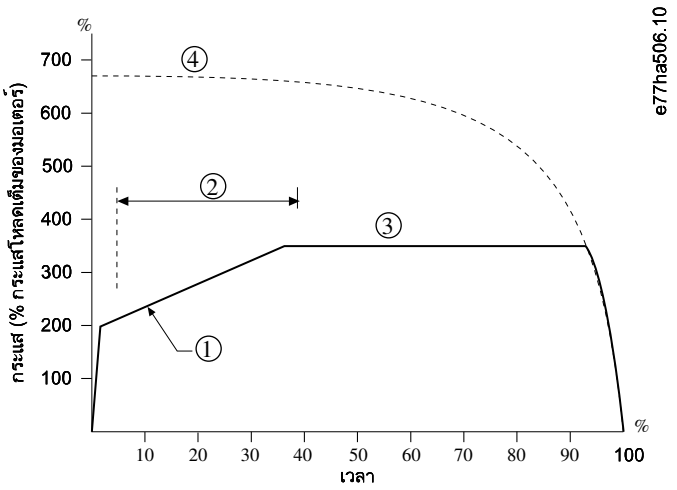
ภาพประกอบ 26: ตัวอย่างกระแสคงที่

9.8.2 กระแสคงที่พร้อมการเปลี่ยนความเร็วกระแส

การสตาร์ทแบบนุ่มนวลในการเปลี่ยนความเร็วกระแสทำให้กระแสเพิ่มจากระดับสตาร์ทที่ระบุ (1) เป็นขีดจำกัดสูงสุด (3) ในระยะเวลานาน (2)

การสตาร์ทการเปลี่ยนความเร็วกระแสอาจเป็นประโยชน์สำหรับการใช้งานในกรณีต่อไปนี้

- โหลดแตกต่างระหว่างการสตาร์ท (เช่น สายพานที่อาจสตาร์ทแบบโหลดหรือแบบปลดโหลด) ตั้งค่า *พารามิเตอร์ 2-3 Initial Current (กระแสเริ่มต้น)* เป็นระดับที่จะสตาร์ทมอเตอร์ด้วยโหลดเบา จากนั้นตั้งค่า *พารามิเตอร์ 2-4 Current Limit (ขีดจำกัดกระแส)* เป็นระดับที่จะสตาร์ทมอเตอร์ด้วยโหลดหนัก
- โหลดจะถูกขัดจังหวะอย่างง่ายดาย แต่เวลาสตาร์ทต้องขยายออกไป (ตัวอย่างเช่น ปั๊มหอยโข่งที่ความดันในท่อส่งต้องเพิ่มขึ้นช้าๆ)
- การจ่ายไฟถูกจำกัด (เช่น ชุดเจเนอเรเตอร์) และการชะลอการใช้โหลดช่วยเพิ่มเวลาในการตอบสนองของการจ่ายกระแสไฟ



1	*พารามิเตอร์ 2-3 Initial Current (กระแสเริ่มต้น)*
2	*พารามิเตอร์ 2-2 Start Ramp Time (เวลาในการสตาร์ท)*
3	*พารามิเตอร์ 2-4 Current Limit (ขีดจำกัดกระแส)*
4	กระแสแรงดันเต็มที่

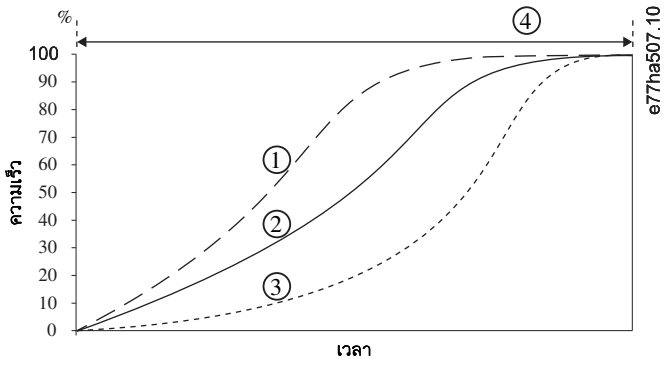
ภาพประกอบ 27: ตัวอย่างการสตาร์ทแบบนุ่มนวลที่มีการเปลี่ยนความเร็วกระแส

9.8.3 การควบคุมแบบอะแดปทีฟสำหรับการสตาร์ท

ในการสตาร์ทแบบนุ่มนวลสำหรับการควบคุมแบบอะแดปทีฟ ชุดซอฟต์สตาร์ทจะปรับกระแสเพื่อสตาร์ทมอเตอร์ภายในเวลาที่ระบุและใช้โปรไฟล์การเร่งความเร็วที่เลือก

หมายเหตุ

ชุดซอฟต์สตาร์ทจะใช้ขีดจำกัดกระแสในการสตาร์ทแบบนุ่มนวลทั้งหมด ซึ่งรวมถึงการควบคุมอะแดปทีฟ หากขีดจำกัดกระแสต่ำเกินไปหรือเวลาเริ่มเปลี่ยนความเร็ว (ตั้งค่าใน *พารามิเตอร์ 2-2 Start Ramp Time (เวลาเริ่มเปลี่ยนความเร็ว)*) สิ้นเกินไป มอเตอร์อาจสตาร์ทไม่สำเร็จ



1	การเร่งความเร็วแต่ต้น
2	การเร่งความเร็วคงที่
3	การเร่งความเร็วภายหลัง
4	*พารามิเตอร์ 2-2 Start Ramp Time (เวลาในการสตาร์ท)*

ภาพประกอบ 28: ตัวอย่างการสตาร์ทการควบคุมแบบอะแดปทีฟ (พารามิเตอร์ 2-5 Adaptive Start Profile (โปรไฟล์สตาร์ทอะแดปทีฟ))

9.8.3.1 การปรับการควบคุมแบบอะแดปทีฟ

หากมอเตอร์ไม่สตาร์ทหรือหยุดอย่างราบรื่น ปรับ *พารามิเตอร์ 2-12 Adaptive Control Gain (อัตราขยายการควบคุมอะแดปทีฟ)* การตั้งค่าอัตราขยายจะกำหนดว่าชุดซอฟต์สตาร์ทควรปรับการสตาร์ทและการหยุดการควบคุมอะแดปทีฟในอนาคตมากน้อยเพียงใด โดยอิงกับข้อมูลจากการสตาร์ทก่อนหน้านี้ การตั้งค่าอัตราขยายจะส่งผลต่อประสิทธิภาพของทั้งการสตาร์ทและการหยุด

- หากมอเตอร์เร่งหรือลดความเร็วเร็วเกินไปในช่วงท้ายการสตาร์ทหรือหยุด ให้เพิ่มการตั้งค่าอัตราขยาย 5-10%
- หากความเร็วมอเตอร์ผันผวนระหว่างการสตาร์ทหรือหยุด ให้ลดการตั้งค่าอัตราขยายลงเล็กน้อย

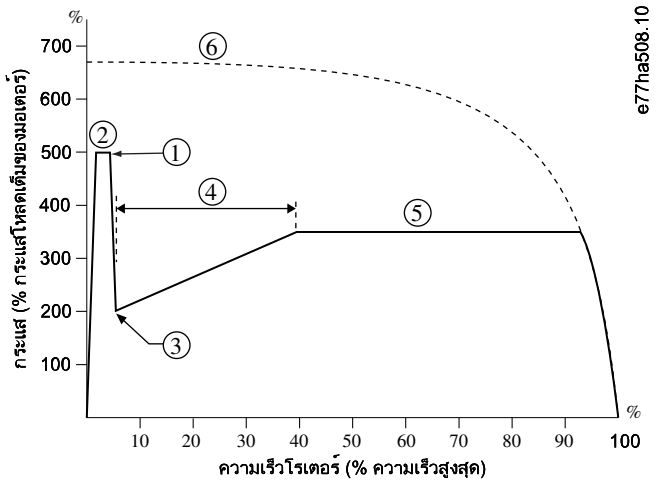
หมายเหตุ

ชุดซอฟต์สตาร์ทจะปรับการควบคุมอะแดปทีฟให้สอดคล้องกับมอเตอร์ การเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ต่อไปนี้จะรีเซ็ตการควบคุมอะแดปทีฟ และรอบการสตาร์ท/หยุดครั้งแรกจะใช้การสตาร์ทกระแสคงที่/การหยุดการเปลี่ยนความเร็วแรงดันที่ตั้งเวลาไว้: *พารามิเตอร์ 1-2 Motor Full Load Current (กระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์)*, *พารามิเตอร์ 2-4 Current Limit (ขีดจำกัดกระแส)* และ *พารามิเตอร์ 2-12 Adaptive Gain (อัตราขยายแบบอะแดปทีฟ)*

9.8.4 กระแสคงที่พร้อมคิกสตาร์ท

คิกสตาร์ทเพิ่มแรงบิดช่วงสั้นๆ ที่ช่วงต้นการสตาร์ทและสามารถใช้กับการเปลี่ยนความเร็วกระแสหรือการสตาร์ทกระแสคงที่

คิกสตาร์ทอาจเป็นประโยชน์ในการช่วยโหลดสตาร์ทที่ต้องการแรงบิดก่อนที่มอเตอร์หมุนสูงและเร่งความเร็วอย่างง่ายดาย (เช่น ปั๊มหมุนแบบถ้นหอย)



1	*พารามิเตอร์ 2-7 Kickstart Level (ระดับคิกสตาร์ท)*
2	*พารามิเตอร์ 2-6 Kickstart Time (เวลาคิกสตาร์ท)*
3	*พารามิเตอร์ 2-3 Initial Current (กระแสเริ่มต้น)*
4	*พารามิเตอร์ 2-2 Start Ramp Time (เวลาในการสตาร์ท)*
5	*พารามิเตอร์ 2-4 Current Limit (ขีดจำกัดกระแส)*
6	กระแสแรงดันเต็มที่

ภาพประกอบ 29: ตัวอย่างของคิกสตาร์ทที่ใช้กับกระแสคงที่

9.9 วิธีหยุด

9.9.1 ลื่นไหลถึงหยุด

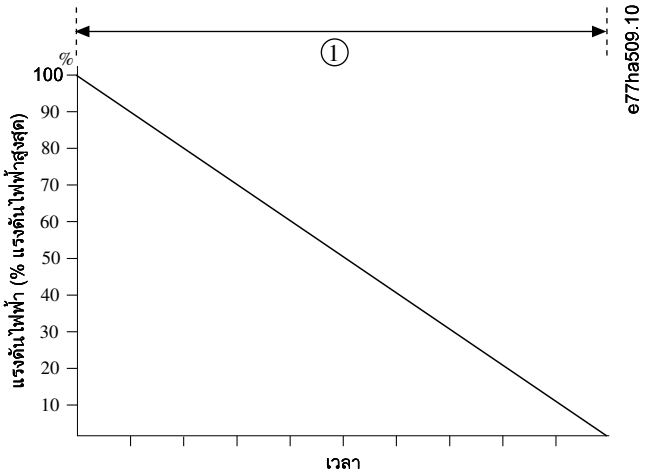
การลื่นไหลถึงหยุดช่วยให้มอเตอร์ชะลอความเร็วตามอัตราปกติโดยไม่มีการควบคุมจากชุดซอฟต์สตาร์ท เวลาที่ต้องใช้ในการหยุดขึ้นกับประเภทของโหลด

9.9.2 การเปลี่ยนความเร็วแรงดันที่ตั้งเวลาไว้

การเปลี่ยนความเร็วแรงดันที่ตั้งเวลาไว้ (TVR) จะค่อยๆ ลดแรงดันไฟฟ้าที่ไปยังมอเตอร์ภายในเวลาที่กำหนด วิธีนี้สามารถขยายเวลาหยุดของมอเตอร์และอาจหลีกเลี่ยงแรงดันสูงชั่วขณะของชุดเจเนอเรเตอร์

หมายเหตุ

โหลดอาจยังคงทำงานต่อหลังจากการเปลี่ยนความเร็วในการหยุดเสร็จสมบูรณ์



1 *พารามิเตอร์ 2-10 Stop Time (เวลาในการหยุด)*

ภาพประกอบ 30: ตัวอย่าง TVR

9.9.3 การควบคุมแบบอะแดปทีฟสำหรับการหยุด

ในการหยุดแบบนุ่มนวลสำหรับการควบคุมแบบอะแดปทีฟ ชุดซอฟต์สตาร์ทจะควบคุมกระแสเพื่อหยุดมอเตอร์ภายในเวลาที่ระบุและใช้โปรไฟล์การลดความเร็วที่เลือก การควบคุมแบบอะแดปทีฟอาจเป็นประโยชน์ในการขยายเวลาหยุดโหลดที่มีความเฉื่อยต่ำ

ถ้ามีการเลือกการควบคุมแบบอะแดปทีฟ การหยุดทำงานแบบนุ่มนวลครั้งแรกจะใช้ TVR ซึ่งจะช่วยให้ชุดซอฟต์สตาร์ทเรียนรู้ลักษณะของมอเตอร์ที่เชื่อมต่อ ชุดซอฟต์สตาร์ทจะใช้ข้อมูลมอเตอร์นี้ระหว่างการหยุดการควบคุมแบบอะแดปทีฟหลังจากนั้น

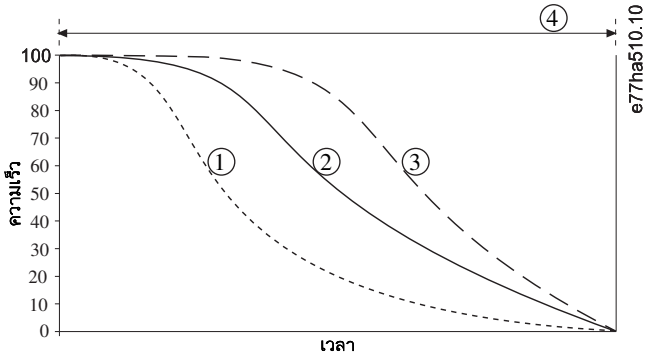
หมายเหตุ

การควบคุมแบบอะแดปทีฟจะไม่ทำให้มอเตอร์ทำงานช้าลงมากนัก รวมทั้งจะไม่หยุดมอเตอร์เร็วกว่าการลื่นไหลถึงหยุด หากต้องการย่นเวลาการหยุดโหลดที่มีความเฉื่อยสูง ให้ใช้เบรค

หมายเหตุ

การควบคุมแบบอะแดปทีฟจะควบคุมโปรไฟล์ความเร็วของมอเตอร์ภายในขีดจำกัดเวลาที่ตั้งโปรแกรมไว้ ซึ่งอาจส่งผลให้ระดับกระแสสูงกว่าวิธีควบคุมทั่วไป

หากเปลี่ยนมอเตอร์ที่เชื่อมต่อกับชุดซอฟต์สตาร์ทที่ตั้งโปรแกรมไว้สำหรับการสตาร์ทหรือการหยุดการควบคุมแบบอะแดปทีฟ ชุดซอฟต์สตาร์ทจำเป็นต้องเรียนรู้ลักษณะมอเตอร์ใหม่ เปลี่ยนค่า *พารามิเตอร์ 1-2 Motor Full Load Current (กระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์)* หรือ *พารามิเตอร์ 2-12 Adaptive Control Gain (อัตราขยายการควบคุมอะแดปทีฟ)* เพื่อเริ่มกระบวนการเรียนรู้ใหม่ การสตาร์ทครั้งต่อไปจะใช้กระแสคงที่และการหยุดครั้งต่อไปจะใช้ TVR



1	การลดความเร็วแต่ต้น
2	การลดความเร็วคงที่
3	การลดความเร็วภายหลัง
4	*พารามิเตอร์ 2-10 Stop Time (เวลาในการหยุด)*

ภาพประกอบ 31: ตัวอย่างการหยุดการควบคุมแบบอะแดปทีฟ (พารามิเตอร์ 2-11 Adaptive Stop Profile (โปรไฟล์การหยุดอะแดปทีฟ))

การควบคุมแบบอะแดปทีฟเหมาะสำหรับระบบใช้งานปั๊มที่สามารถลดผลกระทบที่สร้างความเสียหายต่อแรงดันบันน้ำ ทดสอบโปรไฟล์ 3 โปรไฟล์เพื่อระบุโปรไฟล์ที่ดีที่สุดสำหรับการใช้งานนี้

โปรไฟล์การหยุดอะแดปทีฟ	การใช้งาน
การลดความเร็วภายหลัง	ระบบแบบหัวน้ำสูงที่แม้แต่การเพิ่มความเร็วมอเตอร์/ปั๊มเพียงเล็กน้อยยังส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วระหว่างการไหลไปด้านหน้าและการไหลย้อนกลับ
การลดความเร็วคงที่	การใช้งานหัวน้ำต่ำถึงกลางที่มีการไหลสูงที่ของเหลวมีแรงเหวี่ยงสูง
การลดความเร็วแต่ต้น	เปิดระบบปั๊มเมื่อต้องระบายของเหลวกลับผ่านปั๊มโดยไม่ต้องขับปั๊มย้อนกลับ

9.9.4 เบรคกระแสตรง

เบรคช่วยลดเวลาที่ต้องใช้ในการหยุดมอเตอร์

ระหว่างการเบรค ระดับเสียงจากมอเตอร์จะเพิ่มขึ้นจนอาจถึงระดับที่ได้ยินได้ ซึ่งถือว่าปกติสำหรับการเบรคมอเตอร์

หมายเหตุ

เมื่อใช้เบรคกระแสตรง แหล่งจ่ายไฟสายหลักต้องเชื่อมต่อกับชุดซอฟต์สตาร์ท (ขั้วต่ออินพุท L1, L2 และ L3) ในลำดับเฟสบวก

หมายเหตุ

มอเตอร์เสียหาย

หากการตั้งค่าแรงบิดเบรคสูงเกินไป มอเตอร์จะหยุดก่อนหมดเวลาเบรคและมอเตอร์จะเกิดความร้อนโดยไม่จำเป็นซึ่งอาจทำให้เกิดความเสียหาย การตั้งค่าแรงบิดเบรคสูงยังอาจทำให้กระแสสูงสุดถึงค่า DOL ของมอเตอร์ถูกดึงขณะหยุดมอเตอร์

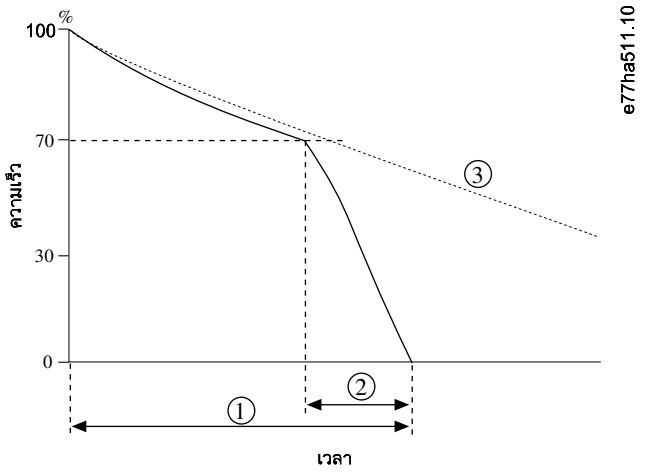
- จำเป็นต้องกำหนดค่าอย่างระมัดระวังเพื่อให้มั่นใจในการทำงานที่ปลอดภัยของชุดซอฟต์สตาร์ทและมอเตอร์
- ตรวจสอบว่ามีการเลือกใช้ฟิวส์ป้องกันติดตั้งในวงจรย่อยของมอเตอร์อย่างเหมาะสม

หมายเหตุ

เสี่ยงเกิดการร้อนจัด

การใช้งานเบรคอาจทำให้มอเตอร์ร้อนเร็วกว่าอัตราที่แบบจำลองความร้อนของมอเตอร์คำนวณไว้

- ติดตั้งเทอร์มิสเตอร์มอเตอร์หรือยอมให้มีการหน่วงเวลารีสตาร์ทอย่างเพียงพอ (ตั้งค่าใน *พารามิเตอร์ 5-16 Restart Delay (หน่วงเวลารีสตาร์ท)*)



1	*พารามิเตอร์ 2-10 Stop Time (เวลาในการหยุด)*
2	*พารามิเตอร์ 2-16 Brake Time (เวลาเบรค)*
3	เวลาลื่นไหลถึงหยุด

ภาพประกอบ 32: ตัวอย่างเวลาเบรค

การตั้งค่าพารามิเตอร์:

- *พารามิเตอร์ 2-9 Stop Mode (โหมดหยุด)*: ตั้งค่าเป็น *DC Brake (เบรคกระแสตรง)*
- *พารามิเตอร์ 2-10 Stop Time (เวลาหยุด)*: คือเวลาเบรครวม (1) และต้องตั้งค่านานกว่าเวลาเบรคมาก (ใน *พารามิเตอร์ 2-16 DC Brake time (เวลาเบรคกระแสตรง)*)เพื่อให้ขั้นตอนก่อนการเบรคลดความเร็วมอเตอร์ลงประมาณ 70% หากเวลาหยุดสิ้นเกินไป การเบรคจะไม่สำเร็จและมอเตอร์จะลื่นไหลถึงหยุด
- *พารามิเตอร์ 2-15 DC Brake Torque (แรงบิดเบรค DC)*: ตั้งค่าตามที่จำเป็นเพื่อชะลอโหลด หากตั้งค่าต่ำเกินไป มอเตอร์จะหยุดไม่สมบูรณ์และจะลื่นไหลถึงหยุดหลังจากสิ้นสุดช่วงเวลาเบรค
- *พารามิเตอร์ 2-16 DC Brake Time (เวลาเบรค DC)*: ตั้งค่าพารามิเตอร์นี้ที่ 1 ใน 4 ของเวลาหยุดที่ตั้งโปรแกรมไว้โดยประมาณ วิธีนี้จะตั้งเวลาสำหรับขั้นตอนการเบรคแบบสมบูรณ์ (2)

9.9.5 การเบรคกระแสตรงด้วยเซนเซอร์ความเร็วศูนย์ภายนอก

สำหรับโหลดที่อาจมีรอบการเบรคแตกต่างกัน ให้ติดตั้งเซนเซอร์ความเร็วศูนย์ภายนอกเพื่อให้มั่นใจว่าชุดซอฟต์สตาร์ทหยุดการเบรคกระแสตรงขณะที่มอเตอร์หยุดนิ่ง การใช้เซนเซอร์ป้องกันมอเตอร์ร้อนโดยไม่จำเป็น

กำหนดค่าเบรคกระแสตรงสำหรับระยะเวลาการเบรคนานที่สุดที่ต้องการ และกำหนดค่า *พารามิเตอร์ 7-1 Input A Function (ฟังก์ชันอินพุท A)* เป็น *Zero Speed Sensor (เซนเซอร์ความเร็วศูนย์)* ด้วย เมื่อมอเตอร์ถึงจังหวะหยุดนิ่ง เซนเซอร์ความเร็วศูนย์จะเปิดวงจรข้าม DI-A, COM+ และชุดซอฟต์สตาร์ทยกเลิกการหยุด

9.9.6 Soft Brake (เบรคแบบนุ่มนวล)

สำหรับการใช้งานที่โหลดมีความเฉื่อยและ/หรือความแปรผันสูงที่ต้องใช้กำลังเบรคสูงสุดที่เป็นไปได้ สามารถกำหนดค่าชุดซอฟต์สตาร์ทสำหรับการเบรคแบบนุ่มนวล

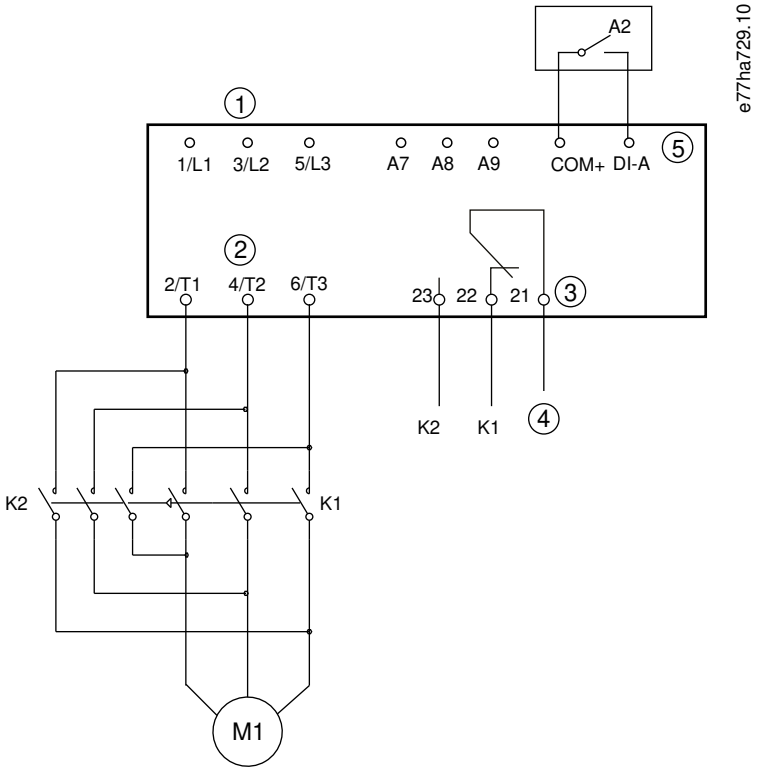
ชุดซอฟต์สตาร์ทใช้รีเลย์สลับเพื่อควบคุมการทำงานเดินหน้าและคอนแทคเตอร์การเบรค ขณะเบรค ชุดซอฟต์สตาร์ทจะย้อนกลับลำดับเฟสไปยังมอเตอร์และจ่ายกระแสลดลงเพื่อค่อยๆ ชะลอโหลด

เมื่อความเร็วมอเตอร์ถึง 0 เซนเซอร์ความเร็วศูนย์ (A2) จะหยุดชุดซอฟต์สตาร์ทและเปิดคอนแทคเตอร์การเบรค (K2)

การเบรคแบบนุ่มนวลสามารถใช้กับทั้งชุดมอเตอร์หลักและชุดมอเตอร์รอง และต้องกำหนดค่าแยกกันสำหรับแต่ละชุด

การตั้งค่าพารามิเตอร์:

- *พารามิเตอร์ 2-9 Stop Mode (โหมดหยุด)*: ตั้งค่าเป็น *Soft Brake (เบรคแบบนุ่มนวล)*
- *พารามิเตอร์ 2-17 Brake Current Limit (ขีดจำกัดกระแสเบรค)*: ตั้งค่าตามที่จำเป็นเพื่อชะลอโหลด
- *พารามิเตอร์ 2-18 Soft Brake Delay (หน่วงเวลาเบรคแบบนุ่มนวล)*: ควบคุมเวลารอของชุดซอฟต์สตาร์ทหลังได้รับสัญญาณหยุด ก่อนที่จะเริ่มจ่ายกระแสเบรคไปยังมอเตอร์ เวลาที่หน่วงนี้จะช่วยให้ K1 และ K2 มีเวลาสับเปลี่ยน
- *พารามิเตอร์ 7-1 Input A Function (ฟังก์ชันอินพุท A)*: ตั้งค่าเป็น *Zero Speed Sensor (เซนเซอร์ความเร็วศูนย์)*
- *พารามิเตอร์ 8-1 Relay A Function (ฟังก์ชันรีเลย์ A)*: ตั้งค่าเป็น *Soft Brake Relay (หน่วงเวลาเบรคแบบนุ่มนวล)*



1	การจ่ายไฟสามเฟส
2	ขั้วต่อมอเตอร์
3	เอาท์พุทรีเลย์ A
4	การจ่ายผ่านคอยล์ K1/K2
5	อินพุทที่ตั้งโปรแกรมได้ A
K1	ไลน์คอนแทคเตอร์ (ทำงาน)
K2	ไลน์คอนแทคเตอร์ (เบรค)
A2	เซนเซอร์ความเร็วศูนย์

ภาพประกอบ 33: ตัวอย่างการเดินสายของการเบรคแบบนุ่มนวล

9.10 ทำความสะอาดปั๊ม

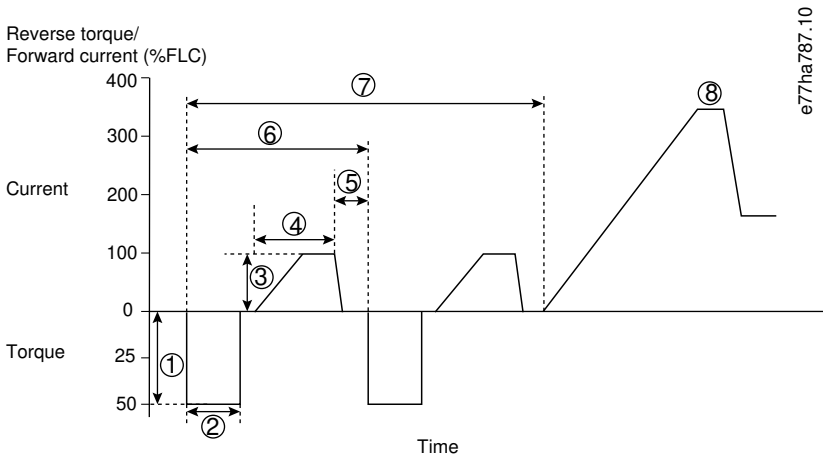
ชุดซอฟต์สตาร์ทสามารถทำงานฟังก์ชันทำความสะอาดปั๊มก่อนสตาร์ทมอเตอร์แบบนุ่มนวล วิธีนี้ช่วยขจัดเศษซากออกจากใบพัด

การทำความสะอาดปั๊มจะสตาร์ทมอเตอร์ในทิศทางย้อนกลับแล้วจึงเป็นทิศทางเดินหน้า จากนั้นจะหยุดมอเตอร์ การทำความสะอาดปั๊มกำหนดค่าให้ทำซ้ำกระบวนการสูงสุด 5 ครั้ง หลังจากครบรอบการทำความสะอาดที่ระบุ ชุดซอฟต์สตาร์ทจะทำงานการสตาร์ทแบบนุ่มนวลที่ตั้งโปรแกรมไว้

การทำงานทำความสะอาดปั๊มควบคุมโดยอินพุทสตาร์ท/หยุด (START, COM+) ตั้งค่าอินพุทที่ตั้งโปรแกรมได้เป็นทำความสะอาดปั๊ม (ดู *พารามิเตอร์ 7-1 Input A Function (ฟังก์ชันอินพุท A)* สำหรับรายละเอียด) ตรวจสอบว่าอินพุทปิดเมื่อใช้สัญญาณสตาร์ท

หมายเหตุ

อย่าเปิดใช้งานทำความสะอาดปั๊มกับปั๊มที่ไม่สามารถทำงานในทิศทางย้อนกลับได้



1	*พารามิเตอร์ 11-1 Reverse Torque (แรงบิดย้อนกลับ)*
2	*พารามิเตอร์ 11-2 Reverse Time (เวลาย้อนกลับ)*
3	*พารามิเตอร์ 11-3 Forward Current Limit (ขีดจำกัดกระแสเดินหน้า)*
4	*พารามิเตอร์ 11-4 Forward Time (เวลาเดินหน้า)*
5	*พารามิเตอร์ 11-6 Pump Stop Time (เวลาหยุดปั๊ม)*
6	รอบการทำความสะอาด
7	*พารามิเตอร์ 11-7 Pump Clean Cycles (รอบการทำความสะอาดปั๊ม)*
8	สตาร์ทแบบนุ่มนวลที่ตั้งโปรแกรมไว้

ภาพประกอบ 34: ทำความสะอาดปั๊ม

9.11 การทำงานในทิศทางย้อนกลับ

ชุดซอฟต์สตาร์ทสามารถควบคุมคอนแทคเตอร์ย้อนกลับเพื่อใช้งานมอเตอร์ในทิศทางย้อนกลับ เมื่อเลือกการทำงานย้อนกลับ ชุดซอฟต์สตาร์ทจะทำงานการสตาร์ทแบบนุ่มนวลโดยใช้ลำดับเฟสตรงข้ามจากการทำงานปกติ

การทำงานย้อนกลับควบคุมโดยอินพุทสตาร์ท/หยุด (START, COM+) ตั้งค่าอินพุทที่ตั้งโปรแกรมได้เป็นทิศทางย้อนกลับ (*พารามิเตอร์ 7-1 Input A Function (ฟังก์ชันอินพุท A)*) และตั้งค่าเอาท์พุทเป็นคอนแทคเตอร์ย้อนกลับ (*พารามิเตอร์ 8-1 Relay A Function (ฟังก์ชันรีเลย์ A)*)

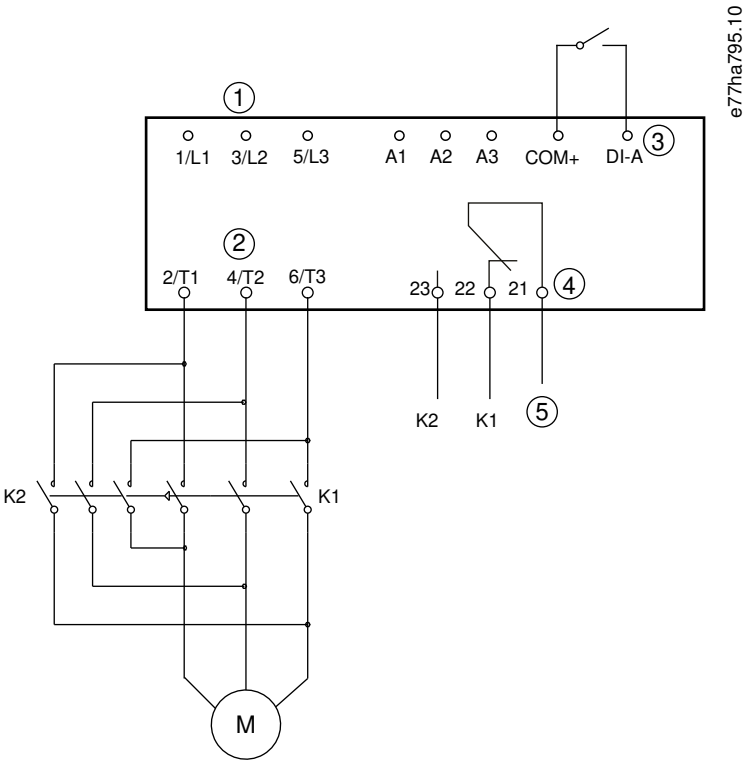
อินพุทต้องปิดเมื่อใช้สัญญาณสตาร์ท ชุดซอฟต์สตาร์ทคงรีเลย์ย้อนกลับในสถานะเดิมจนกระทั่งสิ้นสุดรอบการสตาร์ท/หยุด

หมายเหตุ

การสตาร์ทครั้งแรกหลังเปลี่ยนทิศทางจะเป็นกระแสคงที่

หมายเหตุ

หากต้องมีการป้องกันลำดับเฟส ให้ติดตั้งคอนแทคเตอร์ย้อนกลับบนด้านเอาท์พุท (มอเตอร์) ของชุดซอฟต์สตาร์ท



1	การจ่ายไฟสามเฟส
2	ขั้วต่อมอเตอร์
3	อินพุท A ที่ตั้งโปรแกรมได้ (ตั้งค่า=ทิศทางย้อนกลับ)
4	เอาท์พุทรีเลย์ A (ตั้งค่า=คอนแทคเตอร์ย้อนกลับ)
5	การจ่ายผ่านคอยล์ K1/K2
K1	คอนแทคเตอร์ทำงานเดินหน้า
K2	คอนแทคเตอร์ถอยหลัง

ภาพประกอบ 35: แผนผังการเชื่อมต่อ

9.12 การทำงาน Jog

Jog ทำงานมอเตอร์ที่ความเร็วลดลงเพื่อให้สามารถปรับโหลดหรือช่วยในการซ่อมแซม มอเตอร์อาจเคลื่อนที่ช้าๆ ในทิศทางเดินหน้าหรือย้อนกลับ

Jog พร้อมใช้งานเมื่อควบคุมชุดซอฟต์สตาร์ทผ่านอินพุทดิจิตัล (*พารามิเตอร์ 1-1 Command Source (แหล่งคำสั่ง)* ตั้งค่าเป็น *Digital Input (อินพุทดิจิตัล)*) เท่านั้น หากต้องการใช้งาน Jog ให้ตั้งค่าอินพุทที่ตั้งโปรแกรมได้เป็น Jog (ดู *พารามิเตอร์ 7-1 Input A Function (ฟังก์ชันอินพุท A)* สำหรับรายละเอียด) ตรวจสอบว่าอินพุทปิดเมื่อใช้สัญญาณสตาร์ท

หมายเหตุ

ลดการระบายความร้อนมอเตอร์

การทำงานที่ใช้ความเร็วลดลงไม่เหมาะสำหรับการใช้งานต่อเนื่องเนื่องจากการระบายความร้อนมอเตอร์ลดลง การใช้งาน Jog อาจทำให้มอเตอร์ร้อนเร็วกว่าอัตราที่แบบจำลองความร้อนของมอเตอร์คำนวณไว้

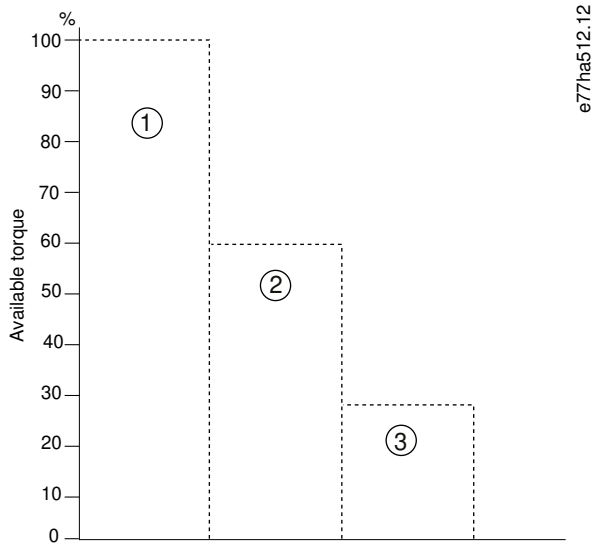
- ติดตั้งเทอร์มิสเตอร์มอเตอร์หรือยอมให้มีการหน่วงเวลารีสตาร์ทอย่างเพียงพอ (*พารามิเตอร์ 5-16 Restart Delay (หน่วงเวลารีสตาร์ท)*)

แรงบิดสูงสุดที่ใช้สำหรับการเดินหน้า Jog อยู่ที่ประมาณ 50–75% ของ FLT ของมอเตอร์ ขึ้นอยู่กับมอเตอร์ เมื่อมอเตอร์ jog ย้อนกลับ แรงบิดจะอยู่ที่ประมาณ 25–50% ของ FLT

พารามิเตอร์ 2-8 Jog Torque (แรงบิด Jog) และ *พารามิเตอร์ 3-10 Jog Torque-2 (แรงบิด Jog-2)* ควบคุมปริมาณแรงบิด Jog สูงสุดที่ชุดซอฟต์สตาร์ทสามารถใช้กับมอเตอร์

หมายเหตุ

การตั้งค่าแรงบิดสูงกว่า 50% อาจทำให้เพลาสั่นมากขึ้น



1	FLT ของมอเตอร์
2	แรงบิดสูงสุดในการเดินหน้า Jog
3	แรงบิดสูงสุดในการย้อนกลับ Jog

ภาพประกอบ 36: แรงบิดที่ใช้ได้ในการใช้งาน Jog

9.13 การทำงานแบบเดลตาภายใน

เมื่อเชื่อมต่อแบบเดลตาภายใน ให้ป้อนค่า FLC ใน *พารามิเตอร์ 1-2 Motor Full Load Current (กระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์)* ชุดซอฟต์สตาร์ทจะตรวจสอบโดยอัตโนมัติว่ามอเตอร์เชื่อมต่อแบบอินไลน์หรือเดลตาภายใน และคำนวณระดับกระแสเดลตาภายในที่ถูกต้อง

ฟังก์ชันการควบคุมอะแดปทีฟ, jog, เบรค, และ PowerThrough ไม่ได้รับการสนับสนุนจากการทำงานแบบเดลตาภายใน (6 สาย) หากตั้งโปรแกรมฟังก์ชันเหล่านี้เมื่อเชื่อมต่อชุดซอฟต์สตาร์ทแบบเดลตาภายใน รูปแบบต่อไปนี้จะเกิดขึ้น

การสตาร์ทการควบคุมแบบอะแดปทีฟ	ชุดซอฟต์สตาร์ททำงานสตาร์ทกระแสคงที่
การหยุดการควบคุมแบบอะแดปทีฟ	ชุดซอฟต์สตาร์ททำการหยุดแบบนุ่มนวล TVR หาก *พารามิเตอร์ 2-10 Stop Times (เวลาหยุด)* >0 วินาที หาก *พารามิเตอร์ 2-10 Stop Times (เวลาหยุด)* ถูกตั้งค่าเป็น 0 วินาที ชุดซอฟต์สตาร์ทจะทำการลื่นไหลถึงหยุด
Jog	ชุดซอฟต์สตาร์ทออกคำเตือนพร้อมข้อความแสดงข้อผิดพลาด *ตัวเลือกไม่รองรับ*
เบรคกระแสตรง	ชุดซอฟต์สตาร์ททำการลื่นไหลถึงหยุด
เบรคแบบนุ่มนวล	ชุดซอฟต์สตาร์ททำการลื่นไหลถึงหยุด
PowerThrough	ชุดซอฟต์สตาร์ทตัดการทำงานพร้อมข้อความแสดงข้อผิดพลาด *Lx-Tx ลัดวงจร*

หมายเหตุ

เมื่อเชื่อมต่อแบบเดลตาภายใน ชุดซอฟต์สตาร์ทจะตรวจไม่พบเฟสสูญหายบน T2 ระหว่างทำงาน

หมายเหตุ

หากชุดซอฟต์สตาร์ทตรวจสอบการเชื่อมต่อมอเตอร์ไม่ถูกต้อง ให้ใช้ *พารามิเตอร์ 20-6 Motor Connection (การเชื่อมต่อมอเตอร์)*

9.14 ชุดมอเตอร์รอง

ชุดซอฟต์สตาร์ทสามารถตั้งโปรแกรมด้วยโปรไฟล์การสตาร์ทและการหยุด 2 โปรไฟล์แยกกัน วิธีนี้ช่วยให้ชุดซอฟต์สตาร์ทสามารถควบคุมมอเตอร์ในการกำหนดค่าการสตาร์ทและการหยุด 2 แบบต่างกัน ชุดมอเตอร์รองเหมาะสำหรับมอเตอร์ขดลวดคู่ (Dahlander), การใช้งานมอเตอร์หลายตัว หรือสถานการณ์ที่มอเตอร์อาจสตาร์ทใน 2 เงื่อนไขต่างกัน (เช่น สายพานแบบโหลดและปลดโหลด) นอกจากนี้ยังสามารถใช้มอเตอร์รองสำหรับการใช้งานตามหน้าที่/สแตนด์บาย

หมายเหตุ

สำหรับการใช้งานตามหน้าที่/สแตนด์บาย ตั้งค่า *พารามิเตอร์ 6-17 Motor Overtemperature (มอเตอร์ร้อนจัด)* เป็น *Log Only (บันทึกเท่านั้น)* และติดตั้งการป้องกันอุณหภูมิสำหรับมอเตอร์แต่ละตัว

หากต้องการใช้ชุดมอเตอร์รอง ให้ตั้งค่าอินพุทที่ตั้งโปรแกรมได้เป็น *Motor Set Select (การเลือกชุดมอเตอร์)* ต้องปิดอินพุทเมื่อระบุคำสั่งสตาร์ท (ดู *พารามิเตอร์ 7-1 Input A Function (ฟังก์ชันอินพุท A)* และ *พารามิเตอร์ 7-5 Input B Function (ฟังก์ชันอินพุท B)* ชุดซอฟต์สตาร์ทจะตรวจสอบชุดมอเตอร์ที่จะใช้เมื่อสตาร์ทและใช้ชุดมอเตอร์นั้นตลอดรอบการสตาร์ท/หยุด

ชุดซอฟต์สตาร์ทใช้การตั้งค่ามอเตอร์รองเพื่อควบคุมการสตาร์ทเมื่อสั่งผ่านอินพุทที่ตั้งโปรแกรมได้ (ดู *พารามิเตอร์ 7-1 Input A Function (ฟังก์ชันอินพุท A)* และ *พารามิเตอร์ 7-5 Input B Function (ฟังก์ชันอินพุท B)*)

หมายเหตุ

แบบจำลองความร้อนของมอเตอร์มีความแม่นยำน้อยลงหากชุดซอฟต์สตาร์ทควบคุมมอเตอร์ 2 ตัวแยกกัน

10 พารามิเตอร์ที่ตั้งโปรแกรมได้

10.1 เมนูหลัก

ใช้เมนูหลักเพื่อดูและเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ที่ตั้งโปรแกรมได้ซึ่งควบคุมวิธีการทำงานของชุดซอฟต์สตาร์ท

หากต้องการเปิดเมนูหลัก กด [Main Menu] ขณะดูหน้าจอการตรวจสอบ

10.2 การเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์

ขั้นตอน

1. เลื่อนไปที่พารามิเตอร์ในเมนูหลัก
2. กด [Menu/Store] เพื่อเข้าสู่โหมดแก้ไข
3. กด [▵] หรือ [▿] เพื่อเปลี่ยนแปลงการตั้งค่าพารามิเตอร์

   การกด [▵] หรือ [▿] หนึ่งครั้งจะเพิ่มหรือลดค่า 1 หน่วย หากกดปุ่มค้างไว้นานกว่า 5 วินาที ค่าจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงในอัตราที่รวดเร็วขึ้น

   กด [Store] เพื่อบันทึกการเปลี่ยนแปลง การตั้งค่าที่แสดงบนจอแสดงผลจะได้รับการบันทึกและ LCP กลับสู่รายการพารามิเตอร์

   กด [Back] เพื่อยกเลิกการเปลี่ยนแปลง LCP จะขอคำยืนยัน แล้วกลับสู่รายการพารามิเตอร์โดยไม่บันทึกการเปลี่ยนแปลง

10.3 ล็อคการปรับค่า

ใช้ *พารามิเตอร์ 10-7 Adjustment Lock (ล็อคการปรับค่า)* เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ใช้เปลี่ยนการตั้งค่าพารามิเตอร์

หากผู้ใช้พยายามเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์เมื่อล็อคการปรับค่าทำงานอยู่ ระบบจะแสดงข้อผิดพลาดต่อไปนี้ *ปฏิเสธการเข้าใช้งาน ล็อคการปรับค่าเปิดอยู่*

10.4 รายการพารามิเตอร์

ตาราง 19: รายการพารามิเตอร์

หมายเลขกลุ่มพารามิเตอร์	ชื่อกลุ่มพารามิเตอร์	การตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน
1	**Motor Details (รายละเอียดมอเตอร์)**	
1-1	Command Source (แหล่งคำสั่ง)	Digital Input (อินพุทดิจิตัล)
1-2	Motor Full Load Current (กระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์)	ขึ้นอยู่กับรุ่น
1-3	kW มอเตอร์	0 kW
1-4	Locked Rotor Time (เวลาโรเตอร์ที่ล็อค)	00:10 (mm:ss)
1-5	Locked Rotor Current (กระแสล็อคโรเตอร์)	600%
1-6	Motor Service Factor (กำลังบริการมอเตอร์)	105%
1-7	Reserved (สำรองไว้)	–
2	**Motor Start/Stop (สตาร์ท/หยุดมอเตอร์)**	
2-1	Start Mode (โหมดสตาร์ท)	Constant Current (กระแสคงที่)
2-2	Start Ramp Time (เวลาเริ่มเปลี่ยนความเร็ว)	00:10 (mm:ss)
2-3	Initial Current (กระแสเริ่มต้น)	200%
2-4	Current limit (ขีดจำกัดกระแส)	350%

หมายเลขกลุ่มพารามิเตอร์	ชื่อกลุ่มพารามิเตอร์	การตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน
2-5	Adaptive Start Profile (โปรไฟล์สตาร์ทอะแดปทีฟ)	Constant Acceleration (การเร่งความเร็วคงที่)
2-6	Kickstart Time (เวลาคิกสตาร์ท)	000 ms
2-7	Kickstart Level (ระดับคิกสตาร์ท)	500%
2-8	Jog Torque (แรงบิด Jog)	50%
2-9	Stop Mode (โหมดหยุด)	TVR Soft Stop (การหยุด TVR แบบนุ่มนวล)
2-10	Stop Time (เวลาหยุด)	00:00 (mm:ss)
2-11	Adaptive Stop Profile (โปรไฟล์การหยุดอะแดปทีฟ)	Constant Deceleration (การลดความเร็วคงที่)
2-12	Adaptive Control Gain (อัตราขยายการควบคุมอะแดปทีฟ)	75%
2-13	Multi Pump (หลายปั๊ม)	Single Pump (ปั๊มเดี่ยว)
2-14	Start Delay (หน่วงเวลาสตาร์ท)	00:00 (mm:ss)
2-15	DC Brake Torque (แรงบิดเบรค DC)	20%
2-16	DC Brake Time (เวลาเบรค DC)	00:01 (mm:ss)
2-17	Brake Current Limit (ขีดจำกัดกระแสเบรค)	250%
2-18	Soft Brake Delay (หน่วงเวลาการเบรคแบบนุ่มนวล)	400 ms
3	**Motor Start/Stop 2 (สตาร์ท/หยุดมอเตอร์ 2)**	
3-1	Motor Full Load Current-2 (กระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์-2)	ขึ้นอยู่กับรุ่น
3-2	Motor kW-2 (kW มอเตอร์-2)	0 kW
3-3	Start Mode-2 (โหมดสตาร์ท-2)	Constant Current (กระแสคงที่)
3-4	Start Ramp Time-2 (เวลาเริ่มเปลี่ยนความเร็ว-2)	00:10 (mm:ss)
3-5	Initial Current-2 (กระแสเริ่มต้น-2)	200%
3-6	Current Limit-2 (ขีดจำกัดกระแส-2)	350%
3-7	Adaptive Start Profile-2 (โปรไฟล์สตาร์ทอะแดปทีฟ-2)	Constant Acceleration (การเร่งความเร็วคงที่)
3-8	Kickstart Time-2 (เวลาคิกสตาร์ท-2)	000 ms
3-9	Kickstart Level-2 (ระดับคิกสตาร์ท-2)	500%
3-10	Jog Torque-2 (แรงบิด Jog-2)	50%
3-11	Stop Mode-2 (โหมดหยุด-2)	TVR Soft Stop (การหยุด TVR แบบนุ่มนวล)
3-12	Stop Time-2 (เวลาหยุด-2)	00:00 (mm:ss)
3-13	Adaptive Stop Profile-2 (โปรไฟล์การหยุดอะแดปทีฟ-2)	Constant Deceleration (การลดความเร็วคงที่)
3-14	Adaptive Control Gain-2 (อัตราขยายการควบคุมอะแดปทีฟ-2)	75%
3-15	Multi Pump-2 (หลายปั๊ม-2)	Single Pump (ปั๊มเดี่ยว)
3-16	Start Delay-2 (หน่วงเวลาสตาร์ท-2)	00:00 (mm:ss)
3-17	DC Brake Toeque-2 (แรงบิดเบรค DC-2)	20%
3-18	DC Brake Time-2 (เวลาเบรค DC-2)	00:01 (mm:ss)
3-19	Brake Current Limit-2 (ขีดจำกัดกระแสเบรค-2)	250%
3-20	Soft Brake Delay-2 (หน่วงเวลาเบรคแบบนุ่มนวล-2)	400 s

หมายเลขกลุ่มพารามิเตอร์	ชื่อกลุ่มพารามิเตอร์	การตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน
4	**Auto-Start/Stop (การสตาร์ท/หยุดอัตโนมัติ)**	
4-1	Auto-Start/Stop Mode (โหมดสตาร์ท/หยุดอัตโนมัติ)	Disable (ปิดใช้งาน)
4-2	Run Time (เวลาทำงาน)	00:00 (hh:mm)
4-3	Stopped Time (เวลาหยุด)	00:00 (hh:mm)
4-4	Sunday Mode (โหมดวันอาทิตย์)	Start/Stop Disable (ปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุด)
4-5	Sunday Start Time (เวลาสตาร์ทของวันอาทิตย์)	00:00 (hh:mm)
4-6	Sunday Stop Time (เวลาหยุดของวันอาทิตย์)	00:00 (hh:mm)
4-7	Monday Mode (โหมดวันจันทร์)	Start/Stop Disable (ปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุด)
4-8	Monday Start Time (เวลาสตาร์ทของวันจันทร์)	00:00 (hh:mm)
4-9	Monday Stop Time (เวลาหยุดของวันจันทร์)	00:00 (hh:mm)
4-10	Tuesday Mode (โหมดวันอังคาร)	Start/Stop Disable (ปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุด)
4-11	Tuesday Start Time (เวลาสตาร์ทของวันอังคาร)	00:00 (hh:mm)
4-12	Tuesday Stop Time (เวลาหยุดของวันอังคาร)	00:00 (hh:mm)
4-13	Wednesday Mode (โหมดวันพุธ)	Start/Stop Disable (ปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุด)
4-14	Wednesday Start Time (เวลาสตาร์ทของวันพุธ)	00:00 (hh:mm)
4-15	Wednesday Stop Time (เวลาหยุดของวันพุธ)	00:00 (hh:mm)
4-16	Thursday Mode (โหมดวันพฤหัสบดี)	Start/Stop Disable (ปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุด)
4-17	Thursday Start Time (เวลาสตาร์ทของวันพฤหัสบดี)	00:00 (hh:mm)
4-18	Thursday Stop Time (เวลาหยุดของวันพฤหัสบดี)	00:00 (hh:mm)
4-19	Friday Mode (โหมดวันศุกร์)	Start/Stop Disable (ปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุด)
4-20	Friday Start Time (เวลาสตาร์ทของวันศุกร์)	00:00 (hh:mm)
4-21	Friday Stop Time (เวลาหยุดของวันศุกร์)	00:00 (hh:mm)
4-22	Saturday Mode (โหมดวันเสาร์)	Start/Stop Disable (ปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุด)
4-23	Saturday Start Time (เวลาสตาร์ทของวันเสาร์)	00:00 (hh:mm)
4-24	Saturday Stop Time (เวลาหยุดของวันเสาร์)	00:00 (hh:mm)
5	**Protection Levels (ระดับการป้องกัน)**	
5-1	Current Imbalance (กระแสไฟไม่สมดุล)	30%
5-2	Current Imbalance Delay (หน่วงเวลากระแสไม่สมดุล)	00:03 (mm:ss)
5-3	Undercurrent (กระแสต่ำเกินไป)	20%
5-4	Undercurrent Delay (หน่วงเวลากระแสต่ำเกินไป)	00:05 (mm:ss)
5-5	Overcurrent (กระแสเกิน)	400%
5-6	Overcurrent Delay (หน่วงเวลากระแสเกิน)	00:00 (mm:ss)
5-7	Undervoltage (แรงดันต่ำเกินไป)	350 V
5-8	Undervoltage Delay (หน่วงเวลาแรงดันต่ำเกินไป)	00:01 (mm:ss)
5-9	Overvoltage (แรงดันเกิน)	500 V

หมายเลขกลุ่มพารามิเตอร์	ชื่อกลุ่มพารามิเตอร์	การตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน
5-10	Overvoltage Delay (หน่วงเวลาแรงดันเกิน)	00:01 (mm:ss)
5-11	Underpower (กำลังไฟต่ำเกินไป)	10%
5-12	Underpower Delay (หน่วงเวลากำลังไฟต่ำเกินไป)	00:01 (mm:ss)
5-13	Overpower (กำลังไฟเกิน)	150%
5-14	Overpower Delay (หน่วงเวลากำลังไฟเกิน)	00:01 (mm:ss)
5-15	เวลาสตาร์ทมากเกินไป	00:20 (mm:ss)
5-16	Restart Delay (หน่วงเวลารีสตาร์ท)	00:10 (mm:ss)
5-17	Starts per Hour (สตาร์ทต่อชั่วโมง)	0
5-18	Phase Sequence (ลำดับเฟส)	Any Sequence (ลำดับใดก็ได้)
6	**Protection Actions (การทำงานป้องกัน)**	
6-1	Auto-Reset Count (จำนวนรีเซ็ตอัตโนมัติ)	0
6-2	Auto-Reset Delay (หน่วงเวลาการรีเซ็ตอัตโนมัติ)	00:05 (mm:ss)
6-3	Current Imbalance (กระแสไฟไม่สมดุล)	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)
6-4	Undercurrent (กระแสต่ำเกินไป)	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)
6-5	Overcurrent (กระแสเกิน)	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)
6-6	Undervoltage (แรงดันต่ำเกินไป)	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)
6-7	Overvoltage (แรงดันเกิน)	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)
6-8	Underpower (กำลังไฟต่ำเกินไป)	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)
6-9	Overpower (กำลังไฟเกิน)	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)
6-10	Excess Start Time (เวลาสตาร์ทมากเกินไป)	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)
6-11	Input A Trip (ตัดการทำงานอินพุท A)	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)
6-12	Input B Trip (ตัดการทำงานอินพุท B)	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)
6-13	Network Communications (การสื่อสารของเครือข่าย)	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)
6-14	Remote Keypad Fault (แป้นกดระยะไกลเกิดฟอลต์)	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)
6-15	Frequency (ความถี่)	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)
6-16	Phase Sequence (ลำดับเฟส)	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)
6-17	Motor Overtemperature (มอเตอร์ร้อนจัด)	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)
6-18	Motor Thermistor Circuit (วงจรเทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์)	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)
6-19	Shorted SCR Action (การทำงานเมื่อ SCR ลัดวงจร)	3-phase Control Only (การควบคุม 3 เฟสเท่านั้น)
6-20	Battery/Clock (แบตเตอรี่/นาฬิกา)	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)
7	**Inputs (อินพุท)**	
7-1	Input A Function (ฟังก์ชันอินพุท A)	Input Trip (N/O) (อินพุทตัดการทำงาน (N/O))
7-2	Input A Trip (ตัดการทำงานอินพุท A)	Operating Only (กำลังดำเนินการเท่านั้น)
7-3	Input A Trip Delay (หน่วงเวลาตัดการทำงานอินพุท A)	00:00 (mm:ss)
7-4	Input A Initial Delay (หน่วงเวลาเริ่มต้นอินพุท A)	00:00 (mm:ss)

หมายเลขกลุ่มพารามิเตอร์	ชื่อกลุ่มพารามิเตอร์	การตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน
7-5	Input B Function (ฟังก์ชันอินพุท B)	Input Trip (N/O) (อินพุทตัดการทำงาน (N/O))
7-6	Input B Trip (ตัดการทำงานอินพุท B)	Operating Only (กำลังดำเนินการเท่านั้น)
7-7	Input B Trip Delay (หน่วงเวลาตัดการทำงานอินพุท B)	00:00 (mm:ss)
7-8	Input B Initial Delay (หน่วงเวลาเริ่มต้นอินพุท B)	00:00 (mm:ss)
7-9	Reset/Enable Logic (รีเซ็ต/เปิดใช้งานตรรกะ)	Normally Closed (N/C) (ปกติปิด (N/C))
7-10	Input A Name (ชื่ออินพุท A)	Input A Trip (ตัดการทำงานอินพุท A)
7-11	Input B Name (ชื่ออินพุท B)	Input B Trip (ตัดการทำงานอินพุท B)
8	**Relay Outputs (เอาท์พุทรีเลย์)**	
8-1	Relay A Function (ฟังก์ชันรีเลย์ A)	Run (ทำงาน)
8-2	Relay A On Delay (หน่วงเวลาเปิดรีเลย์ A)	00:00 (mm:ss)
8-3	Relay A Off Delay (หน่วงเวลาปิดรีเลย์ A)	00:00 (mm:ss)
8-4	Relay B Function (ฟังก์ชันรีเลย์ B)	Run (ทำงาน)
8-5	Relay B On Delay (หน่วงเวลาเปิดรีเลย์ B)	00:00 (mm:ss)
8-6	Relay B Off Delay (หน่วงเวลาปิดรีเลย์ B)	00:00 (mm:ss)
8-7	Low Current Flag (แฟลกกระแสต่ำ)	50%
8-8	High Current Flag (แฟลกกระแสสูง)	100%
8-9	Motor Temperature Flag (แฟลกอุณหภูมิมอเตอร์)	80%
8-10	Main Contactor Time (เวลาคอนแทคเตอร์หลัก)	400 ms
9	**Analog Output (เอาท์พุทอนาล็อก)**	
9-1	Analog Output A (เอาท์พุทอนาล็อก A)	Current (% FLC) (กระแส (% FLC))
9-2	Analog A Scale (สเกลอนาล็อก A)	4–20 mA
9-3	Analog A Maximum Adjustment (การปรับค่าอนาล็อก A สูงสุด)	100%
9-4	Analog A Minimum Adjustment (การปรับค่าอนาล็อก A ต่ำสุด)	000%
10	**Display (จอแสดงผล)**	
10-1	Language (ภาษา)	English
10-2	Temperature Scale (สเกลอุณหภูมิ)	องศาเซลเซียส
10-3	Graph Timebase (ช่วงเวลากราฟ)	30 s
10-4	Graph Maximum Adjustment (การปรับค่ากราฟสูงสุด)	400%
10-5	Graph Minimum Adjustment (การปรับค่ากราฟต่ำสุด)	0%
10-6	Current Calibration (การปรับเทียบกระแส)	100%
10-7	Adjustment Lock (ล็อคการปรับค่า)	Read & Write (อ่านและเขียน)
10-8	User Parameter 1 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 1)	Current (กระแส)
10-9	User Parameter 2 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 2)	Motor Voltage (แรงดันมอเตอร์)
10-10	User Parameter 3 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 3)	Mains Frequency (ความถี่หลัก)
10-11	User Parameter 4 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 4)	Motor pf (ค่าประกอบกำลังไฟฟ้ามอเตอร์)

หมายเลขกลุ่มพารามิเตอร์	ชื่อกลุ่มพารามิเตอร์	การตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน
10-12	User Parameter 5 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 5)	Motor Power (กำลังมอเตอร์)
10-13	User Parameter 6 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 6)	Motor Temp (%) (อุณหภูมิมอเตอร์ (%))
11	**Pump Clean (ทำความสะอาดปั๊ม)**	
11-1	Reverse Torque (แรงบิดย้อนกลับ)	20%
11-2	Reverse Time (เวลาย้อนกลับ)	00:10 (mm:ss)
11-3	Forward Current Limit (ขีดจำกัดกระแสเดินหน้า)	100%
11-4	Forward Time (เวลาเดินหน้า)	00:10 (mm:ss)
11-5	Pump Stop Mode (โหมดหยุดปั๊ม)	Coast to Stop (ลื่นไหลถึงหยุด)
11-6	Pump Stop Time (เวลาหยุดปั๊ม)	00:10 (mm:ss)
11-7	Pump Clean Cycles (รอบการทำความสะอาดปั๊ม)	1
12	**Communication Card (การ์ดสื่อสาร)**	
12-1	Modbus Address (ที่อยู่ Modbus)	1
12-2	Modbus Baud Rate (อัตราการส่งข้อมูล Modbus)	9600
12-3	Modbus Parity (พาริตี้ Modbus)	None (ไม่มี)
12-4	Modbus Timeout (การหมดเวลา Modbus)	Off (ปิด)
12-5	Devicenet Address (ที่อยู่ DeviceNet)	0
12-6	Devicenet Baud Rate (อัตราการส่งข้อมูล DeviceNet)	125 kB
12-7	PROFIBUS Address (ที่อยู่ PROFIBUS)	1
12-8	Gateway Address (ที่อยู่เกตเวย์)	192
12-9	Gateway Address 2 (ที่อยู่เกตเวย์ 2)	168
12-10	Gateway Address 3 (ที่อยู่เกตเวย์ 3)	0
12-11	Gateway Address 4 (ที่อยู่เกตเวย์ 4)	100
12-12	IP Address (ไอพีแอดเดรส)	192
12-13	IP Address 2 (ไอพีแอดเดรส 2)	168
12-14	IP Address 3 (ไอพีแอดเดรส 3)	0
12-15	IP Address 4 (ไอพีแอดเดรส 4)	2
12-16	Subnet Mask	255
12-17	Subnet Mask 2	255
12-18	Subnet Mask 3	255
12-19	Subnet Mask 4	0
12-20	DHCP	Disable (ปิดใช้งาน)
12-21	Location ID (ไอดีตำแหน่ง)	0
20	**Advanced (ขั้นสูง)**	
20-1	Tracking Gain (อัตราขยายการติดตาม)	50%
20-2	Pedestal Detect (ตรวจพบฐาน)	80%

หมายเลขกลุ่มพารามิเตอร์	ชื่อกลุ่มพารามิเตอร์	การตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน
20-3	Bypass Contactor Delay (หน่วงเวลาคอนแทคเตอร์บายพาส)	150 ms
20-4	Model Rating (พิกัดรุ่น)	ขึ้นอยู่กับรุ่น
20-5	Screen Timeout (หมดเวลาหน้าจอ)	1 นาที
20-6	Motor Connection (การเชื่อมต่อมอเตอร์)	Auto-detect (ตรวจพบอัตโนมัติ)
30	**Pump Input Configuration (การกำหนดค่าอินพุทปั๊ม)**	
30-1	Pressure Sensor Type (ประเภทเซนเซอร์ความดัน)	None (ไม่มี)
30-2	Pressure Units (หน่วยความดัน)	kPa
30-3	Pressure at 4 mA (ความดันที่ 4 mA)	0
30-4	Pressure at 20 mA (ความดันที่ 20 mA)	0
30-5	Flow Sensor Type (ประเภทเซนเซอร์การไหล)	None (ไม่มี)
30-6	Flow Units (หน่วยการไหล)	ลิตร/วินาที
30-7	Flow at 4 mA (การไหลที่ 4 mA)	0
30-8	Flow at 20 mA (การไหลที่ 20 mA)	0
30-9	Units per Minute at Max Flow (หน่วยต่อนาทีที่การไหลสูงสุด)	0
30-10	Pulses per Minute at Max Flow (พัลส์ต่อนาทีที่การไหลสูงสุด)	0
30-11	Units per Pulse (หน่วยต่อพัลส์)	0
30-12	Depth Sensor Type (ประเภทเซนเซอร์ความลึก)	None (ไม่มี)
30-13	Depth Units (หน่วยความลึก)	เมตร
30-14	Depth at 4 mA (ความลึกที่ 4 mA)	0
30-15	Depth at 20 mA (ความลึกที่ 20 mA)	0
31	**Flow Protection (การป้องกันการไหล)**	
31A	High Flow Trip Level (ระดับการไหลสูงที่ตัดการทำงาน)	10
31B	Low Flow Trip Level (ระดับการไหลต่ำที่ตัดการทำงาน)	5
31C	Flow Start Delay (หน่วงเวลาเริ่มต้นการไหล)	00:00:500 (mm:ss:ms)
31D	Flow Response Delay (หน่วงเวลาตอบสนองการไหล)	00:00:500 (mm:ss:ms)
32	**Pressure Protection (การป้องกันความดัน)**	
32-1	High Pressure Trip Level (ระดับความดันสูงที่ตัดการทำงาน)	10
32-2	High Pressure Start Delay (หน่วงเวลาสตาร์ทที่ความดันสูง)	00:00:500 (mm:ss:ms)
32-3	High Pressure Response Delay (หน่วงเวลาการตอบสนองที่ความดันสูง)	00:00:500 (mm:ss:ms)
32-4	Low Pressure Trip Level (ระดับความดันต่ำที่ตัดการทำงาน)	5
32-5	Low Pressure Start Delay (หน่วงเวลาเริ่มต้นความดันต่ำ)	00:00:500 (mm:ss:ms)
32-6	Low Pressure Response Delay (หน่วงเวลาตอบสนองเมื่อความดันต่ำ)	00:00:500 (mm:ss:ms)
33	**Pressure Control (การควบคุมความดัน)**	
33-1	Pressure Control Mode (โหมดควบคุมความดัน)	Off (ปิด)
33-2	Start Pressure Level (ระดับความดันเริ่มต้น)	5

หมายเลขกลุ่มพารามิเตอร์	ชื่อกลุ่มพารามิเตอร์	การตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน
33-3	Start Response Delay (หน่วงเวลาตอบสนองการเริ่มต้น)	00:00:500 (mm:ss:ms)
33-4	Stop Pressure Level (ระดับความดันสิ้นสุด)	10
33-5	Stop Response Delay (หน่วงเวลาตอบสนองการหยุด)	00:00:500 (mm:ss:ms)
34	**Depth Protection (การป้องกันความลึก)**	
34-1	Depth Trip Level (ระดับความลึกที่ตัดการทำงาน)	5
34-2	Depth Reset Level (ระดับรีเซ็ตความลึก)	10
34-3	Depth Start Delay (หน่วงเวลาเริ่มต้นความลึก)	00:00:500 (mm:ss:ms)
34-4	Depth Response Delay (หน่วงเวลาตอบสนองความลึก)	00:00:500 (mm:ss:ms)
35	**Thermal Protection (การป้องกันความร้อน)**	
35-1	Temperature Sensor Type (ประเภทเซนเซอร์อุณหภูมิ)	None (ไม่มี)
35-2	Temperature Trip Level (ระดับอุณหภูมิที่ตัดการทำงาน)	40
36	**Pump Trip Action (การตัดการทำงานปั๊ม)**	
36-1	Pressure Sensor (เซนเซอร์ความดัน)	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)
36-2	Flow Sensor (เซนเซอร์การไหล)	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)
36-3	Depth Sensor (เซนเซอร์ความลึก)	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)
36-4	High Pressure (ความดันสูง)	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)
36-5	Low Pressure (ความดันต่ำ)	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)
36-6	High Flow (การไหลสูง)	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)
36-7	Low Flow (การไหลต่ำ)	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)
36-8	Flow Switch (สวิตช์การไหล)	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)
36-9	Well Depth (ความลึกของบ่อ)	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)
36-10	RTD/PT100 B	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)

10.5 กลุ่มพารามิเตอร์ 1-** Motor Details (รายละเอียดมอเตอร์)

ตาราง 20: 1-1 - Command Source (แหล่งคำสั่ง)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกแหล่งคำสั่งเพื่อการควบคุมชุดซอฟต์สตาร์ท
*	Digital input (อินพุทดิจิตัล)	ชุดซอฟต์สตาร์ทยอมรับคำสั่งสตาร์ทและคำสั่งหยุดจากอินพุทดิจิตัล
	Network (เครือข่าย)	ชุดซอฟต์สตาร์ทยอมรับคำสั่งสตาร์ทและคำสั่งหยุดจากการ์ดต่อขยายการสื่อสาร
	Remote LCP (LCP ระยะไกล)	ชุดซอฟต์สตาร์ทยอมรับคำสั่งสตาร์ทและคำสั่งหยุดจาก LCP ระยะไกล
	Clock (นาฬิกา)	ชุดซอฟต์สตาร์ทยอมรับการสตาร์ทและการหยุดตามที่กำหนดเวลาใน *พารามิเตอร์ 4-1* ถึง *4-24*
	Smart card (สมาร์ทการ์ด)	ชุดซอฟต์สตาร์ทยอมรับคำสั่งสตาร์ทและคำสั่งหยุดจากสมาร์ทการ์ด
	Smart card + clock (สมาร์ทการ์ด + นาฬิกา)	ชุดซอฟต์สตาร์ทยอมรับคำสั่งสตาร์ทจากสมาร์ทการ์ดหากอยู่ภายในตารางเวลาการทำงานที่กำหนดใน *พารามิเตอร์ 4-1* ถึง *4-24* และยอมรับคำสั่ง-หยุดจากสมาร์ทการ์ดไม่ว่าตารางเวลาเป็นเช่นใด

ตัวเลือก		การทำงาน
	Timer (ตัวตั้งเวลา)	หลังจากได้รับสัญญาณสตาร์ท ชุดซอฟต์สตาร์ทจะสตาร์ทและหยุดมอเตอร์โดยสอดคล้องตามตัวตั้งเวลาที่ตั้งค่าใน *พารามิเตอร์ 4-2 Run Time (เวลาทำงาน)* และ *พารามิเตอร์ 4-3 Stopped Time (เวลาหยุด)*

ตาราง **21: 1-2 - Motor Full Load Current (กระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์)**

ช่วง		การทำงาน
	ขึ้นอยู่กับรุ่น	จับคู่ชุดซอฟต์สตาร์ทกับ FLC ของมอเตอร์ ตั้งค่าเป็นพิกัด FLC ตามที่แสดงบนป้ายชื่อมอเตอร์

ตาราง **22: 1-3 Motor kW (kW มอเตอร์)**

ช่วง		การทำงาน
*0	0–9999 kW	ตั้งค่ากำลังทำงานของมอเตอร์ที่เชื่อมต่อเป็น kW การตั้งค่านี้เป็นค่าพื้นฐานสำหรับการรายงานกำลังและการป้องกัน

ตาราง **23: 1-4 - Locked Rotor Time (เวลาล็อคโรเตอร์)**

ช่วง		การทำงาน
*10 s	0:01–2:00 (นาที:วินาที)	ตั้งค่าระยะเวลาสูงสุดที่มอเตอร์สามารถคงรักษากระแสโรเตอร์ที่ล็อคจากความเย็นก่อนจะไปถึงอุณหภูมิสูงสุด โดยตั้งค่าตามเอกสารข้อมูลของมอเตอร์

ตาราง **24: 1-5 - Locked Rotor Current (กระแสล็อคโรเตอร์)**

ช่วง		การทำงาน
*600%	400–1200% FLC	ตั้งค่ากระแสโรเตอร์ที่ล็อคของมอเตอร์ที่เชื่อมต่อเป็นเปอร์เซ็นต์ของกระแสโหลดเต็มที่ โดยตั้งค่าตามเอกสารข้อมูลของมอเตอร์

ตาราง **25: 1-6 - Motor Service Factor (ค่าสังบริการมอเตอร์)**

ช่วง		การทำงาน
*105%	100–130%	ตั้งค่ากำลังบริการมอเตอร์ที่ใช้โดยแบบจำลองความร้อน หากมอเตอร์ทำงานที่กระแสโหลดเต็มที่ ค่าจะไปถึง 100% โดยตั้งค่าตามเอกสารข้อมูลของมอเตอร์ **หมายเหตุ** *พารามิเตอร์ 1-4* ถึง *1-6* กำหนดกระแสตัดการทำงานเพื่อการป้องกันมอเตอร์รับโหลดเกิน ค่ามาตรฐานจากโรงงานของ *พารามิเตอร์ 1-4* ถึง *1-6* ให้การป้องกันโหลดเกินของมอเตอร์: คลาส 10, ตัดการทำงานกระแส 105% ของ FLA (แอมแปร์โหลดเต็ม) หรือเทียบเท่า

ตาราง **26: 1-7 - Reserved (สำรองไว้)**

ช่วง		การทำงาน
		พารามิเตอร์นี้สำรองไว้ใช้ในอนาคต

10.6 กลุ่มพารามิเตอร์ 2-** Motor Start/Stop (การสตาร์ท/หยุดมอเตอร์)

ตาราง 27: 2-1 - Start Mode (โหมดสตาร์ท)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกโหมดสตาร์ทแบบนุ่มนวล **หมายเหตุ** VLT® Soft Starter MCD 600 ใช้ขีดจำกัดกระแสบนชุดซอฟต์สตาร์ททั้งหมด รวมถึงการควบคุมอะแดปทีฟ หากขีดจำกัดกระแสต่ำเกินไปหรือเวลาเริ่มเปลี่ยนความเร็ว (*พารามิเตอร์ 2-2 Start Ramp Time (เวลาเริ่มเปลี่ยนความเร็ว)*) สั้นเกินไป มอเตอร์อาจไม่สามารถสตาร์ทได้สำเร็จ
*	Constant Current (กระแสคงที่)	
	Adaptive Control (การควบคุมอะแดปทีฟ)	

ตาราง 28: 2-2 - Start Ramp Time (เวลาในการสตาร์ท)

ช่วง		การทำงาน
* 10 s	0:01–3:00 (นาที:วินาที)	ตั้งค่าเวลาสตาร์ทรวมสำหรับการสตาร์ทการควบคุมอะแดปทีฟหรือเวลาเปลี่ยนความเร็วของการเริ่มต้นเปลี่ยนความเร็วกระแส (จากกระแสเริ่มต้นถึงขีดจำกัดกระแส)

ตาราง 29: 2-3 - Initial Current (กระแสเริ่มต้น)

ช่วง		การทำงาน
*200%	100–600% FLC	ตั้งค่าระดับกระแสสตาร์ทเริ่มต้นของการเริ่มต้นเปลี่ยนความเร็วกระแสเป็นเปอร์เซ็นต์ของกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ ตั้งค่าโดยให้มอเตอร์เริ่มต้นเร่งความเร็วในทันทีหลังจากที่การสตาร์ทเริ่มต้น หากไม่ต้องมีการเริ่มต้นเปลี่ยนความเร็วกระแส ให้ตั้งค่ากระแสเริ่มต้นเท่ากับขีดจำกัดกระแส

ตาราง 30: 2-4 - Current Limit (ขีดจำกัดกระแส)

ช่วง		การทำงาน
* 350%	100–600% FLC	ตั้งค่าขีดจำกัดกระแสสำหรับกระแสคงที่และการเริ่มต้นเปลี่ยนความเร็วกระแสแบบนุ่มนวลเป็นเปอร์เซ็นต์ของกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์

ตาราง 31: 2-5 - Adaptive Start Profile (โปรไฟล์สตาร์ทอะแดปทีฟ)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกโปรไฟล์ที่ VLT® Soft Starter MCD 600 ใช้สำหรับการสตาร์ทการควบคุมอะแดปทีฟแบบนุ่มนวล **หมายเหตุ** MCD 600 ใช้ขีดจำกัดกระแสบนชุดซอฟต์สตาร์ทั้งหมด รวมถึงการควบคุมอะแดปทีฟ หากขีดจำกัดกระแสต่ำเกินไปหรือเวลาเริ่มเปลี่ยนความเร็ว (*พารามิเตอร์ 2-2 Start Ramp Time (เวลาเริ่มเปลี่ยนความเร็ว)*) สั้นเกินไป มอเตอร์อาจไม่สามารถสตาร์ทได้สำเร็จ
	Early Acceleration (การเร่งความเร็วแต่ต้น)	
*	Constant Acceleration (การเร่งความเร็วคงที่)	
	Late Acceleration (การเร่งความเร็วภายหลัง)	

ตาราง **32: 2-6 - Kickstart Time** (เวลาคิกสตาร์ท)

ช่วง		การทำงาน
*0000 ms	0–2000 ms	ตั้งค่าระยะเวลาคิกสตาร์ท การตั้งค่าเป็น 0 จะปิดใช้งานคิกสตาร์ท

ตาราง **33: 2G - Kickstart Level** (ระดับคิกสตาร์ท)

ช่วง		การทำงาน
* 500%	100–700% FLC	ตั้งค่าระดับของกระแสคิกสตาร์ท **หมายเหตุ** คิกสตาร์ทใช้อุปกรณ์เชิงกลไกเพื่อเพิ่มระดับแรงบิด ตรวจสอบว่ามอเตอร์ โหลด คัปปลิ้ง สามารถรองรับแรงบิดเพิ่มเติมนี้ก่อนใช้งานคุณสมบัตินี้

ตาราง **34: 2-8 - Jog Torque** (แรงบิด Jog)

ช่วง		การทำงาน
* 50%	20–100%	VLT® Soft Starter MCD 600 สามารถ jog มอเตอร์ที่ความเร็วลดลง ซึ่งช่วยให้กำหนดตำแหน่งของสายพานและล้อดุนกำลังได้อย่างแม่นยำ Jog ยังสามารถใช้กับการทำงานแบบเดินหน้าหรือย้อนกลับได้ ตั้งค่าขีดจำกัดกระแสสำหรับการทำงาน jog

ตาราง **35: 2-9 - Stop Mode** (โหมดหยุด)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกโหมดหยุด
	Coast To Stop (ลื่นไหลถึงหยุด)	
*	TVR Soft Stop (การหยุด TVR แบบนุ่มนวล)	
	Adaptive Control (การควบคุมอะแดปทีฟ)	
	DC Brake (เบรคกระแสตรง)	
	Soft Brake (เบรคแบบนุ่มนวล)	

ตาราง **36: 2-10 - Stop Time-** (เวลาหยุด)

ช่วง		การทำงาน
* 0 s	0:00–4:00 (นาที:วินาที)	ตั้งค่าเวลาสำหรับการหยุดมอเตอร์แบบนุ่มนวลโดยใช้ TVR หรือการควบคุมอะแดปทีฟ หากดิดตั้งคอนแทคเตอร์หลักไว้ คอนแทคเตอร์ต้องยังปิดอยู่จนกระทั่งสิ้นสุดเวลาหยุด ใช้เอาท์พุทคอนแทคเตอร์หลัก (13, 14) เพื่อควบคุมคอนแทคเตอร์หลัก

ตาราง **37: 2-11 - Adaptive Stop Profile** (โปรไฟล์การหยุดอะแดปทีฟ)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกโปรไฟล์ที่ VLT® Soft Starter MCD 600 ใช้สำหรับการหยุดแบบนุ่มนวลของการควบคุมอะแดปทีฟ
	Early Deceleration (การลดความเร็วแต่ต้น)	
*	Constant Deceleration (การลดความเร็วคงที่)	
	Late Deceleration (การลดความเร็วภายหลัง)	

ตาราง **38: 2-12 - Adaptive Control Gain** (อัตราขยายการควบคุมอะแดปทีฟ)

ช่วง		การทำงาน
* 75%	1–200%	ปรับตั้งประสิทธิภาพของการควบคุมอะแดปทีฟ การตั้งค่านี้มีผลทั้งการควบคุมการสตาร์ทและการหยุด

ตาราง **39: 2-13 - Multi Pump** (หลายปั๊ม)

ตัวเลือก		การทำงาน
		ปรับตั้งประสิทธิภาพของการควบคุมอะแดปทีฟให้เหมาะสมกับการติดตั้งที่มีปั๊มหลายตัวเชื่อมต่อกับท่อทางออกร่วมกัน
*	Single Pump (ปั๊มเดี่ยว)	
	Manifold Pump (ปั๊มท่อร่วม)	

ตาราง **40: 2-14 - Start Delay** (หน่วงเวลาสตาร์ท)

ช่วง		การทำงาน
* 0 s	0:00–60:00 (นาที:วินาที)	ตั้งค่าเวลาหน่วงหลังจากชุดซอฟต์สตาร์ทได้รับคำสั่งสตาร์ทก่อนที่จะสตาร์ทมอเตอร์

ตาราง **41: 2-15 - DC Brake Torque** (แรงบิดเบรค DC)

ช่วง		การทำงาน
* 20%	20–100%	ตั้งค่าปริมาณแรงบิดเบรคที่ชุดซอฟต์สตาร์ทใช้เพื่อชะลอมอเตอร์

ตาราง **42: 2-16 - DC Brake Time** (เวลาเบรค DC)

ช่วง		การทำงาน
* 1 s	0:01–0:30 (นาที:วินาที)	ตั้งค่าระยะเวลาของการฉีด DC ในระหว่างการหยุดเบรค

ตาราง **43: 2-17 - Brake Current Limit** (ขีดจำกัดกระแสเบรค)

ช่วง		การทำงาน
* 250%	100–600% FLC	ตั้งขีดจำกัดกระแสสำหรับการเบรคแบบนุ่มนวล

ตาราง **44: 2-18 - Soft Brake Delay** (หน่วงเวลาการเบรคแบบนุ่มนวล)

ช่วง		การทำงาน
*400 ms	400–2000 ms	ตั้งค่าเวลาที่ชุดซอฟต์สตาร์ทรอหลังจากได้รับสัญญาณหยุดก่อนที่จะเริ่มต้นจ่ายกระแสเบรคให้กับมอเตอร์ เวลาที่หน่วงนี้จะช่วยให้ K1 และ K2 มีเวลาสับเปลี่ยน

10.7 พารามิเตอร์กลุ่ม 3-** Motor Start/Stop 2 (การสตาร์ท/หยุดมอเตอร์-2)

พารามิเตอร์ในกลุ่มนี้จะควบคุมการทำงานในการกำหนดค่ารองของมอเตอร์ ใช้อินพุทแบบตั้งโปรแกรมได้เพื่อเลือกชุดมอเตอร์ที่ทำงาน

ดู 9.14 ชุดมอเตอร์รอง สำหรับรายละเอียด

ตาราง **45: 3-1 - Motor Full Load Current-2 (กระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์-2)**

ช่วง		การทำงาน
	ขึ้นอยู่กับรุ่น	ตั้งค่ากระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์รอง

ตาราง **46: 3-2 - Motor kW-2 (kW มอเตอร์-2)**

ช่วง		การทำงาน
* 0	0–9999 kW	ตั้งค่ากำลังทำงานของมอเตอร์รองเป็น kW

ตาราง **47: 3-3 - Start Mode-2 (โหมดสตาร์ท-2)**

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกโหมดสตาร์ทแบบนุ่มนวล
*	Constant Current (กระแสคงที่)	
	Adaptive Control (การควบคุมอะแดปทีฟ)	

ตาราง **48: 3-4 - Start Ramp Time-2 (เวลาเริ่มเปลี่ยนความเร็ว-2)**

ช่วง		การทำงาน
*10 s	0:01–3:00 (นาที:วินาที)	ตั้งค่าเวลาสตาร์ทรวมสำหรับการสตาร์ทการควบคุมอะแดปทีฟหรือเวลาเปลี่ยนความเร็วของการเริ่มต้นเปลี่ยนความเร็วกระแส (จากกระแสเริ่มต้นถึงขีดจำกัด-กระแส)

ตาราง **49: 3-5 - Initial Current-2 (กระแสเริ่มต้น-2)**

ช่วง		การทำงาน
*200%	100–600% FLC	ตั้งค่าระดับกระแสสตาร์ทเริ่มต้นของการเริ่มต้นเปลี่ยนความเร็วกระแสเป็นเปอร์เซ็นต์ของกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ ตั้งค่าโดยให้มอเตอร์เริ่มต้นเร่งความเร็วในทันทีหลังจากที่การสตาร์ทเริ่มต้น หากไม่ต้องมีการเริ่มต้นเปลี่ยนความเร็วกระแส ให้ตั้งค่ากระแสเริ่มต้นเท่ากับขีดจำกัดกระแส

ตาราง **50: 3-6 - Current Limit-2 (ขีดจำกัดกระแส-2)**

ช่วง		การทำงาน
*350%	100–600% FLC	ตั้งค่าขีดจำกัดกระแสสำหรับกระแสคงที่และการเริ่มต้นเปลี่ยนความเร็วกระแสแบบนุ่มนวลเป็นเปอร์เซ็นต์ของกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ **หมายเหตุ** VLT® Soft Starter MCD 600 ใช้ขีดจำกัดกระแสบนชุดซอฟต์สตาร์ททั้งหมด รวมถึงการควบคุมอะแดปทีฟ หากขีดจำกัดกระแสต่ำเกินไปหรือเวลาเริ่มเปลี่ยนความเร็ว (*พารามิเตอร์ 2-2 Start Ramp Time (เวลาเริ่มเปลี่ยนความเร็ว)*) สั้นเกินไป มอเตอร์อาจไม่สามารถสตาร์ทได้สำเร็จ

ตาราง **51: 3-7 - Adaptive Start Profile-2 (โปรไฟล์สตาร์ทอะแดปทีฟ-2)**

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกโปรไฟล์ที่ VLT® Soft Starter MCD 600 ใช้สำหรับการสตาร์ทการควบคุมอะแดปทีฟแบบนุ่มนวล
	Early Acceleration (การเร่งความเร็วแต่ต้น)	
*	Constant Acceleration (การเร่งความเร็วคงที่)	
	Late Acceleration (การเร่งความเร็วภายหลัง)	

ตาราง **52: 3-8 - Kickstart Time-2** (เวลาคิกสตาร์ท-2)

ช่วง		การทำงาน
* 0000 ms	0–2000 ms	ตั้งค่าระยะเวลาคิกสตาร์ท การตั้งค่าเป็น 0 จะปิดใช้งานคิกสตาร์ท

ตาราง **53: 3-9 - Kickstart Level-2** (ระดับคิกสตาร์ท-2)

ช่วง		การทำงาน
*500%	100–700% FLC	ตั้งค่าระดับของกระแสคิกสตาร์ท

ตาราง **54: 3-10 - Jog Torque-2** (แรงบิด Jog-2)

ช่วง		การทำงาน
*50%	20–100%	ตั้งขีดจำกัดกระแสสำหรับการทำงาน jog

ตาราง **55: 3-11 - Stop Mode-2** (โหมดหยุด-2)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกโหมดหยุด
	Coast To Stop (ลื่นไหลถึงหยุด)	
*	TVR Soft Stop (การหยุด TVR แบบนุ่มนวล)	
	Adaptive Control (การควบคุมอะแดปทีฟ)	
	DC Brake (เบรคกระแสตรง)	
	Soft Brake (เบรคแบบนุ่มนวล)	

ตาราง **56: 3-12 - Stop Time-2** (เวลาหยุด-2)

ช่วง		การทำงาน
*0 s	0:00–4:00 (นาที:วินาที)	ตั้งค่าเวลาสำหรับการหยุดมอเตอร์แบบนุ่มนวลโดยใช้ TVR หรือการควบคุมอะแดปทีฟ หากติดตั้งคอนแทคเตอร์หลักไว้ คอนแทคเตอร์ต้องยังปิดอยู่จนกระทั่งสิ้นสุดเวลาหยุด ใช้เอาท์พุทคอนแทคเตอร์หลัก (13, 14) เพื่อควบคุมคอนแทคเตอร์หลัก

ตาราง **57: 3-13 - Adaptive Stop Profile-2** (โปรไฟล์การหยุดอะแดปทีฟ-2)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกโปรไฟล์ที่ชุดซอฟต์สตาร์ทใช้สำหรับการหยุดแบบนุ่มนวลของการควบคุมอะแดปทีฟ
	Early Deceleration (การลดความเร็วแต่ต้น)	
*	Constant Deceleration (การลดความเร็วคงที่)	
	Late Deceleration (การลดความเร็วภายหลัง)	

ตาราง **58: 3-14 - Adaptive Control Gain-2** (อัตราขยายการควบคุมอะแดปทีฟ-2)

ช่วง		การทำงาน
*75%	1–200%	ปรับตั้งประสิทธิภาพของการควบคุมอะแดปทีฟ การตั้งค่านี้มีผลทั้งการควบคุมการสตาร์ทและการหยุด

ตาราง **59: 3-15 - Multi Pump-2** (หลายปั๊ม-2)

ตัวเลือก		การทำงาน
		ปรับตั้งประสิทธิภาพของการควบคุมอะแดปทีฟให้เหมาะสมกับการติดตั้งที่มีปั๊มหลายตัวเชื่อมต่อกับท่อทางออกร่วมกัน
*	Single Pump (ปั๊มเดี่ยว)	
	Manifold Pump (ปั๊มท่อร่วม)	

ตาราง **60: 3-16 - Start Delay-2** (หน่วงเวลาสตาร์ท-2)

ช่วง		การทำงาน
* 0 s	0:00–60:00 (นาที:วินาที)	ตั้งค่าการหน่วงเวลาหลังจากชุดสตาร์ทได้รับคำสั่งสตาร์ทก่อนที่จะสตาร์ทมอเตอร์

ตาราง **61: 3-17 - DC Brake Torque-2** (แรงบิดเบรค DC-2)

ช่วง		การทำงาน
*20%	20–100%	ตั้งค่าปริมาณแรงบิดเบรคที่ชุดซอฟต์สตาร์ทใช้เพื่อชะลอมอเตอร์

ตาราง **62: 3-18 - DC Brake Time-2** (เวลาเบรค DC-2)

ช่วง		การทำงาน
*1 s	0:01–0:30 (นาที:วินาที)	ตั้งค่าระยะเวลาของการฉีด DC ในระหว่างการหยุดเบรค

ตาราง **63: 3-19 - Brake Current Limit-2** (ขีดจำกัดกระแสเบรค-2)

ช่วง		การทำงาน
*250%	100–600% FLC	ตั้งขีดจำกัดกระแสสำหรับการเบรคแบบนุ่มนวล

ตาราง **64: 3-20 - Soft Brake Delay-2** (หน่วงเวลาการเบรคแบบนุ่มนวล-2)

ช่วง		การทำงาน
*400 ms	400–2000 ms	ตั้งเวลาที่ชุดซอฟต์สตาร์ทรอหลังจากได้รับสัญญาณหยุด ก่อนที่จะเริ่มต้นจ่ายกระแสเบรคให้กับมอเตอร์ เวลาที่หน่วงนี้จะช่วยให้ K1 และ K2 มีเวลาสับเปลี่ยน

10.8 กลุ่มพารามิเตอร์ 4-** Auto-Start/Stop (การสตาร์ท/หยุดอัตโนมัติ)

ตาราง **65: 4-1 - Auto-Start/Stop Mode** (โหมดสตาร์ท/หยุดอัตโนมัติ)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เปิดใช้งานหรือปิดใช้งานการทำงานสตาร์ท/หยุดอัตโนมัติ
*	Disable (ปิดใช้งาน)	

ตัวเลือก		การทำงาน
	Enable Clock Mode (เปิดใช้งานโหมดนาฬิกา)	
	Enable Timer Mode (เปิดใช้งานโหมดตัวตั้งเวลา)	

ตาราง **66: 4-1 - Auto-Start/Stop Mode (โหมดสตาร์ท/หยุดอัตโนมัติ)**

ช่วง		การทำงาน
*00:00	00:00–23:59 hh:mm	ตั้งค่าระยะเวลาให้ชุดซอฟต์สตาร์ททำงานหลังจากการสตาร์ทอัตโนมัติของโหมดตัวตั้งเวลา

ตาราง **67: 4-3 - Stopped Time (เวลาในการหยุด)**

ช่วง		การทำงาน
*00:00	00:00–23:59 hh:mm	ตั้งค่าระยะเวลาให้ชุดซอฟต์สตาร์ทยังคงหยุดขณะทำงานในโหมดตัวตั้งเวลา

ตาราง **68: 4-4 - Sunday Mode (โหมดวันอาทิตย์)**

ตัวเลือก		การทำงาน
		เปิดใช้งานหรือปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุดอัตโนมัติสำหรับวันอาทิตย์
*	Start/Stop Disable (ปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุด)	ปิดใช้งานการควบคุมการสตาร์ท/หยุดอัตโนมัติ ระบบจะไม่สนใจเวลาใดๆ ที่กำหนดใน *พารามิเตอร์ 4-5 Sunday Start Time (เวลาสตาร์ทของวันอาทิตย์)* หรือ *พารามิเตอร์ 4-6 Sunday Stop Time (เวลาหยุดของวันอาทิตย์)*
	Start Only Enable (เปิดใช้งานสตาร์ทเท่านั้น)	เปิดใช้งานการควบคุมการสตาร์ทอัตโนมัติ ระบบจะไม่สนใจเวลาหยุดอัตโนมัติใดๆ ที่กำหนดใน *พารามิเตอร์ 4-6 Sunday Stop Time (เวลาหยุดของวันอาทิตย์)*
	Stop Only Enable (เปิดใช้งานหยุดเท่านั้น)	เปิดใช้งานการควบคุมการหยุดอัตโนมัติ ระบบจะไม่สนใจเวลาสตาร์ทอัตโนมัติใดๆ ที่กำหนดใน *พารามิเตอร์ 4-5 Sunday Start Time (เวลาสตาร์ทของวันอาทิตย์)*
	Start/Stop Enable (เปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุด)	เปิดใช้งานการควบคุมการสตาร์ทอัตโนมัติและการหยุดอัตโนมัติ

ตาราง **69: 4-5 - Sunday Start Time (เวลาสตาร์ทของวันอาทิตย์)**

ช่วง		การทำงาน
*00:00	00:00–23:59	ตั้งเวลาสตาร์ทอัตโนมัติสำหรับวันอาทิตย์ (รูปแบบ 24 ชั่วโมง)

ตาราง **70: 4-6 - Sunday Stop Time (เวลาหยุดของวันอาทิตย์)**

ช่วง		การทำงาน
*00:00	00:00–23:59	ตั้งเวลาหยุดอัตโนมัติสำหรับวันอาทิตย์ (รูปแบบ 24 ชั่วโมง)

ตาราง **71: 4-7 - Monday Mode (โหมดวันจันทร์)**

ตัวเลือก		การทำงาน
		เปิดใช้งานหรือปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุดอัตโนมัติสำหรับวันจันทร์
*	Start/Stop Disable (ปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุด)	Stop Only Enable (เปิดใช้งานหยุดเท่านั้น)
	Start Only Enable (เปิดใช้งานสตาร์ทเท่านั้น)	Start/Stop Enable (เปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุด)

ตาราง **72: 4-8 - Monday Start Time** (เวลาสตาร์ทของวันจันทร์)

ช่วง		การทำงาน
*00:00	00:00–23:59	ตั้งเวลาสตาร์ทอัตโนมัติสำหรับวันจันทร์ (รูปแบบ 24 ชั่วโมง)

ตาราง **73: 4-9 - Monday Stop Time** (เวลาหยุดของวันจันทร์)

ช่วง		การทำงาน
*00:00	00:00–23:59	ตั้งเวลาหยุดอัตโนมัติสำหรับวันจันทร์ (รูปแบบ 24 ชั่วโมง)

ตาราง **74: 4-10 - Tuesday Mode** (โหมดวันอังคาร)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เปิดใช้งานหรือปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุดอัตโนมัติสำหรับวันอังคาร
*	Start/Stop Disable (ปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุด)	
	Start Only Enable (เปิดใช้งานสตาร์ทเท่านั้น)	
	Stop Only Enable (เปิดใช้งานหยุดเท่านั้น)	
	Start/Stop Enable (เปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุด)	

ตาราง **75: 4-11 - Tuesday Start Time** (เวลาสตาร์ทของวันอังคาร)

ช่วง		การทำงาน
*00:00	00:00–23:59	ตั้งเวลาสตาร์ทอัตโนมัติสำหรับวันอังคาร (รูปแบบ 24 ชั่วโมง)

ตาราง **76: 4-13 - Wednesday Mode** (โหมดวันพุธ)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เปิดใช้งานหรือปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุดอัตโนมัติสำหรับวันพุธ
*	Start/Stop Disable (ปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุด)	
	Start Only Enable (เปิดใช้งานสตาร์ทเท่านั้น)	
	Stop Only Enable (เปิดใช้งานหยุดเท่านั้น)	
	Start/Stop Enable (เปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุด)	

ตาราง **77: 4-14 - Wednesday Start Time** (เวลาสตาร์ทของวันพุธ)

ช่วง		การทำงาน
*00:00	00:00–23:59	ตั้งเวลาสตาร์ทอัตโนมัติสำหรับวันพุธ (รูปแบบ 24 ชั่วโมง)

ตาราง **78: 4-15 - Wednesday Stop Time** (เวลาหยุดของวันพุธ)

ช่วง		การทำงาน
*00:00	00:00–23:59	ตั้งเวลาหยุดอัตโนมัติสำหรับวันพุธ (รูปแบบ 24 ชั่วโมง)

ตาราง **79: 4-16 - Thursday Mode** (โหมดวันพฤหัสบดี)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เปิดใช้งานหรือปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุดอัตโนมัติสำหรับวันพฤหัสบดี
*	Start/Stop Disable (ปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุด)	
	Start Only Enable (เปิดใช้งานสตาร์ทเท่านั้น)	
	Stop Only Enable (เปิดใช้งานหยุดเท่านั้น)	
	Start/Stop Enable (เปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุด)	

ตาราง **80: 4-17 - Thursday Start Time** (เวลาสตาร์ทของวันพฤหัสบดี)

ช่วง		การทำงาน
*00:00	00:00–23:59	ตั้งเวลาสตาร์ทอัตโนมัติสำหรับวันพฤหัสบดี (รูปแบบ 24 ชั่วโมง)

ตาราง **81: 4-18 - Thursday Stop Time** (เวลาหยุดของวันพฤหัสบดี)

ช่วง		การทำงาน
*00:00	00:00–23:59	ตั้งเวลาหยุดอัตโนมัติสำหรับวันพฤหัสบดี (รูปแบบ 24 ชั่วโมง)

ตาราง **82: 4-19 - Friday Mode** (โหมดวันศุกร์)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เปิดใช้งานหรือปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุดอัตโนมัติสำหรับวันศุกร์
*	Start/Stop Disable (ปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุด)	
	Start Only Enable (เปิดใช้งานสตาร์ทเท่านั้น)	
	Stop Only Enable (เปิดใช้งานหยุดเท่านั้น)	
	Start/Stop Enable (เปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุด)	

ตาราง **83: 4-20 - Friday Start Time** (เวลาสตาร์ทของวันศุกร์)

ช่วง		การทำงาน
*00:00	00:00–23:59	ตั้งเวลาสตาร์ทอัตโนมัติสำหรับวันศุกร์ (รูปแบบ 24 ชั่วโมง)

ตาราง **84: 4-21 - Friday Stop Time** (เวลาหยุดของวันศุกร์)

ช่วง		การทำงาน
*00:00	00:00–23:59	ตั้งเวลาหยุดอัตโนมัติสำหรับวันศุกร์ (รูปแบบ 24 ชั่วโมง)

ตาราง **85: 4-22 - Saturday Mode** (โหมดวันเสาร์)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เปิดใช้งานหรือปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุดอัตโนมัติสำหรับวันเสาร์
*	Start/Stop Disable (ปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุด)	
	Start Only Enable (เปิดใช้งานสตาร์ทเท่านั้น)	

ตัวเลือก		การทำงาน
	Stop Only Enable (เปิดใช้งานหยุดเท่านั้น)	
	Start/Stop Enable (เปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุด)	

ตาราง 86: 4-23 - Saturday Start Time (เวลาสตาร์ทของวันเสาร์)

ช่วง		การทำงาน
*00:00	00:00–23:59	ตั้งเวลาสตาร์ทอัตโนมัติสำหรับวันเสาร์ (รูปแบบ 24 ชั่วโมง)

ตาราง 87: 4-24 - Saturday Stop Time (เวลาหยุดของวันเสาร์)

ช่วง		การทำงาน
*00:00	00:00–23:59	ตั้งเวลาหยุดอัตโนมัติสำหรับวันเสาร์ (รูปแบบ 24 ชั่วโมง)

10.9 กลุ่มพารามิเตอร์ 5-** Protection Levels (ระดับการป้องกัน)

ตาราง 88: 5-1 - Current Imbalance (กระแสไม่สมดุล)

ช่วง		การทำงาน
*30%	10–50%	ตั้งค่าจุดตัดการทำงานสำหรับการป้องกันกระแสไม่สมดุล

ตาราง 89: 5-2 - Current Imbalance Delay (หน่วงเวลากระแสไม่สมดุล)

ช่วง		การทำงาน
*3 s	0:00–4:00 (นาที:วินาที)	ชะลอการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทต่อกระแสไม่สมดุล ซึ่งหลีกเลี่ยงการตัดการทำงานเนื่องจากการแกว่งตัวชั่วขณะ

ตาราง 90: 5-3 - Undercurrent (กระแสต่ำเกินไป)

ช่วง		การทำงาน
*20%	0–100%	ตั้งค่าจุดตัดการทำงานสำหรับการป้องกันกระแสต่ำเกินไปเป็นเปอร์เซ็นต์ของกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ โดยตั้งค่าให้อยู่ในช่วงระหว่างช่วงการทำงานปกติของมอเตอร์และ-กระแสความเป็นแม่เหล็กของมอเตอร์ (ไม่มีโหลด) (ปกติแล้ว 25–35% ของ FLC) การตั้งค่าเป็น 0% จะปิดใช้งานการป้องกันกระแสต่ำเกินไป

ตาราง 91: 5-4 - Undercurrent Delay (หน่วงเวลากระแสต่ำเกินไป)

ช่วง		การทำงาน
* 5 s	00–4:00 (นาที:วินาที)	ชะลอการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทต่อกระแสต่ำเกินไป ช่วยหลีกเลี่ยงการตัดการทำงานเนื่องจากการแกว่งตัวชั่วขณะ

ตาราง 92: 5-5 - Overcurrent (กระแสเกิน)

ช่วง		การทำงาน
*400%	80–600%	ตั้งค่าจุดตัดการทำงานสำหรับการป้องกันกระแสเกินเป็นเปอร์เซ็นต์ของกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์

ตาราง 93: 5-6 - Overcurrent Delay (หน่วงเวลากระแสเกิน)

ช่วง		การทำงาน
* 0 s	0:00–1:00 (นาที:วินาที)	ชะลอการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทต่อกระแสเกิน ช่วยหลีกเลี่ยงการตัดการทำงานเนื่องจากเหตุการณ์กระแสเกินชั่วขณะ

ตาราง **94: 5-7 - Undervoltage** (แรงดันต่ำเกินไป)

ช่วง		การทำงาน
*350	100–1000 V	ตั้งค่าจุดตัดการทำงานสำหรับการป้องกันแรงดันต่ำเกินไป ตั้งค่าตามที่ต้องการ **หมายเหตุ** การป้องกันแรงดันไฟฟ้าไม่ทำงานอย่างถูกต้องจนกระทั่งชุดซอฟต์สตาร์ทอยู่ในโหมดทำงาน

ตาราง **95: 5-8 - Undervoltage Delay** (หน่วงเวลาแรงดันต่ำเกินไป)

ช่วง		การทำงาน
* 1 s	0:00–1:00 (นาที:วินาที)	ชะลอการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทต่อแรงดันต่ำ ช่วยหลีกเลี่ยงการตัดการทำงานเนื่องจากการแกว่งตัวชั่วขณะ

ตาราง **96: 5-9 - Overvoltage** (แรงดันเกิน)

ช่วง		การทำงาน
*500	100–1000 V	ตั้งค่าจุดตัดการทำงานสำหรับการป้องกันแรงดันเกิน ตั้งค่าตามที่ต้องการ

ตาราง **97: 5-10 - Overvoltage Delay** (หน่วงเวลาแรงดันเกิน)

ช่วง		การทำงาน
* 1 s	0:00–1:00 (นาที:วินาที)	ชะลอการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทต่อแรงดันเกิน ช่วยหลีกเลี่ยงการตัดการทำงานเนื่องจากการแกว่งตัวชั่วขณะ

ตาราง **98: 5-11 - Underpower** (กำลังไฟต่ำเกินไป)

ช่วง		การทำงาน
*10%	10–120%	ตั้งค่าจุดตัดการทำงานสำหรับการป้องกันกำลังไฟต่ำเกินไป ตั้งค่าตามที่ต้องการ

ตาราง **99: 5-12 - Underpower Delay** (หน่วงเวลากำลังไฟต่ำเกินไป)

ช่วง		การทำงาน
*1 s	0:00–1:00 (นาที:วินาที)	ชะลอการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทต่อกำลังไฟต่ำเกินไป ช่วยหลีกเลี่ยงการตัดการทำงานเนื่องจากการแกว่งตัวชั่วขณะ

ตาราง **100: 5-13 - Overpower** (กำลังไฟเกิน)

ช่วง		การทำงาน
*150%	80–200%	ตั้งค่าจุดตัดการทำงานสำหรับการป้องกันกำลังไฟเกิน ตั้งค่าตามที่ต้องการ

ตาราง **101: 5-14 - Overpower Delay** (หน่วงเวลากำลังไฟเกิน)

ช่วง		การทำงาน
* 1 s	0:00–1:00 (นาที:วินาที)	ชะลอการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทต่อกำลังไฟเกิน ช่วยหลีกเลี่ยงการตัดการทำงานเนื่องจากการแกว่งตัวชั่วขณะ

ตาราง **102: 5-15 - Excess Start Time** (เวลาสตาร์ทมากเกินไป)

ช่วง		การทำงาน
*20 s	0:00–4:00 (นาที:วินาที)	เวลาสตาร์ทมากเกินไปเป็นเวลาสูงสุดที่ชุดซอฟต์สตาร์ทพยายามสตาร์ทมอเตอร์ หากมอเตอร์ไม่เปลี่ยนเป็นโหมดทำงานภายในเวลาจำกัดที่ตั้งโปรแกรมไว้ ชุดซอฟต์สตาร์ทจะตัดการทำงาน ตั้งค่าระยะเวลายาวนานกว่าที่กำหนดสำหรับเวลาสตาร์ทปกติเล็กน้อย การตั้งค่าเป็น 0 จะปิดใช้งานการป้องกันเวลาสตาร์ทมากเกินไป

ตาราง **103: 5-16 - Restart Delay** (หน่วงเวลารีสตาร์ท)

ช่วง		การทำงาน
*10 s	00:01–60:00 (นาที:วินาที)	ชุดซอฟต์สตาร์ทสามารถกำหนดค่าให้ต้องหน่วงเวลาระหว่างจุดสิ้นสุดของการหยุดและจุดเริ่มต้นของการสตาร์ทครั้งถัดไป ในระหว่างการหน่วงเวลารีสตาร์ท จอแสดงผลจะแสดงเวลาที่เหลืออยู่ก่อนที่จะพยายามสตาร์ทอีกครั้ง

ตาราง **104: 5-17 - Starts per Hour** (สตาร์ทต่อชั่วโมง)

ช่วง		การทำงาน
*0	0–10	ตั้งจำนวนครั้งสูงสุดที่ชุดซอฟต์สตาร์ทพยายามสตาร์ทในช่วงเวลา 60 นาที การตั้งค่าเป็น 0 จะปิดใช้งานการป้องกันนี้

ตาราง **105: 5-18 - Phase Sequence** (ลำดับเฟส)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกลำดับเฟสที่ชุดซอฟต์สตาร์ทสตาร์ทได้ ในระหว่างการตรวจสอบก่อนสตาร์ท ชุดซอฟต์สตาร์ทวิเคราะห์ลำดับของเฟสที่ขั้วต่ออินพุทและตัดการทำงาน-หากลำดับตามจริงไม่ตรงกับตัวเลือกที่เลือก
*	Any Sequence (ลำดับใดก็ได้)	
	Positive only (ค่าบวกเท่านั้น)	
	Negative Only (ค่าลบเท่านั้น)	**หมายเหตุ** เมื่อใช้เบรค DC แหล่งจ่ายไฟสายหลักต้องเชื่อมต่อกับชุดซอฟต์สตาร์ท (ขั้วต่ออินพุท L1, L2, L3) ในลำดับเฟสค่าบวก *พารามิเตอร์ 2-1 Phase Sequence (ลำดับเฟส)* ต้องตั้งค่าเป็น *Positive Only (ค่าบวกเท่านั้น)*

10.10 กลุ่มพารามิเตอร์ 6-** Protection Action (การทำงานป้องกัน)

ตาราง **106: 6-1 - Auto-Reset Count** (จำนวนรีเซ็ตอัตโนมัติ)

ช่วง		การทำงาน
*0	0–5	ตั้งค่าจำนวนครั้งที่ชุดซอฟต์สตาร์ทรีเซ็ตโดยอัตโนมัติหากตัดการทำงานต่อ ตัวนับการรีเซ็ตจะเพิ่มขึ้นครั้งละ 1 เมื่อชุดซอฟต์สตาร์ทรีเซ็ตอัตโนมัติและรีเซ็ตหลังจากสตาร์ทได้สำเร็จ การตั้งค่าพารามิเตอร์นี้เป็น 0 จะปิดการใช้งานการรีเซ็ตอัตโนมัติ

ตาราง **107: 6-2 - Auto-Reset Delay (หน่วงเวลาการรีเซ็ตอัตโนมัติ)**

ช่วง		การทำงาน
*5 s	0:05–15:00 (นาที:วินาที)	ตั้งค่าหน่วงเวลาก่อนที่ชุดซอฟต์สตาร์ทรีเซ็ตการตัดการทำงานอัตโนมัติ

ตาราง **108: 6-3 - Current Imbalance (กระแสไฟไม่สมดุล)**

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทให้กับการป้องกันแต่ละเหตุการณ์ เหตุการณ์การป้องกันทั้งหมดถูกเขียนลงในบันทึกเหตุการณ์
*	Soft Trip and Log (ตัดการทำงาน-แบบนุ่มนวลและบันทึก)	ชุดซอฟต์สตาร์ทหยุดมอเตอร์ตามที่เลือกใน *พารามิเตอร์ 2-9 Stop Mode (โหมดหยุด)* หรือ *พารามิเตอร์ 3-11 Stop Mode (โหมดหยุด)* แล้วเข้าสู่สถานะตัดการทำงาน การตัดการทำงานต้องได้รับการรีเซ็ตก่อน ชุดซอฟต์สตาร์ทจึงจะสามารถรีสตาร์ทได้
	Soft Trip and Reset (ตัดการทำงาน-แบบนุ่มนวลและรีเซ็ต)	ชุดซอฟต์สตาร์ทหยุดมอเตอร์ตามที่เลือกใน *พารามิเตอร์ 2-9 Stop Mode (โหมดหยุด)* หรือ *พารามิเตอร์ 3-11 Stop Mode (โหมดหยุด)* แล้วเข้าสู่สถานะตัดการทำงาน การตัดการทำงานจะรีเซ็ตหลังจากหน่วงเวลาการรีเซ็ตอัตโนมัติ
	Trip Starter (ตัดการทำงานชุดสตาร์ท)	ชุดซอฟต์สตาร์ทจะตัดกระแสไฟและมอเตอร์ลื่นไหลถึงหยุด การตัดการทำงานต้องได้รับการรีเซ็ตก่อน ชุดซอฟต์สตาร์ทจึงจะสามารถรีสตาร์ทได้
	Trip and Reset (ตัดการทำงานและ-รีเซ็ต)	ชุดซอฟต์สตาร์ทจะตัดกระแสไฟและมอเตอร์ลื่นไหลถึงหยุด การตัดการทำงานจะรีเซ็ตหลังจากหน่วงเวลาการรีเซ็ตอัตโนมัติ
	Warn and Log (เตือนและบันทึก)	การป้องกันถูกเขียนลงในบันทึกเหตุการณ์และจอแสดงผลแสดงข้อความคำเตือน แต่ชุดซอฟต์สตาร์ทจะยังคงทำงานต่อ
	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)	การป้องกันถูกเขียนลงในบันทึกเหตุการณ์ แต่ชุดซอฟต์สตาร์ทจะยังคงทำงานต่อ

ตาราง **109: 6-4 - Undercurrent (กระแสต่ำเกินไป)**

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทให้กับเหตุการณ์การป้องกัน
*	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)	
	Soft Trip and Reset (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและรีเซ็ต)	
	Trip Starter (ตัดการทำงานชุดสตาร์ท)	
	Trip and Reset (ตัดการทำงานและรีเซ็ต)	
	Warn and Log (เตือนและบันทึก)	
	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)	

ตาราง **110: 6-5 - Overcurrent (กระแสเกิน)**

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทให้กับเหตุการณ์การป้องกัน
*	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)	
	Soft Trip and Reset (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและรีเซ็ต)	
	Trip Starter (ตัดการทำงานชุดสตาร์ท)	
	Trip and Reset (ตัดการทำงานและรีเซ็ต)	
	Warn and Log (เตือนและบันทึก)	
	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)	

ตาราง **111: 6-6 - Undervoltage** (แรงดันต่ำเกินไป)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทให้กับเหตุการณ์การป้องกัน
*	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)	
	Soft Trip and Reset (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและรีเซ็ต)	
	Trip Starter (ตัดการทำงานชุดสตาร์ท)	
	Trip and Reset (ตัดการทำงานและรีเซ็ต)	
	Warn and Log (เตือนและบันทึก)	
	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)	

ตาราง **112: 6-7 - Overvoltage** (แรงดันเกิน)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทให้กับเหตุการณ์การป้องกัน
*	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)	
	Soft Trip and Reset (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและรีเซ็ต)	
	Trip Starter (ตัดการทำงานชุดสตาร์ท)	
	Trip and Reset (ตัดการทำงานและรีเซ็ต)	
	Warn and Log (เตือนและบันทึก)	
	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)	

ตาราง **113: 6-8 - Underpower** (กำลังไฟต่ำเกินไป)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทให้กับเหตุการณ์การป้องกัน
	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)	
	Soft Trip and Reset (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและรีเซ็ต)	
	Trip Starter (ตัดการทำงานชุดสตาร์ท)	
	Trip and Reset (ตัดการทำงานและรีเซ็ต)	
	Warn and Log (เตือนและบันทึก)	
*	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)	

ตาราง **114: 6-9 - Overpower** (กำลังไฟเกิน)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทให้กับเหตุการณ์การป้องกัน
	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)	
	Soft Trip and Reset (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและรีเซ็ต)	
	Trip Starter (ตัดการทำงานชุดสตาร์ท)	

ตัวเลือก		การทำงาน
	Trip and Reset (ตัดการทำงานและรีเซ็ต)	
	Warn and Log (เตือนและบันทึก)	
*	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)	

ตาราง **115: 6-10 - Excess Start Time (เวลาสตาร์ทมากเกินไป)**

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทให้กับเหตุการณ์การป้องกัน
*	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)	
	Soft Trip and Reset (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและรีเซ็ต)	
	Trip Starter (ตัดการทำงานชุดสตาร์ท)	
	Trip and Reset (ตัดการทำงานและรีเซ็ต)	
	Warn and Log (เตือนและบันทึก)	
	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)	

ตาราง **116: 6-11 - Input A Trip (ตัดการทำงานอินพุท A)**

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทให้กับเหตุการณ์การป้องกัน
*	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)	
	Soft Trip and Reset (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและรีเซ็ต)	
	Trip Starter (ตัดการทำงานชุดสตาร์ท)	
	Trip and Reset (ตัดการทำงานและรีเซ็ต)	
	Warn and Log (เตือนและบันทึก)	
	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)	

ตาราง **117: 6-12 - Input B Trip (ตัดการทำงานอินพุท B)**

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทให้กับเหตุการณ์การป้องกัน
*	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)	
	Soft Trip and Reset (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและรีเซ็ต)	
	Trip Starter (ตัดการทำงานชุดสตาร์ท)	
	Trip and Reset (ตัดการทำงานและรีเซ็ต)	
	Warn and Log (เตือนและบันทึก)	
	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)	

ตาราง **118: 6-13 - Network Communications** (การสื่อสารของเครือข่าย)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทให้กับเหตุการณ์การป้องกัน หากตั้งค่าเป็น *Stop (หยุด)* ชุดซอฟต์สตาร์ทจะดำเนินการหยุดแบบนุ่มนวล แล้วสามารถรีสตาร์ทได้โดยไม่ต้องรีเซ็ต
*	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)	
	Soft Trip and Reset (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและรีเซ็ต)	
	Trip Starter (ตัดการทำงานชุดสตาร์ท)	
	Trip and Reset (ตัดการทำงานและรีเซ็ต)	
	Warn and Log (เตือนและบันทึก)	
	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)	
	Stop (หยุด)	

ตาราง **119: 6-14 - Remote Keypad Fault** (แป้นกดระยะไกลเกิดฟอลต์)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทให้กับเหตุการณ์การป้องกัน
*	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)	
	Soft Trip and Reset (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและรีเซ็ต)	
	Trip Starter (ตัดการทำงานชุดสตาร์ท)	
	Trip and Reset (ตัดการทำงานและรีเซ็ต)	
	Warn and Log (เตือนและบันทึก)	
	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)	

ตาราง **120: 6-15 - Frequency** (ความถี่)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทให้กับเหตุการณ์การป้องกัน
*	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)	
	Soft Trip and Reset (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและรีเซ็ต)	
	Trip Starter (ตัดการทำงานชุดสตาร์ท)	
	Trip and Reset (ตัดการทำงานและรีเซ็ต)	
	Warn and Log (เตือนและบันทึก)	
	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)	

ตาราง **121: 6-16 - Phase Sequence** (ลำดับเฟส)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทให้กับเหตุการณ์การป้องกัน
*	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)	

ตัวเลือก		การทำงาน
	Soft Trip and Reset (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและรีเซ็ต)	
	Trip Starter (ตัดการทำงานชุดสตาร์ท)	
	Trip and Reset (ตัดการทำงานและรีเซ็ต)	
	Warn and Log (เตือนและบันทึก)	
	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)	

ตาราง 122: 6-17 - Motor Overtemperature (มอเตอร์ร้อนจัด)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทให้กับเหตุการณ์การป้องกัน
*	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)	
	Soft Trip and Reset (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและรีเซ็ต)	
	Trip Starter (ตัดการทำงานชุดสตาร์ท)	
	Trip and Reset (ตัดการทำงานและรีเซ็ต)	
	Warn and Log (เตือนและบันทึก)	
	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)	

ตาราง 123: 6R - Motor Thermistor Circuit (วงจรเทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทให้กับเหตุการณ์การป้องกัน
*	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)	
	Soft Trip and Reset (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและรีเซ็ต)	
	Trip Starter (ตัดการทำงานชุดสตาร์ท)	
	Trip and Reset (ตัดการทำงานและรีเซ็ต)	
	Warn and Log (เตือนและบันทึก)	
	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)	

ตาราง 124: 6-19 - Shorted SCR Action (การทำงานเมื่อ SCR ลัดวงจร)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกว่าชุดซอฟต์สตาร์ทอนุญาตการทำงาน PowerThrough หรือไม่ หากชุดซอฟต์สตาร์ทเสียหายในเฟส 1 ชุดซอฟต์สตาร์ท-ใช้การควบคุม 2 เฟส ซึ่งยอมให้มอเตอร์ทำงานต่อเนื่องในการใช้งานที่วิกฤติ
*	3-phase Control Only (การควบคุม 3 เฟสเท่านั้น)	
	PowerThrough	

สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทำงาน PowerThrough ดู 9.4 PowerThrough

ตาราง 125: 6-20 - Battery/Clock (แบตเตอรี่/นาฬิกา)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทให้กับเหตุการณ์การป้องกัน
*	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)	
	Soft Trip and Reset (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและรีเซ็ต)	
	Trip Starter (ตัดการทำงานชุดสตาร์ท)	
	Trip and Reset (ตัดการทำงานและรีเซ็ต)	
	Warn and Log (เตือนและบันทึก)	
	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)	

10.11 กลุ่มพารามิเตอร์ 7-** Inputs (อินพุท)

ตาราง 126: 7-1 - Input A Function(ฟังก์ชันอินพุท A)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกฟังก์ชันของอินพุท A
	Command Override: Network (มีผลเหนือคำสั่ง: เครือข่าย)	มีผลเหนือการตั้งค่าของ *พารามิเตอร์ 1-1 Command Source (แหล่งคำสั่ง)* และตั้งค่าแหล่งคำสั่งเป็นเครือข่ายการสื่อสาร
	Command Override: Digital (มีผลเหนือคำสั่ง: ดิจิตัล)	มีผลเหนือการตั้งค่าของ *พารามิเตอร์ 1-1 Command Source (แหล่งคำสั่ง)* และตั้งค่าแหล่งคำสั่งเป็นอินพุทดิจิตัล
	Command Override: Keypad (มีผลเหนือคำสั่ง: แป้นกด)	มีผลเหนือการตั้งค่าของ *พารามิเตอร์ 1-1 Command Source (แหล่งคำสั่ง)* และตั้งค่าแหล่งคำสั่งเป็น LCP ระยะไกล
*	Input Trip (N/O) (อินพุทตัดการทำงาน (N/O))	วงจรปิดข้าม DI-A, COM+ จะตัดการทำงานชุดซอฟต์สตาร์ท
	Input Trip (N/C) (อินพุทตัดการทำงาน (N/C))	วงจรเปิดข้าม DI-A, COM+ จะตัดการทำงานชุดซอฟต์สตาร์ท
	Emergency Mode (โหมดฉุกเฉิน)	วงจรปิดข้าม DI-A, COM+ จะเปิดใช้งานโหมดฉุกเฉิน เมื่อชุดซอฟต์สตาร์ทได้รับคำสั่งสตาร์ท ชุดจะทำงานต่อเนื่องจนกระทั่งได้รับคำสั่งหยุด โดยไม่สนใจการตัดการทำงานและคำเตือนทั้งหมด
	Jog Forward (เดินหน้า Jog)	เปิดใช้งานการทำงาน Jog ในทิศทางเดินหน้า
	Jog Reverse (ถอยหลัง Jog)	เปิดใช้งานการทำงาน Jog ในทิศทางย้อนกลับ
	Zero Speed Sensor (เซนเซอร์ความเร็วศูนย์)	วงจรเปิดข้าม DI-A, COM+ บอกชุดซอฟต์สตาร์ทว่ามอเตอร์มาถึงจุดหยุดนิ่งแล้ว ชุดซอฟต์สตาร์ทต้องมีเซนเซอร์ความเร็วศูนย์ที่ปกติแล้วเปิด
	Motor Set Select (เลือกการตั้งค่ามอเตอร์)	วงจรปิดข้าม DI-A, COM+ แนะนำให้ชุดซอฟต์สตาร์ทใช้การกำหนดค่ามอเตอร์รองสำหรับรอบการสตาร์ท/หยุดครั้งถัดไป
	Reverse Direction (ย้อนกลับทิศทาง)	วงจรปิดข้าม DI-A, COM+ แนะนำให้ชุดซอฟต์สตาร์ทย้อนกลับลำดับเฟสสำหรับการสตาร์ทครั้งถัดไป
	Pump Clean (ทำความสะอาดปั๊ม)	เปิดใช้งานฟังก์ชันการทำความสะอาดปั๊ม

ตาราง 127: 7-2 - Input A Trip (ตัดการทำงานอินพุท A)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกเวลาที่การตัดการทำงานอินพุทเกิดขึ้น
	Always Active (ทำงานเสมอ)	การตัดการทำงานสามารถเกิดขึ้นได้ทุกเวลาเมื่อชุดซอฟต์สตาร์ทมีกระแสไฟ
*	Operating Only (กำลังดำเนินการเท่านั้น)	การตัดการทำงานเกิดขึ้นขณะชุดซอฟต์สตาร์ทกำลังทำงาน กำลังหยุด หรือกำลังสตาร์ท

ตัวเลือก		การทำงาน
	Run Only (ทำงานเท่านั้น)	การตัดการทำงานเกิดขึ้นขณะชุดซอฟต์สตาร์ทกำลังทำงานเท่านั้น

ตาราง 128: 7-3 - Input A Trip Delay (หน่วงเวลาตัดการทำงานอินพุท A)

ช่วง		การทำงาน
*0 s	0:00–4:00 (นาที:วินาที)	ตั้งค่าการหน่วงเวลาระหว่างการเปิดใช้งานอินพุทและการตัดการทำงานชุดซอฟต์สตาร์ท

ตาราง 129: 7-4 - Input A Initial Delay (หน่วงเวลาเริ่มต้นอินพุท A)

ช่วง		การทำงาน
* 0 s	00:00–30:00 (นาที:วินาที)	ตั้งค่าการหน่วงเวลาก่อนการตัดการทำงานอินพุทเกิดขึ้น การหน่วงเวลาเริ่มต้นนับจากเวลาที่ได้รับสัญญาณสตาร์ท ระบบจะไม่สนใจสถานะของอินพุทจนกระทั่งผ่านการหน่วงเวลาเริ่มต้น

ตาราง 130: 7-5 - Input B Function (ฟังก์ชันอินพุท B)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกฟังก์ชันของอินพุท B ดูรายละเอียดใน *พารามิเตอร์ 7-1 Input A Function (ฟังก์ชันอินพุท A)*
*	Input Trip (N/O) (อินพุทตัดการทำงาน (N/O))	
	Input Trip (N/C) (อินพุทตัดการทำงาน (N/C))	
	Emergency Mode (โหมดฉุกเฉิน)	
	Jog Forward (เดินหน้า Jog)	
	Jog Reverse (ถอยหลัง Jog)	
	Zero Speed Sensor (เซนเซอร์ความเร็วศูนย์)	
	Motor Set Select (เลือกการตั้งค่ามอเตอร์)	
	Reverse Direction (ย้อนกลับทิศทาง)	
	Pump Clean (ทำความสะอาดปั๊ม)	

ตาราง 131: 7-6 - Input B Trip (ตัดการทำงานอินพุท B)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกเวลาที่การตัดการทำงานอินพุทเกิดขึ้น
	Always Active (ทำงานเสมอ)	
*	Operating Only (กำลังดำเนินการเท่านั้น)	
	Run Only (ทำงานเท่านั้น)	

ตาราง 132: 7-7 - Input B Trip Delay (หน่วงเวลาตัดการทำงานอินพุท B)

ช่วง		การทำงาน
* 0 s	0:00–4:00 (นาที:วินาที)	ตั้งค่าการหน่วงเวลาระหว่างการเปิดใช้งานอินพุทและการตัดการทำงานชุดซอฟต์สตาร์ท

ตาราง **133: 7-8 - Input B Initial Delay** (หน่วงเวลาเริ่มต้นอินพุท B)

ช่วง		การทำงาน
* 0 s	00:00–30:00 (นาที:วินาที)	ตั้งค่าการหน่วงเวลาก่อนการตัดการทำงานอินพุทเกิดขึ้น การหน่วงเวลาเริ่มต้นนับจากเวลาที่ได้รับสัญญาณสตาร์ท ระบบจะไม่สนใจสถานะของอินพุทจนกระทั่งผ่านการหน่วงเวลาเริ่มต้น

ตาราง **134: 7-9 - Reset/Enable Logic** (รีเซ็ต/เปิดใช้งานตรรกะ)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกว่ารีเซ็ตอินพุท (RESET, COM+) กำหนดค่าเป็นปกติแล้วปิดหรือปกติแล้วปิด
*	Normally Closed (ปกติปิด)	
	Normally Open -(ปกติเปิด)	**หมายเหตุ** หากรีเซ็ตอินพุทเปิดใช้งานอยู่ ชุดซอฟต์สตาร์ทจะไม่ทำงาน

ตาราง **135: 7-10 - Input A Name** (ชื่ออินพุท A)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกข้อความให้กับ LCP เพื่อแสดงเมื่ออินพุท A เปิดใช้งาน ข้อความแบบกำหนดเองโหลดได้ผ่านทางพอร์ต USB
*	Input A Trip (ตัดการทำงานอินพุท A)	
	Low Pressure (ความดันต่ำ)	
	High Pressure (ความดันสูง)	
	Pump Fault (ปั๊มเกิดฟอลต์)	
	Low Level (ระดับต่ำ)	
	High Level (ระดับสูง)	
	No Flow (ไม่มีการไหล)	
	Starter Disable (ชุดสตาร์ทปิดใช้งาน)	
	Controller (ชุดควบคุม)	
	PLC	
	Vibration Alarm (เตือนการสั่นสะเทือน)	
	Field Trip (ตัดการทำงานภาคสนาม)	
	Interlock Trip (ตัดการทำงานอินเตอร์ล็อค)	
	Motor Temp (อุณหภูมิมอเตอร์)	
	Motor Prot (การป้องกันมอเตอร์)	
	Feeder Prot (การป้องกันฟีดเดอร์)	
	Custom Message (ข้อความกำหนดเอง)	

ตาราง 136: 7-11 - Input B Name (ชื่ออินพุท B)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกข้อความให้กับ LCP เพื่อแสดงเมื่ออินพุท B เปิดใช้งาน
*	Input B Trip (ตัดการทำงานอินพุท B)	
	Low Pressure (ความดันต่ำ)	
	High Pressure (ความดันสูง)	
	Pump Fault (ปั๊มเกิดฟอลต์)	
	Low Level (ระดับต่ำ)	
	High Level (ระดับสูง)	
	No Flow (ไม่มีการไหล)	
	Starter Disable (ชุดสตาร์ทปิดใช้งาน)	
	Controller (ชุดควบคุม)	
	PLC	
	Vibration Alarm (เตือนการสั่นสะเทือน)	
	Field Trip (ตัดการทำงานภาคสนาม)	
	Interlock Trip (ตัดการทำงานอินเตอร์ล็อค)	
	Motor Temp (อุณหภูมิมอเตอร์)	
	Motor Prot (การป้องกันมอเตอร์)	
	Feeder Prot (การป้องกันฟีดเดอร์)	
	Custom Message (ข้อความกำหนดเอง)	

10.12 กลุ่มพารามิเตอร์ 8-** Relay Outputs (เอาท์พุทรีเลย์)

ตาราง 137: 8-1 - Relay A Function (ฟังก์ชันรีเลย์ A)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกฟังก์ชันของรีเลย์ A รีเลย์ A เป็นรีเลย์สับเปลี่ยน
	Off (ปิด)	รีเลย์ A ไม่ใช้งาน
	Ready (พร้อม)	รีเลย์ปิดอยู่เมื่อชุดซอฟต์สตาร์ทอยู่ในสถานะพร้อม
*	Run (ทำงาน)	ทำงานเอาท์พุทปิดเมื่อชุดซอฟต์สตาร์ทเสร็จสิ้น (เมื่อกระแสสตาร์ทลดลงต่ำกว่า 120% ของกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ที่ตั้งโปรแกรม) เอาท์พุทยังคงปิดอยู่จนกระทั่งจุดเริ่มต้นของการหยุด (ไม่ว่าจะเป็นการหยุดแบบนุ่มนวลหรือลื่นไหลถึงหยุด)
	Warning (การเตือน)	รีเลย์ปิดเมื่อชุดซอฟต์สตาร์ทออกคำเตือน
	Trip (ตัดการทำงาน)	รีเลย์ปิดเมื่อชุดสตาร์ทตัดการทำงาน
	Low Current Flag (แฟลกกระแสต่ำ)	รีเลย์ปิดอยู่เมื่อแฟลกกระแสต่ำเปิดใช้งานขณะมอเตอร์กำลังเดินเครื่อง (ดู *พารามิเตอร์ 8-7 Low Current Flag (แฟลกกระแสต่ำ)*)
	High Current Flag (แฟลกกระแสสูง)	รีเลย์ปิดอยู่เมื่อแฟลกกระแสสูงเปิดใช้งานขณะมอเตอร์กำลังเดินเครื่อง (ดู *พารามิเตอร์ 8-8 High Current Flag (แฟลกกระแสสูง)*)
	Motor Temperature Flag (แฟลกอุณหภูมิมอเตอร์)	รีเลย์ปิดอยู่เมื่อแฟลกอุณหภูมิมอเตอร์เปิดใช้งาน (ดู *พารามิเตอร์ 8-9 Motor Temperature Flag (แฟลกอุณหภูมิมอเตอร์)*)

ตัวเลือก		การทำงาน
	Soft Brake Relay (รีเลย์เบรคแบบนุ่มนวล)	รีเลย์ปิดอยู่เมื่อชุดซอฟต์สตาร์ทได้รับสัญญาณหยุด และยังคงปิดอยู่จนกระทั่งจุดสิ้นสุดของการเบรคแบบนุ่มนวล
	Reversing Contactor (คอนแทคเตอร์กลับทิศทาง)	รีเลย์ควบคุมคอนแทคเตอร์ภายนอก เพื่อการทำงานกลับทิศทาง

ตาราง **138: 8-2 - Relay A On Delay (หน่วงเวลาเปิดรีเลย์ A)**

ช่วง		การทำงาน
* 0 s	0:00–5:00 (นาที:วินาที)	ตั้งค่าหน่วงเวลาสำหรับการเปลี่ยนสถานะของรีเลย์ A

ตาราง **139: 8-3 - Relay A Off Delay (หน่วงเวลาปิดรีเลย์ A)**

ช่วง		การทำงาน
* 0 s	0:00–5:00 (นาที:วินาที)	ตั้งค่าหน่วงเวลาสำหรับการเปลี่ยนสถานะของรีเลย์ A

ตาราง **140: 8-4 - Relay B Function (ฟังก์ชันรีเลย์ B)**

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกฟังก์ชันของรีเลย์ B (ปกติเปิด) ดูรายละเอียดใน *พารามิเตอร์ 8-1 Relay A Function (ฟังก์ชันรีเลย์ A)*
	Off (ปิด)	
	Ready (พร้อม)	
*	Run (ทำงาน)	
	Warning (การเตือน)	
	Trip (ตัดการทำงาน)	
	Low Current Flag (แฟลกกระแสต่ำ)	
	High Current Flag (แฟลกกระแสสูง)	
	Motor Temperature Flag (แฟลกอุณหภูมิมอเตอร์)	
	Soft Brake Relay (รีเลย์เบรคแบบนุ่มนวล)	
	Reversing Contactor (คอนแทคเตอร์กลับทิศทาง)	

ตาราง **141: 8-5 - Relay B On Delay (หน่วงเวลาเปิดรีเลย์ B)**

ช่วง		การทำงาน
* 0 s	0:00–5:00 (นาที:วินาที)	ตั้งค่าหน่วงเวลาสำหรับการปิดรีเลย์ B

ตาราง **142: 8-6 - Relay B Off Delay (หน่วงเวลาปิดรีเลย์ B)**

ช่วง		การทำงาน
* 0 s	0:00–5:00 (นาที:วินาที)	ตั้งค่าหน่วงเวลาสำหรับการเปิดรีเลย์ B อีกครั้ง

ตาราง 143: 8-7 - Low Current Flag (แฟลกกระแสต่ำ)

ช่วง		การทำงาน
* 50%	1–100% FLC	ชุดซอฟต์สตาร์ทมีแฟลกกระแสต่ำและแฟลกกระแสสูงเพื่อให้คำเตือนถึงการทำงานผิดปกติตั้งแต่ต้น โดยสามารถกำหนดค่าแฟลกกระแสเหล่านี้ให้ระบุระดับกระแสที่ผิดปกติในระหว่างการทำงาน ระหว่างระดับการทำงานปกติและระดับกระแสต่ำหรือกระแสเกินชั่วขณะที่ตัดการทำงาน แฟลกยังสามารถส่งสัญญาณสถานการณ์ไปยังอุปกรณ์ภายนอกผ่านทางเอาท์พุทที่ตั้งโปรแกรมได้ตัวใดตัวหนึ่ง แฟลกถูกล้างเมื่อกระแสกลับคืนสู่ช่วงค่าการทำงานปกติประมาณ 10% ของค่าแฟลกที่ตั้งโปรแกรม ตั้งค่าระดับที่แฟลกกระแสต่ำเปิดทำงานเป็นเปอร์เซ็นต์ของกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์

ตาราง 144: 8-8 - High Current Flag (แฟลกกระแสสูง)

ช่วง		การทำงาน
*100%	50–600% FLC	ตั้งค่าระดับที่แฟลกกระแสสูงเปิดทำงานเป็นเปอร์เซ็นต์ของกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์

ตาราง 145: 8-9 - Motor Temperature Flag (แฟลกอุณหภูมิมอเตอร์)

ช่วง		การทำงาน
* 80%	0–160%	ชุดซอฟต์สตาร์ทมีแฟลกอุณหภูมิมอเตอร์เพื่อให้คำเตือนถึงการทำงานผิดปกติตั้งแต่ต้น แฟลกนี้ช่วยบ่งบอกเมื่อมอเตอร์ทำงานที่ระดับอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิการทำงานปกติแต่ต่ำกว่าค่าจำกัดการโหลดเกิน แฟลกยังสามารถส่งสัญญาณสถานการณ์ไปยังอุปกรณ์ภายนอกผ่านทางเอาท์พุทที่ตั้งโปรแกรมได้ตัวใดตัวหนึ่ง ตั้งค่าระดับที่แฟลกอุณหภูมิมอเตอร์เปิดทำงานเป็นเปอร์เซ็นต์ของความจุความร้อนของมอเตอร์

ตาราง 146: 8-10 - Main Contactor Time (เวลาคอนแทคเตอร์หลัก)

ช่วง		การทำงาน
*400 ms	100–2000 ms	ตั้งค่าเวลาหน่วงระหว่างชุดซอฟต์สตาร์ทสลับเอาท์พุทคอนแทคเตอร์หลัก (ขั้วต่อ 13, 14) และเริ่มต้นการตรวจสอบก่อนสตาร์ท (ก่อนสตาร์ท) หรือเข้าสู่สถานะไม่พร้อม (หลังจากหยุด) ทั้งนี้ การตั้งค่าขึ้นกับข้อกำหนดเฉพาะของคอนแทคเตอร์หลักที่ใช้

10.13 กลุ่มพารามิเตอร์ 9-** Analog Output (เอาท์พุทอนาล็อก)

ตาราง 147: 9-1 - Analog Output A (เอาท์พุทอนาล็อก A)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกข้อมูลที่รายงานผ่านทางเอาท์พุทอนาล็อก
*	Current (% FLC) (กระแส (% FLC))	กระแสเป็นเปอร์เซ็นต์ของกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์
	Motor Temp (%) (อุณหภูมิมอเตอร์ (%))	อุณหภูมิของมอเตอร์ คำนวณโดยแบบจำลองความร้อน
	Motor pf (ค่าประกอบกำลังไฟฟ้ามอเตอร์)	ค่าประกอบกำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ ซึ่งวัดค่าโดยชุดซอฟต์สตาร์ท
	Motor Power (%kW) (กำลังมอเตอร์ (%kW))	กำลังมอเตอร์ แสดงเป็นเปอร์เซ็นต์ของกำลังที่ตั้งโปรแกรม
	Heat Sink Temperature (°C) (อุณหภูมิแผ่นระบายความร้อน (°C))	อุณหภูมิของชุดซอฟต์สตาร์ท วัดค่าที่แผ่นระบายความร้อน

ตาราง 148: 9-2 - Analog A Scale (สเกลอนาล็อก A)

ช่วง		การทำงาน
		เลือกช่วงของเอาท์พุทอนาล็อก

ช่วง		การทำงาน
	0–20 mA	
*	4–20 mA	

ตาราง 149: 9-3 - Analog A Maximum Adjustment (การปรับค่าอนาล็อก A สูงสุด)

ช่วง		การทำงาน
* 100%	0–600%	ปรับเทียบค่าจำกัดสูงสุดของเอาท์พุทอนาล็อกให้ตรงกับสัญญาณที่วัดค่าบนอุปกรณ์วัดค่ากระแสภายนอก

ตาราง 150: 9-4 - Analog A Minimum Adjustment (การปรับค่าอนาล็อก A ต่ำสุด)

ช่วง		การทำงาน
* 0%	0–600%	ปรับเทียบค่าจำกัดต่ำสุดของเอาท์พุทอนาล็อกให้ตรงกับสัญญาณที่วัดค่าบนอุปกรณ์วัดค่ากระแสภายนอก

10.14 กลุ่มพารามิเตอร์ 10-** Display (จอแสดงผล)

ตาราง 151: 10-1 - Language (ภาษา)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกภาษาที่ LCP จะแสดงข้อความและค่าป้อนกลับ
*	English	
	Chinese	
	Español	
	Deutsch	
	Português	
	Français	
	Italiano	
	รัสเซีย	

ตาราง 152: 10-2 - Temperature Scale (สเกลอุณหภูมิ)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกว่าชุดซอฟต์สตาร์ทจะแสดงอุณหภูมิเป็นองศาเซลเซียสหรือองศาฟาเรนไฮต์
*	องศาเซลเซียส	
	ฟาเรนไฮต์	

ตาราง 153: 10-3 - Graph Timebase (ช่วงเวลากราฟ)

ตัวเลือก		การทำงาน
		ตั้งค่าสเกลเวลาของกราฟ กราฟแทนที่ข้อมูลเดิมด้วยข้อมูลใหม่อย่างต่อเนื่อง

ตัวเลือก		การทำงาน
*	30 วินาที	
	1 นาที	
	30 นาที	
	1 ชั่วโมง	

ตาราง 154: 10-4 - Graph Maximum Adjustment (การปรับค่ากราฟสูงสุด)

ช่วง		การทำงาน
* 400%	0–600%	ปรับตั้งค่าจำกัดด้านบนของกราฟประสิทธิภาพ

ตาราง 155: 10-5 - Graph Minimum Adjustment (การปรับค่ากราฟต่ำสุด)

ช่วง		การทำงาน
*0%	0–600%	ปรับตั้งค่าจำกัดด้านล่างของกราฟประสิทธิภาพ

ตาราง 156: 10-6 - Current Calibration (การปรับเทียบกระแส)

ช่วง		การทำงาน
*100%	85–115%	ปรับเทียบวงจรตรวจสอบกระแสของชุดซอฟต์สตาร์ทให้ตรงกับอุปกรณ์วัดค่ากระแสภายนอก ใช้สูตรต่อไปนี้เพื่อกำหนดการปรับตั้งค่าที่จำเป็น: $\text{การปรับเทียบ}(\%) = \frac{\text{กระแส แสดง บน จอแสดงผล ชุดซอฟต์ สตาร์ท}}{\text{กระแส วัดค่า โดย อุปกรณ์ ภายนอก}}$

ตาราง 157: 10-7 - Adjustment Lock (ล็อคการปรับค่า)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกว่า LCP ยินยอมให้เปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ผ่านทางเมนูหลักหรือไม่
*	Read & Write (อ่านและเขียน)	อนุญาตให้เปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ในเมนูหลัก
	Read Only (อ่านอย่างเดียว)	ป้องกันผู้ใช้เปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ในเมนูหลัก ค่าพารามิเตอร์ยังสามารถดูได้

ตาราง 158: 10-8 - User Parameter 1 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 1)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกข้อมูลที่จะแสดงบนหน้าจอการตรวจสอบหลัก
	Blank (ว่างเปล่า)	ไม่มีข้อมูลแสดงในพื้นที่ที่เลือก ช่วยให้แสดงข้อความขนาดยาวโดยไม่ทับซ้อนกัน
*	Current (กระแส)	กระแส rms เฉลี่ยทั้ง 3 เฟส
	Motor Voltage (แรงดันมอเตอร์)	แรงดัน rms เฉลี่ยทั้ง 3 เฟส
	P1 Voltage (แรงดันไฟฟ้า 1)	แรงดันไฟฟ้าเฟส 1
	P2 Voltage (แรงดันไฟฟ้า 2)	แรงดันไฟฟ้าเฟส 2
	P3 Voltage (แรงดันไฟฟ้า P3)	แรงดันไฟฟ้าเฟส 3
	Mains Frequency (ความถี่หลัก)	ความถี่เฉลี่ยที่วัดค่าใน 3 เฟส

ตัวเลือก		การทำงาน
	Motor pf (ค่าประกอบกำลังไฟฟ้ามอเตอร์)	ค่าประกอบกำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ วัดค่าโดยชุดซอฟต์สตาร์ท
	Motor Power (กำลังมอเตอร์)	กำลังทำงานของมอเตอร์เป็น kW
	Motor Temp (%) (อุณหภูมิมอเตอร์ (%))	อุณหภูมิของมอเตอร์ คำนวณโดยแบบจำลองความร้อน
	Hours Run (ชั่วโมงทำงาน)	จำนวนชั่วโมงที่มอเตอร์ทำงานผ่านทางชุดซอฟต์สตาร์ท
	Number of Starts (จำนวนการสตาร์ท)	จำนวนครั้งที่ชุดซอฟต์สตาร์ทสตาร์ทเสร็จสิ้นนับตั้งแต่การรีเซ็ตตัวนับครั้งล่าสุด
	Pump Pressure (แรงดันปั๊ม)	แรงดันที่ปั๊ม ตามที่กำหนดค่าใน *พารามิเตอร์ 30-2* ถึง *30-4* ข้อมูลนี้มีให้ใช้งานต่อเมื่อมีการติดตั้งสมาร์ทการ์ดเท่านั้น
	Pump Flow (การไหลของปั๊ม)	การไหลที่ปั๊ม ตามที่กำหนดค่าใน *พารามิเตอร์ 30-6* ถึง *30-11* ข้อมูลนี้มีให้ใช้งานต่อเมื่อมีการติดตั้งสมาร์ทการ์ดเท่านั้น
	Well Depth (ความลึกของบ่อ)	ความลึกของบ่อ ตามที่กำหนดค่าใน *พารามิเตอร์ 30-13* ถึง *30-15* ข้อมูลนี้มีให้ใช้งานต่อเมื่อมีการติดตั้งสมาร์ทการ์ด-เท่านั้น
	Pump Temperature (อุณหภูมิปั๊ม)	อุณหภูมิของปั๊ม ตามที่วัดค่าโดย PT100 ข้อมูลนี้มีให้ใช้งานต่อเมื่อมีการติดตั้งสมาร์ทการ์ดเท่านั้น
	Analog Output Value (ค่าเอาท์พุทอนาล็อก)	ค่าของเอาท์พุทอนาล็อก (ดู *กลุ่มพารามิเตอร์ 9-** Analog Output (เอาท์พุทอนาล็อก)*)
	Heat Sink Temperature (อุณหภูมิแผ่นระบายความร้อน)	อุณหภูมิของชุดซอฟต์สตาร์ท วัดค่าที่แผ่นระบายความร้อน
	Bypass Model (%) (โมเดลบายพาส (%))	เปอร์เซ็นต์ของความจุความร้อนที่เหลืออยู่ในคอนแทคเตอร์บายพาส
	SCR Temperature (อุณหภูมิ SCR)	อุณหภูมิของ SCR ซึ่งคำนวณโดยแบบจำลองความร้อน
	Rating Capacity (%) (ความจุพิกัด (%))	ความจุความร้อนที่มีในชุดซอฟต์สตาร์ทสำหรับการสตาร์ทครั้งต่อไป

ตาราง 159: 10-9 - User Parameter 2 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 2)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกข้อมูลที่จะแสดงบนหน้าจอการตรวจสอบหลัก ดูรายละเอียดใน *พารามิเตอร์ 10-8 User Parameter 1 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 1)*
*	Motor Voltage (แรงดันมอเตอร์)	ดูรายละเอียดใน *พารามิเตอร์ 10-8 User Parameter 1 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 1)*

ตาราง 160: 10-10 - User Parameter 3 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 3)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกข้อมูลที่จะแสดงบนหน้าจอการตรวจสอบที่ตั้งโปรแกรมได้ ดูรายละเอียดใน *พารามิเตอร์ 10-8 User Parameter 1 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 1)*
*	Mains Frequency (ความถี่หลัก)	ดูรายละเอียดใน *พารามิเตอร์ 10-8 User Parameter 1 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 1)*

ตาราง 161: 10-11 - User Parameter 4 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 4)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกข้อมูลที่จะแสดงบนหน้าจอการตรวจสอบที่ตั้งโปรแกรมได้ ดูรายละเอียดใน *พารามิเตอร์ 10-8 User Parameter 1 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 1)*
*	Motor pf (ค่าประกอบกำลังไฟฟ้ามอเตอร์)	ดูรายละเอียดใน *พารามิเตอร์ 10-8 User Parameter 1 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 1)*

ตาราง 162: 10-12 - User Parameter 5 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 5)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกข้อมูลที่จะแสดงบนหน้าจอการตรวจสอบที่ตั้งโปรแกรมได้ ดูรายละเอียดใน *พารามิเตอร์ 10-8 User Parameter 1 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 1)*
*	Motor Power (กำลังมอเตอร์)	ดูรายละเอียดใน *พารามิเตอร์ 10-8 User Parameter 1 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 1)*

ตาราง 163: 10-13 - User Parameter 6 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 6)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกข้อมูลที่จะแสดงบนหน้าจอการตรวจสอบที่ตั้งโปรแกรมได้ ดูรายละเอียดใน *พารามิเตอร์ 10-8 User Parameter 1 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 1)*
*	Motor Temp (%) (อุณหภูมิมอเตอร์ (%))	ดูรายละเอียดใน *พารามิเตอร์ 10-8 User Parameter 1 (พารามิเตอร์ผู้ใช้ 1)*

10.15 กลุ่มพารามิเตอร์ 11-** Pump Clean (การทำความสะอาดปั๊ม)

ตาราง 164: 11-1 - Reverse Torque (แรงบิดย้อนกลับ)

ช่วง		การทำงาน
* 20%	20–100%	ตั้งค่าระดับแรงบิดสำหรับการทำงาน jog ย้อนกลับในระหว่างการทำความสะอาดปั๊ม

ตาราง 165: 11-2 - Reverse Time (เวลาย้อนกลับ)

ช่วง		การทำงาน
* 10 s	0:00–1:00 (นาที:วินาที)	ตั้งค่าเวลาสำหรับชุดสตาร์ททำงานแบบ jog ย้อนกลับในระหว่างรอบการทำความสะอาดปั๊ม

ตาราง 166: 11-3 - Forward Current Limit (ขีดจำกัดกระแสเดินหน้า)

ช่วง		การทำงาน
*100%	100–600% FLC	ตั้งค่าขีดจำกัดกระแสสำหรับการสตาร์ทเดินหน้าในระหว่างการทำความสะอาดปั๊ม

ตาราง 167: 11D - Forward Time (เวลาเดินหน้า)

ช่วง		การทำงาน
* 10 s	0:00–1:00 (นาที:วินาที)	ตั้งค่าเวลาสำหรับชุดซอฟต์สตาร์ททำงานมอเตอร์หลังจากการสตาร์ทเดินหน้าในระหว่างรอบการทำความสะอาดปั๊ม

ตาราง 168: 11-5 - Pump Stop Mode (โหมดหยุดปั๊ม)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกโหมดหยุดเพื่อการทำความสะอาดปั๊ม
*	Coast To Stop (ลื่นไหลถึงหยุด)	
	TVR Soft Stop (การหยุด TVR แบบนุ่มนวล)	
	Adaptive Control (การควบคุมอะแดปทีฟ)	

ตาราง **169: 11-6 - Pump Stop Time (เวลาหยุดปั๊ม)**

ช่วง		การทำงาน
* 10 s	0:00–1:00 (นาที:วินาที)	ตั้งค่าเวลาหยุดสำหรับชุดสตาร์ทในระหว่างรอบการทำความสะอาดปั๊ม

ตาราง **170: 11-7 - Pump Clean Cycles (รอบการทำความสะอาดปั๊ม)**

ช่วง		การทำงาน
* 1	1–5	ตั้งค่าจำนวนครั้งที่ชุดซอฟต์สตาร์ทดำเนินรอบการทำความสะอาดปั๊มซ้ำ

10.16 กลุ่มพารามิเตอร์ 12-** Communication Card (การ์ดสื่อสาร)

ตาราง **171: 12 A - Modbus Address (ที่อยู่ Modbus)**

ช่วง		การทำงาน
* 1	1–254	ตั้งค่าที่อยู่เครือข่าย Modbus RTU ให้กับชุดซอฟต์สตาร์ท

ตาราง **172: 12-2 - Modbus Baud Rate (อัตราบอด Modbus)**

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกอัตราบอดให้กับการสื่อสาร Modbus RTU
	4800	
*	9600	
	19200	
	38400	

ตาราง **173: 12-3 - Modbus Parity (พาริตี้ Modbus)**

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกพาริตี้ให้กับการสื่อสาร Modbus RTU
*	None (ไม่มี)	
	Odd (คี่)	
	Even (คู่)	
	10 บิต	

ตาราง **174: 12-4 - Modbus Timeout (การหมดเวลา Modbus)**

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกการหมดเวลาให้กับการสื่อสาร Modbus RTU
*	Off (ปิด)	
	10 วินาที	
	60 วินาที	
	100 วินาที	

ตาราง **175: 12-5 - Devicenet Address (ที่อยู่ Devicenet)**

ช่วง		การทำงาน
*0	0–63	ตั้งค่าที่อยู่เครือข่าย DeviceNet ให้กับชุดซอฟต์สตาร์ท

ตาราง **176: 12-6 - Devicenet Baud Rate (อัตราการส่งข้อมูล Devicenet)**

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกอัตราบอดให้กับการสื่อสาร DeviceNet
*	125 kB	
	250 kB	
	500 kB	

ตาราง **177: 12-7 - PROFIBUS Address (ที่อยู่ PROFIBUS)**

ช่วง		การทำงาน
*1	1–125	ตั้งค่าที่อยู่เครือข่าย PROFIBUS ให้กับชุดซอฟต์สตาร์ท

ตาราง **178: 12-8 - Gateway Address (ที่อยู่เกตเวย์)**

ช่วง		การทำงาน
*192	0–255	ตั้งค่าส่วนประกอบที่ 1 ของที่อยู่เกตเวย์เครือข่าย ที่อยู่เกตเวย์ตั้งค่าโดยใช้ *พารามิเตอร์ 12-8* ถึง *12-11* และที่อยู่มาตรฐานได้แก่ 192.168.0.100

ตาราง **179: 12-9 - Gateway Address 2 (ที่อยู่เกตเวย์ 2)**

ช่วง		การทำงาน
*168	0–255	ตั้งค่าส่วนประกอบที่ 2 ของที่อยู่เกตเวย์เครือข่าย

ตาราง **180: 12-10 - Gateway Address 3 (ที่อยู่เกตเวย์ 3)**

ช่วง		การทำงาน
*0	0–255	ตั้งค่าส่วนประกอบที่ 3 ของที่อยู่เกตเวย์เครือข่าย

ตาราง **181: 12-11 - Gateway Address 4 (ที่อยู่เกตเวย์ 4)**

ช่วง		การทำงาน
*100	0–255	ตั้งค่าส่วนประกอบที่ 4 ของที่อยู่เกตเวย์เครือข่าย **หมายเหตุ** นอกจากนี้ ยังสามารถตั้งค่าที่อยู่เครือข่ายผ่านทางตัวเลือกที่อยู่เครือข่ายใน *Set-up Tools (เครื่องมือตั้งค่า)*

ตาราง 182: 12-12 - IP Address (ไอพีแอดเดรส)

ช่วง		การทำงาน
*192	0–255	ตั้งค่าส่วนประกอบที่ 1 ของไอพีแอดเดรสของชุดซอฟต์สตาร์ทสำหรับการสื่อสารอีเทอร์เน็ต ไอพีแอดเดรสตั้งค่าโดยใช้ *พารามิเตอร์ 12-12* ถึง *12-15* และที่อยู่มาตรฐานได้แก่ 192.168.0.2

ตาราง 183: 12-13 - IP Address 2 (ไอพีแอดเดรส 2)

ช่วง		การทำงาน
*168	0–255	ตั้งค่าส่วนประกอบที่ 2 ของไอพีแอดเดรสของชุดซอฟต์สตาร์ทสำหรับการสื่อสารอีเทอร์เน็ต

ตาราง 184: 12-14 - IP Address 3 (ไอพีแอดเดรส 3)

ช่วง		การทำงาน
*0	0–255	ตั้งค่าส่วนประกอบที่ 3 ของไอพีแอดเดรสของชุดซอฟต์สตาร์ทสำหรับการสื่อสารอีเทอร์เน็ต

ตาราง 185: 12-15 - IP Address 4 (ไอพีแอดเดรส 4)

ช่วง		การทำงาน
*2	0–255	ตั้งค่าส่วนประกอบที่ 4 ของไอพีแอดเดรสของชุดซอฟต์สตาร์ทสำหรับการสื่อสารอีเทอร์เน็ต **หมายเหตุ** นอกจากนี้ ยังสามารถตั้งค่าที่อยู่เครือข่ายผ่านทางตัวเลือกที่อยู่เครือข่ายใน *Set-up Tools (เครื่องมือตั้งค่า)*

ตาราง 186: 12-16 - Subnet Mask

ช่วง		การทำงาน
*255	0–255	ตั้งค่าส่วนประกอบที่ 1 ของ subnet mask เครือข่ายสำหรับการสื่อสารอีเทอร์เน็ต subnet mask ตั้งค่าโดยใช้ *พารามิเตอร์ 12-16* ถึง *12-19* และ mask มาตรฐานได้แก่ 255.255.255.0

ตาราง 187: 12-17 - Subnet Mask 2

ช่วง		การทำงาน
*255	0–255	ตั้งค่าส่วนประกอบที่ 2 ของ subnet mask เครือข่ายสำหรับการสื่อสารอีเทอร์เน็ต

ตาราง 188: 12-18 - Subnet Mask 3

ช่วง		การทำงาน
*255	0–255	ตั้งค่าส่วนประกอบที่ 3 ของ subnet mask เครือข่ายสำหรับการสื่อสารอีเทอร์เน็ต

ตาราง **189: 12-19 - Subnet Mask 4**

ช่วง		การทำงาน
*0	0–255	ตั้งค่าส่วนประกอบที่ 4 ของ subnet mask เครือข่ายสำหรับการสื่อสารอีเทอร์เน็ต **หมายเหตุ** นอกจากนี้ ยังสามารถตั้งค่าที่อยู่เครือข่ายผ่านทางตัวเลือกที่อยู่เครือข่ายใน *Set-up Tools (เครื่องมือตั้งค่า)*

ตาราง **190: 12-20 - DHCP**

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกว่าการ์ดการสื่อสารยอมรับไอพีแอดเดรสที่ระบุโดย DHCP หรือไม่
*	Disable (ปิดใช้งาน)	
	Enable (ทำงาน)	**หมายเหตุ** การกำหนดที่อยู่ DHCP มีให้ใช้งานกับ Modbus TCP และ EtherNet/IP โดยการกำหนดที่อยู่ DHCP ไม่ได้รองรับ PROFINET

ตาราง **191: 12-21 - Location ID (ไอดีตำแหน่ง)**

ช่วง		การทำงาน
*0	0–65535	ตั้งค่าไอดีตำแหน่งเฉพาะของชุดซอฟต์สตาร์ท

10.17 กลุ่มพารามิเตอร์ 20-** Advanced (ขั้นสูง)

ตาราง **192: 20-1 - Tracking Gain (อัตราขยายการติดตาม)**

ช่วง		การทำงาน
*50%	1–200%	ปรับแต่งพฤติกรรมของอัลกอริธึมควบคุมอะแดปทีฟ

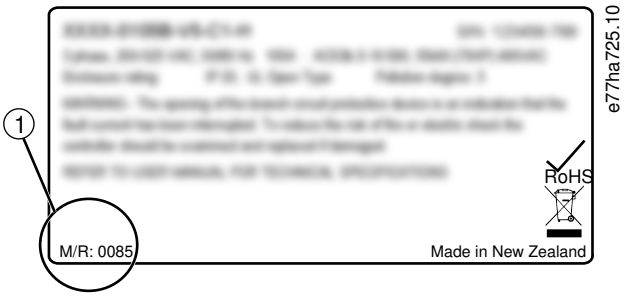
ตาราง **193: 20-2 - Pedestal Detect (ตรวจพบฐาน)**

ช่วง		การทำงาน
* 80%	0–200%	ปรับพฤติกรรมของอัลกอริธึมควบคุมอะแดปทีฟของการหยุดแบบนุ่มนวล

ตาราง **194: 20-3 - Bypass Contactor Delay (หน่วงเวลาคอนแทคเตอร์บายพาส)**

ช่วง		การทำงาน
*150 ms	100–2000 ms	ตั้งค่าชุดซอฟต์สตาร์ทให้ตรงกับเวลาปิด/เวลาเปิดของคอนแทคเตอร์บายพาส ทั้งนี้ การตั้งค่าขึ้นกับข้อกำหนดเฉพาะของคอนแทคเตอร์บายพาสที่ใช้ หากเวลานี้สิ้นเกินไป ชุดซอฟต์สตาร์ทจะตัดการทำงาน

ตาราง 195: 20-4 - Model Rating (พิกัดรุ่น)

ช่วง		การทำงาน
*ขึ้นอยู่กับรุ่น	0020~0580	การอ้างอิงรุ่นภายในของชุดซอฟต์สตาร์ท ตามที่แสดงบนป้ายสีเงินที่ด้านข้างของเครื่อง  **หมายเหตุ** พารามิเตอร์นี้สามารถปรับเปลี่ยนได้โดยตัวแทนบริการที่ได้รับอนุญาต

ตาราง 196: 20-5 - Screen Timeout (หมดเวลาหน้าจอ)

ตัวเลือก		การทำงาน
		ตั้งค่าหมดเวลาให้เมนูปิดโดยอัตโนมัติหากไม่พบกิจกรรมของ LCP
*	1 นาที	
	2 นาที	
	3 นาที	
	4 นาที	
	5 นาที	

ตาราง 197: 20-6 - Motor Connection (การเชื่อมต่อมอเตอร์)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกว่าชุดซอฟต์สตาร์ทตรวจพบรูปแบบของการเชื่อมต่อกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติหรือไม่
*	Auto-detect (ตรวจพบอัตโนมัติ)	
	In-line (อินไลน์)	
	Inside delta (เดลตาภายใน)	

10.18 กลุ่มพารามิเตอร์ 30-** Pump Input Configuration (การกำหนดค่าอินพุทปั๊ม)

ตาราง 198: 30-1 - Pressure Sensor Type (ประเภทเซนเซอร์ความดัน)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกประเภทของเซนเซอร์ที่เชื่อมโยงกับอินพุทเซนเซอร์ความดันบนสมาร์ทการ์ด
*	None (ไม่มี)	
	Switch (สวิตช์)	

ตัวเลือก		การทำงาน
	Analog (อนาล็อก)	

ตาราง 199: 30-2 - Pressure Units (หน่วยความดัน)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกหน่วยที่เซนเซอร์ใช้เพื่อรายงานความดันที่วัดค่า
	Bar	
*	kPa	
	Psi	

ตาราง 200: 30-3 - Pressure at 4 mA (ความดันที่ 4 mA)

ช่วง		การทำงาน
*0	0–5000	ปรับเทียบชุดซอฟต์สตาร์ทเป็นระดับ 4 mA (0%) ของอินพุทเซนเซอร์ความดัน

ตาราง 201: 30-4 - Pressure at 20 mA (ความดันที่ 20 mA)

ช่วง		การทำงาน
*0	0–5000	ปรับเทียบชุดซอฟต์สตาร์ทเป็นระดับ 20 mA (100%) ของอินพุทเซนเซอร์ความดัน

ตาราง 202: 30-5 - Flow Sensor Type (ประเภทเซนเซอร์การไหล)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกประเภทของเซนเซอร์ที่เชื่อมโยงกับอินพุทเซนเซอร์การไหลบนสมาร์ทการ์ด
*	None (ไม่มี)	
	Switch (สวิตช์)	
	Analog (อนาล็อก)	
	Pulses per minute (พัลส์ต่อนาที)	
	Pulses per unit (พัลส์ต่อหน่วย)	

ตาราง 203: 30-6 - Flow Units (หน่วยการไหล)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกหน่วยที่เซนเซอร์ใช้เพื่อรายงานการไหลที่วัดค่า
*	ลิตร/วินาที	
	ลิตร/นาที	
	แกลลอน/วินาที	
	แกลลอน/นาที	

ตาราง **204: 30-7 - Flow at 4 mA (การไหลที่ 4 mA)**

ช่วง		การทำงาน
*0	0–5000	ปรับเทียบชุดซอฟต์สตาร์ทเป็นระดับ 4 mA (0%) ของอินพุทเซนเซอร์การไหล

ตาราง **205: 30-8 - Flow at 20 mA (การไหลที่ 20 mA)**

ช่วง		การทำงาน
*0	0–5000	ปรับเทียบชุดซอฟต์สตาร์ทเป็นระดับ 20 mA (100%) ของอินพุทเซนเซอร์การไหล

ตาราง **206: 30-9 - Units per Minute at Max Flow (หน่วยต่อนาทีที่การไหลสูงสุด)**

ช่วง		การทำงาน
*0	0–5000	ปรับเทียบชุดซอฟต์สตาร์ทเป็นปริมาตรการไหลสูงสุดของเซนเซอร์การไหล

ตาราง **207: 30-10 - Pulses per Minute at Max Flow (พัลส์ต่อนาทีที่การไหลสูงสุด)**

ช่วง		การทำงาน
*0	0–20000	ปรับเทียบชุดซอฟต์สตาร์ทเป็นปริมาตรการไหลสูงสุดของเซนเซอร์การไหล

ตาราง **208: 30-11 - Units per Pulse (หน่วยต่อพัลส์)**

ช่วง		การทำงาน
*0	0–1000	ตั้งค่าให้ตรงกับจำนวนหน่วยที่เซนเซอร์การไหลวัดค่าให้กับแต่ละพัลส์

ตาราง **209: 30-12 - Depth Sensor Type (ประเภทเซนเซอร์ความลึก)**

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกประเภทของเซนเซอร์ที่เชื่อมโยงกับอินพุทเซนเซอร์ความลึกบนสมาร์ทการ์ด
*	None (ไม่มี)	
	Switch (สวิตช์)	
	Analog (อนาล็อก)	

ตาราง **210: 30-13 - Depth Units (หน่วยความลึก)**

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกหน่วยที่เซนเซอร์ใช้เพื่อรายงานความลึกที่วัดค่า
*	เมตร	
	ฟุต	

ตาราง **211: 30-14 - Depth at 4 mA (ความลึกที่ 4 mA)**

ช่วง		การทำงาน
*0	0–1000	ปรับเทียบชุดซอฟต์สตาร์ทเป็นระดับ 4 mA (0%) ของอินพุทเซนเซอร์ความลึก

ตาราง 212: 30-15 - Depth at 20 mA (ความลึกที่ 20 mA)

ช่วง		การทำงาน
*0	0–1000	ปรับเทียบชุดซอฟต์สตาร์ทเป็นระดับ 20 mA (100%) ของอินพุทเซนเซอร์ความลึก

10.19 กลุ่มพารามิเตอร์ 31-** Flow Protection (การป้องกันการไหล)

หมายเหตุ
พารามิเตอร์ในกลุ่มนี้เปิดใช้งานต่อเมื่อมีการติดตั้งสมาร์ทการ์ดเท่านั้น

การป้องกันการไหลใช้ขั้วต่อ B33, B34 หรือ C23, C24 บนสมาร์ทการ์ด

ตาราง 213: 31-1 - High Flow Trip Level (ระดับการไหลสูงที่ตัดการทำงาน)

ช่วง		การทำงาน
*10	0–5000	ตั้งค่าจุดตัดการทำงานสำหรับการป้องกันการไหลสูง

ตาราง 214: 31-2 - Low Flow Trip Level (ระดับการไหลต่ำที่ตัดการทำงาน)

ช่วง		การทำงาน
* 5	1–5000	ตั้งค่าจุดตัดการทำงานสำหรับการป้องกันการไหลต่ำ

ตาราง 215: 31-3 - Flow Start Delay (หน่วงเวลาเริ่มต้นการไหล)

ช่วง		การทำงาน
*00:00:500 ms	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	ตั้งค่าการหน่วงเวลาก่อนการตัดการทำงานการป้องกันการไหลเกิดขึ้น การหน่วงเวลาถูกนับตั้งแต่เวลาที่ได้รับสัญญาณสตาร์ท ระบบจะไม่สนใจระดับการไหลจนกระทั่งผ่านการหน่วงเวลาเริ่มต้น

ตาราง 216: 31-4 - Flow Response Delay (หน่วงเวลาตอบสนองการไหล)

ช่วง		การทำงาน
* 00:00:500 ms	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	ตั้งค่าการหน่วงเวลาระหว่างการไหลผ่านระดับการไหลสูงหรือการไหลต่ำที่ตัดการทำงาน และการตัดการทำงานชุดซอฟต์สตาร์ท

10.20 กลุ่มพารามิเตอร์ 32-** Pressure Protection (การป้องกันความดัน)

หมายเหตุ
พารามิเตอร์ในกลุ่มนี้เปิดใช้งานต่อเมื่อมีการติดตั้งสมาร์ทการ์ดเท่านั้น

การป้องกันความดันใช้ขั้วต่อ B23, B24 หรือ C33, C34, C44 บนสมาร์ทการ์ด

ตาราง **217: 32-1 - High Pressure Trip Level** (ระดับตัดการทำงานที่ความดันสูง)

ช่วง		การทำงาน
*10	0–5000	ตั้งค่าจุดตัดการทำงานสำหรับการป้องกันความดันสูง

ตาราง **218: 32-2 - High Pressure Start Delay** (หน่วงเวลาสตาร์ทที่ความดันสูง)

ช่วง		การทำงาน
* 0.5 s	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	ตั้งค่าการหน่วงเวลาก่อนการตัดการทำงานการป้องกันความดันสูงเกิดขึ้น การหน่วงเวลาถูกนับตั้งแต่เวลาที่ได้รับสัญญาณสตาร์ท ระบบจะไม่สนใจค่าความดันจนกระทั่งผ่านการหน่วงเวลาเริ่มต้น

ตาราง **219: 32-3 - High Pressure Response Delay** (หน่วงเวลาการตอบสนองที่ความดันสูง)

ช่วง		การทำงาน
* 0.5 s	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	ตั้งค่าการหน่วงเวลาระหว่างความดันผ่านระดับความดันสูงที่ตัดการทำงาน และการตัดการทำงานชุดซอฟต์สตาร์ท

ตาราง **220: 32-4 - Low Pressure Trip Level** (ระดับตัดการทำงานที่ความดันต่ำ)

ช่วง		การทำงาน
* 5	0–5000	ตั้งค่าจุดตัดการทำงานสำหรับการป้องกันความดันต่ำ

ตาราง **221: 32-5 - Low Pressure Start Delay** (หน่วงเวลาเริ่มต้นความดันต่ำ)

ช่วง		การทำงาน
* 0.5 s	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	ตั้งค่าการหน่วงเวลาก่อนการตัดการทำงานการป้องกันความดันต่ำเกิดขึ้น การหน่วงเวลาถูกนับตั้งแต่เวลาที่ได้รับสัญญาณสตาร์ท ระบบจะไม่สนใจค่าความดันจนกระทั่งผ่านการหน่วงเวลาเริ่มต้น

ตาราง **222: 32-6 - Low Pressure Response Delay** (หน่วงเวลาตอบสนองเมื่อความดันต่ำ)

ช่วง		การทำงาน
* 0.5 s	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	ตั้งค่าการหน่วงเวลาระหว่างความดันผ่านระดับความดันต่ำที่ตัดการทำงาน และการตัดการทำงานชุดซอฟต์สตาร์ท

10.21 กลุ่มพารามิเตอร์ 33-** Pressure Control (การควบคุมความดัน)

หมายเหตุ
พารามิเตอร์ในกลุ่มนี้เปิดใช้งานต่อเมื่อมีการติดตั้งสมาร์ทการ์ดเท่านั้น

การควบคุมความดันใช้ขั้วต่อ B23, B24 บนสมาร์ทการ์ด ใช้เซนเซอร์อนาล็อก 4-20 mA

ตาราง **223: 33-1 - Pressure Control Mode** (โหมดควบคุมความดัน)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกวิธีการที่ชุดซอฟต์สตาร์ทใช้ข้อมูลจากเซนเซอร์ความดันเพื่อควบคุมมอเตอร์
*	Off (ปิด)	ชุดซอฟต์สตาร์ทไม่ใช้เซนเซอร์ความดันเพื่อควบคุมการสตาร์ทแบบนุ่มนวล

ตัวเลือก		การทำงาน
	Falling Pressure Start (สตาร์ทเมื่อความดัน-ลดลง)	ชุดซอฟต์สตาร์ทสตาร์ทเมื่อความดันลดลงต่ำกว่าระดับที่เลือกใน *พารามิเตอร์ 33-2 Start Pressure Level (ระดับความดันเริ่มต้น)*
	Rising Pressure Start (สตาร์ทเมื่อความดัน-เพิ่มขึ้น)	ชุดซอฟต์สตาร์ทสตาร์ทเมื่อความดันเพิ่มขึ้นสูงกว่าระดับที่เลือกใน *พารามิเตอร์ 33-2 Start Pressure Level (ระดับความดันเริ่มต้น)*

ตาราง 224: 33-2 - Start Pressure Level (ระดับความดันเริ่มต้น)

ช่วง		การทำงาน
* 5	1–5000	ตั้งค่าระดับความดันเพื่อทริกเกอร์ชุดซอฟต์สตาร์ทให้ทำการสตาร์ทแบบนุ่มนวล

ตาราง 225: 33-3 - Start Response Delay (หน่วงเวลาตอบสนองการเริ่มต้น)

ช่วง		การทำงาน
* 0.5 s	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	ตั้งค่าการหน่วงเวลาระหว่างความดันผ่านระดับเริ่มต้นควบคุมความดัน และการเริ่มสตาร์ทแบบนุ่มนวล

ตาราง 226: 33-4 - Stop Pressure Level (ระดับความดันสิ้นสุด)

ช่วง		การทำงาน
* 10	0–5000	ตั้งค่าระดับความดันเพื่อทริกเกอร์ชุดซอฟต์สตาร์ทให้หยุดมอเตอร์

ตาราง 227: 33-5 - Stop Response Delay (หน่วงเวลาตอบสนองการหยุด)

ช่วง		การทำงาน
* 0.5 s	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	ตั้งค่าการหน่วงเวลาระหว่างความดันผ่านระดับหยุดควบคุมความดัน และชุดซอฟต์สตาร์ทหยุดมอเตอร์

10.22 กลุ่มพารามิเตอร์ 34-** Depth Protection (การป้องกันความลึก)

หมายเหตุ

พารามิเตอร์ในกลุ่มนี้เปิดใช้งานต่อเมื่อมีการติดตั้งสมาร์ทการ์ดเท่านั้น

การป้องกันความลึกใช้ขั้วต่อ B13, B14 หรือ C13, C14 บนสมาร์ทการ์ด

ตาราง 228: 34-1 - Depth Trip Level (ระดับความลึกที่ตัดการทำงาน)

ช่วง		การทำงาน
* 5	0–1000	ตั้งค่าจุดตัดการทำงานสำหรับการป้องกันความลึก

ตาราง 229: 34-2 - Depth Reset Level (ระดับรีเซ็ตความลึก)

ช่วง		การทำงาน
* 10	0–1000	ตั้งค่าระดับที่ชุดซอฟต์สตาร์ทยินยอมให้รีเซ็ตการตัดการทำงานความลึก

ตาราง 230: 34-3 - Depth Start Delay (หน่วงเวลาเริ่มต้นความลึก)

ช่วง		การทำงาน
* 0.5 s	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	ตั้งค่าการหน่วงเวลาก่อนการตัดการทำงานการป้องกันความลึกเกิดขึ้น การหน่วงเวลาถูกนับตั้งแต่เวลาที่ได้รับสัญญาณสตาร์ท ระบบจะไม่สนใจอินพุทความลึกจนกระทั่งผ่านการหน่วงเวลาเริ่มต้น

ตาราง 231: 34-4 - Depth Response Delay (หน่วงเวลาตอบสนองความลึก)

ช่วง		การทำงาน
* 0.5 s	00:00:100–30:00:000 mm:ss:ms	ตั้งค่าการหน่วงเวลาระหว่างความลึกผ่านระดับการป้องกันความลึกที่ตัดการทำงาน และชุดซอฟต์สตาร์ทตัดการทำงาน

10.23 กลุ่มพารามิเตอร์ 35-** Thermal Protection (การป้องกันความร้อน)

หมายเหตุ
พารามิเตอร์ในกลุ่มนี้เปิดใช้งานต่อเมื่อมีการติดตั้งสมาร์ทการ์ดเท่านั้น

ตาราง 232: 35-1 - Temperature Sensor Type (ประเภทเซนเซอร์อุณหภูมิ)

ตัวเลือก		การทำงาน
		เลือกประเภทของเซนเซอร์ที่เชื่อมโยงกับอินพุทเซนเซอร์อุณหภูมิบนสมาร์ทการ์ด
*	None (ไม่มี)	
	PT100	

ตาราง 233: 35-2 - Temperature Trip Level (ระดับอุณหภูมิที่ตัดการทำงาน)

ช่วง		การทำงาน
* 40 °	0–240 °	ตั้งค่าจุดตัดการทำงานสำหรับการป้องกันอุณหภูมิ ใช้ *พารามิเตอร์ 10-2 Temperature Scale (สเกลอุณหภูมิ)* เพื่อกำหนดค่าสเกลอุณหภูมิ

10.24 กลุ่มพารามิเตอร์ 36-** Pump Trip Action (การตัดการทำงานปั๊ม)

ตาราง 234: 36-1 - Pressure Sensor (เซนเซอร์ความดัน)

	ตัวเลือก	การทำงาน
		เลือกการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทหากตรวจพบฟอลต์กับเซนเซอร์ความดัน
*	ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก	
	Soft Trip and Reset (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและรีเซ็ต)	
	Trip Starter (ตัดการทำงานชุดสตาร์ท)	
	Trip and Reset (ตัดการทำงานและรีเซ็ต)	
	Warn and Log (เตือนและบันทึก)	
	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)	

ตาราง 235: 36-2 - Flow Sensor (เซนเซอร์การไหล)

	ตัวเลือก	การทำงาน
		เลือกการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทหากตรวจพบฟอลต์กับเซนเซอร์การไหล
*	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)	
	Soft Trip and Reset (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและรีเซ็ต)	
	Trip Starter (ตัดการทำงานชุดสตาร์ท)	
	Trip and Reset (ตัดการทำงานและรีเซ็ต)	
	Warn and Log (เตือนและบันทึก)	
	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)	

ตาราง 236: 36-3 - Depth Sensor (เซนเซอร์ความลึก)

	ตัวเลือก	การทำงาน
		เลือกการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทหากตรวจพบฟอลต์กับเซนเซอร์ความลึก
*	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)	
	Soft Trip and Reset (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและรีเซ็ต)	
	Trip Starter (ตัดการทำงานชุดสตาร์ท)	
	Trip and Reset (ตัดการทำงานและรีเซ็ต)	
	Warn and Log (เตือนและบันทึก)	
	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)	

ตาราง 237: 36-4 - High Pressure (ความดันสูง)

	ตัวเลือก	การทำงาน
		เลือกการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทหากความดันสูงกว่าระดับความดันสูงที่ตัดการทำงาน (*พารามิเตอร์ 32-1 High Pressure Trip Level (ระดับความดันสูงที่ตัดการทำงาน)*) หรือเซนเซอร์สวิตช์ความดันสูงปิดอยู่
*	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)	
	Soft Trip and Reset (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและรีเซ็ต)	
	Trip Starter (ตัดการทำงานชุดสตาร์ท)	
	Trip and Reset (ตัดการทำงานและรีเซ็ต)	
	Warn and Log (เตือนและบันทึก)	
	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)	

ตาราง 238: 36-5 - Low Pressure (ความดันต่ำ)

	ตัวเลือก	การทำงาน
		เลือกการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทหากความดันต่ำกว่าระดับความดันต่ำที่ตัดการทำงาน (*พารามิเตอร์ 32-4 Low Pressure Trip Level (ระดับความดันต่ำที่ตัดการทำงาน)*) หรือเซนเซอร์สวิตช์ความดันต่ำปิดอยู่
*	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)	
	Soft Trip and Reset (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและรีเซ็ต)	

	ตัวเลือก	การทำงาน
	Trip Starter (ตัดการทำงานชุดสตาร์ท)	
	Trip and Reset (ตัดการทำงานและรีเซ็ต)	
	Warn and Log (เตือนและบันทึก)	
	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)	

ตาราง 239: 36-6 - High Flow (การไหลสูง)

	ตัวเลือก	การทำงาน
		เลือกการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทหากการไหลสูงกว่าระดับการไหลสูงที่ตัดการทำงาน (*พารามิเตอร์ 31-1 High Flow Trip Level (ระดับการไหลสูงที่ตัดการทำงาน)*).
*	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)	
	Soft Trip and Reset (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและรีเซ็ต)	
	Trip Starter (ตัดการทำงานชุดสตาร์ท)	
	Trip and Reset (ตัดการทำงานและรีเซ็ต)	
	Warn and Log (เตือนและบันทึก)	
	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)	

ตาราง 240: 36-7 - Low Flow (การไหลต่ำ)

	ตัวเลือก	การทำงาน
		เลือกการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทหากการไหลต่ำกว่าระดับการไหลต่ำที่ตัดการทำงาน (ตั้งค่าใน *พารามิเตอร์ 31-2 Low Flow Trip Level (ระดับการไหลต่ำที่ตัดการทำงาน)*).
*	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)	
	Soft Trip and Reset (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและรีเซ็ต)	
	Trip Starter (ตัดการทำงานชุดสตาร์ท)	
	Trip and Reset (ตัดการทำงานและรีเซ็ต)	
	Warn and Log (เตือนและบันทึก)	
	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)	

ตาราง 241: 36-8 - Flow Switch (สวิตช์การไหล)

	ตัวเลือก	การทำงาน
		เลือกการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทหากเซนเซอร์การไหลปิดอยู่ (เซนเซอร์ประเภทสวิตช์เท่านั้น)
*	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)	
	Soft Trip and Reset (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและรีเซ็ต)	
	Trip Starter (ตัดการทำงานชุดสตาร์ท)	
	Trip and Reset (ตัดการทำงานและรีเซ็ต)	
	Warn and Log (เตือนและบันทึก)	
	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)	

ตาราง **242: 36-9 - Well Depth (ความลึกของบ่อ)**

	ตัวเลือก	การทำงาน
		เลือกการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทหากความลึกต่ำกว่าระดับความลึกที่ตัดการทำงาน (*พารามิเตอร์ 34-1 Depth Trip Level (ระดับความลึกที่ตัดการทำงาน)*) หรือเซนเซอร์สวิตช์ความลึกปิดอยู่.
*	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)	
	Soft Trip and Reset (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและรีเซ็ต)	
	Trip Starter (ตัดการทำงานชุดสตาร์ท)	
	Trip and Reset (ตัดการทำงานและรีเซ็ต)	
	Warn and Log (เตือนและบันทึก)	
	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)	

ตาราง **243: 36-10 - RTD/PT100 B**

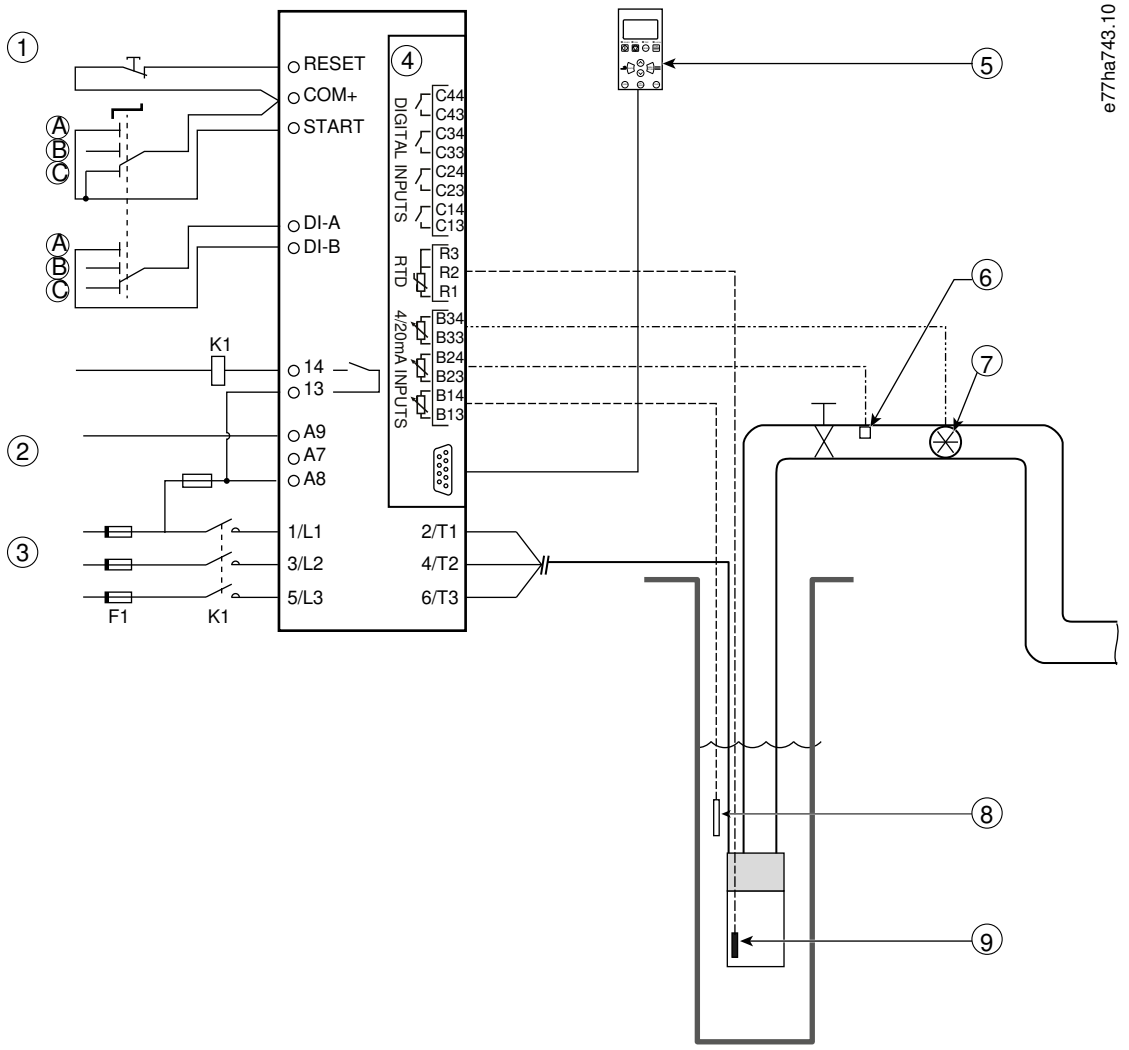
	ตัวเลือก	การทำงาน
		เลือกการตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทให้กับเหตุการณ์การป้องกัน
*	Soft Trip and Log (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและบันทึก)	
	Soft Trip and Reset (ตัดการทำงานแบบนุ่มนวลและรีเซ็ต)	
	Trip Starter (ตัดการทำงานชุดสตาร์ท)	
	Trip and Reset (ตัดการทำงานและรีเซ็ต)	
	Warn and Log (เตือนและบันทึก)	
	Log Only (บันทึกอย่างเดียว)	

11 ตัวอย่างการใช้งาน

11.1 สมาร์ทการ์ด - การควบคุมและการป้องกันปั๊ม

สมาร์ทการ์ดของ VLT® Soft Starter MCD 600 เหมาะสำหรับการใช้งานที่มีอินพุทภายนอกต่อขยาย เช่น สถานการณ์การปั๊มที่เซนเซอร์ภายนอกให้การปกป้องพิเศษสำหรับปั๊มและมอเตอร์

ในตัวอย่างนี้ MCD 600 จะควบคุมปั๊มจุ่มผ่านการทำงานสตาร์ท/หยุดที่กำหนดเวลาไว้ แผงควบคุมติดตั้งตัวเลือกแบบ 3 ทางช่วยให้สามารถทำงานอัตโนมัติ หยุด หรือทำงานด้วยตนเอง ใช้ทรานสดิวเซอร์ 4–20 mA สามตัวเพื่อตรวจสอบความลึกของน้ำ ความดันในท่อ และการไหล



1	อินพุทดิจิตัล
2	แรงดันควบคุม
3	การจ่ายไฟสามเฟส
4	สมาร์ทการ์ด
5	LCP ระยะไกล (อุปกรณ์เสริม)

6	เซนเซอร์ความดัน
7	เซนเซอร์การไหล
8	เซนเซอร์ความลึก
9	เซนเซอร์อุณหภูมิ
A	สตาร์ทด้วยตนเอง
B	หยุดด้วยตนเอง
C	การทำงานอัตโนมัติ (สตาร์ท/หยุดที่กำหนดเวลาไว้)
K1	คอนแทคเตอร์หลัก
รีเซ็ต, COM+	รีเซ็ตอินพุท
สตาร์ท, COM+	สตาร์ท/หยุดอินพุท
DI-A, COM+	อินพุท A แบบตั้งโปรแกรมได้ (ตั้งค่า = มีผลเหนือคำสั่ง: ดิจิตัล)
13, 14	เอาท์พุทคอนแทคเตอร์หลัก
R1, R2, R3	การป้องกันอุณหภูมิมอเตอร์
B33, B34	การป้องกันการไหล
B23, B24	การป้องกันความดัน
B13, B14	การป้องกันความลึก

ภาพประกอบ 37: ตัวอย่าง - การควบคุมและการป้องกันปั๊ม

การตั้งค่าพารามิเตอร์:

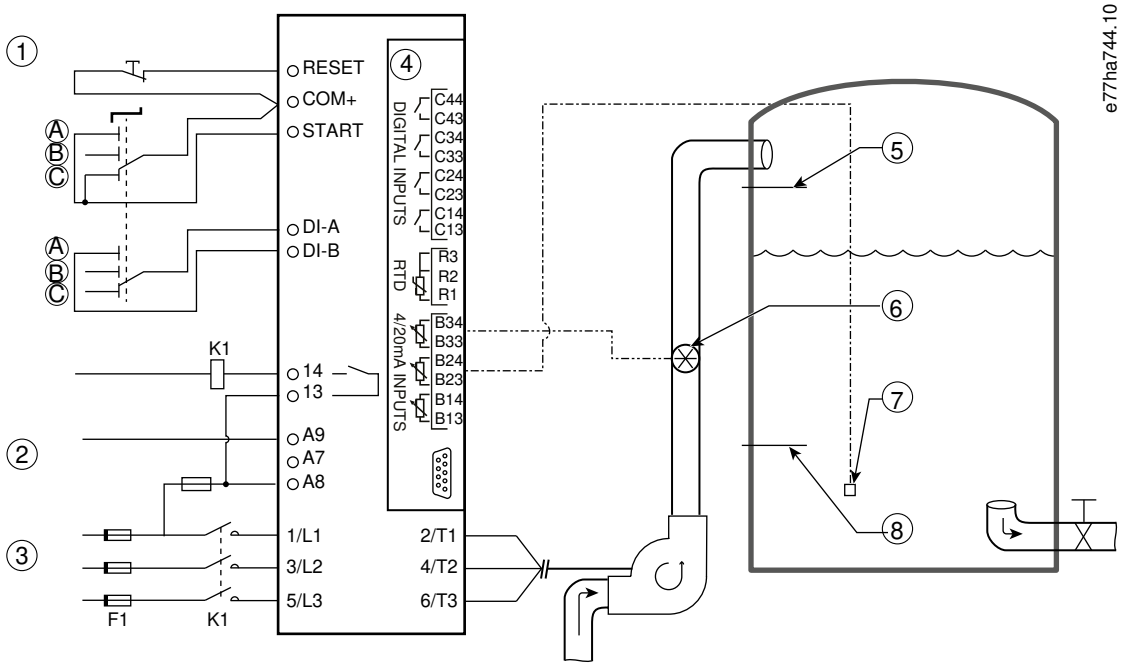
- *พารามิเตอร์ 1-1 Command Source (แหล่งคำสั่ง)*: เลือก *Smart Card + Clock (สมาร์ทการ์ด + นาฬิกา)*
- *พารามิเตอร์ 4-1* ถึง *4-24 Auto-Start/Stop (สตาร์ท/หยุดอัตโนมัติ)*: ตั้งค่าตามที่ต้องการ
- *พารามิเตอร์ 7-1 Input A Function (ฟังก์ชันอินพุท A)*: เลือก *Command Override: Digital (มีผลเหนือคำสั่ง: ดิจิตัล)*
- *พารามิเตอร์ 30-1* ถึง *30-15 Pump Input Configuration (การกำหนดค่าอินพุทปั๊ม)*: ตั้งค่าตามที่ต้องการ
- *พารามิเตอร์ 31-1* ถึง *31-4 Flow Protection (การป้องกันการไหล)*: ตั้งค่าตามที่ต้องการ
- *พารามิเตอร์ 32-1* ถึง *32-6 Pressure Protection (การป้องกันความดัน)*: ตั้งค่าตามที่ต้องการ
- *พารามิเตอร์ 34-1* ถึง *34-4 Depth Protection (การป้องกันความลึก)*: ตั้งค่าตามที่ต้องการ
- *พารามิเตอร์ 35-1* ถึง *35-2 Thermal Protection (การป้องกันความร้อน)*: ตั้งค่าตามที่ต้องการ

11.2 สมาร์ทการ์ด - การเปิดใช้งานปั๊มที่มีการควบคุมระดับ

สมาร์ทการ์ดของ VLT® Soft Starter MCD 600 ใช้เพื่อควบคุมการเปิดใช้งานการสตาร์ท/หยุดชุดซอฟต์สตาร์ทโดยอิงกับข้อมูลจากอินพุทภายนอก

ในตัวอย่างนี้ MCD 600 จะควบคุมปั๊มซึ่งเติมน้ำระดับสูงสุดและต่ำสุดลงในถัง ใช้เซนเซอร์ความดันเพื่อตรวจสอบระดับน้ำในถัง เมื่อน้ำลดลงต่ำกว่าระดับต่ำสุด ชุดซอฟต์สตาร์ทจะกระตุ้นให้ปั๊มเติมน้ำในถังและปิดปั๊มเมื่อน้ำถึงระดับสูงสุด

สวิตช์ตัวเลือกแบบ 3 ทางช่วยให้สามารถข้ามการควบคุมที่อิงกับเซนเซอร์ และสตาร์ทและหยุดมอเตอร์ด้วยตนเอง



1	อินพุทดิจิตัล
2	แรงดันควบคุม
3	การจ่ายไฟสามเฟส
4	สมาร์ทการ์ด
5	ระดับน้ำสูงสุด
6	เซนเซอร์การไหล
7	เซนเซอร์ความดัน
8	ระดับน้ำต่ำสุด
K1	คอนแทคเตอร์หลัก
รีเซ็ต, COM+	รีเซ็ตอินพุท
สตาร์ท, COM+	สตาร์ท/หยุดอินพุท
DI-A, COM+	อินพุท A แบบตั้งโปรแกรมได้ (ตั้งค่า = มีผลเหนือคำสั่ง: ดิจิตัล)
13, 14	เอาท์พุทคอนแทคเตอร์หลัก
B33, B34	การป้องกันการไหล
B23, B24	การควบคุมตามความดันหรือความลึก

ภาพประกอบ 38: ตัวอย่างการใช้งาน - การเปิดใช้งานปั๊มที่มีการควบคุมระดับ

การตั้งค่าพารามิเตอร์:

- *พารามิเตอร์ 1-1 Command Source (แหล่งคำสั่ง)*: เลือก *Smart Card (สมาร์ทการ์ด)*
- *พารามิเตอร์ 7-1 Input A Function (ฟังก์ชันอินพุท A)*: เลือก *Command Override: Digital (มีผลเหนือคำสั่ง: ดิจิตัล)*
- *พารามิเตอร์ 30-1* ถึง *30-15 Pump Input Configuration (การกำหนดค่าอินพุทปั๊ม)*: ตั้งค่าตามที่ต้องการ
- *พารามิเตอร์ 31-1* ถึง *31-4 Flow Protection (การป้องกันการไหล)*: ตั้งค่าตามที่ต้องการ
- *พารามิเตอร์ 33-1* ถึง *33-5 Pressure Control (การป้องกันความดัน)*: ตั้งค่าตามที่ต้องการ

12 การแก้ไขปัญหา

12.1 การตอบสนองการป้องกัน

เมื่อตรวจพบสภาวะการป้องกัน ชุดซอฟต์สตาร์ทจะเขียนข้อมูลนี้ลงในบันทึกเหตุการณ์และยังอาจตัดการทำงานหรือส่งคำเตือนด้วย การตอบสนองของชุดซอฟต์สตาร์ทขึ้นกับการตั้งค่า *กลุ่มพารามิเตอร์ 6-** Protection Action (การทำงานป้องกัน)*

ผู้ใช้อาจไม่สามารถปรับตั้งค่าการตอบสนองการป้องกันบางอย่างได้ การตัดการทำงานเหล่านี้มักเกิดจากเหตุการณ์ภายนอก (เช่น เฟสหายไป) หรือเกิดฟอลต์ภายในชุดซอฟต์สตาร์ท การตัดการทำงานนี้ไม่มีพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องและไม่สามารถตั้งค่าเป็น *Warn or Log (เตือนหรือบันทึก)*

หากชุดซอฟต์สตาร์ทตัดการทำงาน ให้ระบุและล้างสภาวะที่ทำให้เกิดการตัดการทำงานนั้น แล้วรีเซ็ตชุดซอฟต์สตาร์ทก่อนการรีสตาร์ท หากต้องการรีเซ็ตชุดซอฟต์สตาร์ท กด [Reset] บน LCP หรือเปิดใช้งานรีเซ็ตอินพุทระยะไกล

หากชุดซอฟต์สตาร์ทส่งคำเตือน เครื่องจะรีเซ็ตตนเองทันทีที่แก้ไขสาเหตุที่ทำให้เกิดคำเตือนนั้น

12.2 ข้อความตัดการทำงาน

12.2.1 SCR เสียหาย 2 เฟส

สาเหตุ

ข้อความนี้แสดงขึ้นเมื่อชุดซอฟต์สตาร์ทตัดการทำงานเมื่อ *Lx-Tx ลัดวงจร* ในระหว่างการตรวจสอบก่อนสตาร์ทและเปิดใช้งาน PowerThrough โดยบ่งบอกว่าขณะนี้ชุดซอฟต์สตาร์ททำงานในโหมด PowerThrough (การควบคุม 2 เฟสเท่านั้น)

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบว่า SCR ลัดวงจรหรือลัดวงจรภายในคอนแทคเตอร์บายพาส
- ตรวจสอบ *พารามิเตอร์ 6-19 Shorted SCR Action (การทำงานเมื่อ SCR ลัดวงจร)* ด้วย

12.2.2 แบตเตอรี่/นาฬิกา

สาเหตุ

ข้อผิดพลาดในการตรวจยืนยันเกิดขึ้นบนนาฬิกาแบบเรียลไทม์หรือแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่สำรองอ่อน หากแบตเตอรี่อ่อนและเครื่องดับ การตั้งค่าวันที่/เวลาจะสูญหายไป

การแก้ไขปัญหา

- ตั้งโปรแกรมวันที่และเวลาใหม่
- แบตเตอรี่ไม่ใช่แบบถอดออกได้ หากต้องการเปลี่ยนแบตเตอรี่ ต้องเปลี่ยน PCB ควบคุมหลัก
- ตรวจสอบ *พารามิเตอร์ 6-20 Battery Clock (แบตเตอรี่และนาฬิกา)* ด้วย

12.2.3 บายพาสมีโหลดเกิน

สาเหตุ

การตัดการทำงานนี้ไม่สามารถปรับค่าได้ การป้องกันบายพาสมีโหลดเกินจะป้องกันชุดซอฟต์สตาร์ทไม่ให้มีโหลดเกินในการทำงานมากเกินไปขณะทำงาน ชุดซอฟต์สตาร์ทจะตัดการทำงานหากตรวจพบกระแสเกินที่ 600% ของพิกัดคอนแทคเตอร์ พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง: ไม่มี

12.2.4 กระแสไฟไม่สมดุล

สาเหตุ

- ความไม่สมดุลในแรงดันไฟฟ้าเข้าสายหลัก
- ปัญหากับขดลวดมอเตอร์
- โหลดเบาบนมอเตอร์
- เฟสหายไปในขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก L1, L2 หรือ L3 ในระหว่างโหมดทำงาน
- SCR ผิดปกติ เปิดวงจร SCR ที่ชัดข้องสามารถแก้ไขได้โดยการเปลี่ยน SCR ใหม่และการตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดซอฟต์สตาร์ทเท่านั้น

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้
  - *พารามิเตอร์ 5-1 Current Imbalance (กระแสไฟไม่สมดุล)*
  - *พารามิเตอร์ 5-2 Current Imbalance Delay (หน่วงเวลากระแสไฟไม่สมดุล)*
  - *พารามิเตอร์ 6-3 Current Imbalance (กระแสไฟไม่สมดุล)*

12.2.5 อ่านค่ากระแสผิดพลาด Lx

สาเหตุ

เมื่อ X เป็น 1, 2 หรือ 3 เกิดฟอลต์ภายใน (ฟอลต์ PCB) เอาท์พุทจากวงจรหม้อแปลงกระแสไม่ปิดเพียงพอเป็น 0 เมื่อปิด SCR

การแก้ไขปัญหา

- ติดต่อขอคำแนะนำจากตัวแทนจำหน่าย Danfoss ในท้องถิ่น
- ไม่มีพารามิเตอร์เกี่ยวข้องกับข้อความตัดการทำงานนี้

12.2.6 เซนเซอร์ความลึก

สาเหตุ

สมาร์ทการ์ดตรวจพบฟอลต์กับเซนเซอร์ความลึก

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้
  - *พารามิเตอร์ 30-12 Depth Sensor Type (ประเภทเซนเซอร์ความลึก)*
  - *พารามิเตอร์ 36-3 Depth Sensor (เซนเซอร์ความลึก)*

12.2.7 EEPROM ล้มเหลว

สาเหตุ

เกิดข้อผิดพลาดขณะโหลดข้อมูลจาก EEPROM ไปยัง RAM เมื่อ LCP กำลังเปิด

การแก้ไขปัญหา

- หากปัญหายังคงอยู่ ให้ติดต่อตัวแทนจำหน่ายในท้องถิ่น
- ไม่มีพารามิเตอร์เกี่ยวข้องกับข้อความตัดการทำงานนี้

12.2.8 เวลาสตาร์ทมากเกินไป

สาเหตุ

- *พารามิเตอร์ 1-2 Motor Full Load Current (กระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์)* ไม่เหมาะสมกับมอเตอร์
- *พารามิเตอร์ 2-4 Current Limit (ขีดจำกัดกระแส)* ถูกตั้งค่าต่ำเกินไป
- *พารามิเตอร์ 2-2 Start Ramp Time (เวลาเริ่มเปลี่ยนความเร็ว)* ตั้งค่าไว้มากกว่าการตั้งค่าของ *พารามิเตอร์ 5-15 Excess Start Time (เวลาสตาร์ทมากเกินไป)*
- *พารามิเตอร์ 2-2 Start Ramp Time (เวลาเริ่มเปลี่ยนความเร็ว)* ตั้งค่าสั้นเกินไปสำหรับโหลดความเฉื่อยสูงเมื่อใช้การควบคุมอะแดปทีฟ

การแก้ไขปัญหา

- *พารามิเตอร์ 1-2 Motor Full Load Current (กระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์)*
- *พารามิเตอร์ 2-2 Start Ramp Time (เวลาในการสตาร์ท)*
- *พารามิเตอร์ 2-4 Current Limit (ขีดจำกัดกระแส)*
- *พารามิเตอร์ 3-4 Start Ramp Time-2 (เวลาในการสตาร์ท-2)*
- *พารามิเตอร์ 3-6 Current Limit-2 (ขีดจำกัดกระแส-2)*

12.2.9 ไฟริ่งล้มเหลว Px

สาเหตุ

เมื่อ X เป็นเฟส 1, 2 หรือ 3 SCR ไม่ไฟริ่งตามที่คาดไว้

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบ SCR เกิดฟอลต์และฟอลต์การเดินสายภายใน
- ไม่มีพารามิเตอร์เกี่ยวข้องกับข้อความตัดการทำงานนี้

12.2.10 FLC สูงเกินไป

สาเหตุ

หากชุดซอฟต์สตาร์ทเชื่อมต่อกับมอเตอร์โดยใช้การกำหนดค่าเดลตาภายใน ชุดซอฟต์สตาร์ทอาจไม่พบการเชื่อมต่ออย่างถูกต้อง

การแก้ไขปัญหา

- ตั้งค่า *พารามิเตอร์ 20-6 Motor Connection (การเชื่อมต่อมอเตอร์)* เป็นการเชื่อมต่อที่ใช้กับมอเตอร์ (อินไลน์หรือเดลตาภายใน) หากความขัดข้องยังคงอยู่ ให้ติดต่อขอคำแนะนำจากตัวแทนจำหน่ายในท้องถิ่น
- ดูเพิ่มเติมที่ *พารามิเตอร์ 20-6 Motor Connection (การเชื่อมต่อมอเตอร์)*

12.2.11 เซนเซอร์การไหล

สาเหตุ

สมาร์ทการ์ดตรวจพบฟอลต์กับเซนเซอร์การไหล

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้
  - *พารามิเตอร์ 30-5 Flow Sensor Type (ประเภทเซนเซอร์การไหล)*
  - *พารามิเตอร์ 36-2 Flow Sensor (เซนเซอร์การไหล)*

12.2.12 สวิตช์การไหล

สาเหตุ

เซนเซอร์สวิตช์การไหล (ขั้วต่อสมาร์ทการ์ด C23, C24) ปิดแล้ว

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้
  - *พารามิเตอร์ 30-5 Flow Sensor Type (ประเภทเซนเซอร์การไหล)*
  - *พารามิเตอร์ 36-8 Flow Switch (สวิตช์การไหล)*

12.2.13 ความถี่

สาเหตุ

การตัดการทำงานนี้ไม่สามารถปรับค่าได้ ความถี่หลักอยู่นอกช่วงค่าที่กำหนด ตรวจสอบอุปกรณ์อื่นในพื้นที่นี้ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อแหล่งจ่ายไฟหลัก ชุดขับที่เจาะจง และแหล่งจ่ายไฟโหมดสวิตช์ (SMPS) หากชุดซอฟต์สตาร์ทเชื่อมต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง เครื่องกำเนิดไฟฟ้าอาจเล็กเกินไปหรืออาจมีปัญหาในการควบคุมความเร็ว

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบ *พารามิเตอร์ 6-15 Frequency (ความถี่)*

12.2.14 แผ่นระบายความร้อนร้อนเกิน

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบว่าคอนแทคเตอร์บายพาสทำงานอยู่
- ตรวจสอบว่าพัดลมระบายความร้อนทำงานอยู่ (MCD6-0064B~MCD6-0579B)
- หากติดตั้งในกรอบหุ้ม ตรวจสอบว่ามีการระบายอากาศเหมาะสม
- ติดตั้ง VLT® Soft Starter MCD 600 ตามแนวตั้ง
- ไม่มีพารามิเตอร์เกี่ยวข้องกับข้อความตัดการทำงานนี้
- ตรวจสอบว่าคอนแทคเตอร์บายพาสภายในทำงานอยู่ ใช้รันการจำลองเพื่อควบคุมการทำงานชุดซอฟต์สตาร์ทและวัดค่าความต้านทานในแต่ละเฟสที่ควบคุม ความต้านทานควรอยู่ที่ >0.2 MΩ เมื่อบายพาสคอนแทคเตอร์เปิด และ <0.2 Ω เมื่อบายพาสคอนแทคเตอร์ปิด
- วัดแรงดันไฟฟ้าบน 1/L1-2/T1, 3/L2-4/T2, 5/L3-6/T3 ขณะที่ชุดซอฟต์สตาร์ทกำลังทำงานอยู่ หากบายพาสคอนแทคเตอร์ปิด แรงดันไฟฟ้าควรอยู่ที่ ≤0.5 V AC หากบายพาสคอนแทคเตอร์ไม่ได้ปิดอยู่ แรงดันไฟฟ้าควรอยู่ที่ประมาณ 2 V AC
- ตรวจสอบว่าพัดลมระบายความร้อนทำงานอยู่ (รุ่น MCD6-0042B~MCD6-0579B)

12.2.15 การไหลสูง

สาเหตุ

เซนเซอร์การไหลที่เชื่อมต่อกับสมาร์ทการ์ดเปิดใช้งานการป้องกันการไหลสูง

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้
  - *พารามิเตอร์ 30-5 Flow Sensor Type (ประเภทเซนเซอร์การไหล)*
  - *พารามิเตอร์ 30-7 Flow at 4 mA (การไหลที่ 4 mA)*
  - *พารามิเตอร์ 30-8 Flow at 20 mA (การไหลที่ 20 mA)*
  - *พารามิเตอร์ 31-1 High Flow Trip Level (ระดับการไหลสูงที่ตัดการทำงาน)*
  - *พารามิเตอร์ 31-3 Flow Start Delay (หน่วงเวลาเริ่มต้นการไหล)*
  - *พารามิเตอร์ 31-4 Flow Response Delay (หน่วงเวลาตอบสนองการไหล)*
  - *พารามิเตอร์ 36-6 High Flow (การไหลสูง)*

12.2.16 High Pressure (ความดันสูง)

สาเหตุ

เซนเซอร์ความดันที่เชื่อมต่อกับสมาร์ทการ์ดเปิดใช้งานการป้องกันความดันสูง

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้
  - *พารามิเตอร์ 30-1 Pressure Sensor Type (ประเภทเซนเซอร์ความดัน)*
  - *พารามิเตอร์ 30-3 Pressure at 4 mA (ความดันที่ 4 mA)*
  - *พารามิเตอร์ 30-4 Pressure at 20 mA (ความดันที่ 20 mA)*
  - *พารามิเตอร์ 32-1 High Pressure Trip Level (ระดับความดันสูงที่ตัดการทำงาน)*
  - *พารามิเตอร์ 32-2 High Pressure Start Delay (หน่วงเวลาสตาร์ทความดันสูง)*
  - *พารามิเตอร์ 32-3 High Pressure Response Delay (หน่วงเวลาตอบสนองความดันสูง)*
  - *พารามิเตอร์ 36-4 High Pressure (ความดันสูง)*

12.2.17 ตัดการทำงานอินพุท A/ตัดการทำงานอินพุท B

สาเหตุ

อินพุทที่ตั้งโปรแกรมได้ตั้งค่าเป็นฟังก์ชันตัดการทำงานและเปิดใช้งานแล้ว

การแก้ไขปัญหา

- แก้ไขสภาวะที่ทำให้เกิดขึ้น
- ตรวจสอบพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้
  - *พารามิเตอร์ 7-1 Input A Function (ฟังก์ชันอินพุท A)*
  - *พารามิเตอร์ 7-2 Input A Trip (ตัดการทำงานอินพุท A)*
  - *พารามิเตอร์ 7-3 Input A Trip Delay (หน่วงเวลาตัดการทำงานอินพุท A)*
  - *พารามิเตอร์ 7-4 Input A Initial Delay (หน่วงเวลาเริ่มต้นอินพุท A)*
  - *พารามิเตอร์ 7-5 Input B Function (ฟังก์ชันอินพุท B)*
  - *พารามิเตอร์ 7-6 Input B Trip (ตัดการทำงานอินพุท B)*
  - *พารามิเตอร์ 7-7 Input B Trip Delay (หน่วงเวลาตัดการทำงานอินพุท B)*
  - *พารามิเตอร์ 7-8 Input B Initial Delay (หน่วงเวลาเริ่มต้นอินพุท B)*

12.2.18 กระแสเกินชั่วขณะ

สาเหตุ

การตัดการทำงานนี้ไม่สามารถปรับค่าได้ กระแสในทั้ง 3 เฟสเกินค่าของ *พารามิเตอร์ 1-2 Motor Full Load Current (กระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์)* 7.2 เท่า สาเหตุอาจได้แก่สภาวะโรเตอร์ที่ล็อคหรือเกิดฟอลต์ไฟฟ้าในมอเตอร์หรือสายเคเบิล

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบโหลดที่ติดขัด
- ตรวจสอบฟอลต์ในมอเตอร์และในสายเคเบิล
- ไม่มีพารามิเตอร์เกี่ยวข้องกับข้อความตัดการทำงานนี้

12.2.19 ฟอลต์ภายใน X

สาเหตุ

เมื่อ X เป็นตัวเลข การตัดการทำงานนี้ไม่สามารถปรับค่าได้ ชุดซอฟต์สตาร์ทตัดการทำงานเมื่อเกิดฟอลต์ภายใน

การแก้ไขปัญหา

- ติดต่อ Danfoss เกี่ยวกับรหัสฟอลต์ (X)

12.2.20 ฟอลต์ภายใน 88

สาเหตุ

เฟิร์มแวร์ของชุดซอฟต์สตาร์ทไม่ตรงกับฮาร์ดแวร์

12.2.21 LCP ตัดการเชื่อมต่อ

สาเหตุ

พารามิเตอร์ 1-1 Command Source (แหล่งคำสั่ง) ตั้งค่าเป็น *Remote Keypad (แป้นกดระยะไกล)* แต่ชุดซอฟต์สตาร์ทไม่พบ LCP ระยะไกล

การแก้ไขปัญหา

- หากติดตั้ง LCP ระยะไกลแล้ว ให้ตรวจสอบว่าสายเคเบิลเชื่อมต่อกับชุดซอฟต์สตาร์ทแน่นหนาดี
- หากไม่ได้ติดตั้ง LCP ระยะไกล ให้เปลี่ยนแปลงการตั้งค่าของ *พารามิเตอร์ 1-1 Command Source (แหล่งคำสั่ง)*

12.2.22 เฟส L1/L2/L3 หายไป

สาเหตุ

การตัดการทำงานนี้ไม่สามารถปรับค่าได้ ในระหว่างการตรวจสอบก่อนสตาร์ท ชุดซอฟต์สตาร์ทตรวจพบเฟสหายไปตามที่ระบุ ในสถานะการทำงาน ชุดซอฟต์สตาร์ทตรวจพบว่ากระแสบนเฟสที่ได้รับผลกระทบลดลงต่ำกว่า 10% ของ FLC มอเตอร์ที่ตั้งโปรแกรมไว้เป็นเวลานานกว่า 1 วินาที การลดลงของกระแสนี้บ่งบอกว่าเฟสขาเข้าหรือการเชื่อมต่อกับมอเตอร์ขาดหายไป:

การแก้ไขปัญหา

- สำหรับชุดซอฟต์สตาร์ทและมอเตอร์ ให้ตรวจสอบ
  - การเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟ
  - การเชื่อมต่ออินพุท
  - การเชื่อมต่อเอาท์พุท
- ไม่มีพารามิเตอร์เกี่ยวข้องกับข้อความตัดการทำงานนี้

12.2.23 L1-T1/L2-T2/L3-T3 ลัดวงจร

สาเหตุ

ในระหว่างการตรวจสอบก่อนสตาร์ท ชุดซอฟต์สตาร์ทตรวจพบ SCR ลัดวงจรหรือการลัดวงจรภายในคอนแทคเตอร์บายพาสตามที่ระบุ

การแก้ไขปัญหา

- ใช้ PowerThrough เพื่อให้มีการทำงานจนกระทั่งชุดซอฟต์สตาร์ทได้รับการซ่อมแซม
- ดูเพิ่มเติมที่ *พารามิเตอร์ 6-19 Shorted SCR Action (การทำงานเมื่อ SCR ลัดวงจร)*

12.2.24 แรงดันควบคุมต่ำ

สาเหตุ

ชุดซอฟต์สตาร์ทตรวจพบการลดลงของแรงดันควบคุมภายใน การป้องกันนี้ไม่เปิดใช้งานในสถานะพร้อม

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบการจ่ายไฟควบคุมภายนอก (ขั้วต่อ A7, A8, A9) และรีเซ็ตชุดซอฟต์สตาร์ท
- หากการจ่ายไฟควบคุมภายนอกมีความเสถียร:
  - ตรวจสอบว่าการจ่ายไฟ 24 V บน PCB ควบคุมหลักเกิดฟอลต์หรือไม่ หรือ
  - ตรวจสอบว่า PCB ไดรเวอร์บายพาสเกิดฟอลต์หรือไม่ ติดต่อขอคำแนะนำจากตัวแทนจำหน่ายในท้องถิ่น
- ไม่มีพารามิเตอร์เกี่ยวข้องกับข้อความตัดการทำงานนี้

12.2.25 การไหลต่ำ

สาเหตุ

เซนเซอร์การไหลที่เชื่อมต่อกับสมาร์ทการ์ดเปิดใช้งานการป้องกันการไหลต่ำ พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง:

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้
  - *พารามิเตอร์ 30-5 Flow Sensor Type (ประเภทเซนเซอร์การไหล)*
  - *พารามิเตอร์ 30-7 Flow at 4 mA (การไหลที่ 4 mA)*
  - *พารามิเตอร์ 30-8 Flow at 20 mA (การไหลที่ 20 mA)*
  - *พารามิเตอร์ 31-2 Low Flow Trip Level (ระดับการไหลต่ำที่ตัดการทำงาน)*
  - *พารามิเตอร์ 31-3 Flow Start Delay (หน่วงเวลาเริ่มต้นการไหล)*
  - *พารามิเตอร์ 31-4 Flow Response Delay (หน่วงเวลาตอบสนองการไหล)*
  - *พารามิเตอร์ 36-7 Low Flow (การไหลต่ำ)*

12.2.26 ความดันต่ำ

สาเหตุ

เซนเซอร์ความดันที่เชื่อมต่อกับสมาร์ทการ์ดเปิดใช้งานการป้องกันความดันต่ำ

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้
  - *พารามิเตอร์ 30-1 Pressure Sensor Type (ประเภทเซนเซอร์ความดัน)*
  - *พารามิเตอร์ 30-3 Pressure at 4 mA (ความดันที่ 4 mA)*
  - *พารามิเตอร์ 30-4 Pressure at 20 mA (ความดันที่ 20 mA)*
  - *พารามิเตอร์ 32-4 Low Pressure Trip Level (ระดับความดันต่ำที่ตัดการทำงาน)*
  - *พารามิเตอร์ 32-5 Low Pressure Start Delay (หน่วงเวลาเริ่มต้นความดันต่ำ)*
  - *พารามิเตอร์ 32-6 Low Pressure Response Delay (หน่วงเวลาตอบสนองเมื่อความดันต่ำ)*
  - *พารามิเตอร์ 36-5 Low Pressure (ความดันต่ำ)*

12.2.27 น้ำต่ำ

สาเหตุ

เซนเซอร์ความลึกที่เชื่อมต่อกับสมาร์ทการ์ดเปิดใช้งานการป้องกันความลึก

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้
  - *พารามิเตอร์ 30-12 Depth Sensor Type (ประเภทเซนเซอร์ความลึก)*
  - *พารามิเตอร์ 30-14 Depth at 4 mA (ความลึกที่ 4 mA)*
  - *พารามิเตอร์ 30-15 Depth at 20 mA (ความลึกที่ 20 mA)*
  - *พารามิเตอร์ 34-1 Depth Trip Level (ระดับความลึกที่ตัดการทำงาน)*
  - *พารามิเตอร์ 34-2 Depth Reset Level (ระดับรีเซ็ตความลึก)*
  - *พารามิเตอร์ 34-3 Depth Start Relay (รีเลย์สตาร์ทความลึก)*
  - *พารามิเตอร์ 36-9 Well Depth (ความลึกบ่อ)*

12.2.28 การเชื่อมต่อมอเตอร์ T1/T2/T3

สาเหตุ

การตัดการทำงานนี้ไม่สามารถปรับค่าได้ มอเตอร์ไม่เชื่อมต่อกับชุดซอฟต์สตาร์ทอย่างถูกต้อง

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบการเชื่อมต่อมอเตอร์กับชุดซอฟต์สตาร์ทแต่ละรายการสำหรับความต่อเนื่องของวงจรไฟฟ้า
- ตรวจสอบการเชื่อมต่อที่กล่องขั้วต่อมอเตอร์
- หากชุดซอฟต์สตาร์ทเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟหลักเดลตาต่อลงกราวด์ ให้ปรับค่า *พารามิเตอร์ 20-6 Motor Connection (การเชื่อมต่อมอเตอร์)* ให้ตรงกับการกำหนดค่าการเชื่อมต่อมอเตอร์
- ไม่มีพารามิเตอร์เกี่ยวข้องกับข้อความตัดการทำงานนี้

12.2.29 มอเตอร์รับโหลดเกิน

สาเหตุ

มอเตอร์ถึงความจุความร้อนสูงสุด สาเหตุต่อไปนี้ทำให้มีโหลดเกิน:

- การตั้งค่าป้องกันชุดซอฟต์สตาร์ทไม่ตรงกับความจุความร้อนของมอเตอร์
- การสตาร์ทนานเกินไปต่อชั่วโมงหรือระยะเวลาสตาร์ทนานเกินไป
- กระแสเกิน
- ความเสียหายต่อขดลวดมอเตอร์

การแก้ไขปัญหา

- แก้ไขสาเหตุของการมีโหลดเกินและรอให้มอเตอร์เย็นลง
- ตรวจสอบพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้
  - *พารามิเตอร์ 1-2 Motor Full Load Current (กระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์)*
  - *พารามิเตอร์ 1-4 Locked Rotor Time (เวลาโรเตอร์ที่ล็อค)*
  - *พารามิเตอร์ 1-5 Locked Rotor Current (กระแสโรเตอร์ที่ล็อค)*
  - *พารามิเตอร์ 1-6 Motor Service Factor (กำลังบริการมอเตอร์)*
  - *พารามิเตอร์ 5-15 Excess Start Time (เวลาสตาร์ทมากเกินไป)*
  - *พารามิเตอร์ 6-10 Excess Start Time (เวลาสตาร์ทมากเกินไป)*

หมายเหตุ

พารามิเตอร์ 1-4 ถึง *1-6* กำหนดกระแสตัดการทำงานเพื่อการป้องกันมอเตอร์รับโหลดเกิน ค่ามาตรฐานจากโรงงานของ *พารามิเตอร์ 1-4* ถึง *1-6* ให้การป้องกันความร้อนมอเตอร์ระดับคลาส 10, กระแสตัดการทำงาน 105% ของ FLA หรือเทียบเท่า

12.2.30 เทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์

สาเหตุ

มีการเปิดใช้งานอินพุทเทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์และ:

- ความต้านทานของอินพุทเทอร์มิสเตอร์เกิน 3.6 kΩ นานกว่า 1 วินาที
- ขดลวดมอเตอร์ร้อนจัด ระบุสาเหตุของการร้อนจัดนั้นและรอให้มอเตอร์เย็นลงก่อนรีสตาร์ท
- มีการเปิดอินพุทเทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์

หมายเหตุ

หากเชื่อมต่อเทอร์มิสเตอร์ก่อนหน้าแล้วกับชุดซอฟต์สตาร์ทแต่ไม่ต้องการใช้งานอีก ให้ใช้ฟังก์ชันรีเซ็ตเทอร์มิสเตอร์เพื่อปิดใช้งานเทอร์มิสเตอร์

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้
  - *พารามิเตอร์ 6-17 Motor Overtemperature (มอเตอร์ร้อนจัด)*
- ใช้ฟังก์ชันรีเซ็ตเทอร์มิสเตอร์เพื่อปิดใช้งานวงจรเทอร์มิสเตอร์
- ตรวจสอบการลัดวงจรข้ามขั้วต่อ TER-05, TER-06

12.2.31 การสื่อสารของเครือข่าย

สาเหตุ

เครือข่ายหลักได้ส่งคำสั่งตัดการทำงานไปยังชุดซอฟต์สตาร์ท หรืออาจมีปัญหาการสื่อสารของเครือข่าย ตรวจสอบเครือข่ายถึงสาเหตุที่ทำให้การสื่อสารไม่ทำงาน

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้
  - *พารามิเตอร์ 6-13 Network Communications (การสื่อสารของเครือข่าย)*

12.2.32 ไม่พร้อม

สาเหตุ

- อินพุทรีเซ็ตอาจเปิดใช้งาน หากรีเซ็ตอินพุทเปิดใช้งานอยู่ ชุดซอฟต์สตาร์ทจะไม่ทำงาน
- ชุดซอฟต์สตาร์ทอาจรอให้ผ่านเวลาหน่วงในการรีสตาร์ท ระยะเวลาของการหน่วงเวลารีสตาร์ทควบคุมโดย *พารามิเตอร์ 5-16 Restart Delay (หน่วงเวลารีสตาร์ท)*

- ตรวจสอบพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้
  - *พารามิเตอร์ 5-16 Restart Delay (หน่วงเวลารีสตาร์ท)*
  - *พารามิเตอร์ 7-9 Reset/Enable Logic (รีเซ็ต/เปิดใช้งานตรรกะ)*

12.2.33 กระแสเกิน

สาเหตุ

กระแสเกิดขึ้นเกินระดับที่ตั้งค่าใน *พารามิเตอร์ 5-5 Overcurrent (กระแสเกิน)* เป็นเวลานานกว่าเวลาที่ตั้งค่าใน *พารามิเตอร์ 5-6 Overcurrent Delay (หน่วงเวลากระแสเกิน)* สาเหตุอาจมาจากสภาวะโหลดเกินชั่วคราว

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้
  - *พารามิเตอร์ 5-5 Overcurrent (กระแสเกิน)*
  - *พารามิเตอร์ 5-6 Overcurrent Delay (หน่วงเวลากระแสเกิน)*
  - *พารามิเตอร์ 6-5 Overcurrent (กระแสเกิน)*

12.2.34 กำลังไฟเกิน

สาเหตุ

มอเตอร์พบปัญหาการเพิ่มขึ้นของกำลังไฟแบบกะทันหัน สาเหตุอาจมาจากสภาวะโหลดเกินชั่วคราว ซึ่งเกินเวลาหน่วงที่ปรับค่าได้

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้
  - *พารามิเตอร์ 5-13 Overpower (กำลังไฟเกิน)*
  - *พารามิเตอร์ 5-14 Overpower Delay (หน่วงเวลากำลังไฟเกิน)*
  - *พารามิเตอร์ 6-9 Overpower (กำลังไฟเกิน)*

12.2.35 แรงดันเกิน

สาเหตุ

อาจมีแรงดันไฟกระชากในแหล่งจ่ายไฟหลัก สาเหตุอาจมาจากปัญหากับตัวเร็กกูเลเตอร์แท็ปหม้อแปลงแบบออฟโหลดของโหลดหม้อแปลงขนาดใหญ่

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้
  - *พารามิเตอร์ 5-9 Overvoltage (แรงดันเกิน)*
  - *พารามิเตอร์ 5-10 Overvoltage Delay (หน่วงเวลาแรงดันเกิน)*
  - *พารามิเตอร์ 6-7 Overvoltage (แรงดันเกิน)*

12.2.36 พารามิเตอร์อยู่นอกช่วง

สาเหตุ

การตัดการทำงานนี้ไม่สามารถปรับค่าได้

- ค่าพารามิเตอร์อยู่นอกช่วงค่าที่ถูกต้อง LCP แสดงพารามิเตอร์ค่าแรกที่ไม่ถูกต้อง
- เกิดข้อผิดพลาดขณะโหลดข้อมูลจาก EEPROM ไปยัง RAM เมื่อ LCP กำลังเปิด
- ชุดค่าพารามิเตอร์หรือค่าใน LCP ไม่ตรงกับพารามิเตอร์ในชุดซอฟต์สตาร์ท
- *โหลดการตั้งค่าของผู้ใช้* ถูกเลือกแต่ไม่มีไฟล์ที่บันทึก

การแก้ไขปัญหา

- รีเซ็ตฟอลต์ ชุดซอฟต์สตาร์ทจะโหลดการตั้งค่ามาตรฐานจากโรงงาน
- หากปัญหายังคงอยู่ ให้ติดต่อตัวแทนจำหน่ายในท้องถิ่น
- ไม่มีพารามิเตอร์เกี่ยวข้องกับข้อความตัดการทำงานนี้

12.2.37 ลำดับเฟส

สาเหตุ

ลำดับเฟสบนขั้วต่อหลักของชุดซอฟต์สตาร์ท (L1, L2, L3) ไม่ถูกต้อง

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบลำดับเฟสบน L1, L2 และ L3 และตรวจสอบว่าการตั้งค่าใน *พารามิเตอร์ 5-18 Phase Sequence (ลำดับเฟส)* เหมาะสมกับการติดตั้งนี้
- ตรวจสอบพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้
  - *พารามิเตอร์ 5-18 Phase Sequence (ลำดับเฟส)*
  - *พารามิเตอร์ 6-16 Phase Sequence (ลำดับเฟส)*

12.2.38 กำลังสูญเสีย

สาเหตุ

การตัดการทำงานนี้ไม่สามารถปรับค่าได้ ชุดซอฟต์สตาร์ทไม่ได้รับการจ่ายไฟหลักในเฟสตั้งแต่ 1 เฟสขึ้นไป

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบว่าคอนแทคเตอร์หลักปิดอยู่เมื่อได้รับคำสั่งสตาร์ท และยังคงปิดอยู่จนกระทั่งสิ้นสุดการหยุดแบบนุ่มนวล
- ตรวจสอบฟิวส์ หากกำลังทดสอบชุดซอฟต์สตาร์ทด้วยมอเตอร์ขนาดเล็ก ต้องดึงกระแสอย่างน้อย 10% ของค่า FLC ที่ตั้งโปรแกรมบนเฟสแต่ละเฟส
- ไม่มีพารามิเตอร์เกี่ยวข้องกับข้อความตัดการทำงานนี้

12.2.39 เซนเซอร์ความดัน

สาเหตุ

สมาร์ทการ์ดตรวจพบฟอลต์กับเซนเซอร์ความดัน

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้
  - *พารามิเตอร์ 30-1 Pressure Sensor Type (ประเภทเซนเซอร์ความดัน)*
  - *พารามิเตอร์ 36-1 Pressure Sensor (เซนเซอร์ความดัน)*

12.2.40 ความจุพิกัด

สาเหตุ

ชุดซอฟต์สตาร์ทกำลังทำงานเกินระดับความจุที่ปลอดภัย

การแก้ไขปัญหา

- รอให้ชุดซอฟต์สตาร์ทเย็นลง
- ไม่มีพารามิเตอร์เกี่ยวข้องกับข้อความตัดการทำงานนี้

12.2.41 วงจร RTD

สาเหตุ

สมาร์ทการ์ดตรวจพบฟอลต์กับเซนเซอร์ RTD หรือ RTD เปิดใช้งานการป้องกันอุณหภูมิ

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้
  - *พารามิเตอร์ 35-2 Temperature Trip Level (ระดับอุณหภูมิที่ตัดการทำงาน)*
  - *พารามิเตอร์ 36-10 RTD/PT100 B*

12.2.42 SCR Itsm

สาเหตุ

กระแสกระชาก SCR เกินพิกัดที่ระบุ พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง: ไม่มี

12.2.43 อุณหภูมิ SCR สูงเกิน

สาเหตุ

อุณหภูมิของ SCR ซึ่งคำนวณโดยแบบจำลองความร้อน สูงเกินไปจนไม่สามารถทำงานต่อได้

การแก้ไขปัญหา

- รอให้ชุดซอฟต์สตาร์ทเย็นลง
- ไม่มีพารามิเตอร์เกี่ยวข้องกับข้อความตัดการทำงานนี้

12.2.44 การสื่อสารของชุดสตาร์ท

สาเหตุ

มีปัญหาในการเชื่อมต่อระหว่างชุดซอฟต์สตาร์ทและโมดูลการสื่อสารที่เป็นอุปกรณ์เสริม

การแก้ไขปัญหา

- ถอดการ์ดออกและใส่การ์ดกลับไปใหม่ หากปัญหายังคงอยู่ ให้ติดต่อตัวแทนจำหน่ายในท้องถิ่น
- ไม่มีพารามิเตอร์เกี่ยวข้องกับข้อความตัดการทำงานนี้

12.2.45 สตาร์ทต่อชั่วโมง

สาเหตุ

ชุดซอฟต์สตาร์ทได้พยายามสตาร์ทครบตามจำนวนครั้งสูงสุดแล้วในช่วง 60 นาทีที่ผ่านมา

การแก้ไขปัญหา

- รอก่อนจะพยายามสตาร์ทอีก
- หากต้องการดูเวลารอที่เหลืออยู่ ให้ดูที่บันทึก
- ดูเพิ่มเติมที่ *พารามิเตอร์ 5-17 Starts per Hour (สตาร์ทต่อชั่วโมง)*

12.2.46 วงจรเทอร์มิสเตอร์

สาเหตุ

มีการเปิดใช้งานอินพุทเทอร์มิสเตอร์และ:

- ความต้านทานของอินพุทลดลงต่ำกว่า 20 Ω (ความต้านทานความเย็นของเทอร์มิสเตอร์ส่วนใหญ่สูงกว่าค่านี้) หรือ
- การลัดวงจรเกิดขึ้น

พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง: ไม่มี

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบและแก้ไขสภาวะนี้
- ไม่มีพารามิเตอร์เกี่ยวข้องกับข้อความตัดการทำงานนี้

12.2.47 เวลา - กระแสเกิน

สาเหตุ

ชุดซอฟต์สตาร์ทถูกบายพาสภายในและดึงกระแสสูงในระหว่างการทำงาน (ถึงค่าการตัดการทำงานเส้นโค้งการป้องกัน 10 A หรือกระแสมอเตอร์เพิ่มขึ้นเป็น 600% ของการตั้งค่า FLC มอเตอร์) พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง: ไม่มี

12.2.48 กระแสต่ำเกินไป

สาเหตุ

มอเตอร์พบปัญหากระแสไฟลดลงอย่างกะทันหัน อันเกิดมาจากการสูญเสียโหลด สาเหตุอาจเกิดจากชิ้นส่วนแตกหัก (เพลา, สายพาน หรือคัปปลิ้ง) หรือปั๊มทำงานแบบแห้ง

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้
  - *พารามิเตอร์ 5-3 Undercurrent (กระแสต่ำเกินไป)*
  - *พารามิเตอร์ 5-4 Undercurrent Delay (หน่วงเวลากระแสต่ำเกินไป)*
  - *พารามิเตอร์ 6-4 Undercurrent (กระแสต่ำเกินไป)*

12.2.49 กำลังไฟต่ำเกินไป

สาเหตุ

มอเตอร์พบปัญหากำลังไฟลดลงอย่างกะทันหัน อันเกิดมาจากการสูญเสียโหลด สาเหตุอาจเกิดจากชิ้นส่วนแตกหัก (เพลา, สายพาน หรือคัปปลิ้ง) หรือปั๊มทำงานแบบแห้ง

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้
  - *พารามิเตอร์ 5-11 Underpower (กำลังไฟต่ำเกินไป)*
  - *พารามิเตอร์ 5-12 Underpower delay (หน่วงเวลากำลังไฟต่ำเกินไป)*
  - *พารามิเตอร์ 6-8 Underpower (กำลังไฟต่ำเกินไป)*

12.2.50 แรงดันต่ำเกินไป

สาเหตุ

แรงดันไฟฟ้าสายหลักลดลงต่ำกว่าระดับที่เลือก สาเหตุอาจได้แก่แหล่งจ่ายไฟมีขนาดต่ำเกินไปหรือการเพิ่มโหลดขนาดใหญ่ลงในระบบ

12.2.51 ตัวเลือกไม่รองรับ

สาเหตุ

ฟังก์ชันที่เลือกไม่พร้อมใช้งาน (ตัวอย่างเช่น jog ไม่ได้รองรับในการกำหนดค่าเดลตาภายใน) พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง: ไม่มี

12.2.52 VZC ล้มเหลว Px

สาเหตุ

เมื่อ X เป็น 1, 2 หรือ 3 เกิดฟอลต์ภายใน (ฟอลต์ PCB) ติดต่อขอคำแนะนำจากตัวแทนจำหน่าย Danfoss ในท้องถิ่น พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง: ไม่มี

12.2.53 ตรวจพบความเร็วศูนย์

สาเหตุ

อินพุทตรวจพบความเร็วศูนย์ไม่ปิดภายในระยะเวลาที่คาดไว้ของการหยุดแบบนุ่มนวล

การแก้ไขปัญหา

- ตรวจสอบว่าเซนเซอร์ความเร็วศูนย์กำลังทำงานอย่างถูกต้อง
- ตรวจสอบว่า *พารามิเตอร์ 2-17 Brake Current Limit (ขีดจำกัดกระแสเบรค)* และ *พารามิเตอร์ 5-15 Excess Start Time (เวลาสตาร์ทมากเกินไป)* เหมาะสมสำหรับการใช้งาน
- ตรวจสอบพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้
  - *พารามิเตอร์ 2-17 Brake Current Limit (ขีดจำกัดกระแสเบรค)*
  - *พารามิเตอร์ 3-19 Brake Current Limit-2 (ขีดจำกัดกระแสเบรค-2)*
  - *พารามิเตอร์ 5-15 Excess Start Time (เวลาสตาร์ทมากเกินไป)*

12.3 ฟอลต์ทั่วไป

ดู table 244 สำหรับสถานการณ์ที่ชุดซอฟต์สตาร์ทไม่ทำงานตามคาดแต่ไม่มีการตัดการทำงานหรือออกคำเตือน

ตาราง 244: ฟอลต์ทั่วไป

อาการ	สาเหตุที่เป็นไปได้และวิธีแก้ปัญหาที่แนะนำ
ชุดซอฟต์สตาร์ทไม่พร้อม	อินพุทรีเซ็ตอาจเปิดใช้งาน หากรีเซ็ตอินพุทเปิดใช้งานอยู่ ชุดซอฟต์สตาร์ทจะไม่ทำงาน
Simul แสดงอยู่	ชุดซอฟต์สตาร์ทกำลังรันซอฟต์แวร์การจำลอง ซอฟต์แวร์นี้พัฒนามาเพื่อวัตถุประสงค์ในการสาธิตเท่านั้นและไม่เหมาะสำหรับการควบคุมมอเตอร์ ติดต่อขอคำแนะนำจากตัวแทนจำหน่ายในท้องถิ่น
ชุดซอฟต์สตาร์ทไม่ตอบสนองต่อปุ่ม [Start] และ [Reset]	ชุดซอฟต์สตาร์ทยอมรับคำสั่งจาก LCP หาก *พารามิเตอร์ 1-1 Command Source (แหล่งคำสั่ง)* ถูกตั้งค่าเป็น *Remote Keypad (แป้นกดระยะไกล)* เท่านั้น ตรวจสอบว่าไฟ LED บนชุดซอฟต์สตาร์ทสว่าง
ชุดซอฟต์สตาร์ทไม่ตอบสนองคำสั่งจากอินพุทควบคุม	• ชุดซอฟต์สตาร์ทยอมรับคำสั่งจากอินพุทนี้หาก *พารามิเตอร์ 1-1 Command Source (แหล่งคำสั่ง)* ตั้งค่าเป็น *Digital Input (อินพุทดิจิตัล)* เท่านั้น ตรวจสอบการตั้งค่า *พารามิเตอร์ 1-1 Command Source (แหล่งคำสั่ง)* • การเดินสายควบคุมอาจไม่ถูกต้อง ตรวจสอบว่ากำหนดค่าอินพุทสตาร์ท หยุด และรีเซ็ตระยะไกลถูกต้อง (ดู 5.4.3 สตาร์ท/หยุด) สำหรับรายละเอียด • สัญญาณไปยังอินพุทระยะไกลอาจไม่ถูกต้อง ทดสอบการส่งสัญญาณโดยเปิดใช้งานแต่ละอินพุทตามลำดับ
ชุดซอฟต์สตาร์ทไม่ตอบสนองคำสั่งสตาร์ทจาก LCP หรืออินพุทดิจิตัล	• ชุดซอฟต์สตาร์ทอาจรอให้ผ่านเวลาหน่วงในการรีสตาร์ท *พารามิเตอร์ 5-16 Restart Delay (หน่วงเวลารีสตาร์ท)* ควบคุมระยะเวลาการหน่วงเวลารีสตาร์ท • มอเตอร์อาจร้อนเกินกว่าจะสามารถสตาร์ทได้ ชุดซอฟต์สตาร์ทยอมให้สตาร์ทเมื่อคำนวณว่ามอเตอร์มีความจุความร้อนเพียงพอสำหรับการสตาร์ทเสร็จสิ้นสมบูรณ์เท่านั้น รอให้มอเตอร์เย็นลงก่อนพยายามสตาร์ทอีกครั้ง • อินพุทรีเซ็ตอาจเปิดใช้งาน หากรีเซ็ตอินพุทเปิดใช้งานอยู่ ชุดซอฟต์สตาร์ทจะไม่ทำงาน • ชุดซอฟต์สตาร์ทอาจกำลังรอสัญญาณควบคุมผ่านเครือข่ายการสื่อสาร (*พารามิเตอร์ 1-1 Command Source (แหล่งคำสั่ง)* ถูกตั้งค่าเป็น *Network (เครือข่าย)*) • ชุดซอฟต์สตาร์ทอาจกำลังรอการสตาร์ทอัตโนมัติที่กำหนดเวลาไว้ (*พารามิเตอร์ 1-1 Command Source (แหล่งคำสั่ง)* ถูกตั้งค่าเป็น *Clock (นาฬิกา)*)
การทำงานมอเตอร์ผิดพลาดและมีเสียงดัง	หากชุดซอฟต์สตาร์ทเชื่อมต่อกับมอเตอร์โดยใช้การกำหนดค่าเดลตาภายใน ชุดซอฟต์สตาร์ทอาจไม่ตรวจหาการเชื่อมต่ออย่างถูกต้อง ติดต่อขอคำแนะนำจากตัวแทนจำหน่ายในท้องถิ่น
LCP ระยะไกลแสดง *กำลังรอข้อมูล*	LCP ไม่ได้รับข้อมูลจาก PCB ควบคุม ตรวจสอบการเชื่อมต่อสายเคเบิล
ชุดซอฟต์สตาร์ทไม่ควบคุมมอเตอร์อย่างถูกต้องระหว่างการสตาร์ท	• ประสิทธิภาพการสตาร์ทอาจไม่เสถียรเมื่อใช้การตั้งค่า FLC มอเตอร์ต่ำ (*พารามิเตอร์ 1-2 Motor Full Load Current (กระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์)*) • ติดตั้งคาพาซิเตอร์แก้ไขตัวประกอบกำลัง (PFC) ที่ด้านจ่ายไฟของชุดซอฟต์สตาร์ท ตัดการเชื่อมต่อคาพาซิเตอร์ระหว่างการสตาร์ทและการหยุด หากต้องการควบคุมคอนแทคเตอร์คาพาซิเตอร์ PFC เฉพาะ ให้เชื่อมต่อคอนแทคเตอร์กับชุดรีเลย์ที่ตั้งโปรแกรมได้เป็น ทำงาน • ฮาร์โมนิกระดับสูงที่ด้านแหล่งจ่ายไฟหลักอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพของชุดซอฟต์สตาร์ท หากติดตั้งชุดขับในบริเวณใกล้เคียง ให้ตรวจสอบว่าชุดขับติดตั้งสายดินและได้รับการกรองถูกต้องหรือไม่

อาการ	สาเหตุที่เป็นไปได้และวิธีแก้ปัญหาที่แนะนำ
มอเตอร์ไม่ถึงความเร็วสูงสุด	• หากกระแสสตาร์ทต่ำเกินไป มอเตอร์อาจไม่สร้างแรงบิดเพียงพอสำหรับการเร่งความเร็วถึงระดับสูงสุด ชุดซอฟต์สตาร์ทอาจตัดการทำงานเมื่อเวลาสตาร์ทมากเกินไป **หมายเหตุ** ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพารามิเตอร์การสตาร์ทมอเตอร์เหมาะสำหรับการใช้งานและใช้โปรไฟล์การสตาร์ทมอเตอร์ที่กำหนด หากอินพุทที่ตั้งโปรแกรมได้ถูกตั้งค่าเป็น *Motor Set Select (การเลือกชุดมอเตอร์)* ให้ตรวจสอบว่าอินพุทที่เกี่ยวข้องอยู่ในสถานะที่คาดหรือไม่ • ตรวจสอบว่าโหลดติดขัดหรือไม่ ตรวจสอบโหลดว่ามีภาวะโหลดเกินรุนแรงหรือสถานการณ์ที่โรเตอร์ถูกล็อคหรือไม่
การหยุดแบบนุ่มนวลสิ้นสุดเร็วเกินไป	• การตั้งค่าการหยุดแบบนุ่มนวลอาจไม่เหมาะสำหรับมอเตอร์และโหลด ตรวจสอบการตั้งค่า • หากมอเตอร์มีโหลดเบา การหยุดแบบนุ่มนวลอาจส่งผลเพียงจำกัด
หลังจากเลือกการควบคุมแบบอะแดปทีฟ มอเตอร์ใช้การสตาร์ทปกติและ/หรือการสตาร์ทครั้งที่สองแตกต่างจากครั้งแรก	• การสตาร์ทการควบคุมแบบอะแดปทีฟครั้งแรกเป็นแบบกระแสคงที่ ชุดซอฟต์สตาร์ทจึงสามารถเรียนรู้จากลักษณะมอเตอร์ การสตาร์ทที่ตามมาใช้การควบคุมแบบอะแดปทีฟ
PowerThrough ไม่ทำงานเมื่อเลือก	• ชุดซอฟต์สตาร์ทตัดการทำงานเมื่อ *Lx-Tx ลัดวงจร* ในความพยายามสตาร์ทครั้งแรกหลังใช้กำลังควบคุม PowerThrough ไม่ทำงานหากกำลังควบคุมหมุนเวียนระหว่างการสตาร์ท
อาจไม่มีการจัดเก็บการตั้งค่าพารามิเตอร์	• ตรวจสอบให้แน่ใจว่าบันทึกค่าใหม่ด้วยการกด [Store] หลังจากปรับการตั้งค่าพารามิเตอร์ หากกด [Back] จะไม่มีการบันทึกการเปลี่ยนแปลง ชุดซอฟต์สตาร์ทจะไม่แสดงข้อความยืนยัน • ตรวจสอบว่า *พารามิเตอร์ 10-7 Adjustment Lock (ล็อคการปรับค่า)* ถูกตั้งค่าเป็น *Read & Write (อ่านและเขียน)* หากพารามิเตอร์ถูกตั้งค่าเป็น *อ่านเท่านั้น* อาจมองเห็นการตั้งค่าได้แต่เปลี่ยนแปลงไม่ได้
USB เต็ม	• ไดรฟ์ USB อาจมีพื้นที่ว่างไม่เพียงพอสำหรับฟังก์ชันที่เลือก • ระบบไฟล์บนไดรฟ์ USB อาจไม่สามารถทำงานร่วมกับชุดซอฟต์สตาร์ท VLT® Soft Starter MCD 600 รองรับระบบไฟล์ FAT32 ฟังก์ชัน USB ของ MCD 600 ไม่สามารถทำงานร่วมกับระบบไฟล์ NTFS
USB หายไป	มีการเลือกฟังก์ชัน USB ในเมนู แต่ผลิตภัณฑ์ไม่สามารถตรวจพบไดรฟ์ USB ตรวจสอบว่าเสียบไดรฟ์ USB ในพอร์ตแล้ว
ไฟล์หายไป	• มีการเลือกฟังก์ชัน USB ในเมนู แต่ไม่พบไฟล์ที่ต้องการ • พารามิเตอร์หลักบันทึก/โหลดใช้ไฟล์ชื่อ Master_Parameters.par ที่ระดับบนของไดรฟ์ USB เพื่อให้ฟังก์ชันเหล่านี้ทำงานอย่างถูกต้อง อย่าเคลื่อนย้ายหรือเปลี่ยนชื่อไฟล์นี้
ไฟล์ไม่ถูกต้อง	มีการเลือกฟังก์ชัน USB ในเมนู แต่ไฟล์ไม่ถูกต้อง
ไฟล์ว่างเปล่า	มีการเลือกฟังก์ชัน USB ในเมนูและพบไฟล์ แต่ไฟล์ไม่มีข้อมูลในนั้น
พิกัดไม่ถูกต้อง	ค่า *พารามิเตอร์ 20-4 Model Rating (พิกัดรุ่น)* ไม่ถูกต้อง *พารามิเตอร์ 20-4 Model Rating (พิกัดรุ่น)* ไม่ใช่แบบที่ผู้ใช้ปรับได้ ติดต่อขอคำแนะนำจากตัวแทนจำหน่ายในท้องถิ่น

13 ภาคผนวก

13.1 สัญลักษณ์และคำย่อ

°C	องศาเซลเซียส
°F	องศาฟาเรนไฮต์
AC	กระแสสลับ
CT	หม้อแปลงกระแส
DC	กระแสตรง
DOL	ต่อโดยตรง
EMC	ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า
FLA	แอมแปร์โหลดเต็มที่
FLC	กระแสโหลดเต็มที่
FLT	แรงบิดโหลดเต็มที่
IP	การป้องกันทางเข้า
LCP	แผงควบคุมหน้าเครื่อง
PCB	แผงวงจรแผ่นพิมพ์
PELV	การป้องกันแรงดันต่ำพิเศษ
PFC	การแก้ไขตัวประกอบกำลัง
SCCR	พิกัดกระแสลัดวงจร
TVR	เวลาที่ใช้ในการเพิ่มแรงดัน

ดัชนี

D

DOL 138

F

FLC 18, 67, 124, 127, 132, 135, 136, 138
FLT 66, 138

J

Jog 66

L

LCP 138
LCP ระยะไกล 127
LCP, ระยะไกล 49
LCP, หน้าเครื่อง 48

P

PowerThrough 54, 93, 128, 137

S

SCR 128
SCR, ขัดข้อง 123

T

TVR 59, 60, 138

U

USB 30, 41, 41, 137

ก

กระแสคงที่ 56
กระแสต่ำเกินไป 135
กระแสสูงสุด 20
กระแสเกิน 127, 135
กระแสโหลดเต็มที่ 14
See FLC
กระแสไฟไม่สมดุล 123
กราฟประสิทธิภาพ 52
การกำหนดค่าเดลตาภายใน 124
การควบคุมอะแคปทีฟ 124, 137
การค้นหาฟอลต์ 136
การจำลอง 39
การจ่ายไฟควบคุมภายนอก 128
การตั้งค่าป้องกัน 130
การตั้งค่ามอเตอร์รอง 67
การตั้งค่าอัตราขยาย 58
การทำงานย้อนกลับ 64
การรับรอง 26
การสตาร์ทการควบคุมแบบอะแคปทีฟ 57
การสตาร์ทอัตโนมัติ 42
การสื่อสารของเครือข่าย 131
การหยุดการควบคุมแบบอะแคปทีฟ 60
การหยุดอัตโนมัติ 42
การเชื่อมต่อแบบอินไลน์ 124
การเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟ 128
การเบรคแบบนุ่มนวล 62
การเปลี่ยนความเร็วกระแส 57
การไหลต่ำ 128
กำลังสูญเสีย 132

ข

ขดลวดมอเตอร์ 123, 130
ขั้วต่อ A7 128
ขั้วต่อ A8 128
ขั้วต่อ A9 128

ค

ความจุความร้อน 130, 136
ความดันต่ำ 129
คอนแทคเตอร์บายพาส 128
คอนแทคเตอร์หลัก 132
คาพาซิเตอร์แก้ไขกำลัง 136
คำสั่งรีเซ็ต 53
คำสั่งสตาร์ท 53
คำสั่งหยุด 53
คำอธิบายไฟ LED 50
คิกสตาร์ท 58
คุณสมบัติ 12

ช

ซอฟต์แวร์การจำลอง 136

ต

ตัดการทำงานอินพุท A 126
ตัดการทำงานอินพุท B 126

ตั้งค่าด่วน 37
ตำแหน่งไฟล์ 42

ท

ที่อยู่เครือข่าย 43

น

นาฬิกาตามเวลาจริง 122

บ

บันทึกการตั้งค่า 40
บายพาสมีโหลดเกิน 122

พ

พิกัดกระแส, การติดตั้งอินไลน์ 14
พิกัดกระแส, การติดตั้งเดลตาภายใน 15
พิกัดฟิวส์สูงสุด 21, 22

ฟ

ฟอลต์ทั่วไป 136
ฟอลต์ภายใน 127
ฟิวส์ 20, 21, 22
ฟิวส์ IEC 20
ฟิวส์เซมิคอนดักเตอร์ 23

ม

มอเตอร์รับโหลดเกิน 130

ร

ระยะห่าง 17
รีเซ็ต 122
รีเซ็ตอินพุท 30
รีเซ็ตเทอร์มิสเตอร์ 46
รูปแบบตัดการทำงาน 55
รูปแบบไฟล์ 42

ล

ลัดวงจร 128
ลื่นไหลถึงหยุด 59

ว

วงจรย่อยของมอเตอร์ 20
วันที่และเวลา 39

ส

สอดคล้องกับ UL 32
สัญลักษณ์ 9

อ

อินพุทควบคุม 136
อินพุทที่ตั้งโปรแกรมได้ 125
อีเทอร์เน็ต 43
อุณหภูมิสูงเกิน 125
อุปกรณ์เสริมในการสื่อสาร 13

เ

เซนเซอร์ความเร็วศูนย์ภายนอก 62
เซอร์กิตเบรคเกอร์ 22
เดลตาภายใน 67
เทอร์มิสเตอร์ 134
เทอร์มิสเตอร์ของมอเตอร์ 29, 130
เบรคกระแสตรง 61, 62
เวลาที่ใช้ในการเพิ่มแรงดัน 59
See TVR
เวลาสตาร์ทมากเกินไป 124, 137
เวลาหน่วงที่ปรับค่าได้ 131

แ

แบตเตอรี่อ่อน 122
แบบจำลองความร้อน 46
แผ่นระบายความร้อน 125
แผ่นระบายความร้อนร้อนเกิน 125
แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม 8
แหล่งจ่ายไฟสายหลัก 125, 132

โ

โปรโตคอล 18
โปรโตคอลฟิลด์บัส 18
โปรไฟล์การสตาร์ท 137
โหมดฉุกเฉิน 54
โหลดการตั้งค่า 40

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed. All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
vlt-drives.danfoss.com