# 1 คู่มือฉบับย่อ



## 1.1 ความปลอดภัย

### 1.1.1 ปรับได้

| | |
|---|---|
| | **คำเตือนไฟฟ้าแรงสูง:**<br>แรงดันไฟฟ้าของตัวแปลงความถี่ มีอันตรายเมื่อตัวแปลงความถี่ต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟหลัก การต่อมอเตอร์หรือตัวแปลงความถี่ที่ไม่ถูกต้อง อาจทำให้อุปกรณ์เสียหาย ทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บรุนแรงหรือเสียชีวิตได้ ดังนั้นจึงต้องปฏิบัติตามขั้นตอนในคู่มือเล่มนี้ รวมทั้งกฎข้อบังคับในประเทศและท้องถิ่น และกฎข้อบังคับด้านความปลอดภัยต่างๆ |
| | **การเตือน**<br>การสัมผัสชิ้นส่วนทางไฟฟ้าอาจมีอันตรายอย่างร้ายแรง แม้ว่าอุปกรณ์จะตัดการเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟหลักแล้วก็ตาม<br>และควรดูให้แน่ใจว่า อินพุทแรงดันอื่นๆ ได้ถูกปลดการเชื่อมต่อแล้ว (การเชื่อมต่อ DC ของวงจรขั้นกลาง)<br>ก่อนที่จะสัมผัสส่วนที่มีกระแสไฟฟ้าใดๆของตัวแปลงความถี่ ให้รออย่างน้อย 4 นาทีสำหรับขนาดเครื่อง M1, M2 และ M3<br>รออย่างน้อย 15 นาทีสำหรับขนาดเครื่อง M4 และ M5 |
| | **กระแสรั่วไหล**<br>กระแสรั่วไหลลงดิน จากตัวแปลงความถี่ มีระดับเกิน 3.5 mA ตาม IEC 61800-5-1 จะต้องแน่ใจว่าได้มีการเชื่อมต่อลงดินโดยใช้สายดินที่มีขนาดต่ำสุดชนิดทองแดงขนาด 10มม$^2$ หรือสายดินเพิ่มเติมที่มีขนาดพื้นที่หน้าตัดเท่ากับสายไฟหลักแต่ต้องต่อแยกออกจากกัน<br>**อุปกรณ์กระแสตกค้าง (RCD):**<br>ผลิตภัณฑ์นี้อาจทำให้เกิดกระแสตรงไหลในตัวนำป้องกัน (Protective Conductor) เมื่ออุปกรณ์กระแสตกค้าง (RCD) ถูกใช้สำหรับการป้องกันเป็นพิเศษ ควรใช้เฉพาะ RCD ของประเภท B (หน่วงเวลา) ที่ด้านจ่ายไฟของผลิตภัณฑ์นี้เท่านั้น โปรดดู MN.90.GX.YY ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้งานของ Danfoss บน RCD<br>การต่อลงดินเพื่อป้องกันของตัวแปลงความถี่ และการใช้ RCD ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในท้องถิ่นและในประเทศเสมอ |
| | **การป้องกันความร้อนของมอเตอร์:** สามารถตั้ง<br>ระบบป้องกันมอเตอร์รับโหลดเกินได้ โดยตั้งค่าพารามิเตอร์ 1-90 การป้องกันความร้อนสะสมของมอเตอร์ ในค่าตัดการทำงาน ETR สำหรับตลาดอเมริกาเหนือ: การใช้ฟังก์ชัน ETR ให้การป้องกันมอเตอร์รับโหลดเกิน ระดับ 20 ตามมาตรฐานของ NEC |
| | **การติดตั้งที่สูงมากเหนือระดับน้ำทะเล**<br>สำหรับความสูงเหนือระดับน้ำทะเลมากกว่า 2 กม. โปรดติดต่อ Danfoss เกี่ยวกับ PELV |

### 1.1.2 คำแนะนำเพื่อความปลอดภัย

- ตรวจดูให้แน่ใจว่าตัวแปลงความถี่มีการต่อลงดินอย่างเหมาะสม
- ห้ามถอดตัวเชื่อมของแหล่งจ่ายไฟหลัก ตัวเชื่อมของมอเตอร์ หรือตัวเชื่อมกำลังอื่น ในขณะที่ตัวแปลงความถี่ถูกเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟ
- ป้องกันผู้ใช้จากแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่าย
- ป้องกันมอเตอร์ไม่ให้รับโหลดเกิน ตามกฎข้อบังคับในประเทศและท้องถิ่น
- กระแสรั่วไหลลงดิน มีค่าเกินกว่า 3.5 mA
- ปุ่ม [OFF] ไม่ใช่สวิตช์เพื่อความปลอดภัย ปุ่มนี้ไม่ได้ปลดการเชื่อมต่อตัวแปลงความถี่ออกจากแหล่งจ่ายไฟหลัก

1

# 1.2 บทนำ

## 1.2.1 เอกสารที่มี

คู่มืออย่างย่อนี้ประกอบด้วยข้อมูลเบื้องต้นที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและใช้งานชุดขับเคลื่อน

หากต้องการข้อมูลเพิ่มเติม สามารถดาวน์โหลดสิ่งพิมพ์ด้านล่างนี้จาก:
http: //www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations

| หัวข้อ | เลขเอกสาร |
|---|---|
| คำแนะนำการใช้งาน VLT Micro Drive FC 51 | MG.02.AX.YY |
| คู่มือฉบับย่อ VLT Micro Drive FC 51 | MG.02.BX.YY |
| คู่มือการตั้งโปรแกรม VLT Micro Drive FC 51 | MG.02.CX.YY |
| คำแนะนำในการยึด LCP FC 51 | MI.02.AX.YY |
| คำแนะนำในการยึดแผ่นดีคัปปลิง FC 51 | MI.02.BX.YY |
| คำแนะนำในการยึดชุดติดตั้งระยะไกล FC 51 | MI.02.CX.YY |
| คำแนะนำในการยึดชุดราง DIN FC 51 | MI.02.DX.YY |
| คำแนะนำในการยึดชุด IP21 FC 51 | MI.02.EX.YY |
| คำแนะนำในการยึดชุด Nema1 FC 51 | MI.02.FX.YY |

X = เลขการปรับแก้, Y = รหัสภาษา

## 1.2.2 การรับรอง

## 1.2.3 ไฟสายหลักสำหรับ IT

**ไฟสายหลักสำหรับ IT**
การติดตั้งกับ แหล่งจ่ายไฟหลักแบบแยกวงจร เช่น แหล่งจ่ายไฟหลัก IT
แรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่ใช้ได้เมื่อต่อเข้าแหล่งจ่ายไฟหลัก: 440 V.

และ Danfoss ขอแนะนำตัวกรองสายไฟซึ่งเป็นอุปกรณ์เสริม สำหรับการปรับปรุงประสิทธิภาพฮาร์โมนิคของแหล่งจ่าย

## 1.2.4 หลีกเลี่ยงการสตาร์ทโดยไม่ได้ตั้งใจ

ในขณะที่ตัวแปลงความถี่เชื่อมต่ออยู่กับสายหลัก มอเตอร์สามารถสตาร์ท/หยุดได้โดยใช้คำสั่งดิจิตอล, คำสั่งบัส, ค่าอ้างอิง หรือผ่านทาง แผงควบคุมหน้าเครื่อง

- ปลดตัวแปลงความถี่จากแหล่งจ่ายไฟหลักเมื่อพิจารณาด้านความปลอดภัยแล้วคิดว่าจำเป็นต้องหลีกเลี่ยงการสตาร์ทมอเตอร์โดยไม่ได้ตั้งใจ
- เพื่อหลีกเลี่ยงการสตาร์ทโดยไม่ได้ตั้งใจ ให้กดปุ่ม [OFF] ทุกครั้งก่อนทำการเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์

### 1.2.5 คำแนะนำในการจำกัดทิ้ง

อุปกรณ์ที่ประกอบด้วยชิ้นส่วนทางไฟฟ้าต้องไม่ถูกกำจัดทิ้งร่วมกับขยะทั่วไป
ต้องเก็บขยะอิเล็กทรอนิกส์ และไฟฟ้าแยกต่างหากตามกฎหมายที่บังคับใช้ในปัจจุบันและในระดับท้องถิ่น

1

## 1.3 การติดตั้ง

### 1.3.1 ก่อนเริ่มต้นงานซ่อมบำรุง

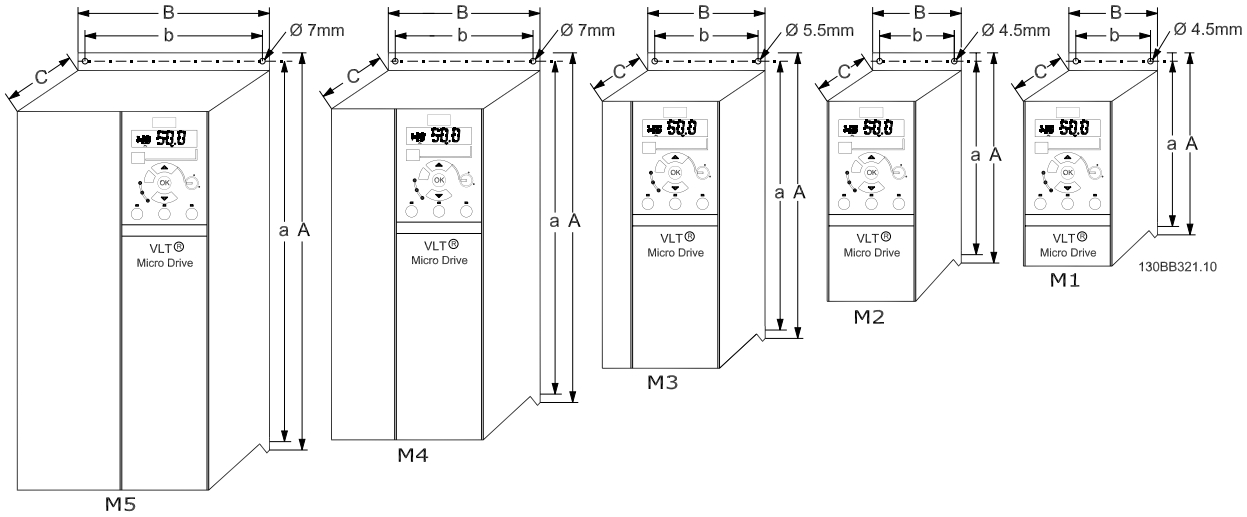
1. ปลด FC 51 ออกจากแหล่งจ่ายไฟหลัก (และแหล่งจ่าย DC ภายนอก หากใช้)
2. รอ 4 นาที (M1, M2 และ M3) และ 15 นาที (M4 และ M5) สำหรับการคายประจุของดีซิลิงค์
3. ปลดขั้วต่อบัส DC และขั้วต่อเบรก (หากต่อไว้)
4. ถอดสายเคเบิลมอเตอร์

### 1.3.2 การติดตั้งแบบติดกัน

ตัวแปลงความถี่สามารถถูกยึดติดที่ด้านข้างสำหรับรุ่นที่มีพิกัด IP20 และต้องการ ระยะห่าง100 มม. ทั้งด้านบนและด้านล่างสำหรับการระบายความร้อน ดูในข้อมูลจำเพาะที่ตอนท้ายของเอกสารชุดนี้เพื่อรับทราบรายละเอียดพิกัดสภาพแวดล้อมของตัวแปลงความถี่

### 1.3.3 ขนาดเชิงกล

แผ่นแม่แบบสำหรับการเจาะจะอยู่ที่บานพับของกล่องบรรจุ




ภาพประกอบ 1.1: ขนาดเชิงกล

| | กำลัง (kW) | | | ความสูง (มม.) | | | ความกว้าง (มม.) | | ลึก [1] (มม.) | น้ำหนัก สูงสุด |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| เฟรมขนาดชุด | 1 x 200-240 V | 3 X 200 -240 V | 3 X 380-480 V | A | A (รวมแผ่นดีคัปปลิง) | a | B | b | C | Kg |
| M1 | 0.18 - 0.75 | 0.25 - 0.75 | 0.37 - 0.75 | 150 | 205 | 140.4 | 70 | 55 | 148 | 1.1 |
| M2 | 1.5 | 1.5 | 1.5 - 2.2 | 176 | 230 | 166.4 | 75 | 59 | 168 | 1.6 |
| M3 | 2.2 | 2.2 -3.7 | 3.0 - 7.5 | 239 | 294 | 226 | 90 | 69 | 194 | 3.0 |
| M4 | | | 11.0-15.0 | 292 | 347.5 | 272.4 | 125 | 97 | 241 | 6.0 |
| M5 | | | 18.5-22.0 | 335 | 387.5 | 315 | 165 | 140 | 248 | 9.5 |

[1] สำหรับLCP ที่มีโพเทนชิโอมิเตอร์ โปรดเพิ่มระยะ 7.6 มม.

ตาราง 1.1: ขนาดเชิงกล

### 1.3.4 การติดตั้งทางไฟฟ้าโดยทั่วไป

1

**การติดตั้งสายเคเบิลต้องสอดคล้องระเบียบข้อบังคับภายในประเทศเกี่ยวกับพื้นที่หน้าตัดและอุณหภูมิแวดล้อม แนะนำให้ใช้ตัวนำที่เป็นทองแดง (60-75ฐ C)**

**รายละเอียดของแรงบิดขันแน่นที่ขั้วต่อ**

| | กำลัง (kW) | | | แรงบิด (Nm) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| เฟรมขนาดชุด | 1 x 200-240 V | 3 x 200-240 V | 3 x 380-480 V | สาย | มอเตอร์ | การเชื่อมต่อกระแสตรง/เบรก | ขั้วต่อส่วนควบคุม | ลงดิน | รีเลย์ |
| M1 | 0.18 - 0.75 | 0.25 - 0.75 | 0.37 - 0.75 | 1.4 | 0.7 | สเปด[1)] | 0.15 | 3 | 0.5 |
| M2 | 1.5 | 1.5 | 1.5 - 2.2 | 1.4 | 0.7 | สเปด[1)] | 0.15 | 3 | 0.5 |
| M3 | 2.2 | 2.2 - 3.7 | 3.0 - 7.5 | 1.4 | 0.7 | สเปด[1)] | 0.15 | 3 | 0.5 |
| M4 | | | 11.0-15.0 | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 0.15 | 3 | 0.5 |
| M5 | | | 18.5-22.0 | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 0.15 | 3 | 0.5 |

[1)] ขั้วต่อสเปด (6.3 มม. สำหรับปลั๊กแบบฟาสตัน)

ตาราง 1.2: การขันแน่นของขั้วต่อ

### 1.3.5 ฟิวส์

**การป้องกันวงจรย่อย:**
เพื่อป้องกันการติดตั้งต่ออันตรายจากไฟฟ้าและเพลิงไหม้ ทุกวงจรย่อยในการติดตั้งสวิตช์เกียร์ เครื่องจักร ฯลฯ จะต้องมีการป้องกันการเกิดไฟฟ้าลัดวงจรและกระแสไฟเกินตามกฎระเบียบทั้งในและต่างประเทศ

**การป้องกัน การลัดวงจร:**
Danfoss แนะนำให้ใช้ฟิวส์ตามที่ได้ระบุไว้ในตารางถัดไป เพื่อป้องกันผู้ปฏิบัติงานและอุปกรณ์อื่นๆ ในกรณีที่เกิดฟอลต์ขึ้นภายในชุดขับหรือการลัดวงจรบนดีซีลิงค์ ตัวแปลงความถี่มีการป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรอย่างสมบูรณ์ ในกรณีที่เกิดการลัดวงจรที่เอาท์พุทของมอเตอร์หรือเบรกชุดขับเคลื่อน

**การป้องกันกระแสเกิน:**
มีการป้องกันโหลดเกินเพื่อหลีกเลี่ยงความร้อนเกินของสายเคเบิลในการติดตั้ง การป้องกันกระแสเกินจะต้องดำเนินการเสมอโดยยึดกฎระเบียบในประเทศ ฟิวส์ที่ใช้จะต้องได้รับการออกแบบสำหรับการป้องกันในวงจร ซึ่งสามารถจ่ายกระแสสูงสุดได้ถึง 100,000 $A_{rms}$ (สมมาตร), แรงดันสูงสุด 480 V

**ไม่ สอดคล้องกับ UL:**
หากไม่สอดคล้องกับ UL/cUL แล้ว Danfoss แนะนำให้ใช้ฟิวส์ตามที่ระบุไว้ในตารางด้านล่าง ซึ่งจะสอดคล้องกับมาตรฐานEN50178/IEC61800-5-1:
ในกรณีที่เกิดการทำงานผิดปกติ การไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำเกี่ยวกับฟิวส์อาจทำให้เกิดความเสียหายต่อตัวแปลงความถี่

| FC 51 | UL | | | | | | จำนวนฟิวส์สูงสุดที่ไม่ใช่ UL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Bussmann | Bussmann | Bussmann | ฟิวส์ Littel | Ferraz-Shawmut | Ferraz-Shawmut | |
| **1 x 200-240 V** | | | | | | | |
| kW | ประเภท RK1 | ประเภท J | ประเภท T | ประเภท RK1 | ประเภท CC | ประเภท RK1 | ประเภท gG |
| 0K18 - 0K37 | KTN-R15 | JKS-15 | JJN-15 | KLN-R15 | ATM-R15 | A2K-15R | 16A |
| 0K75 | JKS-25 | JKS-25 | KTK-R-25 | KLN-R25 | ATM-R25 | A2K-25R | 25A |
| 1K5 | KTN-R35 | JKS-35 | JJN-35 | KLN-R35 | - | A2K-35R | 35A |
| 2K2 | KTN-R45 | JKS-45 | JJN-45 | KLN-R45 | - | A2K-45R | 40A |
| **3 x 200-240 V** | | | | | | | |
| 0K25 | KTN-R10 | JKS-10 | JJN-10 | KLN-R10 | ATM-R10 | A2K-10R | 10A |
| 0K37 | KTN-R15 | JKS-15 | JJN-15 | KLN-R15 | ATM-R15 | A2K-15R | 16A |
| 0K75 | KTN-R20 | JKS-20 | JJN-20 | KLN-R20 | ATM-R20 | A2K-20R | 20A |
| 1K5 | JKS-25 | JKS-25 | KTK-R-25 | KLN-R25 | ATM-R25 | A2K-25R | 25A |
| 2K2 | KTN-R40 | JKS-40 | JJN-40 | KLN-R40 | ATM-R40 | A2K-40R | 40A |
| 3K7 | KTN-R40 | JKS-40 | JJN-40 | KLN-R40 | - | A2K-40R | 40A |
| **3 x 380-480 V** | | | | | | | |
| 0K37 - 0K75 | KTS-R10 | JKS-10 | JJS-10 | KLS-R10 | ATM-R10 | A6K-10R | 10A |
| 1K5 | KTS-R15 | JKS-15 | JJS-15 | KLS-R15 | ATM-R15 | A2K-15R | 16A |
| 2K2 | KTS-R20 | JKS-20 | JJS-20 | KLS-R20 | ATM-R20 | A6K-20R | 20A |
| 3K0 | KTS-R40 | JKS-40 | JJS-40 | KLS-R40 | ATM-R40 | A6K405R | 40A |
| 4K0 | KTS-R40 | JKS-40 | JJS-40 | KLS-R40 | ATM-R40 | A6K-40R | 40A |
| 5K5 | KTS-R40 | JKS-40 | JJS-40 | KLS-R40 | - | A6K-40R | 40A |
| 7K5 | KTS-R40 | JKS-40 | JJS-40 | KLS-R40 | - | A6K-40R | 40A |
| 11K0 | KTS-R60 | JKS-60 | JJS-60 | KLS-R60 | - | A6K-60R | 63A |
| 15K0 | KTS-R60 | JKS-60 | JJS-60 | KLS-R60 | - | A6K-60R | 63A |
| 18K5 | KTS-R60 | JKS-60 | JJS-60 | KLS-R60 | - | A6K-60R | 80A |
| 22K0 | KTS-R60 | JKS-60 | JJS-60 | KLS-R60 | - | A6K-60R | 80A |

ตาราง 1.3: ฟิวส์

1

### 1.3.6 การต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟหลักและมอเตอร์

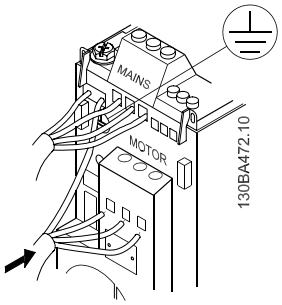
ตัวแปลงความถี่ออกแบบมาเพื่อทำงานกับมอเตอร์อะซิงโครนัสสามเฟสมาตรฐานทุกตัว
ตัวแปลงความถี่ออกแบบมาเพื่อรับกับสายไฟหลัก/สายไฟมอเตอร์ที่มีหน้าตัดสูงสุด 4 มม.$^2$/10 AWG (M1, M2 และ M3) และหน้าตัดสูงสุด 16 มม.$^2$/6 AWG (M4 และ M5)

- ใช้สายเคเบิลมอเตอร์ชนิดที่มีชีล/ปลอกโลหะ เพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดการแพร่กระจาย EMC และเชื่อมต่อสายเข้ากับทั้งแผ่นดีคัปปลิงและโครงของมอเตอร์
- พยายามใช้สายเคเบิลมอเตอร์ให้สั้นที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้เพื่อลดระดับสัญญาณรบกวนและกระแสรั่วไหล
- สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการติดตั้งแผ่นดีคับปลิง โปรดดูคำแนะนำใน MI.02.BX.YY
- ดูคำแนะนำการติดตั้ง EMC ที่ถูกต้องในคำแนะนำการใช้งาน MG.02.AX.YY

ขั้นตอนที่ 1: ให้ต่อสายดินเข้ากับขั้วดิน

ขั้นตอนที่ 2: ต่อมอเตอร์เข้ากับขั้ว U, V และ W

ขั้นตอนที่ 3: ต่อแหล่งจ่ายไฟสายหลักในขั้ว L1/L, L2 และ L3/N (3 เฟส) หรือ L1/L และ L3/N (เฟสเดียว) จากนั้นขันให้แน่น



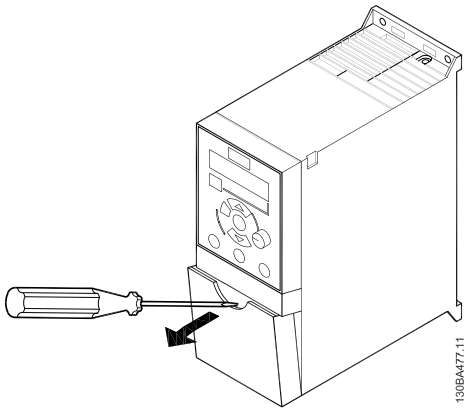

ภาพประกอบ 1.2: การต่อสายดิน สายไฟหลักและสายมอเตอร์

### 1.3.7 ขั้วต่อส่วนควบคุม

ขั้วต่อทั้งหมดของสายเคเบิลควบคุมจะอยู่ที่ข้างใต้ฝาปิดขั้วต่อที่ด้านหน้าของตัวแปลงความถี่ ถอดฝาปิดขั้วต่อโดยใช้ไขควง

ดูด้านหลังของฝาปิดขั้วต่อสำหรับผังของขั้วต่อควบคุมและสวิตช์

ห้ามเปิดสวิตช์ในขณะจ่ายไฟเข้าตัวแปลงความถี่ พารามิเตอร์ 6-19 จะต้องตั้งค่าให้สอดคล้องกับตำแหน่งของสวิตช์ 4

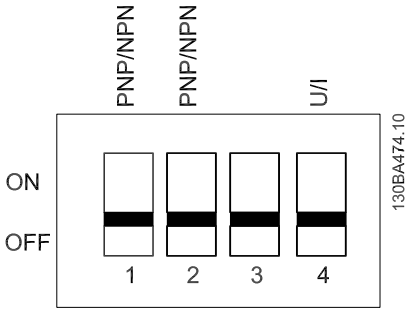



ภาพประกอบ 1.3: การถอดฝาปิดขั้วต่อ

| | |
|---|---|
| สวิตช์ 1: | * ปิด = PNP ขั้วต่อ 29<br>เปิด = NPN ขั้วต่อ 29 |
| สวิตช์ 2: | * ปิด = PNP ขั้วต่อ 18, 19, 27 และ 33<br>เปิด = NPN ขั้วต่อ 18, 19, 27 และ 33 |
| สวิตช์ 3: | ไม่มีการทำงาน |
| สวิตช์ 4: | *ปิด = ขั้วต่อ 53 0-10 V<br>เปิด = ขั้วต่อ 53 0/4 -20 mA |

* ค่ามาตรฐานจากโรงงาน

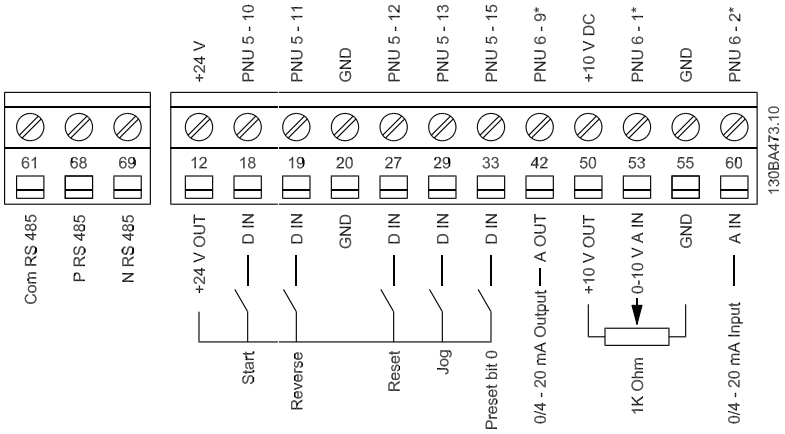
ตาราง 1.4: การตั้งสวิตช์ S200 1-4




ภาพประกอบ 1.4: สวิตช์ S200 1-4:

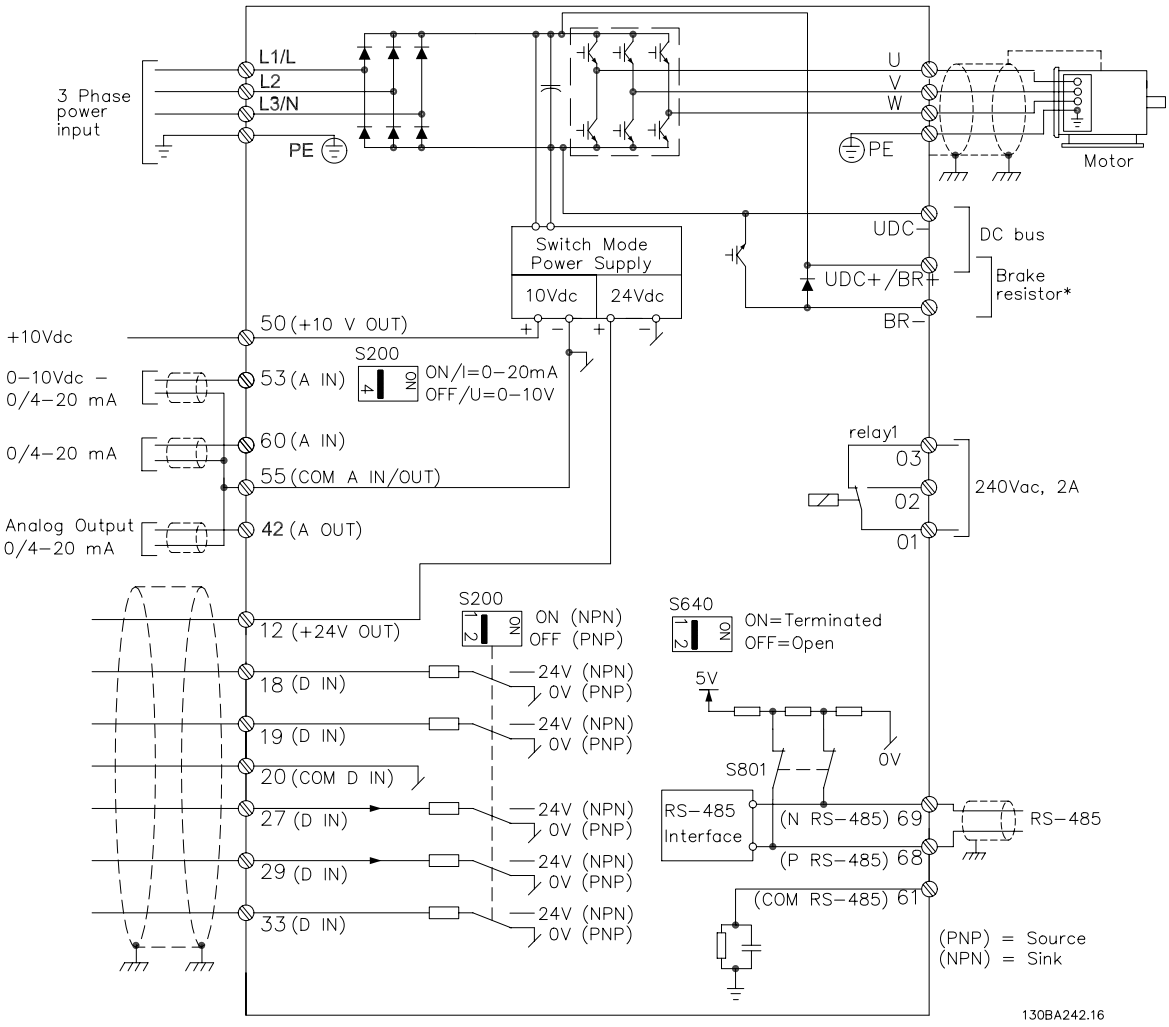
1

ภาพประกอบด้านล่างนี้แสดงขั้วต่อทั้งหมดของตัวแปลงความถี่ การใช้สตาร์ท (ขั้วต่อ 18) และค่าอ้างอิงอนาล็อก (ขั้วต่อ 53 หรือ 60) ทำให้ตัวแปลงความถี่ทำงาน




ภาพประกอบ 1.5: ภาพรวมของขั้วต่อคอบคุมในการกำหนดค่าแบบ PNP และค่าตั้งจากโรงงาน

### 1.3.8 ภาพรวมของวงจรกำลัง




ภาพประกอบ 1.6: แผนผังแสดงขั้วต่อทางไฟฟ้าทั้งหมด

* เบรก (BR+ และ BR-) ใช้ไม่ได้กับเฟรมขนาดชุด M1

ตัวต้านทานเบรคสามารถสั่งซื้อได้ที่ Danfoss
ปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลังและสามารถบรรลุสมรรถนะตาม EMC ด้วยการติดตั้งอุปกรณ์เสริม Danfoss ตัวกรองสายไฟจาก Danfoss และสามารถใช้ตัวกรองไฟเพื่อการแบ่งรับภาระโหลด



### 1.3.9 การแบ่งรับภาระโหลด/เบรค

ใช้ 6.3 Faston Plugs หุ้มฉนวนที่ออกแบบมาสำหรับแรงดันสูงสำหรับ DC (การแบ่งรับภาระโหลดและเบรค).
ติดต่อ Danfoss หรือดูคำแนะนำหมายเลข MI.50.Nx.02 สำหรับการแบ่งรับภาระโหลดและคำแนะนำหมายเลข MI.90.Fx.02 สำหรับเบรค

การแบ่งรับภาระโหลด: เชื่อมต่อขั้วต่อ -UDC และ +UDC/+BR
เบรค: เชื่อมต่อขั้วต่อ -BR และ +UDC/+BR (ใช้ไม่ได้กับเฟรมขนาดชุด M1)

โปรดทราบว่าระดับแรงดันไฟฟ้าสูงถึง 850 V DC อาจเกิดขึ้นระหว่างขั้วต่อ +UDC/+BR และ -UDC ไม่ป้องกันการลัดวงจร

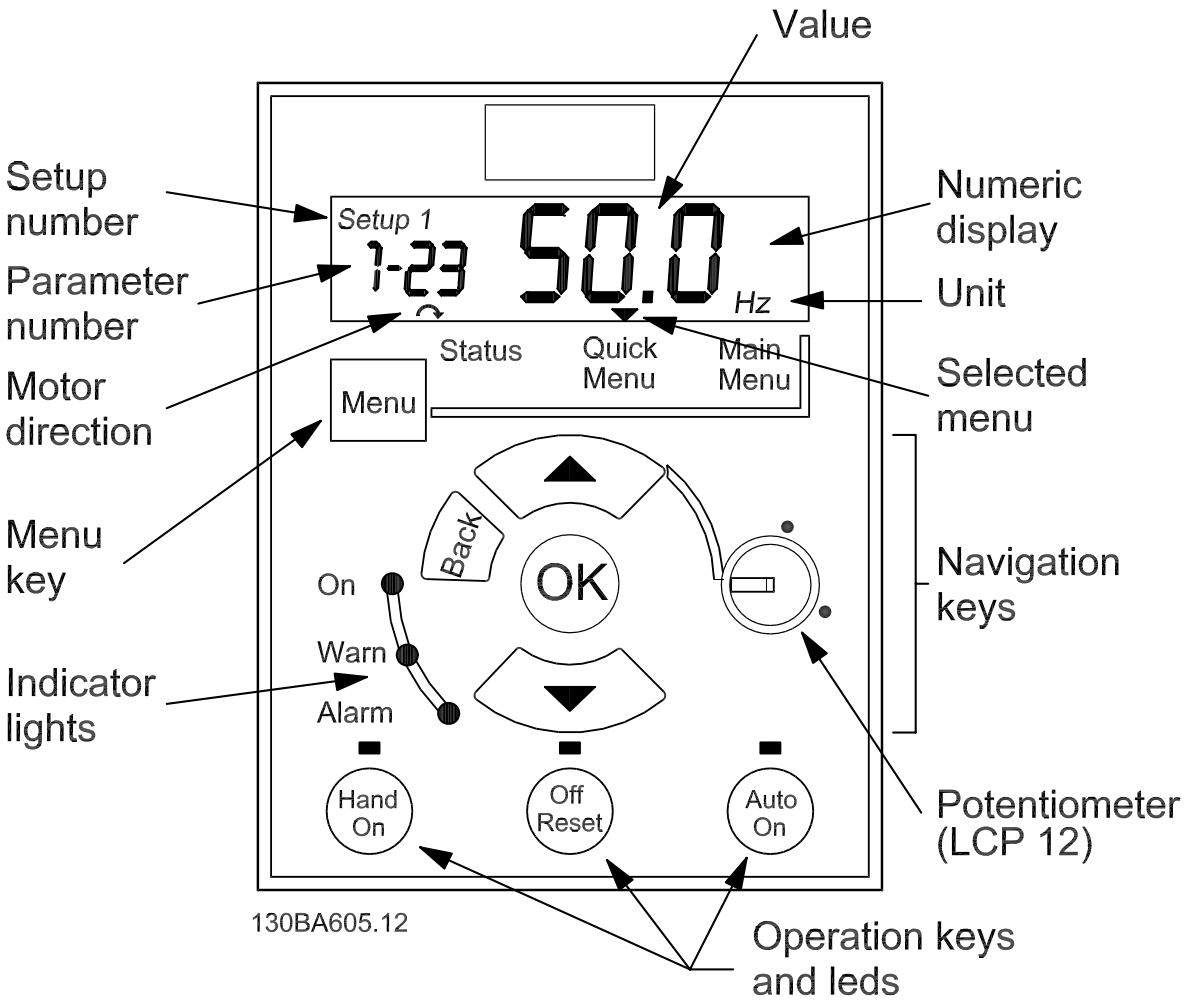
1

## 1.4 การตั้งโปรแกรม

### 1.4.1 การตั้งโปรแกรมด้วย LCP

สำหรับข้อมูลโดยละเอียดเกี่ยวกับการตั้งโปรแกรม โปรดดู *คู่มือการโปรแกรม* MG.02.CX.YY

**โน้ตสำหรับผู้อ่าน**
นอกจากนี้ ตัวแปลงความถี่ยังสามารถตั้งโปรแกรมได้จาก PC ผ่านพอร์ตสื่อสาร RS485 โดยการติดตั้งซอฟต์แวร์การตั้งค่า MCT-10
ซอฟต์แวร์นี้สามารถสั่งซื้อได้โดยใช้รหัสหมายเลข 130B1000 หรือดาวน์โหลดจากเว็บไซต์ของ Danfoss: www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/softwaredownload




ภาพประกอบ 1.7: รายละเอียดเกี่ยวกับปุ่มและการแสดงผลของLCP

ใช้ปุ่ม [MENU] เพื่อเลือกเมนูใดเมนูหนึ่งดังต่อไปนี้:

**สถานะ (Status):**
สำหรับอ่านค่าเท่านั้น

**เมนูด่วน (Quick Menu):**
สำหรับเข้าถึงเมนูด่วน 1 และ 2 ตามลำดับ

**เมนูหลัก (Main Menu):**
สำหรับเข้าถึงพารามิเตอร์ทุกตัว

**ปุ่มสำรวจ:**
**[ย้อนกลับ]:** สำหรับการเลื่อนไปยังขั้นตอนหรือชั้นก่อนหน้าในโครงสร้างการสำรวจ
**ลูกศร [▲] [▼]:** สำหรับการย้ายระหว่างกลุ่มต่างๆ พารามิเตอร์และภายในพารามิเตอร์
**[OK]:** สำหรับการเลือกพารามิเตอร์และสำหรับการยอมรับการเปลี่ยนแปลงในการตั้งค่าพารามิเตอร์

1

**ปุ่มการทำงาน:**
ไฟสีเหลืองเหนือปุ่มการทำงานแสดงปุ่มที่ทำงาน
**[ขับด้วยมือ ]:** เริ่มต้นการทำงานของมอเตอร์และเปิดใช้งานการควบคุมตัวแปลงตัวแปลงความถี่ผ่าน LCP.
**[ปิด/รีเซ็ต]:** หยุดการทำงานของมอเตอร์ (ปิด) ในโหมดตั้งปลุก จะมีการรีเซ็ตการตั้งปลุก
**[เปิด อัตโนมัติ]:** ตัวแปลงความถี่ถูกควบคุมผ่านขั้วต่อส่วนควบคุมหรือการสื่อสารแบบอนุกรม
**[โพเทนชิโอมิเตอร์] (LCP12):** โพเทนชิโอมิเตอร์ทำงานสองแบบ ขึ้นอยู่กับโหมดที่ตัวแปลงความถี่ทำงาน
ใน *โหมดอัตโนมัติ* โพเทนชิโอมิเตอร์จะทำหน้าที่เป็นอินพุทอนาล็อกที่โปรแกรมได้เพิ่มเติม
ใน *โหมดขับด้วยมือ* โพเทนชิโอมิเตอร์จะควบคุมค่าอ้างอิงปรับที่หน้าเครื่อง

ลูกศร [▲] และ [▼] ใช้สลับระหว่างตัวเลือกในแต่ละเมนู

หน้าจอจะแสดงโหมดสถานะด้วยลูกศรเล็กๆ เหนือ "สถานะ"

เมนูด่วนมอบการเข้าใช้งานพารามิเตอร์ที่ใช้บ่อยส่วนใหญ่ได้อย่างง่ายดาย

1. เมื่อต้องการเข้าใช้เมนูด่วนโดยกดปุ่ม [MENU] จนกว่าไฟสถานะจะติดเหนือ*เมนูด่วน*
2. ใช้ [▲] [▼] เพื่อเลือก QM1 หรือ QM2 จากนั้นกด [OK]
3. ใช้ [▲] [▼] เพื่อเรียกดูพารามิเตอร์ทั้งหมดในเมนูด่วน
4. กด [OK] เพื่อเลือกพารามิเตอร์
5. ใช้ [▲] [▼] เพื่อเปลี่ยนแปลงค่าที่ตั้งของพารามิเตอร์
6. กด [OK] เพื่อยอมรับการเปลี่ยนแปลง
7. เมื่อต้องการออก ให้กด [Back] สองครั้งเพื่อเข้าสู่*สถานะ* หรือกด [Menu] ครั้งเดียวเพื่อเข้าสู่*เมนูหลัก*

| No | ชื่อ | ช่วง | ค่ามาตรฐาน | ฟังก์ชัน |
|---|---|---|---|---|
| 1-20 | กำลังของมอเตอร์ [kW]/[HP] | [0.09kW/0.12HP -30kW/40HP] | ตามหน่วยใช้งาน | ป้อนกำลังของมอเตอร์จากข้อมูลป้ายชื่อมอเตอร์ |
| 1-22 | แรงดันไฟฟ้าของมอเตอร์ | [50 - 999V] | 230/400 | ป้อนแรงดันของมอเตอร์จากข้อมูลป้ายชื่อมอเตอร์ |
| 1-23 | ความถี่ของมอเตอร์ | [20 - 400 Hz] | 50 | ป้อนความถี่มอเตอร์จากข้อมูลป้ายชื่อมอเตอร์ |
| 1-24 | กระแสของมอเตอร์ | [0.01 - 100.00 A] | ตามหน่วยใช้งาน | ป้อนกระแสของมอเตอร์จากข้อมูลป้ายชื่อมอเตอร์ |
| 1-25 | ความเร็วมอเตอร์ที่ระบุ | [100 - 9999 RPM] | ตามหน่วยใช้งาน | ป้อนความเร็วที่พิกัดของมอเตอร์จากข้อมูลป้ายชื่อมอเตอร์ |
| 1-29 | การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ (AMT) | [0] = ปิด<br>[2] = เปิดใช้งาน AMT | [0] = ปิด | ใช้ AMT เพื่อปรับสมรรถนะของมอเตอร์ให้เหมาะสมที่สุด<br>1. หยุดชุดขับเคลื่อน VLT<br>2. เลือก [2]<br>3. "ขับด้วยมือ " |
| 3-02 | ค่าอ้างอิงต่ำสุด | [-4999 - 4999] | 0 | ป้อนค่าสำหรับค่าอ้างอิงต่ำสุด |
| 3-03 | ค่าอ้างอิงสูงสุด | [-4999 - 4999] | 50.00 | ป้อนค่าสำหรับค่าอ้างอิงสูงสุด |
| 3-41 | เวลาขาขึ้น 1 | [0.05 - 3600s] | 3.00 (10.00[1)]) | เวลาขาขึ้น จาก 0 ถึงพารามิเตอร์ความถี่มอเตอร์ที่พิกัด 1-23 |
| 3-42 | เวลาขาลง 1 | [0.05 - 3600s] | 3.00 (10.00[1)]) | เวลา ขาลง จากพารามิเตอร์ความถี่มอเตอร์ที่พิกัด 1-23 ถึง 0 |

[1)] M4 และ M5 เท่านั้น

ตาราง 1.5: การตั้งค่าเบื้องต้น เมนูด่วน 1

เมนูหลักจะให้การเข้าถึงพารามิเตอร์ทั้งหมด

1. เมื่อต้องการเข้าใช้เมนูหลัก ให้กดปุ่ม [MENU] จนกว่าไฟสถานะจะติดเหนือ*Main Menu*
2. ใช้ [▲] [▼] เพื่อเรียกดูกลุ่มพารามิเตอร์ทั้งหมด
3. กด [OK] เพื่อเลือกกลุ่มพารามิเตอร์
4. ใช้ [▲] [▼] เพื่อเรียกดูพารามิเตอร์ในกลุ่มเฉพาะ
5. กด [OK] เพื่อเลือกพารามิเตอร์
6. ใช้ [▲] [▼] เพื่อตั้ง/เปลี่ยนแปลงค่าของพารามิเตอร์
7. กด [OK] เพื่อยอมรับค่า
8. เมื่อต้องการออก ให้กด [Back] สองครั้งเพื่อเข้าสู่*เมนูด่วน* หรือกด [Menu] ครั้งเดียวเพื่อเข้าสู่*สถานะ*

## 1.5 การตั้งค่าพารามิเตอร์ฯ

**ภาพรวมพารามิเตอร์**

***0-XX การทำงาน/การแสดงผล***
***0-0X ชุดคำสั่งพื้นฐาน***
**0-03 การตั้งค่าภายในภูมิภาค**
*[0] นานาชาติ
[1] สหรัฐฯ
**0-04 การทำงาน สถานะเมื่อเปิดเครื่อง (ขับด้วยมือ)**
[0] เรียกคืน
*[1] หยุดโดยคำสั่ง, อ้างอิง = ค่าเดิม
[2] หยุดโดยคำสั่ง, อ้างอิง = 0
***0-1X การจัดการชุดคำสั่ง***
**0-10 ชุดคำสั่งที่ใช้อยู่**
*[1] ชุดคำสั่ง 1
[2] ชุดคำสั่ง 2
[9] ชุดคำสั่งหลายชุด
**0-11 แก้ไขชุดคำสั่ง**
*[1] ชุดคำสั่ง 1
[2] ชุดคำสั่ง 2
[9] ชุดคำสั่งที่เปิดใช้งานอยู่
**0-12 เชื่อมโยงชุดคำสั่ง**
[0] ไม่ได้เชื่อมโยง
*[20] เชื่อมโยง
**0-31 ค่าต่ำสุดของค่าที่อ่านแบบกำหนดเอง**
0.00 – 9999.00 * 0.00
**0-32 ค่าสูงสุดของค่าที่อ่านแบบกำหนดเอง**
0.00 – 9999.00 * 100.0
***0-4X ปุ่ม LCP***
**0-40 ปุ่ม [ขับด้วยมือ] LCP**
[0] ไม่ใช้งาน
*[1] ใช้งานอยู่
**0-41 ปุ่ม [ปิด / รีเซ็ต] LCP**
[0] ไม่ใช้งานทั้งหมด
*[1] ใช้งานทั้งหมด
[2] ใช้งานรีเซ็ตเท่านั้น
**0-42 ปุ่ม [เปิดอัตโนมัติ] LCP**
[0] ไม่ใช้งาน
*[1] ใช้งานอยู่
***0-5X คัดลอก/บันทึก***
**0-50 LCP คัดลอก**
*[0] ไม่คัดลอก
[1] ทั้งหมดถึง LCP
[2] ทั้งหมดจาก LCP
[3] ขนาดไม่ค่านึงถึง LCP
**0-51 คัดลอกชุดคำสั่ง**
*[0] ไม่คัดลอก
[1] คัดลอกจากชุดคำสั่ง 1
[2] คัดลอกจากชุดคำสั่ง 2
[9] คัดลอกจากชุดคำสั่งโรงงาน
***0-6X รหัสผ่าน***
**0-60 (หลัก) รหัสผ่านเมนู**
0 - 999 * 0

***1-XX โหลด/มอเตอร์***
***1-0X การตั้งค่าทั่วไป***
**1-00 โหมดการกำหนดรูปแบบ**
*[0] ความเร็ววงรอบเปิด
[3] กระบวนการ
**1-01 หลักการควบคุมมอเตอร์**
[0] U/f
*[1] VVC+
**1-03 คุณลักษณะของแรงบิด**
*[0] แรงบิดคงที่
[2] การปรับประสิทธิภาพพลังงานให้เหมาะสมโดยอัตโนมัติ
**1-05 การกำหนดรูปแบบโหมดควบคุมจากหน้าเครื่อง**
[0] ความเร็ววงรอบเปิด
*[2] ตามที่กำหนดในพารามิเตอร์ 1-00
***1-2X ข้อมูลมอเตอร์***
**1-20 กำลังมอเตอร์ [kW] [HP]**
[1] 0.09 kW/0.12 HP
[2] 0.12 kW/0.16 HP
[3] 0.18 kW/0.25 HP
[4] 0.25 kW/0.33 HP
[5] 0.37 kW/0.50 HP
[6] 0.55 kW/0.75 HP
[7] 0.75 kW/1.00 HP
[8] 1.10 kW/1.50 HP
[9] 1.50 kW/2.00 HP
[10] 2.20 kW/3.00 HP
[11] 3.00 kW/4.00 HP
[12] 3.70 kW/5.00 HP
[13] 4.00 kW/5.40 HP
[14] 5.50 kW/7.50 HP
[15] 7.50 kW/10.00 HP
[16] 11.00 kW/15.00 HP
[17] 15.00 kW/20.00 HP
[18] 18.50 kW/25.00 HP
[19] 22.00 kW/29.50 HP
[20] 30.00 kW/40.00 HP
**1-22 แรงดันมอเตอร์**
50 - 999 V * 230 - 400 V
**1-23 ความถี่มอเตอร์**
20 - 400 Hz * 50 Hz
**1-24 กระแสมอเตอร์**
0.01 - 100.00 A * ขึ้นอยู่กับประเภทมอเตอร์
**1-25 ความเร็วมอเตอร์ที่ระบุ**
100 - 9999 rpm * ขึ้นอยู่กับประเภทมอเตอร์
**1-29 การปรับให้เหมาะสมกับมอเตอร์โดยอัตโนมัติ (AMT)**
*[0] ปิด
[2] ใช้งาน AMT
***1-3X Adv. ข้อมูลมอเตอร์***
**1-30 ความต้านทานสเตเตอร์ (Rs)**
[Ohm] * ขึ้นอยู่กับข้อมูลของมอเตอร์
**1-33 รีแอคแตนซ์รั่วไหลของสเตเตอร์ (X1)**
[Ohm] * ขึ้นอยู่กับข้อมูลของมอเตอร์
**1-35 รีแอกแตนซ์ของแหล่งจ่ายไฟหลัก (Xh)**
[Ohm] * ขึ้นอยู่กับข้อมูลของมอเตอร์
***1-5X ไม่ขึ้นกับการตั้งค่าโหลด***
**1-50 การสร้างสนามแม่เหล็กมอเตอร์ที่ความเร็ว 0**
0 - 300 % * 100 %
**1-52 การสร้างสนามแม่เหล็กปกติที่ความเร็ว ต่ำสุด [Hz]**
0.0 - 10.0 Hz * 0.0 Hz
**1-55 คุณลักษณะ U/f - U**
0 - 999.9 V
**1-56 คุณลักษณะ U/f - F**
0 - 400 Hz
***1-6X ตั้งค่าตาม โหลด***
**1-60 ความเร็วต่ำ การชดเชยโหลด**
0 - 199 % * 100 %
**1-61 การชดเชยโหลดที่ความเร็วสูง**
0 - 199 % * 100 %
**1-62 การชดเชยสลิป**
-400 - 399 % * 100 %
**1-63 ค่าคงที่การชดเชยสลิป**
0.05 - 5.00 s * 0.10 s
***1-7X ปรับแต่งสตาร์ท***
**1-71 หน่วงเวลาสตาร์ท**
0.0 - 10.0 s * 0.0 s
**1-72 ฟังก์ชันสตาร์ท**
[0] รอกระแสตรง / ช่วงหน่วงเวลา DC
[1] เบรคกระแสตรง / ช่วงหน่วงเวลา
*[2] ลื่นไหล / ช่วงหน่วงเวลา
**1-73 การสตาร์ทขณะมอเตอร์ยังคงหมุนอยู่**
*[0] ไม่ใช้งาน
[1] ใช้งาน
***1-8X ปรับแต่งการหยุด***
**1-80 การทำงานเมื่อหยุด**
*[0] ลื่นไหล
[1] รอกระแสตรง
**1-82 ความเร็วต่ำสุดสำหรับการทำงานเมื่อหยุด [Hz]**
0.0 - 20.0 Hz * 0.0 Hz
***1-9Xอุณหภูมิมอเตอร์***
**1-90 การป้องกันความร้อนสะสมของมอเตอร์**
*[0] ไม่มีการป้องกัน
[1] การเตือนเทอร์มิสเตอร์
[2] เทอร์มิสเตอร์ ตัดการทำงาน
[3] Etr การเตือน
[4] Etr ตัดการทำงาน
**1-93 รีซอร์สเทอร์มิสเตอร์**
*[0] ไม่มี
[1] อินพุทอนาล็อก 53
[6] อินพุทดิจิตัล 29
***2-XX เบรค***
***2-0Xเบรคกระแสตรง***
**2-00 กระแสไฟ DC ค้าง**
0 - 150 % * 50 %
**2-01** กระแสในการเบรคกระแสตรง
0 - 150 % * 50 %
**2-02 เวลาในการเบรคกระแสตรง**
0.0 - 60.0 s * 10.0 s
**2-04 ความเร็วตัดเข้าของเบรคกระแสตรง**
0.0 - 400.0 Hz * 0.0 Hz
***2-1X ฟังก์ชันพลังงานของเบรค***
**2-10 ฟังก์ชันของเบรค**
*[0] Off
[1] เบรคตัวด้านทาน
[2] เบรค AC
**2-11 ตัวด้านทานเบรค (ohm)**
5 - 5000 * 5
**2-16 กระแสสูงสุด เบรคกระแสสลับ**
0 - 150 % * 100 %
**2-17 การควบคุมแรงดันไฟฟ้าเกิน**
*[0] ไม่ใช้งาน
[1] ใช้งาน (ยกเว้นช่วงหยุด)
[2] ใช้งาน
***2-2* เบรคเชิงกล***
**2-20 ปล่อยกระแสเบรค**
0.00 - 100.0 A * 0.00 A
**2-22 ความเร็วเบรคเริ่มทำงาน [Hz]**
0.0 - 400.0 Hz * 0.0 Hz
***3-XX ค่าอ้างอิง/ ความเร็ว***
***3-0X ขีดจำกัดค่าอ้างอิง***
**3-00 พิกัดค่าอ้างอิง**
*[0] ต่ำสุด - สูงสุด
[1] -สูงสุด - +สูงสุด
**3-02 ค่าอ้างอิงต่ำสุด**
-4999 - 4999 * 0.000
**3-03 ค่าอ้างอิงสูงสุด**
-4999 - 4999 * 50.00
***3-1X ค่าอ้างอิง***
**3-10 ค่าอ้างอิงปัจจุบัน**
-100.0 - 100.0 % * 0.00 %
**3-11 ความเร็ว Jog [Hz]**
0.0 - 400.0 Hz * 5.0 Hz
**3-12 ค่าการกวดตาม/ชะลอ**
0.00 - 100.0 % * 0.00 %

**3-14 ค่าอ้างอิงตั้งล่วงหน้า**
-100.0 - 100.0 % * 0.00 %
**3-15 รีซอร์สค่าอ้างอิง 1**
[0] ไม่มีการทำงาน
*[1] อินพุทอนาล็อก 53
[2] อินพุทอนาล็อก 60
[8] อินพุทแบบพัลซ์ 33
[11] ค่าอ้างอิงบัสภายในเครื่อง
[21] LCP โพเทนชิโอมิเตอร์
**3-16 รีซอร์สค่าอ้างอิง 2**
[0] ไม่มีการทำงาน
[1] อินพุทอนาล็อก 53
*[2] อินพุทอนาล็อก 60
[8] อินพุทแบบพัลซ์ 33
*[11] ค่าอ้างอิงบัสภายในเครื่อง
[21] LCP โพเทนชิโอมิเตอร์
**3-17 รีซอร์สค่าอ้างอิง 3**
[0] ไม่มีการทำงาน
[1] อินพุทอนาล็อก 53
[2] อินพุทอนาล็อก 60
[8] อินพุทแบบพัลซ์ 33
*[11] ค่าอ้างอิงบัสภายในเครื่อง
[21] LCP โพเทนชิโอมิเตอร์
**3-18 ค่าอ้างอิงสเกลสัมพัทธ์ รีซอร์ส**
*[0] ไม่มีการทำงาน
[1] อินพุทอนาล็อก 53
[2] อินพุทอนาล็อก 60
[8] อินพุทแบบพัลซ์ 33
[11] ค่าอ้างอิงบัสภายในเครื่อง
[21] LCP โพเทนชิโอมิเตอร์
***3-4X ความเร็ว1***
**3-40 ประเภทความเร็ว 1**
*[0] เชิงเส้น
[2] ความเร็วไซน์ 2
**3-41 ความเร็ว 1 ช่วงเวลาขาขึ้น**
0.05 - 3600 s * 3.00 s (10.00 s[1])
**3-42 ความเร็ว 1 ช่วงเวลาขาลง**
0.05 - 3600 s * 3.00 s (10.00 s [1])
***3-5X ความเร็ว 2***
**3-50 ประเภทความเร็ว 2**
*[0] เชิงเส้น
[2] ความเร็วไซน์2
**3-51 ความเร็ว 2 ช่วงเวลาขาขึ้น**
0.05 - 3600 s * 3.00 s (10.00 s [1])
**3-52 ความเร็ว 2 ช่วงเวลาขาลง**
0.05 - 3600 s * 3.00 s (10.00 s[1])

***3-8X ความเร็วอื่นๆ***
**3-80 เวลาเปลี่ยนความเร็ว jog**
0.05 - 3600 s * 3.00 s (10.00 s[1])
**3-81 เวลาหยุดด่วน ความเร็ว**
0.05 - 3600 s * 3.00 s(10.00 s[1])
***4-XX ขีดจำกัด / การเตือน***
***4-1X ความเร็วมอเตอร์***
**4-10 ทิศทางความเร็วมอเตอร์**
[0] ตามเข็มนาฬิกา
[1] ทวนเข็มนาฬิกา
*[2] ทั้งคู่
**4-12 ขีดจำกัดด้านต่ำของความเร็วมอเตอร์ [Hz]**
0.0 - 400.0 Hz * 0.0 Hz
**4-14 ขีดจำกัดด้านสูงของความเร็วมอเตอร์ [Hz]**
0.1 - 400.0 Hz * 65.0 Hz
**4-16 ขีดจำกัดแรงบิดโหมดมอเตอร์**
0 - 400 % * 150 %
**4-17 ขีดจำกัดแรงบิดโหมดเจเนอเรเตอร์**
0 - 400 % * 100 %
***4-5X Adj. การเตือน***
**4-50 การเตือนกระแสต่ำ**
0.00 - 100.00 A * 0.00 A
**4-51 การเตือนกระแสสูง**
0.00 - 100.00 A * 100.00 A
**4-58 การทำงานของ เฟสมอเตอร์ ที่ขาดหายไป**
[0] ปิด
*[1] On
***4-6X เลี่ยงความเร็ว***
**4-61 เลี่ยงความเร็ว จาก [Hz]**
0.0 - 400.0 Hz * 0.0 Hz
**4-63 เลี่ยงความเร็ว เป็น [Hz]**
0.0 - 400.0 Hz * 0.0 Hz
***5-1X อินพุทดิจิตัล***
**5-10 ขั้วต่อ 18 อินพุทดิจิตัล**
[0] ไม่มีการทำงาน
[1] รีเซ็ต
[2] การผกผันลื่นไหล
[3] ลื่นไหลและรีเซ็ตผกผัน
[4] ผกผันการหยุดด่วน
[5] DC เบรค ผกผัน
[6] หยุดผกผัน
*[8] สตาร์ท
[9] การสตาร์ทแบบค้าง
[10] การผกผัน
[11] การผกผันสตาร์ท
[12] ใช้งานสตาร์ทเดินหน้า
[13] ใช้งานสตาร์ทผกผัน
[14] Jog
[16-18] การตั้งค่าอ้างอิงล่วงหน้า 0-2 บิต
[19] การค้างค่าอ้างอิง
[20] การค้างค่าเอาท์พุท
[21] เพิ่มความเร็ว
[22] ลดความเร็ว
[23] เลือกชุดค่าสั่ง บิต
[28] กวดตาม(Catch up)
[29] ช้าลง
[34] ความเร็ว บิต 0
[60] ตัวนับ A (เพิ่ม)
[61 0] ตัวนับ A (ลด)
[62] รีเซ็ตตัวนับ A
[63] ตัวนับ B (เพิ่ม)
[64] ตัวนับ B (ลด)
[65] รีเซ็ตตัวนับ B
**5-11 ขั้วต่อ 19 อินพุทดิจิตัล**
ดูพารามิเตอร์ 5-10. * [10] การกลับทิศ
**5-12 ขั้วต่อ 27 อินพุทดิจิตัล**
ดูพารามิเตอร์ 5-10. * [1] รีเซ็ต
**5-13 ขั้วต่อ 29 อินพุทดิจิตัล**
ดูพารามิเตอร์ 5-10. * [14] Jog
**5-15 ขั้วต่อ 33 อินพุทดิจิตัล**
ดูพารามิเตอร์ 5-10. * [16] การตั้งค่าอ้างอิงล่วงหน้า 0 บิต
[26] การหยุดการผกผันทันที
[27] สตาร์ท, หยุดทันที
[32] อินพุทแบบพัลซ์
***5-4X รีเลย์***
**5-40 ฟังก์ชันรีเลย์**
*[0] ไม่มีการทำงาน
[1] การควบคุมพร้อม
[2] ชุดขับเคลื่อนพร้อม
[3] ชุดขับเคลื่อนพร้อม, รีโมท
[4] เปิดใช้งาน / ไม่มีการเตือน
[5] ชุดขับเคลื่อนกำลังทำงาน
[6] กำลังทำงาน / ไม่มีการเตือน
[7] ทำงานในพิกัด / ไม่มีการเตือน
[8] เรียกใช้งานค่าอ้างอิง / ไม่มีการเตือน
[9] สัญญาณเตือน
[10] สัญญาณเตือนหรือการเตือน
[12] ไม่มีพิกัดกระแส
[13] ต่ำกว่ากระแส, ต่ำ
[14] สูงกว่ากระแส, สูง
[21] การเตือนอุณหภูมิ
[22] พร้อม, ไม่มีการเตือนอุณหภูมิ
[23] รีโมทพร้อม, ไม่มีการเตือนอุณหภูมิ
[24] พร้อม, แรงดันไฟฟ้าปกติ
[25] กลับทิศ
[26] บัสปกติ
[28] เบรค, ไม่มีการเตือน
[29] เบรคพร้อม/ไม่มีข้อบกพร่อง
[30] เบรคมีข้อบกพร่อง (IGBT)
[32] การควบคุมเบรคเชิงกล
[36] การควบคุมค่า 11 บิต
[51] ค่าอ้างอิงภายในเครื่องทำงาน
[52] ค่าอ้างอิงระยะไกลทำงาน
[53] ไม่มีสัญญาณเตือน
[54] คำสั่งอัจฉริยะทำงาน
[55] การทำงานแบบกลับทิศ
[56] ชุดขับเคลื่อนใน โหมดถ่ายโอน
[57] ชุดขับเคลื่อนในโหมดอัตโนมัติ
[60-63] ตัวเปรียบเทียบ 0-3
[70-73] กฎตรรกะ 0-3
[81] SL เอาท์พุตดิจิตัล B
***5-5X อินพุตแบบพัลซ์***
**5-55 ขั้วต่อ 33 ความถี่ต่ำ**
20 - 4999 Hz * 20 Hz
**5-56 ขั้วต่อ 33 ความถี่สูง**
21 - 5000 Hz * 5000 Hz
**5-57 ขั้วต่อ 33 ค่าอ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ ต่ำ**
-4999 - 4999 * 0.000
**5-58 ขั้วต่อ 33 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับ ต่ำ**
-4999 - 4999 * 50.000
***6-XX สัญญาณเอนาล็อกเข้า/ออก***
***6-0X โหมดสัญญาณเอนาล็อกเข้า/ออก***
**6-00 หมดเวลาการพักชั่วคราว**
1 - 99 s * 10 s
**6-01 ฟังก์ชันหมดเวลาการพักชั่วคราว**
*[0] ปิด
[1] การค้างค่าเอาท์พุท
[2] หยุด
[3]การ Jog
[4] ความเร็วสูงสุด
[5] หยุดและตัดการทำงาน
***6-1X อินพุทอนาล็อก 1***
**6-10 ขั้วต่อ 53 แรงดันไฟฟ้าต่ำ**
0.00 - 9.99 V * 0.07 V
**6-11 ขั้วต่อ 53 แรงดันไฟฟ้าสูง**
0.01 - 10.00 V * 10.00 V
**6-12 ขั้วต่อ 53 กระแสต่ำ**
0.00 - 19.99 mA * 0.14 mA

[1] M4 และ M5 เท่านั้น

**6-13 ขั้วต่อ 53 กระแสสูง**
0.01 - 20.00 mA * 20.00 mA
**6-14 ขั้วต่อ 53 ค่าอ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ ต่ำ**
-4999 - 4999 * 0.000
**6-15 ขั้วต่อ 53 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับ ต่ำ**
-4999 - 4999 * 50.000
**6-16 ขั้วต่อ 53 ค่าคงที่เวลาของตัวกรอง**
0.01 - 10.00 s * 0.01 s
**6-19 ขั้วต่อ 53 โหมด**
*[0] โหมดแรงดันไฟฟ้า
[1] โหมดกระแส
***6-2X อินพุทอนาล็อก 2***
**6-22 ขั้วต่อ 60 กระแสต่ำ**
0.00 - 19.99 mA * 0.14 mA
**6-23 ขั้วต่อ 60 กระแสสูง**
0.01 - 20.00 mA * 20.00 mA
**6-24 ขั้วต่อ 60 ค่าอ้างอิงต่ำ/ค่าป้อนกลับ ต่ำ**
-4999 - 4999 * 0.000
**6-25 ขั้วต่อ 60 ค่าอ้างอิง/ค่าป้อนกลับ ต่ำ**
-4999 - 4999 * 50.00
**6-26 ขั้วต่อ 60 ค่าคงที่เวลาของตัวกรอง**
0.01 - 10.00 s * 0.01 s
***6-8X LCP โพเทนชิโอมิเตอร์***
**6-81 LCP โพเทนชิโอมิเตอร์ ค่าอ้างอิงต่ำ**
-4999 - 4999 * 0.000
**6-82 LCP potm. ค่าอ้างอิงสูง**
-4999 - 4999 * 50.00
***6-9X เอาท์พุทอนาล็อก xx***
**6-90 ขั้วต่อ 42 โหมด**
*[0] 0-20 mA
[1] 4-20 mA
[2] เอาท์พุทดิจิตัล
**6-91 ขั้วต่อ 42 เอาท์พุทอนาล็อก**
*[0] ไม่มีการทำงาน
[10] ความถี่เอาท์พุท
[11] ค่าอ้างอิง
[12] ค่าป้อนกลับ
[13] กระแสมอเตอร์
[16] กำลัง
[20] ค่าอ้างอิงบัส
**6-92 ขั้วต่อ 42 Dเอาท์พุทดิจิตัล**
ดูพารามิเตอร์ 5-40
*[0] ไม่มีการทำงาน
[80] SL เอาท์พุทดิจิตัล A
**6-93 ขั้วต่อ 42 สเกลต่ำสุดของเอาท์พุท**
0.00 - 200.0 % * 0.00 %
**6-94 ขั้วต่อ 42 สเกลสูงสุดของเอาท์พุท**
0.00 - 200.0 % * 100.0 %
***7-XX ตัวควบคุม***
***7-2X ควบคุมกระบวนการ Feedb***
**7-20 กระบวนการ CL การป้อนกลับ 1 รีซอร์ส**
*[0] ไม่มีการทำงาน
[1] อินพุทอนาล็อก 53
[2] อินพุทอนาล็อก 60
[8] อินพุทแบบพัลซ์33
[11] ค่าอ้างอิงบัสภายในเครื่อง
***7-3X กระบวนการ PI***
**ควบคุม 7-30 กระบวนการ PI ปกติ/ ควบคุมการผกผัน**
*[0] Normal
[1] ผกผัน
**7-31 กระบวนการ PI ต่อต้านการจบการทำงาน**
[0] ปิดใช้งาน
*[1] เปิดใช้งาน
**7-32 กระบวนการ PI ความเร็วในการสตาร์ท**
0.0 - 200.0 Hz * 0.0 Hz
**7-33 อัตราขยายตามส่วนสำหรับกระบวนการ PI**
0.00 - 10.00 * 0.01
**7-34 เวลารวมสำหรับกระบวนการ PI**
0.10 - 9999 s * 9999 s
**7-38 แฟคเตอร์ป้อนไปหน้าของกระบวนการ PI**
0 - 400 % * 0 %
**7-39 แบนวิดท์อ้างอิงเมื่อสถานะเปิด**
0 - 200 % * 5 %
***8-XX คำสั่งและตัวเลือก***
***8-0X การตั้งค่าทั่วไป***
**8-01 ไซต์ควบคุม**
*[0] ดิจิตอลและเวิร์ดควบคุม (control word)
[1] ดิจิตอลเท่านั้น
[2] เวิร์ดควบคุมเท่านั้น
**8-02 ที่มาเวิร์ดควบคุม**
[0] ไม่มี
*[1] FC RS485
**8-03 เวลาหยุดพักชั่วคราวของเวิร์ดควบคุม**
0.1 - 6500 s * 1.0 s
**8-04 ฟังก์ชันเวลาหยุดพักชั่วคราวของเวิร์ดควบคุม**
*[0] ปิด
[1] การค้างค่าเอาท์พุท
[2] หยุด
[3] การ Jog
[4] ความเร็วสูงสุด ความเร็ว
[5] หยุดและตัดการทำงาน
**8-06 รีเซ็ตการพักชั่วคราวของเวิร์ดควบคุม**
*[0] ไม่มีการทำงาน
[1] ทำการรีเซ็ต
***8-3X FC การตั้งค่าพอร์ต***
**8-30 โปรโตคอล**
*[0] FC
[2] Modbus
**8-31 ที่อยู่**
1 - 247 * 1
**8-32 FC อัตราบอดของพอร์ต**
[0] 2400 บอด
[1] 4800 โบด
*[2] 9600 บอด
[3] 19200 บอด
[4] 38400 บอด
**8-33 FC การตรวจสอบพอร์ต**
*[0] ภาวะคู่, 1 บิตหยุด
[1] ภาวะคี่, 1 บิตหยุด
[2] ไม่มีภาวะ, 1 บิตหยุด
[3] ไม่มีภาวะ, 2 บิตหยุด
**8-35 การหน่วงเวลาตอบกลับต่ำสุด**
0.001-0.5 * 0.010 s
**8-36 การหน่วงเวลาตอบรับสูงสุด**
0.100 - 10.00 s * 5.000 s
***8-5X ดิจิตัล/บัส***
**8-50 เลือกการเคลื่อนที่**
[0] อินพุทดิจิตัล
[1] บัส
[2] LogicAnd
*[3] LogicOr
**8-51 เลือกการหยุดด่วน**
ดูพารามิเตอร์ 8-50 * [3] LogicOr
**8-52 เลือกเบรค DC**
ดูพารามิเตอร์ 8-50 * [3] LogicOr
**8-53 เลือกสตาร์ท**
ดูพารามิเตอร์ 8-50 * [3] ตรรกะOr
**8-54 การกลับทิศการเลือก**
ดูพารามิเตอร์ 8-50 * [3] LogicOr
**8-55 เลือกชุดคำสั่ง**
ดูพารามิเตอร์ 8-50 * [3] LogicOr
**8-56 การเลือกค่าอ้างอิงปัจจุบัน**
ดูพารามิเตอร์ 8-50 *[3] ตรรกะ Or
***8-9X บัส Jog / การป้อนกลับ***
**8-94 การป้อนกลับบัส 1**
0x8000 - 0x7FFF * 0
***13-XXSmart Logic***
***13-0X SLC***
**13-00 โหมดตัวควบคุมSL**
*[0] ปิด
[1] เปิด
**13-01 Event การสตาร์ท**
[0] เท็จ
[1] จริง
[2] กำลังทำงาน
[3] ในช่วง
[4] ตามค่าอ้างอิง
[7] นอกช่วงกระแส
[8]ต่ำกว่า I ระดับต่ำ
[9] สูงกว่า I ระดับสูง
[16] คำเตือนความร้อน
[17] ดันหลักนอกช่วง
[18] กลับทิศทาง
[19] คำเตือน
[20] เตือน(ตัดทำงาน)
[21] เตือน(ล็อคตัด)
[22-25] ตัวเปรียบเทียบ 0–3
[26-29] กฎตรรกะ 0-3
[33] อินพุตดิจิตอลat_18
[34] อินพุตดิจิตอล_19
[35] อินพุตดิจิตอล_27
[36] อินพุตดิจิตอล_29
[38] อินพุตดิจิตอล_33
*[39] คำสั่งสตาร์ท
[40] ชุดขับเคลื่อนหยุด
**13-02 Event การหยุด**
ดูพารามิเตอร์ 13-01 * [40] ชุดขับเคลื่อนหยุด
**13-03 รีเซ็ต SLC**
*[0] ไม่รีเซ็ต
[1] รีเซ็ต SLC

***13-1X ตัวเปรียบเทียบ***
**13-10 ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ**
*[0] ไม่ใช้งาน
[1] ค่าอ้างอิง
[2] การป้อนกลับ
[3] ความเร็วมอเตอร์
[4] กระแสมอเตอร์
[6] กำลังมอเตอร์
[7] แรงดันมอเตอร์
[8] แรงดัน DCLink
[12] อินพุทอนาล็อก53
[13] อินพุทอนาล็อก60
[18] อินพุทแบบพัลซ์33
[20] หมายเลขสัญญาณเตือน
[30] ตัวนับA
[31] ตัวนับB
**13-11 ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ**
[0] น้อยกว่า
*[1] เท่ากับประมาณ
[2] มากกว่า
**13-12 ค่าตัวเปรียบเทียบ**
-9999 - 9999 * 0.0
***13-2X ตัวตั้งเวลา***
**13-20 ตัวตั้งเวลาตัวควบคุมSL**
0.0 - 3600 s * 0.0 s
***13-4X กฎตรรกะ***
**13-40 บูลีนกฎตรรกะ 1**
ดูพารามิเตอร์ 13-01 * [0] ฟอลส์
[30] - [32] SL หมดเวลา 0-2
**13-41 ตัวดำเนินการกฎตรรกะ 1**
*[0] ไม่ใช้งาน
[1] And
[2] Or
[3] And not
[4] Or not
[5] Not and
[6] Not or
[7] Not and not
[8] Not or not
**13-42 บูลีนกฎตรรกะ 2**
ดูพารามิเตอร์ 13-40 * [0] ฟอลส์
**13-43 ตัวดำเนินการกฎตรรกะ 2**
ดูพารามิเตอร์ 13-41 * [0] ยกเลิกการใช้
**13-44 บูลีนกฎตรรกะ 3**
ดูพารามิเตอร์ 13-40 * [0] ฟอลส์
***13-5X สถานะ***
**13-51 Event ตัวควบคุม SL**
ดูพารามิเตอร์ 13-40 * [0] ฟอลส์
**13-52 การดำเนินการตัวควบคุม SL**
*[0] ไม่ใช้งาน
[1] ไม่มีการดำเนินการ
[2] เลือกชุดค่าสั่ง1
[3] เลือกชุดค่าสั่ง2
[10-17] เลือกค่าอ้างอิงปัจจุบัน0-7
[18] เลือกความเร็ว1
[19] เลือกความเร็ว2
[22] ทำงาน
[23] กลับการทำงาน
[24] หยุด
[25] หยุดด่วน
[26] หยุดDC
[27] ลื่นไหล
[28] ค้างเอาท์พุต
[29] เริ่มจับเวลา0
[30] เริ่มจับเวลา1
[31] เริ่มจับเวลา2
[32] ตั้งเอาท์พุตดิจิตัล A ต่ำ
[33] ตั้งเอาท์พุตดิจิตัล B ต่ำ
[38] ตั้งเอาท์พุตดิจิตัล A สูง
[39] ตั้งเอาท์พุตดิจิตัล B สูง
[60] รีเซ็ตตัวนับA
[61] รีเซ็ตตัวนับB
***14-XX ฟังก์ชั่นพิเศษ***
***14-0X สลับอินเวอร์เตอร์***
**14-01 สลับความถี่**
[0] 2 kHz
*[1] 4 kHz
[2] 8 kHz
[4] 16 kHz
**14-03 โอเวอร์โมดูเลชั่น**
[0] ปิด
*[1] เปิด
***14-1X การตรวจสอบสายหลัก***
**14-12 การทำงานเมื่อสายหลักไม่สมดุล**
*[0] ตัดการทำงาน
[1] การเตือน
[2] ไม่ใช้งาน
***14-2X รีเซ็ตตัดการทำงาน***
**14-20 โหมดรีเซ็ต**
*[0] รีเซ็ตโดยผู้ใช้
[1-9] รีเซ็ตอัตโนมัติ 1-9
[10] รีเซ็ตอัตโนมัติ 10
[11] รีเซ็ตอัตโนมัติ 15
[12] รีเซ็ตอัตโนมัติ 20
[13] รีเซ็ตอัตโนมัติไม่รู้จบ
**14-21 เวลาเริ่มทำงานใหม่อัตโนมัติ**
0 - 600 s * 10 s
**14-22 โหมดการทำงาน**
*[0] การทำงานปกติ
[2] การเริ่มต้น
**14-26 การดำเนินการที่ อินเวอร์เตอร์ ฟอลต์**
*[0] ตัดการทำงาน
[1] การเตือน
***14-4X ประหยัด พลังงานสูงสุด***
**14-41 AEO ความเป็นแม่เหล็กต่ำสุด**
40 - 75 % * 66 %
***15-XX ข้อมูลชุดขับเคลื่อน***
***15-0X ข้อมูลการทำงาน***
**15-00 วันทำงาน**
**15-01 ชั่วโมงการทำงาน**
**ตัวนับ 15-02 kWh**
**15-03 การเพิ่มกำลัง**
**15-04 อุณหภูมิสูงเกินไป**
**15-05 แรงดันไฟฟ้าสูงเกินไป**
**15-06 รีเซ็ตตัวนับ kWh**
*[0] ไม่รีเซ็ต
[1] รีเซ็ตตัวนับ
**15-07 รีเซ็ตตัวนับชั่วโมงการทำงาน**
*[0] ไม่รีเซ็ต
[1] รีเซ็ตตัวนับ
***15-3X บันทึกการเกิดฟอลต์***
**15-30 *บันทึกการเกิดฟอลต์*: รหัสข้อผิดพลาด**
***15-4X การระบุชุดขับเคลื่อน***
**15-40 FC ประเภท**
**15-41 ส่วนกำลัง**
**15-42 แรงดันไฟฟ้า**
**15-43 เวอร์ชันซอฟต์แวร์**
**15-46 ลำดับตัวแปลงความถี่ หมายเลข**
**15-48 LCP หมายเลขรหัส**
**15-51 ลำดับอนุกรมตัวแปลงความถี่**
***16-XX ค่าข้อมูลที่อ่านได้***
***16-0X สถานะทั่วไป***
**16-00 เวิร์ดควบคุม (control word)**
0 - 0XFFFF
**16-01 ค่าอ้างอิง [หน่วย]**
-4999 - 4999 * 0.000
**16-02 ค่าอ้างอิง %**
-200.0 - 200.0 % * 0.0%
**16-03 เวิร์ดสถานะ**
0 - 0XFFFF
**16-05 ค่าหลักที่แท้จริง [%]**
-200.0 - 200.0 % * 0.0%
**16-09 ค่าที่อ่านแบบกำหนดเอง**
ตามพารามิเตอร์ 0-31, 0-32 และ 4-14
***16-1X สถานะมอเตอร์***
**16-10 กำลัง [kW]**
**16-11 กำลัง [hp]**
**16-12 แรงดันไฟของมอเตอร์ [V]**
**16-13 ความถี่ [Hz]**
**16-14 กระแสมอเตอร์ [A]**
**16-15 ความถี่ [%]**
**16-18 อุณหภูมิมอเตอร์ [%]**
***16-3X สถานะชุดขับเคลื่อน***
**16-30 แรงดันไฟตรงของดีซีลิงค์**
**16-34 อุณหภูมิแผ่นระบายความร้อน (Heat Sink)**
**16-35 อุณหภูมิอินเวอร์เตอร์**
**16-36 กระแสที่ระบุของอินเวอร์เตอร์**
**16-37 กระแส สูงสุด ของอินเวอร์เตอร์**
**16-38 สถานะตัวควบคุม SL**
***16-5X ค่าอ้างอิง / ค่าป้อนกลับ***
**16-50 ค่าอ้างอิงภายนอก**
**16-51 ค่าอ้างอิงแบบพัลซ์**
**16-52 ค่าป้อนกลับ [ชุด]**
***16-6X อินพุท / เอาท์พุท***
**16-60 อินพุทดิจิตัล 18,19,27,33**
0 - 1111
**16-61 อินพุทดิจิตัล 29**
0 - 1
**16-62 อินพุทอนาล็อก53 (volt)**
**16-63 อินพุทอนาล็อก 53 (กระแส)**
**16-64 อินพุทอนาล็อก60**
**16-65 อินพุทอนาล็อก 42 [mA]**
**16-68 อินพุทแบบพัลซ์ [Hz]**
**16-71 เอาท์พุตรีเลย์ [bin]**
**16-72 ตัวนับ A**
**16-73 ตัวนับ B**
***16-8X Fieldbus / ชุดขับเคลื่อนFC พอร์ต***
**16-86 ชุดขับเคลื่อน FC ค่าอ้างอิงพอร์ต 1**
0x8000 - 0x7FFF
***16-9X การวิเคราะห์ค่าที่อ่านได้***
**16-90 เวิร์ดสัญญาณเตือน**
0 - 0XFFFFFFFF
**16-92 ค่าเตือน**
0 - 0XFFFFFFFF
**16-94 เวิร์ดสถานะ ข้อความแสดงสถานะ**
0 - 0XFFFFFFFF***18-XX ข้อมูลมอเตอร์เพิ่มเติม***
***18-8X ตัวต้านทานมอเตอร์***
**18-80 ความต้านทานสเตเตอร์ (ความละเอียดสูง)**
0.000 - 99.990 ohm * 0.000 ohm
**18-81 รีแอคแตนซ์รั่วไหลด้านสเตเตอร์(ความละเอียดสูง)**
0.000 - 99.990 ohm * 0.000 ohm

1

## 1.6 การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

| No. | คำอธิบาย | การเตือน | สัญญาณเตือน | ตัดการทำงาน Lock | ผิดพลาด | สาเหตุของปัญหา |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | แรงดันต่ำ | X | X | | | สัญญาณที่ขั้วต่อ 53 หรือ 60 น้อยกว่า 50% ของค่าที่ตั้งในพารามิเตอร์ 6-10, 6-12 และ 6-22 |
| 4 | เฟสของแหล่งจ่ายไฟหลักหายไป1) | X | X | X | | เฟสหายไปจากแหล่งจ่ายไฟ หรือแรงดันไฟฟ้าไม่สมดุลสูงเกินไป ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟ |
| 7 | แรงดัน DC สูงเกินไป1) | X | X | | | แรงดันของวงจรขั้นกลางสูงเกินขีดจำกัด |
| 8 | แรงดัน DC ต่ำเกินไป1) | X | X | | | แรงดันวงจรขั้นกลางตกลงต่ำกว่าขีดจำกัด " การเตือนแรงดันต่ำ" |
| 9 | อินเวอร์เตอร์ จ่ายโหลดเกิน | X | X | | | มีดโหลดเกิน 100% เป็นระยะเวลานานเกินไป |
| 10 | มอเตอร์ ETR อุณหภูมิสูงเกิน | X | X | | | มอเตอร์ร้อนเกินไปเนื่องจากมีโหลดเกิน 100% เป็นระยะเวลานานเกินไป |
| 11 | มอเตอร์อุณหภูมิสูงเกินโดยเทอร์มิสเตอร์ | X | X | | | เทอร์มิสเตอร์หรือการเชื่อมต่อเทอร์มิสเตอร์หลุดจากการเชื่อมต่อ |
| 12 | ขีดจำกัดของแรงบิด | X | | | | แรงบิดเกินค่าที่ตั้งไว้ในพารามิเตอร์ 4-16 หรือ 4-17 |
| 13 | กระแสเกิน | X | X | X | | กระแสยอดของอินเวอร์เตอร์ เกินขีดจำกัด |
| 14 | ฟอลต์ลงดิน | | X | X | | คายประจุจากเอาท์พุทเฟสลงดิน |
| 16 | ลัดวงจร | | X | X | | ลัดวงจรในมอเตอร์หรือที่ขั้วต่อของมอเตอร์ |
| 17 | คำสั่งควบคุมหมดเวลา | X | X | | | ไม่สื่อสารกับตัวแปลงความถี่ |
| 25 | ตัวต้านทานเบรกลัดวงจร | | X | X | | ตัวต้านทานเบรกลัดวงจร ดังนั้นทำให้การทำงานของเบรกถูกปลดออก |
| 27 | ตัวสับเบรคลัดวงจร | | X | X | | ตัวต้านทานเบรกลัดวงจร ดังนั้นทำให้การทำงานของเบรกถูกปลดออก |
| 28 | การตรวจสอบเบรก | | X | | | ตัวต้านทานเบรกไม่ได้ถูกต่อเอาไว้/ไม่ทำงาน |
| 29 | บอร์ดควบคุมอุณหภูมิสูงเกิน | X | X | X | | แผ่นระบายความร้อนมีอุณหภูมิถึงระดับตัดออก |
| 30 | เฟส U ของมอเตอร์หายไป | | X | X | | เฟส U มอเตอร์หายไป ตรวจสอบแรงดันเฟส |
| 31 | เฟส V ของมอเตอร์หายไป | | X | X | | เฟส V ของมอเตอร์หายไป ตรวจสอบแรงดันเฟส |
| 32 | เฟส W ของมอเตอร์หายไป | | X | X | | เฟส W ของมอเตอร์หายไป ตรวจสอบแรงดันเฟส |
| 38 | ฟอลต์ภายใน | | X | X | | ติดต่อตัวแทนจำหน่าย Danfoss ในพื้นที่ |
| 44 | ฟอลต์ลงดิน | | X | X | | คายประจุจากเอาท์พุทเฟสลงดิน |
| 47 | ฟอล์ตแรงดันควบคุม | | X | X | | 24 V DC อาจมีโหลดเกิน |
| 51 | AMT ตรวจสอบ $U_{nom}$ และ $I_{nom}$ | | X | | | การตั้งค่าแรงดันของมอเตอร์และ/หรือกระแสของมอเตอร์ผิด |
| 52 | AMT ต่ำ $I_{nom}$ | | X | | | กระแสมอเตอร์มีค่าต่ำเกินไป ตรวจสอบการตั้งค่า |
| 59 | ขีดจำกัดกระแส | X | | | | VLT โหลดเกิน |
| 63 | เบรกเชิงกลมีค่าต่ำ | | X | | | กระแสมอเตอร์ที่แท้จริงไม่เกินกระแส "ปล่อยเบรก" ภายในกรอบเวลา "หน่วงการสตาร์ท" |
| 80 | ชุดขับเคลื่อน ตั้งต้นที่ค่าเริ่มต้นชุดขับเคลื่อน | | X | | | การตั้งค่าพารามิเตอร์ทั้งหมดจะเริ่มต้นใช้การตั้งค่าเริ่มต้น |
| 84 | การเชื่อมต่อระหว่างชุดขับเคลื่อนกับ LCP ขาดหาย | | | | X | ไม่มีการสื่อสารระหว่าง LCP กับตัวแปลงความถี่ |
| 85 | ช่วงจบความเร็วกระโดดข้าม | | | | X | ดูกลุ่มพารามิเตอร์ 0-4* *LCP* |
| 86 | การคัดลอกล้มเหลว | | | | X | เกิดความผิดพลาดระหว่างทำการคัดลอกจากตัวแปลงความถี่ไปยังLCP หรือในทางกลับกัน |
| 87 | ข้อมูล LCP ไม่ถูกต้อง | | | | X | เกิดความผิดพลาดระหว่างทำการคัดลอกจาก LCP หาก LCP มีข้อมูลผิดพลาด หรือหากไม่มีการอัพโหลดข้อมูลไปยัง LCP |
| 88 | ข้อมูลLCP ไม่สามารถใช้งานร่วมกันได้ | | | | X | เกิดขึ้นระหว่างทำการคัดลอกจาก LCP หากข้อมูลถูกเคลื่อนย้ายระหว่างตัวแปลงความถี่โดยซอฟต์แวร์ที่มีเวอร์ชันต่างกันมาก |
| 89 | พารามิเตอร์แบบอ่านอย่างเดียว | | | | X | เกิดขึ้นขณะพยายามเขียนไปยังพารามิเตอร์แบบอ่านอย่างเดียว |
| 90 | ฐานข้อมูลพารามิเตอร์ถูกใช้งานอยู่ | | | | X | LCP และการเชื่อมต่อ RS485 กำลังพยายามอัพเดตพารามิเตอร์ในเวลาเดียวกัน |
| 91 | ค่าพารามิเตอร์ไม่ถูกต้องในโหมดนี้ | | | | X | เกิดขึ้นขณะพยายามเขียนค่าที่ไม่ถูกต้องในพารามิเตอร์ |
| 92 | ค่าพารามิเตอร์เกินขีดจำกัดต่ำสุด/สูงสุดที่ระบุไว้ | | | | X | เกิดขึ้นขณะพยายามตั้งค่านอกพิกัด |
| กำลังทำงาน | ห้ามขณะทำงาน | | | | X | พารามิเตอร์นี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมอเตอร์หยุดทำงานเท่านั้น |
| ข้อผิดพลาด | ป้อนรหัสผ่านผิด | | | | X | เกิดขึ้นขณะใช้รหัสผ่านผิดเพื่อเปลี่ยนพารามิเตอร์ที่มีรหัสผ่านป้องกัน |

1) ฟอลต์เหล่านี้อาจจะมีสาเหตุมาจากความไม่คงที่แหล่งจ่ายไฟ การติดตั้งตัวกรองสายไฟของ Danfoss อาจจะแก้ปัญหานี้ได้

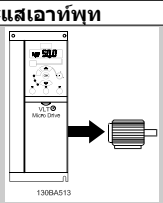
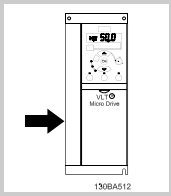
ตาราง 1.6: คำเตือนและสัญญาณเตือนรายการรหัส

1

# 1.7 ข้อมูลจำเพาะ

## 1.7.1 แหล่งจ่ายไฟหลัก 1 x 200 - 240 VAC

**โหลดเกินปกติ 150% เป็นเวลา 1 นาที**

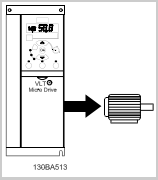
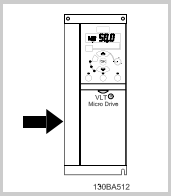
| ตัวแปลงความถี่ | | PK18 | PK37 | PK75 | P1K5 | P2K2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| เอาท์พุทเพลาทั่วไป [kW] | | 0.18 | 0.37 | 0.75 | 1.5 | 2.2 |
| เอาท์พุทเพลาทั่วไป [HP] | | 0.25 | 0.5 | 1 | 2 | 3 |
| IP 20 | | เฟรม M1 | เฟรม M1 | เฟรม M1 | เฟรม M2 | เฟรม M3 |
| **กระแสเอาท์พุท** | | | | | | |
|  | ต่อเนื่อง (1 x 200-240 V ) [A] | 1.2 | 2.2 | 4.2 | 6.8 | 9.6 |
| | ไม่สม่ำเสมอ (1 x 200-240 V ) [A] | 1.8 | 3.3 | 6.3 | 10.2 | 14.4 |
| | ขนาดสายเคเบิลสูงสุด | | | | | |
| | (สายไฟหลัก, สายมอเตอร์) [มม$^2$ /AWG] | | | 4/10 | | |
| **กระแสอินพุตสูงสุด** | | | | | | |
|  | ต่อเนื่อง (1 x 200-240 V ) [A] | 3.3 | 6.1 | 11.6 | 18.7 | 26.4 |
| | ไม่สม่ำเสมอ (1 x 200-240 V ) [A] | 4.5 | 8.3 | 15.6 | 26.4 | 37.0 |
| | ฟิวส์หลักสูงสุด [A] | | | ดูหัวข้อ ฟิวส์ | | |
| | สภาพแวดล้อม | | | | | |
| | ค่าพลังงานที่สูญเสียโดยประมาณ [W], ในกรณีที่ดีที่สุด/กรณีทั่วไป[1)] | 12.5/ 15.5 | 20.0/ 25.0 | 36.5/ 44.0 | 61.0/ 67.0 | 81.0/ 85.1 |
| | น้ำหนักกรอบหุ้ม IP20 [กก.] | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.6 | 3.0 |
| | ประสิทธิภาพ [%], กรณีที่ดีที่สุด/ทั่วไป[1)] | 95.6/ 94.5 | 96.5/ 95.6 | 96.6/ 96.0 | 97.0/ 96.7 | 96.9/ 97.1 |

ตาราง 1.7: แหล่งจ่ายไฟหลัก 1 x 200 - 240 VAC

1. ที่สภาวะโหลดที่พิกัด

## 1.7.2 แหล่งจ่ายไฟหลัก 3 x 200 - 240 VAC

**โหลดเกินปกติ 150% เป็นเวลา 1 นาที**

| ตัวแปลงความถี่ | | PK25 | PK37 | PK75 | P1K5 | P2K2 | P3K7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| เอาท์พุทเพลาทั่วไป [kW] | | 0.25 | 0.37 | 0.75 | 1.5 | 2.2 | 3.7 |
| เอาท์พุทเพลาทั่วไป [HP] | | 0.33 | 0.5 | 1 | 2 | 3 | 5 |
| IP 20 | | เฟรม M1 | เฟรม M1 | เฟรม M1 | เฟรม M2 | เฟรม M3 | เฟรม M3 |
| **กระแสเอาท์พุท** | | | | | | | |
|  | ต่อเนื่อง (3 x 200-240 V) [A] | 1.5 | 2.2 | 4.2 | 6.8 | 9.6 | 15.2 |
| | ไม่สม่ำเสมอ (3 x 200-240 V ) [A] | 2.3 | 3.3 | 6.3 | 10.2 | 14.4 | 22.8 |
| | ขนาดสายเคเบิลสูงสุด | | | | | | |
| | (สายไฟหลัก, สายมอเตอร์) [มม$^2$ /AWG] | | | 4/10 | | | |
| **กระแสอินพุตสูงสุด** | | | | | | | |
|  | ต่อเนื่อง (3 x 200-240 V) [A] | 2.4 | 3.5 | 6.7 | 10.9 | 15.4 | 24.3 |
| | ไม่สม่ำเสมอ (3 x 200-240 V ) [A] | 3.2 | 4.6 | 8.3 | 14.4 | 23.4 | 35.3 |
| | ฟิวส์หลักสูงสุด [A] | | | ดูหัวข้อ ฟิวส์ | | | |
| | สภาพแวดล้อม | | | | | | |
| | ค่าพลังงานที่สูญเสียโดยประมาณ [W], กรณีที่ดีที่สุด/กรณีทั่วไป[1)] | 14.0/ 20.0 | 19.0/ 24.0 | 31.5/ 39.5 | 51.0/ 57.0 | 72.0/ 77.1 | 115.0/ 122.8 |
| | น้ำหนักกรอบหุ้ม IP20 [กก.] | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.6 | 3.0 | 3.0 |
| | ประสิทธิภาพ [%], กรณีที่ดีที่สุด/ทั่วไป[1)] | 96.4/ 94.9 | 96.7/ 95.8 | 97.1/ 96.3 | 97.4/ 97.2 | 97.2/ 97.4 | 97.3/ 97.4 |

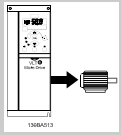
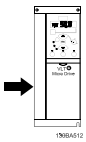
ตาราง 1.8: แหล่งจ่ายไฟหลัก 3 x 200 - 240 VAC

1. ที่สภาวะโหลดที่พิกัด

1

### 1.7.3 แหล่งจ่ายไฟหลัก 3 x 380 - 480 VAC

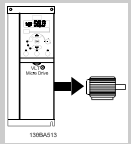
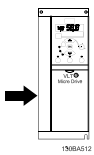
**โหลดเกินปกติ 150% เป็นเวลา 1 นาที**

| ตัวแปลงความถี่ | | PK37 | PK75 | P1K5 | P2K2 | P3K0 | P4K0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| เอาท์พุทเพลาทั่วไป [kW] | | 0.37 | 0.75 | 1.5 | 2.2 | 3.0 | 4.0 |
| เอาท์พุทเพลาทั่วไป [HP] | | 0.5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| IP 20 | | เฟรม M1 | เฟรม M1 | เฟรม M2 | เฟรม M2 | เฟรม M3 | เฟรม M3 |
| **กระแสเอาท์พุท** | | | | | | | |
|  | ต่อเนื่อง (3 x 380-440 V) [A] | 1.2 | 2.2 | 3.7 | 5.3 | 7.2 | 9.0 |
| | ไม่สม่ำเสมอ (3 x 380-440 V) [A] | 1.8 | 3.3 | 5.6 | 8.0 | 10.8 | 13.7 |
| | ต่อเนื่อง (3 x 440-480 V) [A] | 1.1 | 2.1 | 3.4 | 4.8 | 6.3 | 8.2 |
| | ไม่สม่ำเสมอ (3 x 440-480 V) [A] | 1.7 | 3.2 | 5.1 | 7.2 | 9.5 | 12.3 |
| | ขนาดสายเคเบิลสูงสุด (สายไฟหลัก, สายมอเตอร์) [มม.$^2$/AWG] | 4/10 | | | | | |
| **กระแสอินพุตสูงสุด** | | | | | | | |
| | ต่อเนื่อง (3 x 380-440 V) [A] | 1.9 | 3.5 | 5.9 | 8.5 | 11.5 | 14.4 |
| | ไม่สม่ำเสมอ (3 x 380-440 V) [A] | 2.6 | 4.7 | 8.7 | 12.6 | 16.8 | 20.2 |
| | ต่อเนื่อง (3 x 440-480 V) [A] | 1.7 | 3.0 | 5.1 | 7.3 | 9.9 | 12.4 |
| | ไม่สม่ำเสมอ (3 x 440-480 V) [A] | 2.3 | 4.0 | 7.5 | 10.8 | 14.4 | 17.5 |
|  | ฟิวส์หลักสูงสุด [A] | ดูหัวข้อ ฟิวส์ | | | | | |
| | สภาพแวดล้อม | | | | | | |
| | ค่าพลังงานที่สูญเสียโดยประมาณ [W], ในกรณีที่ดีที่สุด/ทั่วไป1) | 18.5/ 25.5 | 28.5/ 43.5 | 41.5/ 56.5 | 57.5/ 81.5 | 75.0/ 101.6 | 98.5/ 133.5 |
| | น้ำหนักกรอบหุ้ม IP20 [กก.] | 1.1 | 1.1 | 1.6 | 1.6 | 3.0 | 3.0 |
| | ประสิทธิภาพ [%], ในกรณีที่ดีที่สุด/ทั่วไป1) | 96.8/ 95.5 | 97.4/ 96.0 | 98.0/ 97.2 | 97.9/ 97.1 | 98.0/ 97.2 | 98.0/ 97.3 |

ตาราง 1.9: แหล่งจ่ายไฟหลัก 3 x 380 - 480 VAC

1. ที่สภาวะโหลดที่พิกัด

**โหลดเกินปกติ 150% เป็นเวลา 1 นาที**

| ตัวแปลงความถี่ | | P5K5 | P7K5 | P11K | P15K | P18K | P22K |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| เอาท์พุทเพลาทั่วไป [kW] | | 5.5 | 7.5 | 11 | 15 | 18.5 | 22 |
| เอาท์พุทเพลาทั่วไป [HP] | | 7.5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| IP 20 | | เฟรม M3 | เฟรม M3 | เฟรม M4 | เฟรม M4 | เฟรม M5 | เฟรม M5 |
| **กระแสเอาท์พุท** | | | | | | | |
|  | ต่อเนื่อง (3 x 380-440 V) [A] | 12.0 | 15.5 | 23.0 | 31.0 | 37.0 | 43.0 |
| | ไม่สม่ำเสมอ (3 x 380-440 V) [A] | 18.0 | 23.5 | 34.5 | 46.5 | 55.5 | 64.5 |
| | ต่อเนื่อง (3 x 440-480 V) [A] | 11.0 | 14.0 | 21.0 | 27.0 | 34.0 | 40.0 |
| | ไม่สม่ำเสมอ (3 x 440-480 V) [A] | 16.5 | 21.3 | 31.5 | 40.5 | 51.0 | 60.0 |
| | ขนาดสายเคเบิลสูงสุด (สายไฟหลัก, สายมอเตอร์) [มม.$^2$/AWG] | 4/10 | | 16/6 | | | |
| **กระแสอินพุตสูงสุด** | | | | | | | |
| | ต่อเนื่อง (3 x 380-440 V) [A] | 19.2 | 24.8 | 33.0 | 42.0 | 34.7 | 41.2 |
| | ไม่สม่ำเสมอ (3 x 380-440 V) [A] | 27.4 | 36.3 | 47.5 | 60.0 | 49.0 | 57.6 |
| | ต่อเนื่อง (3 x 440-480 V) [A] | 16.6 | 21.4 | 29.0 | 36.0 | 31.5 | 37.5 |
| | ไม่สม่ำเสมอ (3 x 440-480 V) [A] | 23.6 | 30.1 | 41.0 | 52.0 | 44.0 | 53.0 |
|  | ฟิวส์หลักสูงสุด [A] | ดูหัวข้อ ฟิวส์ | | | | | |
| | สภาพแวดล้อม | | | | | | |
| | ค่าพลังงานที่สูญเสียโดยประมาณ [W], ในกรณีที่ดีที่สุด/ทั่วไป1) | 131.0/ 166.8 | 175.0/ 217.5 | 290.0/ 342.0 | 387.0/ 454.0 | 395.0/ 428.0 | 467.0/ 520.0 |
| | น้ำหนักกรอบหุ้ม IP20 [กก.] | 3.0 | 3.0 | | | | |
| | ประสิทธิภาพ [%], ในกรณีที่ดีที่สุด/ทั่วไป1) | 98.0/ 97.5 | 98.0/ 97.5 | 97.8/ 97.4 | 97.7/ 97.4 | 98.1/ 98.0 | 98.1/ 97.9 |

ตาราง 1.10: แหล่งจ่ายไฟหลัก 3 x 380 - 480 VAC

1. ที่สภาวะโหลดที่พิกัด

1

**การป้องกันและคุณสมบัติ:**

- การป้องกันมอเตอร์จากการสะสมความร้อนเกินสะสมแบบอิเล็กทรอนิกเมื่อมีโหลดเกิน
- การตรวจสอบอุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อนทำให้แน่ใจได้ว่าตัวแปลงความถี่จะตัดการทำงานในกรณีที่มีอุณหภูมิสูง
- ตัวแปลงความถี่มีการป้องกันจากการลัดวงจรระหว่างขั้วต่อมอเตอร์ U, V, W
- หากเฟสของมอเตอร์หายไป ตัวแปลงความถี่จะตัดการทำงานและแจ้งสัญญาณเตือน
- หากเฟสหลักขาดหายไป ตัวแปลงความถี่จะตัดการทำงานหรือส่งค่าเตือน (ขึ้นอยู่กับโหลด)
- การตรวจดูแลแรงดันไฟฟ้าของวงจรขั้นกลางทำให้มั่นใจว่าตัวแปลงความถี่นี้จะตัดการทำงาน ถ้าแรงดันของวงจรต่ำหรือสูงเกินไป
- ตัวแปลงความถี่นี้มีการป้องกันต่อการเกิดฟอลต์ลงดินที่ขั้วต่อมอเตอร์ U, V, W

| แหล่งจ่ายไฟหลัก (L1/L, L2, L3/N): | |
|---|---|
| แรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่าย | 200-240 V ±10% |
| แรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่าย | 380-480 V ±10% |
| ความถี่ของแหล่งจ่ายไฟ | 50/60 Hz |
| ความไม่สมดุลสูงสุดชั่วคราวระหว่างเฟสแหล่งจ่ายไฟ | 3.0 % ของแรงดันไฟฟ้าพิกัดของแหล่งจ่ายไฟ |
| ค่าตัวประกอบกำลังแท้จริง (λ) | ≥ 0.4 ค่าที่ระบุที่โหลดพิกัด |
| แฟคเตอร์กำลังการเข้าแทนที่ (cos φ) เกือบเข้ากัน | (> 0.98) |
| การเปิดปิดแหล่งจ่ายไฟด้านเข้า L1/L, L2, L3/N (การเปิดเครื่อง) | สูงสุด 2 ครั้ง/นาที |
| สภาพแวดล้อมตามมาตรฐาน EN60664-1 | หมวดแรงดันไฟฟ้าเกิน III/ระดับมลภาวะ 2 |

*เครื่องนี้เหมาะสำหรับใช้ในวงจรที่มีความสามารถในการจ่ายกระแสไม่มากกว่า 100.000 RMS แอมแปร์แบบสมมาตร แรงดันสูงสุด 240/480 V*

| เอาท์พุทมอเตอร์ (U, V, W): | |
|---|---|
| แรงดันเอาท์พุท | 0 - 100% ของแรงดันแหล่งจ่ายไฟ |
| ความถี่เอาท์พุต | 0-200 Hz (VVC+), 0-400 Hz (u/f) |
| การเปิดปิดของเอาท์พุท | ไม่จำกัด |
| เวลาที่ใช้เปลี่ยนความเร็ว | 0.05 - 3600 sec. |

| ความยาวของสายเคเบิลและหน้าตัด: | |
|---|---|
| ความยาวสายเคเบิลมอเตอร์สูงสุด แบบชีล/ปลอกโลหะ (ติดตั้งถูกต้องตาม EMC) | 15 m |
| ความยาวสายเคเบิลมอเตอร์สูงสุดแบบไม่มีชีล/ไม่มีปลอกโลหะ | 50 m |
| ขนาดหน้าตัดของสายมอเตอร์, สายไฟหลัก* | |
| การเชื่อมต่อกับการแบ่งรับภาระโหลด/เบรค (M1, M2, M3) | ปลั๊กแบบฟาสตันหุ้มฉนวน 6.3 มม. |
| การแบ่งโหลดและเบรกสูงสุด (M4, M5) | 16 มม.$^2$/6AWG |
| ขนาดหน้าตัดสูงสุดของขั้วต่อสำหรับสายควบคุม, สายแข็ง | 1.5 มม.$^2$/16 AWG (2 x 0.75 มม.$^2$) |
| ขนาดหน้าตัดสูงสุดของขั้วต่อสำหรับสายเคเบิลควบคุม, สายอ่อน | 1 มม.$^2$/18 AWG |
| ขนาดหน้าตัดสูงสุดของขั้วต่อสำหรับสายเคเบิลควบคุม, สายเคเบิลที่มีปลอกหุ้มแกน | 0.5 มม.$^2$/20 AWG |
| ขนาดหน้าตัดต่ำสุดสำหรับขั้วต่อสายควบคุม | 0.25 mm$^2$ |

** ดูตารางแหล่งจ่ายไฟหลักสำหรับข้อมูลเพิ่มเติม!*

| อินพุทดิจิตอล (อินพุทพัลส์/เอ็นโคดเดอร์): | |
|---|---|
| อินพุทดิจิตอลที่สามารถโปรแกรมได้ (พัลส์/เอ็นโคดเดอร์) | 5 (1) |
| หมายเลขขั้วต่อ | 18, 19, 27, 29, 33, |
| ตรรกะ | PNP หรือ NPN |
| ระดับแรงดันไฟฟ้า | 0 - 24 V DC |
| ระดับแรงดันไฟฟ้า, ตรรกะ '0' PNP | < 5 V DC |
| ระดับแรงดันไฟฟ้า, ตรรกะ '1' PNP | > 10 V DC |
| ระดับแรงดันไฟฟ้า, ตรรกะ '0' NPN | แรงดันไฟ DC 19V |
| ระดับแรงดันไฟฟ้า, ตรรกะ '1' NPN | แรงดันไฟ DC < 14V |
| แรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่อินพุท | 28 V DC |
| ความต้านทานอินพุท, Ri | ประมาณ 4 k |
| ความถี่พัลส์สูงสุดที่ขั้วต่อ 33 | 5000 Hz |
| ความถี่พัลส์ต่ำสุดที่ขั้วต่อ 33 | 20 Hz |

| อินพุทอนาล็อก: | |
|---|---|
| จำนวนอินพุทอนาล็อก | 2 |
| หมายเลขขั้วต่อ | 53, 60 |
| โหมดแรงดัน (ขั้วต่อ 53) | สวิตช์ S200=ปิดF(U) |

1

| | |
|---|---|
| โหมดกระแส (ขั้วต่อ 53 และ 60) | สวิตช์ S200=เปิด(I) |
| ระดับแรงดันไฟฟ้า | 0 -10 V |
| ความต้านทานอินพุท, Ri | ประมาณ 10 kΩ |
| แรงดันสูงสุด | 20 V |
| ระดับกระแส | 0/4 ถึง 20 mA (เปลี่ยนสเกลได้) |
| ความต้านทานอินพุท, Ri | ประมาณ 200 Ω |
| กระแสสูงสุด | 30 mA |

| การเปรียบเทียบเอาท์พุท: | |
|---|---|
| จำนวนเอาท์พุทอนาล็อกที่โปรแกรมได้ | 1 |
| หมายเลขขั้วต่อ | 42 |
| ช่วงกระแสของเอาท์พุทอนาล็อก | 0/4 - 20 mA |
| โหลดสูงสุดที่สามารถต่อคร่อมเอาท์พุทอนาล็อกกับกราวด์ | 500 Ω |
| แรงดันไฟสูงสุดที่เอาท์พุทอนาล็อก | 17 V |
| ความแม่นยำของเอาท์พุทอนาล็อก | ความผิดพลาดสูงสุด: 0.8% ของค่าเต็มสเกล |
| ความละเอียดของเอาท์พุทอนาล็อก | 8 บิต |

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

| การ์ดควบคุม, เอาท์พุท DC 24 V: | |
|---|---|
| หมายเลขขั้วต่อ | 12 |
| โหลดสูงสุด (M1 และ M2) | 160 mA |
| โหลดสูงสุด (M3) | 30 mA |
| โหลดสูงสุด (M4 และ M5) | 200 mA |

| เอาท์พุทรีเลย์: | |
|---|---|
| เอาท์พุทรีเลย์ที่สามารถตั้งโปรแกรมได้ | 1 |
| รีเลย์ 01 หมายเลขขั้วต่อ | 01-03 (ตัด), 01-02(ต่อ) |
| โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-1)[1)] บน 01-02 (NO) (โหลดต้านทาน) | แรงดันไฟ AC 250V , 2 |
| โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-15)[1)] บน 01-02 (NO) (โหลดเหนี่ยวนำ @ cosφ 0.4 | แรงดันไฟ AC 250 V,0.2 A |
| โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-1)[1)] บน 01-02 (NO) (โหลดต้านทาน) | แรงดันไฟ DC 30 V, 2 A |
| โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-13)[1)] บน 01-02 (NO) (โหลดเหนี่ยวนำ) | 24 V DC, 0.1A |
| โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-1)[1)] บน 01-03 (NC) (โหลดต้านทาน) | แรงดันไฟ AC 250V , 2 A |
| โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (AC-15)[1)] บน 01-03 (NC) (โหลดเหนี่ยวนำ @ cosφ 0.4) | แรงดันไฟ AC 250 V, 0.2A |
| โหลดสูงสุดที่ขั้วต่อ (DC-1)[1)] บน 01-03 (NC) (โหลดต้านทาน) | แรงดันไฟ DC 30 V, 2 A |
| โหลดต่ำสุดที่ขั้วต่อบน01-03 (NC), 01-02 (NO) | 24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA |
| สิ่งแวดล้อมตาม EN 60664-1 | หมวดแรงดันไฟฟ้าเกิน III/ระดับมลภาวะ 2 |

*1) IEC 60947 ชิ้นส่วน 4 และ 5*

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

*สัญญาณขาเข้า ขาออก วงจร ไฟเลี้ยง DC และหน้าต่อรีเลย์ทั้งหมดถูกแยกโดดทางไฟฟ้าจากแรงดันแหล่งจ่ายไฟ (PELV) และขั้วต่อแรงดันสูงอื่น ๆ*

| สภาพแวดล้อม: | |
|---|---|
| กรอบหุ้ม | IP 20 |
| ชุดเคสที่ใช้ได้ | IP 21, TYPE 1 |
| การทดสอบการสั่น | 1.0 g |
| ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด | 5% - 95%(IEC 60721-3-3; คลาส 3K3 (ไม่ควบแน่น) ระหว่างการทำงาน |
| สภาพแวดล้อมที่รุนแรง (IEC 60721-3-3), เคลือบ | คลาส 3C3 |
| วิธีการทดสอบตาม IEC 60068-2-43 H2S (10 วัน) | |
| อุณหภูมิแวดล้อม | สูงสุด 40 °C |

*การลดพิกัดสำหรับอุณหภูมิแวดล้อม ดูที่หัวข้อเงื่อนไขพิเศษ*

| | |
|---|---|
| อุณหภูมิแวดล้อมต่ำสุดสำหรับการทำงานเต็มที่ | 0 °C |
| อุณหภูมิแวดล้อมต่ำสุดสำหรับการทำงานแบบลดสมรรถนะลง | - 10 °C |
| อุณหภูมิระหว่างการเก็บ/ขนส่ง | -25 - +65/70 °C |
| ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลสูงสุดโดยไม่มีการลดพิกัด | 1000 m |
| ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลสูงสุดโดยมีการลดพิกัด | 3000 m |

*การลดพิกัดสำหรับระดับความสูง ดูที่หัวข้อเงื่อนไขพิเศษ*

| | |
|---|---|
| มาตรฐานความปลอดภัย | EN/IEC 61800-5-1, UL 508C |
| มาตรฐาน EMC, การปล่อยไอเสีย | EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3 |
| มาตรฐาน EMC, ภูมิคุ้มกันสัญญาณ | EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6 |

*ดูที่หัวข้อเงื่อนไขพิเศษ*

## 1.8 เงื่อนไขพิเศษ

### 1.8.1 การลดพิกัดอุณหภูมิแวดล้อม

อุณหภูมิแวดล้อมที่ถูกวัดนานเกินกว่า 24 ชั่วโมงจะต้องต่ำกว่าอุณหภูมิแวดล้อมสูงสุดที่อนุญาต 5 °C เป็นอย่างน้อย

หากตัวแปลงความถี่ทำงานที่อุณหภูมิแวดล้อมสูง ควรลดกระแสเอาท์พุทที่ต่อเนื่องลง

ตัวแปลงความถี่ได้รับการออกแบบสำหรับการทำงานที่อุณหภูมิแวดล้อมสูงสุดที่ 50 °C กับมอเตอร์ที่มีขนาดเล็กลงหนึ่งขนาดจากปกติ การทำงานแบบต่อเนื่องเต็มพิกัดโหลดที่อุณหภูมิแวดล้อม 50 °Cจะลดอายุการใช้งานตัวแปลงความถี่ลง

### 1.8.2 การลดพิกัดสำหรับแรงดันอากาศต่ำ

ความสามารถในการระบายความร้อนของอากาศจะลดลงเมื่อความดันอากาศต่ำ

ที่ระดับเหนือกว่าน้ำทะเล 2000 ม. โปรดติดต่อ Danfoss เกี่ยวกับ PELV.

ที่ระดับความสูงเหนือระดับน้ำทะเลที่ต่ำกว่า 1000 ม. ไม่จำเป็นต้องลดพิกัด แต่ที่ระดับเหนือกว่า 1000 ม. ขึ้นไป อุณหภูมิแวดล้อมและกระแสเอาท์พุทสูงสุดควรจะต้องลดลง
ลดเอาท์พุทลง 1% ต่อ 100 ม.ที่ความสูงที่อยู่เหนือระดับน้ำทะเลเกินกว่า 1000 ม.ขึ้นไป หรือลดอุณหภูมิแวดล้อมลง 1 องศาต่อ 200 ม.

### 1.8.3 การลดพิกัดสำหรับการทำงานที่ความเร็วต่ำ

เมื่อเชื่อมต่อมอเตอร์กับตัวแปลงความถี่ จำเป็นต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าการระบายความร้อนของมอเตอร์มีความเพียงพอ
ปัญหาอาจจะเกิดขึ้นที่ค่าความเร็วต่ำในการใช้งานที่มีแรงบิดคงที่ การทำงานต่อเนื่องด้วยความเร็วต่ำ (ต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของความเร็วปกติ) อาจจำเป็นต้องเพื่อการระบายความร้อน หรือเลือกมอเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ขึ้น (ใหญ่ขึ้นหนึ่งขนาด)

1

## 1.9 อุปกรณ์เสริมสำหรับชุดขับเคลื่อน VLT Micro

| หมายเลขการสั่งซื้อ | คำอธิบาย |
|---|---|
| 132B0100 | LCP 11 แผงควบคุม VLT ไม่มีโพเทนชิโอมิเตอร์ |
| 132B0101 | แผงควบคุม VLT LCP 12 ที่มีโพเทนชิโอมิเตอร์ |
| 132B0102 | ชุดติดตั้งระยะไกล สำหรับLCP รวมสาย 3 เมตร IP55 ที่มี LCP 11, IP21 ที่มี LCP 12 |
| 132B0103 | ชุด Nema Type 1 สำหรับเฟรม M1 |
| 132B0104 | ชุด Type 1 สำหรับ เฟรม M2 |
| 132B0105 | Type 1 สำหรับชุด เฟรม M3 |
| 132B0106 | ชุดแผ่นดีคัปปลิง สำหรับเฟรม M1 และ M2 |
| 132B0107 | ชุดแผ่นดีคัปปลิงสำหรับเฟรม M3 |
| 132B0108 | IP21 สำหรับเฟรม M1 |
| 132B0109 | IP21 สำหรับเฟรม M2 |
| 132B0110 | IP21 สำหรับเฟรม M3 |
| 132B0111 | ชุดรางยึด DIN สำหรับ เฟรม M1 |
| 132B0120 | ชุด Type 1 สำหรับ เฟรม M4 |
| 132B0121 | ชุด Type 1 สำหรับเฟรม M5 |
| 132B0122 | ชุดแผ่นดีคัปปลิงสำหรับเฟรม M4 และ M5 |

Danfoss ตัวกรองสายไฟและตัวต้านทานเบรคมีจำหน่ายให้ตามต้องการ