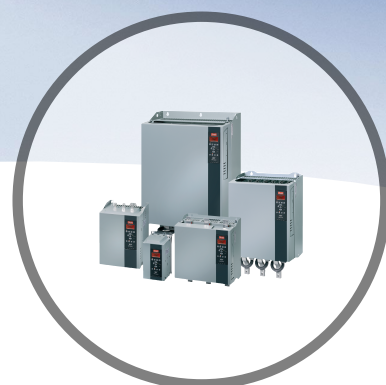




# РЪКОВОДСТВО ЗА РАБОТА VLT<sup>®</sup> Soft Starter MCD 500





## Съдържание

<b>1 Въведение</b>	<b>6</b>
<b>2 Безопасност</b>	<b>11</b>
2.1 Предупреждения	11
<b>3 Инсталиране</b>	<b>13</b>
3.1 Механично инсталиране	13
3.2 Размери и тегло	14
<b>4 Инсталиране на електрическата част</b>	<b>16</b>
4.1 Управляваща верига	16
4.1.1 Начини за управление на софтстартера	16
4.1.2 Клеми на управлението	16
4.1.3 Дистанционни входове	16
4.1.4 Серийна комуникация	17
4.1.5 Клема за заземяване	17
4.1.6 Клеми за захранване	17
4.2 Конфигурации на входа и изхода на захранването	18
4.2.1 Модели с вътрешно байпасиране (MCD5-0021B до MCD5-0961B)	18
4.2.2 MCD5-0245C	19
4.2.3 MCD5-0360C до MCD5-1600C	20
4.3 Свързване на електродвигателя	20
4.3.1 Тестване на инсталирането	20
4.3.2 Линейно инсталиране	20
4.3.2.1 Вътрешно байпасиране	20
4.3.2.2 Без байпасиране	21
4.3.2.3 Външно байпасиране	21
4.3.3 Инсталиране във връзка от тип делта	22
4.3.3.1 Вътрешно байпасиране	22
4.3.3.2 Без байпасиране	22
4.3.3.3 Външно байпасиране	22
4.4 Стойности за номинален ток	23
4.4.1 Линейна връзка (с байпасиране)	24
4.4.2 Линейна връзка (без байпасиране/непрекъснатата)	25
4.4.3 Връзка от тип делта (с байпасиране)	26
4.4.4 Връзка от тип делта (без байпасиране/непрекъснатата)	27
4.5 Настройки за минимален и максимален ток	28
4.6 Байпас контактор	28
4.7 Главен контактор	28
4.8 Прекъсвач	28

4.9	Корекция на коефициента на мощност	29
4.10	Предпазители	29
4.10.1	Предпазители за захранване	29
4.10.2	Bussmann предпазители	30
4.10.3	Ferraz предпазители	32
4.10.4	Избор на UL предпазители и номинални стойности при късо съединение	34
4.11	Диаграми на схемите	37
<b>5</b>	<b>Характеристики на продукта</b>	<b>39</b>
5.1	Защита срещу претоварване на електродвигателя	39
5.2	Адаптивно управление	40
5.3	Режими на пуск	40
5.3.1	Неизменен ток	40
5.3.2	Изменение на тока	40
5.3.3	Адаптивно управление	41
5.3.4	Бърз старт	42
5.4	Режими на спиране	42
5.4.1	Движение по инерция за спиране	42
5.4.2	Плавно спиране със ЗИН	42
5.4.3	Адаптивно управление	43
5.4.4	Спиране на помпи	43
5.4.5	Спирачка	44
5.5	Експлоатация при движение с предварително фиксирана скорост	45
5.6	Работа при връзка от тип делта	46
5.7	Типични токове за стартиране	46
5.8	Инсталиране с главен контактор	48
5.9	Инсталиране с байпас контактор	49
5.10	Експлоатация при аварийна работа	50
5.11	Допълнителна верига за изключване	51
5.12	DC спиращка с външен сензор за нулева скорост	53
5.13	Плавно прилагане на спиращка	54
5.14	Двускоростен електродвигател	55
<b>6</b>	<b>Експлоатация</b>	<b>57</b>
6.1	Методи за управление	57
6.2	Работа и LCP	58
6.2.1	Режими на експлоатация	58
6.3	Дистанционно монтиран LCP	59
6.3.1	Синхронизиране на LCP и софтстартера	59
6.4	Начален екран	59
6.5	Бутона за локално управление	59

6.6 Екрани	60
6.6.1 Екран за наблюдение на температурата (S1)	60
6.6.2 Програмируем екран (S2)	60
6.6.3 Среден ток (S3)	60
6.6.4 Екран за наблюдение на тока (S4)	60
6.6.5 Екран за наблюдение на честотата (S5)	60
6.6.6 Екран за мощност на мотора (S6)	60
6.6.7 Данни за последното стартиране (S7)	61
6.6.8 Дата и час (S8)	61
6.6.9 Лентовидна диаграма за проводимостта на SCR.	61
6.6.10 Диаграми на производителността	61
<b>7 Програмиране</b>	<b>62</b>
7.1 Контрол на достъпа	62
7.2 Бързо меню	62
7.2.1 Бърза настройка	62
7.2.2 Примери за настройка на приложения	63
7.2.3 Записвания	64
7.3 Главно меню	64
7.3.1 Параметри	64
7.3.2 Пряк път до параметрите	65
7.3.3 Списък на параметрите	65
<b>8 Описания на параметри</b>	<b>67</b>
8.1 Основни настройки на електродвигателя	67
8.1.1 Спирачка	69
8.2 Protection (Защита)	69
8.2.1 Current Imbalance (Токов дисбаланс)	69
8.2.2 Недостатъчен ток	70
8.2.3 Мигновено претоварване по ток	70
8.2.4 Изключване при вариации в честотата	70
8.3 Входи	71
8.4 Изходи	73
8.4.1 Забавяния на реле А	73
8.4.2 Релета В и С	73
8.4.3 Флаг за нисък ток и флаг за висок ток	74
8.4.4 Флаг за температура на мотора	74
8.4.5 Аналогов изход А	74
8.5 Таймери за пускане/спиране	75
8.6 Авто ресет	76
8.6.1 Забавяне на автоматичното нулиране	76

8.7 Вторични настройки на мотора	77
8.8 Дисплей	78
8.8.1 Програмируем потребителски екран	78
8.8.2 Диаграми на производителността	80
8.9 Ограничени параметри	80
8.10 Действие за защита	82
8.11 Фабрични параметри	82
<b>9 Инструменти</b>	<b>83</b>
9.1 Задаване на дата и час	83
9.2 Зареждане/записване на настройки	83
9.3 Нулиране на термалния модел	83
9.4 Симулация на защита	84
9.5 Симулация на изходен сигнал	84
9.6 Състояние на цифров Вх./Изх.	85
9.7 Състояние на сензорите за температура	85
9.8 Регистър на алармите	85
9.8.1 Регистър на изключванията	85
9.8.2 Регистър на събитията	85
9.8.3 Броячи	85
<b>10 Отстраняване на неизправности</b>	<b>87</b>
10.1 Съобщения за изключване	87
10.2 Общи неизправности	93
<b>11 Спецификации</b>	<b>96</b>
11.1 Инсталиране в съответствие с UL	97
11.1.1 Модели от MCD5-0021B до MCD5-0105B	97
11.1.2 Модели от MCD5-0131B до MCD5-0215B	97
11.1.3 Модели от MCD5-0245B до MCD5-0396B	97
11.1.4 Модели MCD5-0245C	98
11.1.5 Модели от MCD5-0360C до MCD5-1600C	98
11.1.6 Модели от MCD5-0469B до MCD5-0961B	98
11.1.7 Клема за налягане/комплекти съединители.	98
11.2 Принадлежности	98
11.2.1 Комплект за отдалечен монтаж на LCP	98
11.2.2 Модули за комуникация	98
11.2.3 PC софтуер	99
11.2.4 Комплект за предпазване на пръстите	99
11.2.5 Комплект за защита от пренапрежение (защита от мълнии)	99

<b>12 Процедура за регулиране на събирателната шина (MCD5-0360C до MCD5-1600C)</b>	100
<b>13 Приложение</b>	102
13.1 Символи, съкращения и условности	102
<b>Индекс</b>	103

## 1 Въведение

VLT® софтстартерът MCD 500 е високотехнологично цифрово решение за плавно пускане на мотори с мощност 11 – 850 kW (15 – 1150 к.с.). Софтстартерите осигуряват пълна гама от функции за защита на мотора и системата и са проектирани така, че да гарантират надеждна производителност дори при най-взискателните ситуации на монтаж.

### 1.1.1 Версия на документа

Това ръководство се преглежда и актуализира редовно. Всички предложения за подобрения са добре дошли. Таблица 1.1 показва версията на документа.

Издание	Забележки
MG17K7	Редакторска актуализация

Таблица 1.1 Версия на документа

### 1.1.2 Списък с характеристики

#### Модели за всички изисквания за свързване

- 21 – 1600 A (линейна връзка).
- Линейна връзка или връзка от тип делта.
- Вътрешно байпасиране до 961 A.
- Мрежово напрежение 200 – 525 V AC или 380 – 690 V AC.
- Управляващо напрежение: 24 V AC/V DC, 110 – 120 V AC или 220 – 240 V AC.

#### Лесен за употреба LCP

- Записвания.
- Диаграми в реално време.
- Лентовидна диаграма за проводимостта на SCR.

#### Инструменти

- Настройки за приложение.
- Регистър на събитията с клеймо за дата и час и капацитет до 99 записа.
- 8-те последни изключвания.
- Броячи.
- Симулация на защита.
- Симулация на изходен сигнал.

#### Входове и изходи

- Опции за вход за локално или дистанционно управление.  
(3 фиксирани, 1 програмируем).
- Релейни изходи (3 програмируеми).
- Програмируем аналогов изход.
- 24 V DC 200 mA захранващ изход.

#### Режими на пускане и работа

- Адаптивно управление.
- Неизменен ток.
- Изменение на тока.
- Бърз старт.
- Движение с предварително фиксирана скорост.
- Експлоатация при аварийна работа.

#### Режими на спиране

- Усъвършенствано управление на забавянето.
- Плавно спиране със засичано изменение в напрежението.
- DC спирачка.
- Плавна спирачка.
- Изключване на стартера.

#### Други характеристики

- Таймер за автоматично пускане/спиране.
- Двустепенен термален модел.
- Резервна батерия за часовника и термалния модел.
- Допълнителни модули за комуникация DeviceNet, Modbus, Ethernet или PROFIBUS.

#### Всеобхватна защита

- Окабеляване/свързване/захранване.
  - Свързване на мотора.
  - Фазова последователност.
  - Загуба на мощност.
  - Отделна загуба на фаза.
  - Честота на захранващата мрежа.
- Ток
  - Допълнително време за пускане.
  - Токов дисбаланс.
  - Недостатъчен ток.
  - Незабавно претоварване по ток



- Температура
  - Термистор на мотора.
  - Претоварване на мотора.
  - Претоварване на байпас контактора.
  - Температура на радиатора.
- Комуникации
  - Команди от мрежата.
  - Команди от стартера.
- Външно
  - Изключване на вход.
- Стартер
  - Отделен късо съединен SCR.
  - Батерия/часовник

1.1.3 Типов код



Илюстрация 1.1 Бланка за поръчка на типов код

1.1.4 Номера за поръчка

	Захранващо напрежение	T5, 200 – 525 V AC			
	Контролно захранване	CV1, 24 V AC/V DC		CV2, 110 – 120 или 220 – 240 V AC	
	Номинален ток	Номер на поръчка	Типов код	Номер на поръчка	Типов код
G1B	MCD5-0021B	175G5500	MCD5-0021B-T5-G1X-20-CV1	175G5525	MCD5-0021B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0037B	175G5501	MCD5-0037B-T5-G1X-20-CV1	175G5526	MCD5-0037B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0043B	175G5502	MCD5-0043B-T5-G1X-20-CV1	175G5527	MCD5-0043B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0053B	175G5503	MCD5-0053B-T5-G1X-20-CV1	175G5528	MCD5-0053B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0068B	175G5504	MCD5-0068B-T5-G1X-20-CV1	175G5529	MCD5-0068B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0084B	175G5505	MCD5-0084B-T5-G1X-20-CV1	175G5530	MCD5-0084B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0089B	175G5506	MCD5-0089B-T5-G1X-20-CV1	175G5531	MCD5-0089B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0105B	175G5507	MCD5-0105B-T5-G1X-20-CV1	175G5532	MCD5-0105B-T5-G1X-20-CV2
G2B	MCD5-0131B	175G5508	MCD5-0131B-T5-G2X-00-CV1	175G5533	MCD5-0131B-T5-G2X-00-CV2
	MCD5-0141B	175G5509	MCD5-0141B-T5-G2X-00-CV1	175G5534	MCD5-0141B-T5-G2X-00-CV2
	MCD5-0195B	175G5510	MCD5-0195B-T5-G2X-00-CV1	175G5535	MCD5-0195B-T5-G2X-00-CV2
	MCD5-0215B	175G5511	MCD5-0215B-T5-G2X-00-CV1	175G5536	MCD5-0215B-T5-G2X-00-CV2
G3C	MCD5-0245C	175G5512	MCD5-0245C-T5-G3X-00-CV1	175G5537	MCD5-0245C-T5-G3X-00-CV2
G3B	MCD5-0245B	134N9344	MCD5-0245B-T5-G3X-00-CV1	134N9345	MCD5-0245B-T5-G3X-00-CV2
	MCD5-0331B	134N9348	MCD5-0331B-T5-G3X-00-CV1	134N9349	MCD5-0331B-T5-G3X-00-CV2
	MCD5-0396B	134N9352	MCD5-0396B-T5-G3X-00-CV1	134N9353	MCD5-0396B-T5-G3X-00-CV2
G4B	MCD5-0469B	134N9356	MCD5-0469B-T5-G4X-00-CV1	134N9357	MCD5-0469B-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0525B	134N9360	MCD5-0525B-T5-G4X-00-CV1	134N9361	MCD5-0525B-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0632B	134N9364	MCD5-0632B-T5-G4X-00-CV1	134N9365	MCD5-0632B-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0744B	134N9368	MCD5-0744B-T5-G4X-00-CV1	134N9369	MCD5-0744B-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0826B	134N9372	MCD5-0826B-T5-G4X-00-CV1	134N9373	MCD5-0826B-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0961B	134N9376	MCD5-0961B-T5-G4X-00-CV1	134N9377	MCD5-0961B-T5-G4X-00-CV2
G4C	MCD5-0360C	175G5513	MCD5-0360C-T5-G4X-00-CV1	175G5538	MCD5-0360C-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0380C	175G5514	MCD5-0380C-T5-G4X-00-CV1	175G5539	MCD5-0380C-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0428C	175G5515	MCD5-0428C-T5-G4X-00-CV1	175G5540	MCD5-0428C-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0595C	175G5516	MCD5-0595C-T5-G4X-00-CV1	175G5541	MCD5-0595C-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0619C	175G5517	MCD5-0619C-T5-G4X-00-CV1	175G5542	MCD5-0619C-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0790C	175G5518	MCD5-0790C-T5-G4X-00-CV1	175G5543	MCD5-0790C-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0927C	175G5519	MCD5-0927C-T5-G4X-00-CV1	175G5544	MCD5-0927C-T5-G4X-00-CV2
G5C	MCD5-1200C	175G5520	MCD5-1200C-T5-G5X-00-CV1	175G5545	MCD5-1200C-T5-G5X-00-CV2
	MCD5-1410C	175G5523	MCD5-1410C-T5-G5X-00-CV1	175G5546	MCD5-1410C-T5-G5X-00-CV2
	MCD5-1600C	175G5524	MCD5-1600C-T5-G5X-00-CV1	175G5547	MCD5-1600C-T5-G5X-00-CV2

Таблица 1.2 Номера за поръчка, T5, 200 – 525 V AC

	Захранващо напрежение	T7, 380 – 690 V AC			
	Контролно захранване	CV1, 24 V AC/V DC		CV2, 110 – 120 или 220 – 240 V AC	
		Номинален ток	Номер на поръчка	Типов код	Номер на поръчка
G1B	MCD5-0021B	175G5548	MCD5-0021B-T7-G1X-20-CV1	175G5571	MCD5-0021B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0037B	175G5549	MCD5-0037B-T7-G1X-20-CV1	175G5572	MCD5-0037B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0043B	175G5550	MCD5-0043B-T7-G1X-20-CV1	175G5573	MCD5-0043B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0053B	175G5551	MCD5-0053B-T7-G1X-20-CV1	175G5574	MCD5-0053B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0068B	175G5552	MCD5-0068B-T7-G1X-20-CV1	175G5575	MCD5-0068B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0084B	175G5553	MCD5-0084B-T7-G1X-20-CV1	175G5576	MCD5-0084B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0089B	175G5554	MCD5-0089B-T7-G1X-20-CV1	175G5577	MCD5-0089B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0105B	175G5555	MCD5-0105B-T7-G1X-20-CV1	175G5578	MCD5-0105B-T7-G1X-20-CV2
G2B	MCD5-0131B	175G5556	MCD5-0131B-T7-G2X-00-CV1	175G5579	MCD5-0131B-T7-G2X-00-CV2
	MCD5-0141B	175G5557	MCD5-0141B-T7-G2X-00-CV1	175G5580	MCD5-0141B-T7-G2X-00-CV2
	MCD5-0195B	175G5558	MCD5-0195B-T7-G2X-00-CV1	175G5581	MCD5-0195B-T7-G2X-00-CV2
	MCD5-0215B	175G5559	MCD5-0215B-T7-G2X-00-CV1	175G5582	MCD5-0215B-T7-G2X-00-CV2
G3C	MCD5-0245C	175G5560	MCD5-0245C-T7-G3X-00-CV1	175G5583	MCD5-0245C-T7-G3X-00-CV2
G3B	MCD5-0245B	134N9346	MCD5-0245B-T7-G3X-00-CV1	134N9347	MCD5-0245B-T7-G3X-00-CV2
	MCD5-0331B	134N9350	MCD5-0331B-T7-G3X-00-CV1	134N9351	MCD5-0331B-T7-G3X-00-CV2
	MCD5-0396B	134N9354	MCD5-0396B-T7-G3X-00-CV1	134N9355	MCD5-0396B-T7-G3X-00-CV2
G4B	MCD5-0469B	134N9358	MCD5-0469B-T7-G4X-00-CV1	134N9359	MCD5-0469B-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0525B	134N9362	MCD5-0525B-T7-G4X-00-CV1	134N9363	MCD5-0525B-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0632B	134N9366	MCD5-0632B-T7-G4X-00-CV1	134N9367	MCD5-0632B-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0744B	134N9370	MCD5-0744B-T7-G4X-00-CV1	134N9371	MCD5-0744B-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0826B	134N9374	MCD5-0826B-T7-G4X-00-CV1	134N9375	MCD5-0826B-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0961B	134N9378	MCD5-0961B-T7-G4X-00-CV1	134N9379	MCD5-0961B-T7-G4X-00-CV2
G4C	MCD5-0360C	175G5561	MCD5-0360C-T7-G4X-00-CV1	175G5584	MCD5-0360C-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0380C	175G5562	MCD5-0380C-T7-G4X-00-CV1	175G5585	MCD5-0380C-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0428C	175G5563	MCD5-0428C-T7-G4X-00-CV1	175G5586	MCD5-0428C-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0595C	175G5564	MCD5-0595C-T7-G4X-00-CV1	175G5587	MCD5-0595C-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0619C	175G5565	MCD5-0619C-T7-G4X-00-CV1	175G5588	MCD5-0619C-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0790C	175G5566	MCD5-0790C-T7-G4X-00-CV1	175G5589	MCD5-0790C-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0927C	175G5567	MCD5-0927C-T7-G4X-00-CV1	175G5590	MCD5-0927C-T7-G4X-00-CV2
G5C	MCD5-1200C	175G5568	MCD5-1200C-T7-G5X-00-CV1	175G5591	MCD5-1200C-T7-G5X-00-CV2
	MCD5-1410C	175G5569	MCD5-1410C-T7-G5X-00-CV1	175G5592	MCD5-1410C-T7-G5X-00-CV2
	MCD5-1600C	175G5570	MCD5-1600C-T7-G5X-00-CV1	175G5593	MCD5-1600C-T7-G5X-00-CV2

**Таблица 1.3** Номера за поръчка, T7, 380 – 690 V AC

## 2 Безопасност

### 2.1 Предупреждения

В това ръководство са използвани следните символи:

#### **▲ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Показва потенциално опасна ситуация, която може да причини смърт или сериозни наранявания.

#### **▲ВНИМАНИЕ**

Показва потенциално опасна ситуация, която може да доведе до леки или средни наранявания. Може да се използва също за предупреждение срещу небезопасни практики.

#### **ЗАБЕЛЕЖКА**

Показва важна информация, включително ситуации, които може да доведат до повреда на оборудване или имущество.

Примерите и диаграмите в това ръководство са включени само за илюстративни цели. Информацията, съдържаща се в това ръководство, подлежи на промяна по всяко време и без предизвестие. При никакви обстоятелства не се поема отговорност или ангажимент за преки, косвени или закономерни щети, произлезли от използването или приложението на това оборудване.

#### **ЗАБЕЛЕЖКА**

Преди да промените настройките за които и да е параметър, запишете текущия параметър във файл с помощта на MCD PC софтуера или функцията *Save User Set* (*Запис на настройките на потребителя*).

#### **▲ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### ОПАСНОСТ ОТ ТОКОВ УДАР

VLT® софтверът MCD 500 задържа опасни напрежения, когато е свързан към мрежовото напрежение. Електрическият монтаж трябва да се извършва само от компетентни електротехници. Неправилното инсталиране на мотора или софтвера може да доведе до смърт, сериозно нараняване или повреда на оборудването. Следвайте указанията в настоящото ръководство, както и местни нормативни уредби за електрическа безопасност. Модели MCD5-0360C ~ MCD5-1600C:  
Имайте предвид, че по събирателната шина и радиатора протича ток, когато модулът е включен към мрежово напрежение (включително когато софтверът е изключен или изчаква команда).

#### **▲ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### ПРАВИЛНО ЗАЗЕМЯВАНЕ

Изключвайте софтвера от мрежовото напрежение преди извършване на ремонтна работа. Лицето, монтиращо софтвера, носи отговорност да осигури правилно заземяване и защита на клоновата верига съгласно местните нормативни уредби за електрическа безопасност. Не свързвайте кондензатори за корекция на коефициента на мощност към изхода на VLT® софтвера MCD 500. Ако се използва статична корекция на коефициента на мощност, тя трябва да се свърже към входящия край на софтвера.

#### **▲ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### НЕЗАБАВЕН СТАРТ

В режим Авто включване моторът може да се управлява от разстояние (чрез дистанционни входове), докато софтверът е свързан със захранваща мрежа.

MCD5-0021B ~ MCD5-961B:

Транспортирането, механичните удари или боравенето по груб начин може да доведат до стартиране на байпас контактора във включено състояние. За да предотвратите стартирането на мотора незабавно след първото пускане в действие или след транспортиране, винаги се уверявайте, че преди захранването е приложено контролно захранване. Прилагането на контролно захранване преди захранването гарантира, че състоянието на контактора е инициализирано.

**▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****БЕЗОПАСНОСТ НА ПЕРСОНАЛА**

Софтстартерът не е устройство за безопасност и не осигурява електрическа изолация или изключване от захранването.

- Ако е необходима изолация, софтстартерът трябва да се монтира с главен контактор.
- Не разчитайте на функциите за стартиране и спиране за безопасността на персонала. Неизправности в мрежовото захранване, свързването на мотора или електрониката може да доведат до нежелано пускане или спиране на мотора.
- Ако възникнат неизправности в електрониката на софтстартера, спрял мотор може да се стартира. Временна неизправност в захранващата мрежа или прекъсване на връзката с мотора също може да доведе до пускане на спрял мотор.

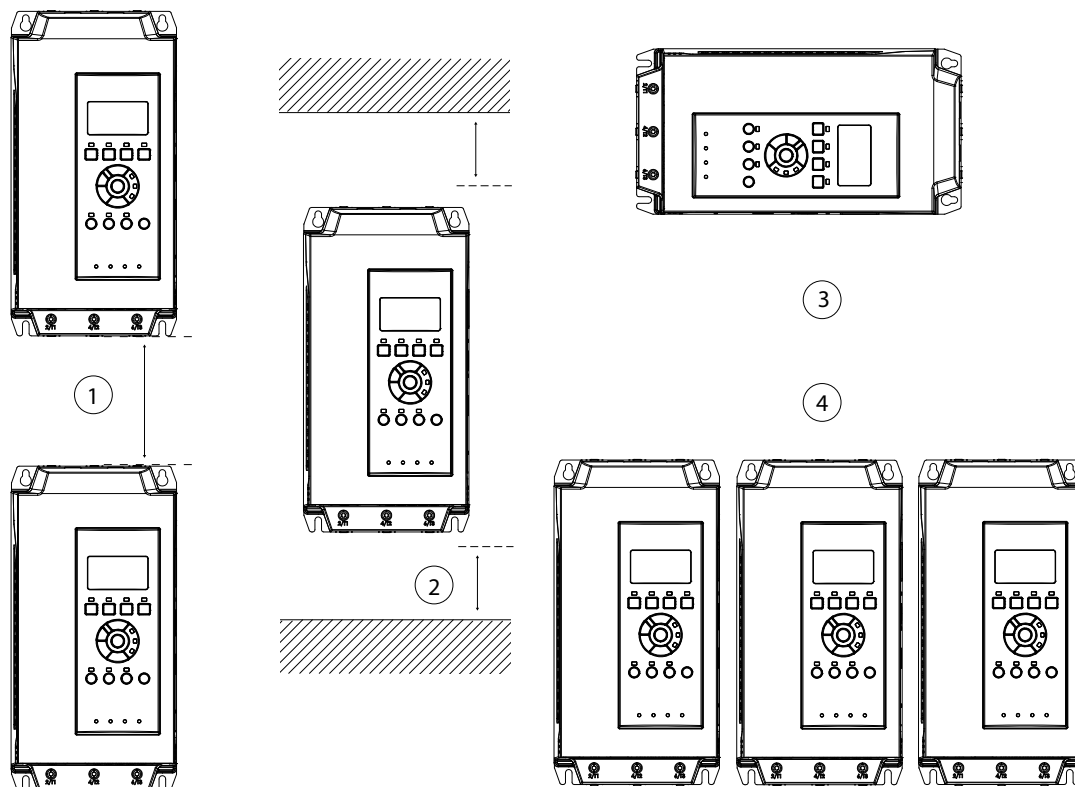
За да осигурите безопасността на персонала или оборудването, управлявайте устройството за изолация чрез външна система за безопасност.

**ЗАБЕЛЕЖКА**

Използвайте внимателно функцията *Авто старт*. Прочетете всички бележки, свързани с функцията *Авто старт*, преди да започнете експлоатация.

## 3 Инсталиране

### 3.1 Механично инсталиране



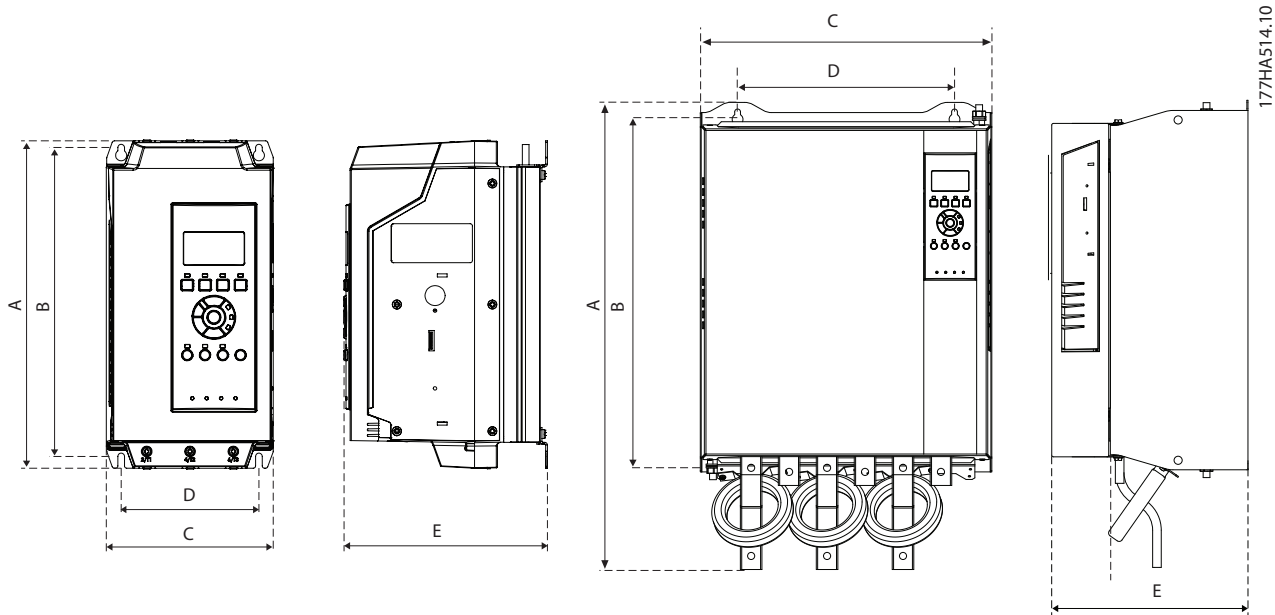
177HA427.10

**3**

1	MCD5-0021B до MCD5-0215B: Оставете 100 мм (3,94 инча) между софтстартерите. MCD5-0245B до MCD5-0961B: Оставете 200 мм (7,88 инча) между софтстартерите. MCD5-0245C: Оставете 100 мм (3,94 инча) между софтстартерите. MCD5-0360C до MCD5-1600C: Оставете 200 мм (7,88 инча) между софтстартерите.
2	MCD5-0021B до MCD5-0215B: Оставете 50 мм (1,97 инча) между софтстартера и твърдите повърхности. MCD5-0245B до MCD5-0961B: Оставете 200 мм (7,88 инча) между софтстартерите. MCD5-0245C: Оставете 100 мм (3,94 инча) между софтстартера и твърдите повърхности. MCD5-0360C до MCD5-1600C: Оставете 200 мм (7,88 инча) между софтстартера и твърдите повърхности.
3	Възможно е да монтирате софтстартера настрани. Понижете номиналния ток на софтстартера с 15%.
4	Ако се монтират без модули за комуникация, софтстартерите могат да се инсталират един до друг без междина.

Илюстрация 3.1 Междини и стойности за занижение на номиналните данни при инсталиране

## 3.2 Размери и тегло



Модел	A [мм] (инчове)	B [мм] (инчове)	C [мм] (инчове)	D [мм] (инчове)	E [мм] (инчове)	Тегло [кг] (фунтове)
MCD5-0021B	295 (11,6)	278 (10,9)	150 (5,9)	124 (4,9)	183 (7,2)	4,2 (9,3)
MCD5-0037B						
MCD5-0043B						
MCD5-0053B						
MCD5-0068B					213 (8,14)	4,5 (9,9)
MCD5-0084B						
MCD5-0089B						
MCD5-0105B	438 (17,2)	380 (15,0)	275 (10,8)	248 (9,8)	250 (9,8)	14,9 (32,8)
MCD5-0131B						
MCD5-0141B						
MCD5-0195B						
MCD5-0215B	440 (17,3)	392 (15,4)	424 (16,7)	376 (14,8)	296 (11,7)	26 (57,2)
MCD5-0245B						
MCD5-0331B						
MCD5-0396B	640 (25,2)	600 (23,6)	433 (17,0)	320 (12,6)	295 (11,6)	30,2 (66,6)
MCD5-0469B						
MCD5-0525B						49,5 (109,1)
MCD5-0632B						
MCD5-0744B						
MCD5-0826B						
MCD5-0961B	689 (27,1)	522 (20,5)	430 (16,9)	320 (12,6)	300 (11,8)	60,0 (132,3)
MCD5-0245C						
MCD5-0360C						
MCD5-0380C	460 (18,1)	400 (15,0)	390 (15,4)	320 (12,6)	279 (11,0)	23,9 (52,7)
MCD5-0428C						
MCD5-0595C						35 (77,2)
MCD5-0619C						
MCD5-0790C						
MCD5-0927C	45 (99,2)					



Модел	A [мм] (инчове)	B [мм] (инчове)	C [мм] (инчове)	D [мм] (инчове)	E [мм] (инчове)	Тегло [кг] (фунтове)
MCD5-1200C	856 (33,7)	727 (28,6)	585 (23,0)	500 (19,7)	364 (14,3)	120 (264,6)
MCD5-1410C						
MCD5-1600C						

Илюстрация 3.2 Размери и тегло

## 4 Инсталиране на електрическата част

### 4.1 Управляваща верига

#### 4.1.1 Начини за управление на софтстартера

**4**

Управлявайте VLT® софтстартера MCD 500 по 3 начина:

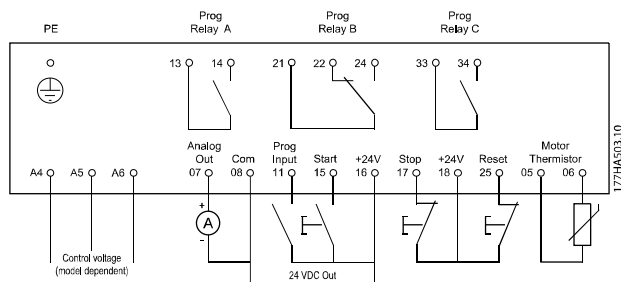
- Чрез натискане на бутоните на LCP.
- Чрез дистанционни входове.
- Чрез връзка за серийна комуникация.

Софтстартерът винаги отговаря на локална команда за пускане или спиране (чрез бутоните [Hand On] (Ръчно вкл.) и [Off] (Изкл.) на LCP). Натискането на бутон [Auto On] (Авт. вкл.) избира дистанционното управление (софтстартерът приема команди от дистанционните входове). В дистанционен режим светодиодът Auto On (Авт. вкл.) свети. В режим на ръчно включване светодиодът Hand On (Ръчно вкл.) свети, ако софтстартерът се стартира или работи. Светодиодът Off (Изкл.) свети, ако софтстартерът е спрял или спира.

#### 4.1.2 Клеми на управлението

Клемите на управлението използват 2,5 мм<sup>2</sup> (14 AWG) плъгин клемореди. Различните модели изискват управляващо напрежение към различни клеми:

- CV1 (24 V AC/V DC): A5, A6.
- CV2 (110 – 120 V AC): A5, A6.
- CV2 (220 – 240 V AC): A4, A6.



Илюстрация 4.1 Свързване с клемите на управлението

### **ЗАБЕЛЕЖКА**

Не свързвайте на късо клеми 05 и 06, без да използвате термистор.

Всички клеми на управлението и релейни клеми отговарят на SELV (Safety Extra Low Voltage = Извънредно ниско напрежение за безопасност). Тази защита не се прилага към заземена фаза във верига от тип делта над 400 V.

За да запазите SELV, всички връзки, направени към клемите на управлението, трябва да са PELV (например термисторът трябва да е подсилен/двойно изолиран от мотора).

### **ЗАБЕЛЕЖКА**

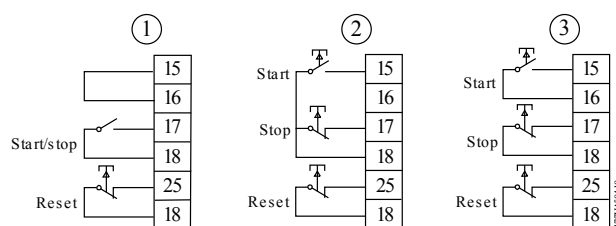
SELV предлага защита посредством извънредно ниско напрежение. Защитата срещу токов удар се осигурява, когато самото електрическо захранване е от тип SELV и инсталацията съответства на местните/национални разпоредби за SELV захранвания.

### **ЗАБЕЛЕЖКА**

Галванична (гарантирана) изолация се получава чрез изпълняване на изискванията за по-висока изолация и чрез предоставяне на необходимите разстояния за утечки по повърхността на изолатора/междини. Тези изисквания са описани в стандарт IEC 61140. Компонентите, които съставят електрическата изолация, също отговарят на изискванията за по-висока изолация и за съответния тест, както е описано в IEC 61140.

#### 4.1.3 Дистанционни входове

Софтстартерът има 3 фиксирана входа за дистанционно управление. Управлявайте тези входове чрез контакти за номинално ниско напрежение, експлоатация при нисък ток (с тънко златно покритие или подобни).



1	2-проводниково управление
2	3-проводниково управление
3	4-проводниково управление

Илюстрация 4.2 2-, 3- и 4-проводниково управление

Входът за нулиране може да бъде нормално отворен или нормално затворен. За да изберете конфигурацията, използвайте параметър 3-8 Remote Reset Logic (Логика за дистанционно нулиране).

**▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****ОПАСНОСТ ОТ ТОКОВ УДАР**

Не подавайте напрежение към входните клеми на управлението. Тези клеми са активни 24 V DC входове и трябва да се управляват с контакти без потенциал.

- Отделете кабелите към входовете за управление от мрежовото напрежение и кабелите на мотора.

**4.1.4 Серийна комуникация**

Управлението чрез мрежата за серийната комуникация е винаги включено в режим на ръчно управление и може да се включи или изключи в режим на дистанционно управление (вж. *параметър 3-2 Comms in Remote (Команди в дистанционен режим)*). Управлението чрез мрежата за серийна комуникация изисква допълнителен модул за комуникация.

**4.1.5 Клема за заземяване**

Клемите за заземяване се намират от задната страна на софтверта.

- Моделите от MCD5-0021B до MCD5-0105B имат 1 клема откъм входната страна (отгоре).
- Моделите MCD5-0131B до MCD5-0961B и MCD5-0245C до MCD5-1600C разполагат с 2

клеми; 1 откъм входната страна (отгоре) и 1 откъм изходната страна (отдолу).

**4.1.6 Клеми за захранване****ЗАБЕЛЕЖКА**

За безопасност на персонала отстраняеми предпазители защитават клемите за захранване на моделите до MCD5-0105B. При използване на големи кабели може да е необходимо да счупите тези предпазители.

**ЗАБЕЛЕЖКА**

Някои модули използват алуминиеви събирателни шини. Когато свързвате клемите за захранване, почистете внимателно контактните повърхности (с помощта на четка от шмиргел или неръждаема стомана) и използвайте подходяща свързваща смазка, за да предотвратите корозия.

Използвайте само медни многожилкови или монолитни проводници за номинална температура от 75°C (167°F) или по-висока.

	Размер на кабела: 6 – 50 мм <sup>2</sup> (AWG 10-1/0) Въртящ момент: 4 Nm (35,4 in-lb)	14 мм (0,55 инча)	Кръстата T20 x 150  Права 7 мм x 150
MCD5-0021B до MCD5-0105B			
8,5 Nm (6.3 ft-lb)	8,5 Nm (6.3 ft-lb)	38 Nm (336,3 in-lb)	
MCD5-0131B	MCD5-0141B до MCD5-0215B	MCD5-0245B	
38 Nm (336,3 in-lb)	38 Nm (336 in-lb)	17 Nm (12,5 ft-lb)	
MCD5-0331B до MCD5-0396B	MCD5-0469B до MCD5-0961B	MCD5-0245C	
38 Nm (28,5 ft-lb)	58 Nm (42,7 ft-lb)		
MCD5-0360C до MCD5-0927C	MCD5-1200C до MCD5-1600C		

Таблица 4.1 Измервания и въртящи моменти за клемите за захранване

## 4.2 Конфигурации на входа и изхода на захранването

### 4.2.1 Модели с вътрешно байпасиране (MCD5-0021B до MCD5-0961B)

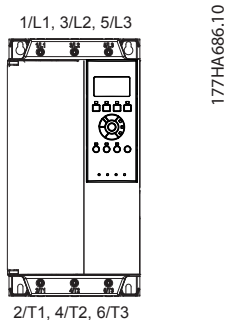
Моделите от MCD5-0021B до MCD5-0215B имат входове на захранване от горната страна на модула и изходи на захранване от долната му страна.

Моделите от MCD5-0245B до MCD5-0396B с вътрешно байпасиране имат изходни събирателни шини от долната страна на модула и входни събирателни шини от горната и от долната му страна. АС захранването може да се свърже с конфигурация:

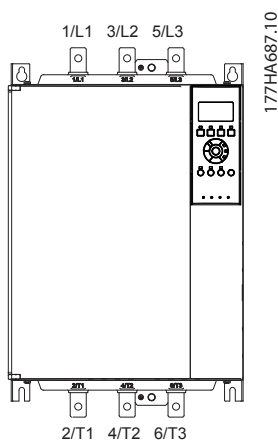
- Вход отгоре/изход отдолу.
- Вход отдолу/изход отдолу

Моделите от MCD5-0469B до MCD5-0961B с вътрешно байпасиране имат входни и изходни събирателни шини и от горната, и от долната страна на модула. АС захранването може да се свърже с конфигурация:

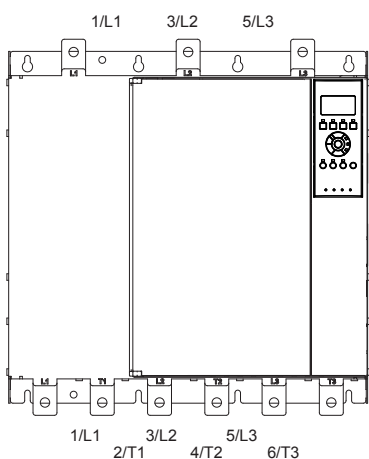
- Вход отгоре/изход отдолу.
- Вход отгоре/изход отгоре.
- Вход отдолу/изход отдолу.
- Вход отдолу/изход отгоре.



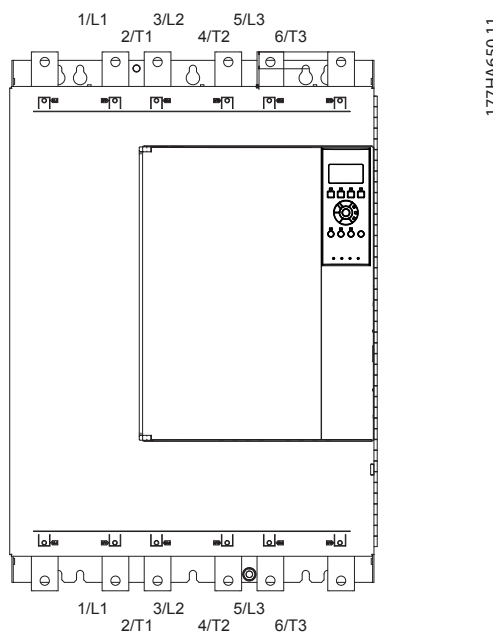
Илюстрация 4.3 MCD5-0021B до MCD5-0105B, 21 – 105 A



Илюстрация 4.4 MCD5-0131B до MCD5-0215B, 131 – 215 A



Илюстрация 4.5 MCD5-0245B до MCD5-0396B, 245 – 396 A

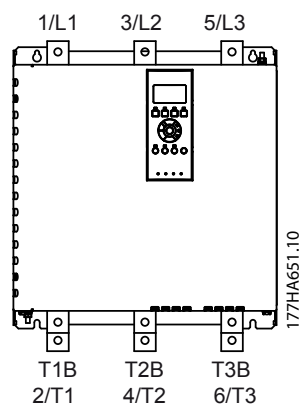


Илюстрация 4.6 MCD5-0469B до MCD5-0961B, 469 – 961 A

#### 4.2.2 MCD5-0245C

MCD5-0245C има специализирани клемми за байпасиране от долната страна на модула. Клемите за байпасиране са:

- T1B.
- T2B.
- T3B.



Илюстрация 4.7 Клемми за байпасиране на MCD5-0245C, 245 A

### 4.2.3 MCD5-0360C до MCD5-1600C

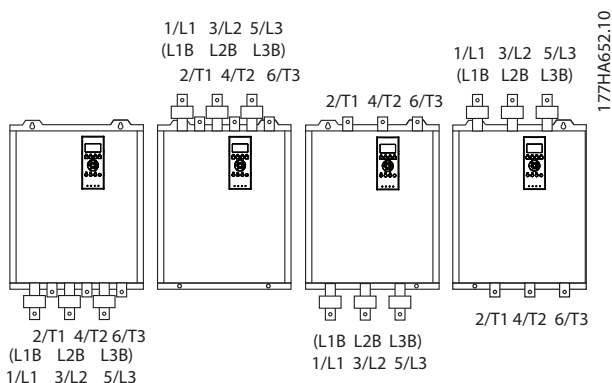
Моделите от MCD5-0360C до MCD5-1600C имат специализирани клеми за байпасиране във входните събирателни шини. Клемите за байпасиране са:

- L1B.
- L2B.
- L3B.

Събирателните шини на моделите от MCD5-0360C до MCD5-1600C без байпасиране могат да се приспособят за горен или долен вход и изход според потребностите. Вижте глава 12 Процедура за регулиране на събирателната шина (MCD5-0360C до MCD5-1600C) за инструкции стъпка-по-стъпка. Софтстартерите се произвеждат с конфигурация „вход отгоре/изход отдолу“.

#### **ЗАБЕЛЕЖКА**

За да може моделите от MCD5-0360C до MCD5-1600C да бъдат UL-съвместими, трябва да ги монтирате с конфигурация „вход отгоре, изход отдолу“ или „изход отгоре, вход отдолу“. Вижте глава 11.1 Инсталиране в съответствие с UL за повече информация.



Илюстрация 4.8 Местоположение на клемите за байпасиране, MCD5-0360C до MCD5-1600C, 360 – 1600 A

### 4.3 Свързване на електродвигателя

VLT® софтстартерите MCD 500 могат да се свържат към мотора линейно или чрез връзка тип делта (наричана също така 3-проводникова и 6-проводникова връзка). При свързване от тип делта въведете тока при пълно натоварване (FLC) на мотора за параметъра 1-1 Motor Full Load Current (FLC на мотора). MCD 500 изчислява автоматично тока в делта връзката въз основа на тези данни. Параметърът 15-7 Motor Connection (Свързване на мотора) е зададен с Auto Detect (Авт. откриване) по подразбиране и може да се настрои така, че да налага принудително свързване на софтстартера в линейна верига или верига от тип делта.

### 4.3.1 Тестване на инсталирането

VLT® софтстартерът MCD 500 може да се свърже към малък мотор за тестване. По време на този тест могат да бъдат тествани настройките за защита на входа за управление и релейния изход. Този тестов режим не е подходящ за тестване на производителността за плавно пускане или спиране.

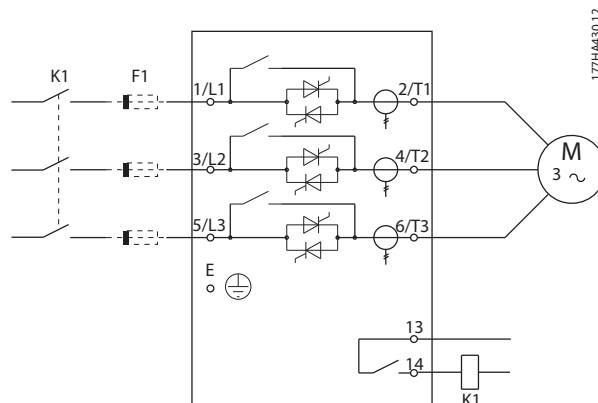
Минималната FLC стойност на тестовия мотор е 2% от минималната FLC стойност на софтстартера (вж. глава 4.5 Настройки за минимален и максимален ток).

#### **ЗАБЕЛЕЖКА**

Когато тествате софтстартера с малък мотор, задайте параметър 1-1 Motor FLC (Ток при пълно натоварване на мотора) с възможно най-ниската стойност. Модели с вътрешно байпасиране не изискват външен байпас контактор.

### 4.3.2 Линейно инсталиране

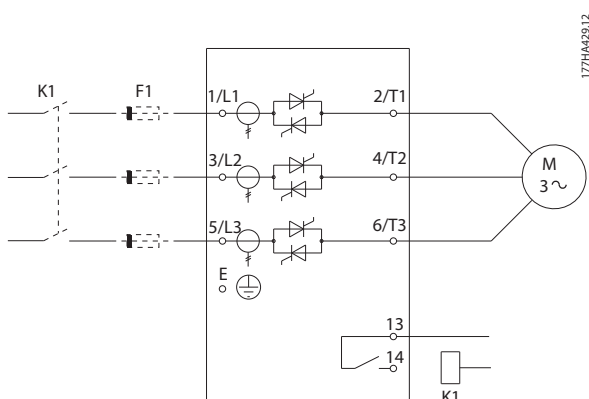
#### 4.3.2.1 Вътрешно байпасиране



K1	Главен контактор (допълнителен)
F1	Полупроводникови предпазители (допълнителни) <sup>1)</sup>
1) За да бъде валидна гаранцията на SCR, използвайте полупроводникови предпазители.	

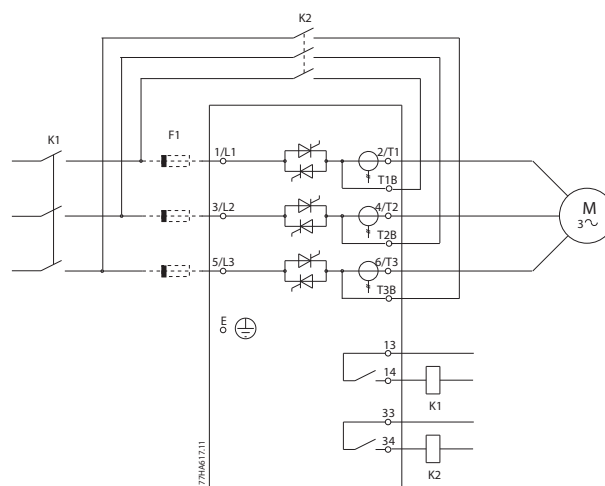
Илюстрация 4.9 Линейно инсталиране, вътрешно байпасиране

### 4.3.2.2 Без байпасиране



K1	Главен контактор (допълнителен)
F1	Полупроводникови предпазители (допълнителни) <sup>1)</sup>
1) За да бъде валидна гаранцията на SCR, използвайте полупроводникови предпазители.	

Илюстрация 4.10 Линеино инсталиране, без байпасиране



K1	Главен контактор
K2	Байпас контактор (външен)
F1	Полупроводникови предпазители (допълнителни) <sup>1)</sup>
1) За да бъде валидна гаранцията на SCR, използвайте полупроводникови предпазители.	

Илюстрация 4.11 Линеино инсталиране, външно байпасиране, MCD5-0245C

### 4.3.2.3 Външно байпасиране

Моделите без байпасиране имат специализирани клемите за байпасиране, които позволяват на софтверта да продължи да осигурява защита и да наблюдава функциите дори когато е байпасиран чрез външен контактор. Свържете байпас контактора към клемите за байпасиране и го управлявайте чрез програмируем изход, конфигуриран с настройка *Run (Работа)* (вж. параметри 4-1 до 4-9).

#### **ЗАБЕЛЕЖКА**

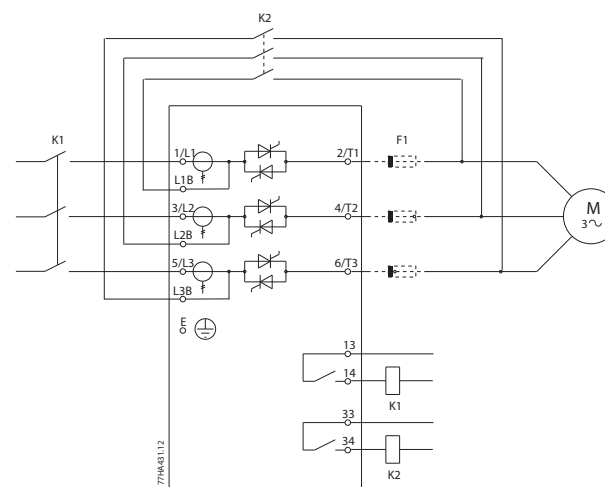
Клемите за байпасиране на MCD5-0245C са:

- T1B.
- T2B.
- T3B.

Клемите за байпасиране на модели от MCD5-0360C до MCD5-1600C са:

- L1B.
- L2B.
- L3B.

Ако е необходимо, предпазителите могат да бъдат инсталирани от входната страна.



K1	Главен контактор
K2	Байпас контактор (външен)
F1	Полупроводникови предпазители (допълнителни) <sup>1)</sup>
1) За да бъде валидна гаранцията на SCR, използвайте полупроводникови предпазители.	

Илюстрация 4.12 Линеино инсталиране, външно байпасиране, MCD5-0360C до MCD5-1600C

### 4.3.3 Инсталиране във връзка от тип делта

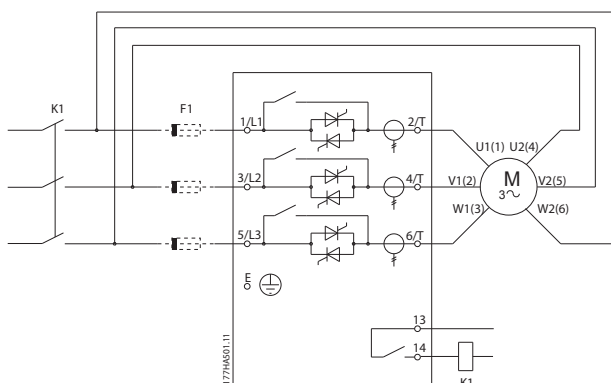
#### ЗАБЕЛЕЖКА

Когато свързвате VLT® софтверта MCD 500 в конфигурация от тип делта, винаги инсталирайте главен контактор или прекъсвач с шунтов изключвател.

#### ЗАБЕЛЕЖКА

При свързване от тип делта въведете тока при пълно натоварване (FLC) на мотора за *параметъра 1-1 Motor FLC (FLC на мотора)*. MCD 500 изчислява автоматично токовете в делта връзката въз основа на тези данни. *Параметърът 15-7 Motor Connection (Свързване на мотора)* е зададен с *Auto detect (Авт. откриване)* по подразбиране и може да се настрои така, че да налага принудително свързване на софтверта в линейна верига или верига от тип делта.

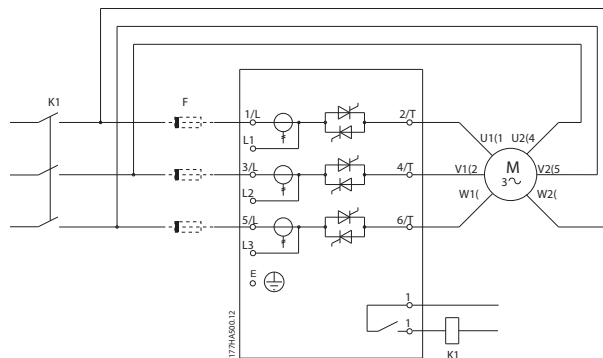
#### 4.3.3.1 Вътрешно байпасиране



K1	Главен контактор
F1	Полупроводникови предпазители (допълнителни) <sup>1)</sup>
1) За да бъде валидна гаранцията на SCR, използвайте полупроводникови предпазители.	

Илюстрация 4.13 Инсталиране във връзка от тип делта, вътрешно байпасиране

#### 4.3.3.2 Без байпасиране



K1	Главен контактор
F1	Полупроводникови предпазители (допълнителни) <sup>1)</sup>
1) За да бъде валидна гаранцията на SCR, използвайте полупроводникови предпазители.	

Илюстрация 4.14 Инсталиране във връзка от тип делта, без байпасиране

#### 4.3.3.3 Външно байпасиране

Моделите без байпасиране имат специализирани клемите за байпасиране, които позволяват на софтверта да продължи да осигурява защита и да наблюдава функциите дори когато е байпасиран чрез външен байпас контактор. Свържете байпас контактора към клемите за байпасиране и го управлявайте чрез програмируем изход, конфигуриран с настройка *Run (Работа)* (вж. параметри 4-1 до 4-9).

#### ЗАБЕЛЕЖКА

Клемите за байпасиране на MCD5-0245C са:

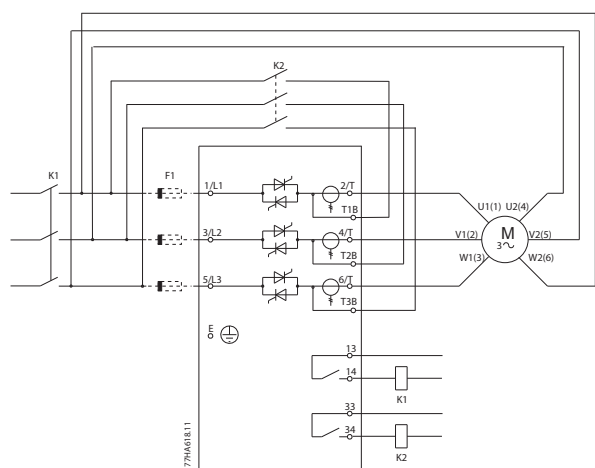
- T1B.
- T2B.
- T3B.

Клемите за байпасиране на модели от MCD5-0360C до MCD5-1600C са:

- L1B.
- L2B.
- L3B.

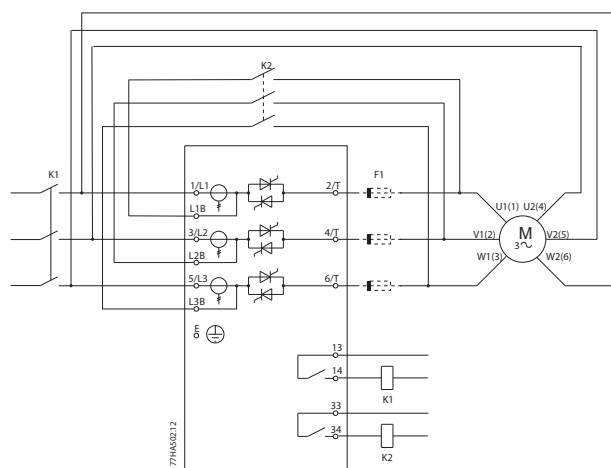
Ако е необходимо, предпазителите могат да бъдат инсталирани от входната страна.





K1	Главен контактор
K2	Байпас контактор (външен)
F1	Полупроводникови предпазители (допълнителни) <sup>1)</sup>
1) За да бъде валидна гаранцията на SCR, използвайте полупроводникови предпазители.	

Илюстрация 4.15 Инсталиране във връзка от тип делта, външно байпасиране, MCD5-0245C



K1	Главен контактор
K2	Байпас контактор (външен)
F1	Полупроводникови предпазители (допълнителни) <sup>1)</sup>
1) За да бъде валидна гаранцията на SCR, използвайте полупроводникови предпазители.	

Илюстрация 4.16 Инсталиране във връзка от тип делта, външно байпасиране, MCD5-0360C до MCD5-1600C

#### 4.4 Стойности за номинален ток

Свържете се с местния доставчик, за да получите стойности за работни условия, които не се покриват от таблиците по-долу.

Всички номинални стойности са изчислени при надморска височина 1000 м (3281 фута) и температура на околната среда 40°C (104°F).

#### 4.4.1 Линейна връзка (с байпасиране)

### **ЗАБЕЛЕЖКА**

Моделите от MCD5-0021B до MCD5-0961B са с вътрешно байпасиране. Моделите от MCD5-0245C до MCD5-1600C изискват външен байпас контактор.

**4**

Типов код	Номинален ток [A]		
	AC-53b 3-30:330	AC-53b 4-20:340	AC-53b 4.5-30:330
MCD5-0021B	21	17	15
MCD5-0037B	37	31	26
MCD5-0043B	43	37	30
MCD5-0053B	53	46	37
	AC-53b 3-30:570	AC-53b 4-20:580	AC-53b 4.5-30:570
MCD5-0068B	68	55	47
MCD5-0084B	84	69	58
MCD5-0089B	89	74	61
MCD5-0105B	105	95	78
MCD5-0131B	131	106	90
MCD5-0141B	141	121	97
MCD5-0195B	195	160	134
MCD5-0215B	215	178	148
MCD5-0245B	245	194	169
MCD5-0245C	255	201	176
MCD5-0331B	331	266	229
MCD5-0360C	360	310	263
MCD5-0380C	380	359	299
MCD5-0396B	396	318	273
MCD5-0428C	430	368	309
MCD5-0469B	496	383	326
MCD5-0525B	525	425	364
MCD5-0595C	620	540	434
MCD5-0619C	650	561	455
MCD5-0632B	632	512	438
MCD5-0790C	790	714	579
MCD5-0744B	744	606	516
MCD5-0826B	826	684	571
MCD5-0927C	930	829	661
MCD5-0961B	961	796	664
MCD5-1200C	1200	1200	1071
MCD5-1410C	1410	1319	1114
MCD5-1600C	1600	1600	1353

Таблица 4.2 Модели с вътрешно байпасиране

141 A: AC-53b: 4.5-30 : 570

Starter Current Rating      Start Time (seconds)  
 Start Current (multiple of FLC)      Off Time (seconds)

177HA281.11

Илюстрация 4.17 AC-53 номинална стойност за експлоатация с байпасиране

**4**

Всички номинални стойности са изчислени при надморска височина 1000 м (3281 фута) и температура на околната среда 40°C (104°F).

#### 4.4.2 Линейна връзка (без байпасиране/непрекъснатата)

Типов код	Номинален ток [A]		
	AC-53a 3-30:50-6	AC-53a 4-20:50-6	AC-53a 4.5-30:50-6
MCD5-0245C	245	195	171
MCD5-0360C	360	303	259
MCD5-0380C	380	348	292
MCD5-0428C	428	355	300
MCD5-0595C	595	515	419
MCD5-0619C	619	532	437
MCD5-0790C	790	694	567
MCD5-0927C	927	800	644
MCD5-1200C	1200	1135	983
MCD5-1410C	1410	1187	1023
MCD5-1600C	1600	1433	1227

Таблица 4.3 Модели без байпасиране

245 A: AC-53a: 4.5-30 : 70-10

Starter Current Rating      Start Time (seconds)  
 Start Current (multiple of FLC)      On-load Duty Cycle  
 Starts Per Hour

177HA280.11

Илюстрация 4.18 AC-53 номинална стойност за непрекъснатата експлоатация

Всички номинални стойности са изчислени при надморска височина 1000 м (3281 фута) и температура на околната среда 40°C (104°F).

Свържете се с местен доставчик, за да получите стойности за работни условия, които не се покриват от таблиците по-долу.

### 4.4.3 Връзка от тип делта (с байпасиране)

#### **ЗАБЕЛЕЖКА**

Моделите от MCD5-0021B до MCD5-0961B са с вътрешно байпасиране. Моделите от MCD5-0245C до MCD5-1600C изискват външен байпас контактор.

**4**

Типов код	Номинален ток [A]		
	AC-53b 3-30:330	AC-53b 4.20-:340	AC-53b 4.5-30:330
MCD5-0021B	32	26	22
MCD5-0037B	56	47	39
MCD5-0043B	65	56	45
MCD5-0053B	80	69	55
	AC-53b 3-30:570	AC-53b 4-20:580	AC-53b 4.5-30:570
MCD5-0068B	102	83	71
MCD5-0084B	126	104	87
MCD5-0089B	134	112	92
MCD5-0105B	158	143	117
MCD5-0131B	197	159	136
MCD5-0141B	212	181	146
MCD5-0195B	293	241	201
MCD5-0215B	323	268	223
MCD5-0245B	368	291	254
MCD5-0245C	383	302	264
MCD5-0331B	497	400	343
MCD5-0360C	540	465	395
MCD5-0380C	570	539	449
MCD5-0396B	594	478	410
MCD5-0428C	645	552	463
MCD5-0469B	704	575	490
MCD5-0525B	787	637	546
MCD5-0595C	930	810	651
MCD5-0619C	975	842	683
MCD5-0632B	948	768	658
MCD5-0790C	1185	1072	869
MCD5-0744B	1116	910	774
MCD5-0826B	1239	1026	857
MCD5-0927C	1395	1244	992
MCD5-0961B	1441	1194	997
MCD5-1200C	1800	1800	1607
MCD5-1410C	2115	1979	1671
MCD5-1600C	2400	2400	2030

Таблица 4.4 Модели с байпасиране

141 A: AC-53b: 4.5-30 : 570

Starter Current Rating      Start Time (seconds)  
 Start Current (multiple of FLC)      Off Time (seconds)

177HA281.11

Илюстрация 4.19 AC-53 номинална стойност за експлоатация с байпасиране

**4**

Всички номинални стойности са изчислени при надморска височина 1000 м (3281 фута) и температура на околната среда 40°C (104°F).

#### 4.4.4 Връзка от тип делта (без байпасиране/непрекъснатата)

Типов код	Номинален ток [A]		
	AC-53a 3-30:50-6	AC-53a 4-20:50-6	AC-53a 4.5-30:50-6
MCD5-0245C	368	293	257
MCD5-0360C	540	455	389
MCD5-0380C	570	522	438
MCD5-0428C	643	533	451
MCD5-0595C	893	773	629
MCD5-0619C	929	798	656
MCD5-0790C	1185	1042	851
MCD5-0927C	1391	1200	966
MCD5-1200C	1800	1702	1474
MCD5-1410C	2115	1780	1535
MCD5-1600C	2400	2149	1841

Таблица 4.5 Модели без байпасиране

245 A: AC-53a: 4.5-30 : 70-10

Starter Current Rating      Start Time (seconds)  
 Start Current (multiple of FLC)      On-load Duty Cycle  
 Starts Per Hour

177HA280.11

Илюстрация 4.20 AC-53 номинална стойност за непрекъснатата експлоатация

Всички номинални стойности са изчислени при надморска височина 1000 м (3281 фута) и температура на околната среда 40°C (104°F).

Свържете се с местен доставчик, за да получите стойности за работни условия, които не се покриват от таблиците по-долу.

## 4.5 Настройки за минимален и максимален ток

Настройките за минимален и максимален ток при пълно натоварване зависят от модела:

Модел	Линейна връзка		Връзка от тип делта	
	Минимум [A]	Максимум [A]	Минимум [A]	Максимум [A]
MCD5-0021B	5	23	7	34
MCD5-0037B	9	43	13	64
MCD5-0043B	10	50	15	75
MCD5-0053B	11	53	16	79
MCD5-0068B	15	76	23	114
MCD5-0084B	19	97	29	145
MCD5-0089B	20	100	30	150
MCD5-0105B	21	105	32	157
MCD5-0131B	29	145	44	217
MCD5-0141B	34	170	51	255
MCD5-0195B	40	200	60	300
MCD5-0215B	44	220	66	330
MCD5-0331B	70	350	70	525
MCD5-0396B	85	425	85	638
MCD5-0469B	100	500	100	750
MCD5-0525B	116	580	116	870
MCD5-0632B	140	700	140	1050
MCD5-0744B	164	820	164	1230
MCD5-0825B	184	920	184	1380
MCD5-0961B	200	1000	200	1500
MCD5-0245C	51	255	77	382
MCD5-0360C	72	360	108	540
MCD5-0380C	76	380	114	570
MCD5-0428C	86	430	129	645
MCD5-0595C	124	620	186	930
MCD5-0619C	130	650	195	975
MCD5-0790C	158	790	237	1185
MCD5-0927C	186	930	279	1395
MCD5-1200C	240	1200	360	1800
MCD5-1410C	282	1410	423	2115
MCD5-1600C	320	1600	480	2400

Таблица 4.6 Минимален и максимален ток при пълно натоварване

## 4.6 Байпас контактор

Някои VLT® софтстартери MCD 500 са с вътрешно байпасиране и не изискват външен байпас контактор.

Софтстартерите без байпасиране може да се инсталират с външен байпас контактор. Изберете контактор с АС1 номинална стойност, която е по-голяма или равна на номиналния ток при пълно натоварване на свързания мотор.

## 4.7 Главен контактор

Задължително трябва да се инсталира главен контактор, ако VLT® софтстартера MCD 500 е свързан с мотора във верига от тип делта, а при линейно свързване –

инсталирането на такъв не е задължително. Изберете контактор с АС3 номинална стойност, която е по-голяма или равна на номиналния ток при пълно натоварване на свързания мотор.

## 4.8 Прекъсвач

Може да се използва прекъсвач с шунтов изключвател вместо главен контактор за изолиране на веригата на електродвигателя в случай на изключване на софтстартер. Механизмът на шунтовия изключвател трябва да се захранва от захранващата страна на прекъсвача или от отделно контролно захранване.

## 4.9 Корекция на коефициента на мощност

### **⚠️ ВНИМАНИЕ**

#### ПОВРЕДА НА ОБОРУДВАНЕТО

Свързването на кондензатори за корекция на коефициента на мощност към изходната страна ще повреди софтверта.

- Свързвайте кондензатори за корекция на коефициента на мощност към входната страна на софтверта.

Ако използвате корекция на коефициента на мощност, превключвайте кондензаторите чрез специален контактор.

## 4.10 Предпазители

### 4.10.1 Предпазители за захранване

#### **ЗАБЕЛЕЖКА**

##### ГАРАНЦИЯ

За да бъде валидна гаранцията на SCR, всички използвани предпазители трябва да са полупроводникови.

#### **ЗАБЕЛЕЖКА**

Използвайте полупроводникови предпазители за координация от Тип 2 (в съответствие със стандарта IEC 60947-4-2), за да предотвратите повреда на SCR. VLT® софтверът MCD 500 разполага с вградена SCR защита срещу претоварване от преходен ток, но при възникване на късо съединение (в следствие например на дефект в намотките на мотора) тази защита е недостатъчна.

HRC предпазители (например предпазители Ferraz AJT) могат да се използват за координация от Тип 1 в съответствие със стандарт IEC 60947-4-2.

#### **ЗАБЕЛЕЖКА**

Функцията Адаптивно управление регулира профила на скоростта на мотора в рамките на програмираното времево ограничение. Това управление може да доведе до по-голям ток в сравнение с традиционните методи за управление.

За приложения, използващи адаптивно управление за плавно спиране на мотора с продължителност на спиране повече от 30 сек, изберете защитата на разклонението на мотора по следния начин:

- Стандартни HRC мрежови предпазители: Минимум 150% от тока при пълно натоварване на мотора.
- Класифицирани за мотора мрежови предпазители: Минимална номинална мощност 100/150% от тока при пълно натоварване на мотора.
- Настройка за минимално дълго време на прекъсвача за управление на мотора: 150% от тока при пълно натоварване на мотора.
- Настройка за минимално кратко време на прекъсвача за управление на мотора: 400% от тока при пълно натоварване на мотора в продължение на 30 сек.

Препоръките за предпазители са изчислени за температура до 40°C (104°F) и надморска височина до 1000 м (3281 фута).

#### **ЗАБЕЛЕЖКА**

Изборът на предпазители се основава на пускане с 400% от FLC за продължителност от 20 секунди при:

- Стандартно публикувани пускания на час.
- Цикъл на издръжливост.
- 40°C (104°F) температура на околната среда.
- До 1000 м (3281 фута) надморска височина.

За инсталации, които функционират извън тези условия, се консултирайте с местен доставчик на Danfoss.

Таблица 4.7 до Таблица 4.13 съдържат само препоръки. За да потвърдите избора за определено приложение, задължително се консултирайте с местен доставчик.

## 4.10.2 Bussmann предпазители

Модел	SCR I <sup>2</sup> t (A <sup>2</sup> s)	Захранващо напрежение (≤440 V AC)	Захранващо напрежение (≤575 V AC)	Захранващо напрежение (≤690 V AC)
MCD5-0021B	1150	170M1314	170M1314	170M1314
MCD5-0037B	8000	170M1316	170M1316	170M1316
MCD5-0043B	10500	170M1318	170M1318	170M1318
MCD5-0053B	15000	170M1318	170M1318	170M1318
MCD5-0068B	15000	170M1319	170M1319	170M1318
MCD5-0084B	512000	170M1321	170M1321	170M1319
MCD5-0089B	80000	170M1321	170M1321	170M1321
MCD5-0105B	125000	170M1321	170M1321	170M1321
MCD5-0131B	125000	170M1321	170M1321	170M1321
MCD5-0141B	320000	170M2621	170M2621	170M2621
MCD5-0195B	320000	170M2621	170M2621	170M2621
MCD5-0215B	320000	170M2621	170M2621	170M2621
MCD5-0245B	320000	170M2621	170M2621	170M2621
MCD5-0331B	202000	170M5011	170M5011	-
MCD5-0396B	320000	170M6011	-	-
MCD5-0469B	320000	170M6008 <sup>1)</sup>	-	-
MCD5-0525B	781000	170M6013	170M6013	170M6013
MCD5-0632B	781000	170M5015	170M5015	-
MCD5-0744B	1200000	170M5017	170M6017	-
MCD5-0826B	2530000	170M6017	170M6017	-
MCD5-0961B	2530000	170M6018	170M6013 <sup>1)</sup>	-
MCD5-0245C	320000	170M2621	170M2621	170M2621
MCD5-0360C	320000	170M6010	170M6010	170M6010
MCD5-0380C	320000	170M6011	170M6011	-
MCD5-0428C	320000	170M6011	170M6011	-
MCD5-0595C	1200000	170M6015	170M6015	170M6014
MCD5-0619C	1200000	170M6015	170M6015	170M6014
MCD5-0790C	2530000	170M6017	170M6017	170M6016
MCD5-0927C	4500000	170M6019	170M6019	170M6019
MCD5-1200C	4500000	170M6021	-	-
MCD5-1410C	6480000	-	-	-
MCD5-1600C	12500000	170M6019 <sup>1)</sup>	-	-

Таблица 4.7 Квадратно тяло (170M)

1) Изискват се по два паралелно свързани предпазителя на фаза.



Модел	SCR I <sup>2</sup> t (A <sup>2</sup> s)	Захранващо напрежение (<440 V AC)	Захранващо напрежение (<575 V AC)	Захранващо напрежение (<690 V AC)
MCD5-0021B	1150	63FE	63FE	63FE
MCD5-0037B	8000	120FEE	120FEE	120FEE
MCD5-0043B	10500	120FEE	120FEE	120FEE
MCD5-0053B	15000	200FEE	200FEE	200FEE
MCD5-0068B	15000	200FEE	200FEE	200FEE
MCD5-0084B	512000	200FEE	200FEE	200FEE
MCD5-0089B	80000	280FM	280FM	280FM
MCD5-0105B	125000	280FM	280FM	280FM
MCD5-0131B	125000	280FM	280FM	280FM
MCD5-0141B	320000	450FMM	450FMM	450FMM
MCD5-0195B	320000	450FMM	450FMM	450FMM
MCD5-0215B	320000	450FMM	450FMM	450FMM
MCD5-0245B	320000	450FMM	450FMM	450FMM
MCD5-0331B	202000	315FM <sup>1)</sup>	-	-
MCD5-0396B	320000	400FMM <sup>1)</sup>	-	-
MCD5-0469B	320000	450FMM <sup>1)</sup>	-	-
MCD5-0525B	781000	500FMM <sup>1)</sup>	500FMM <sup>1)</sup>	500FMM <sup>1)</sup>
MCD5-0632B	781000	630FMM <sup>1)</sup>	-	-
MCD5-0744B	1200000	-	-	-
MCD5-0826B	2530000	-	-	-
MCD5-0961B	2530000	-	-	-
MCD5-0245C	320000	450FMM	450FMM	450FMM
MCD5-0360C	320000	-	-	-
MCD5-0380C	320000	400FMM <sup>1)</sup>	400FMM	400FMM <sup>1)</sup>
MCD5-0428C	320000	-	-	-
MCD5-0595C	1200000	630FMM <sup>1)</sup>	630FMM <sup>1)</sup>	-
MCD5-0619C	1200000	630FMM <sup>1)</sup>	630FMM <sup>1)</sup>	-
MCD5-0790C	2530000	-	-	-
MCD5-0927C	4500000	-	-	-
MCD5-1200C	4500000	-	-	-
MCD5-1410C	6480000	-	-	-
MCD5-1600C	12500000	-	-	-

Таблица 4.8 Британски стил (BS88)

1) Изискват се по два паралелно свързани предпазителя на фаза.

## 4.10.3 Ferraz предпазители

4

Модел	SCR I <sup>2</sup> t (A <sup>2</sup> s)	Захранващо напрежение (<440 V AC)	Захранващо напрежение (<575 V AC)	Захранващо напрежение (<690 V AC)		
MCD5-0021B	1150	HSJ40 <sup>1)</sup>	HSJ40 <sup>1)</sup>	Не е приложимо		
MCD5-0037B	8000	HSJ80 <sup>1)</sup>	HSJ80 <sup>1)</sup>			
MCD5-0043B	10500	HSJ90 <sup>1)</sup>	HSJ90 <sup>1)</sup>			
MCD5-0053B	15000	HSJ110 <sup>1)</sup>	HSJ110 <sup>1)</sup>			
MCD5-0068B	15000	HSJ125 <sup>1)</sup>	HSJ125 <sup>1)</sup>			
MCD5-0084B	51200	HSJ175	HSJ175 <sup>1)</sup>			
MCD5-0089B	80000	HSJ175	HSJ175			
MCD5-0105B	125000	HSJ225	HSJ225			
MCD5-0131B	125000	HSJ250	HSJ250 <sup>1)</sup>			
MCD5-0141B	320000	HSJ300	HSJ300			
MCD5-0195B	320000	HSJ350	HSJ350			
MCD5-0215B	320000	HSJ400 <sup>1)</sup>	HSJ400 <sup>1)</sup>			
MCD5-0245B	320000	HSJ450 <sup>1)</sup>	HSJ450 <sup>1)</sup>			
MCD5-0331B	202000	HSJ500 <sup>1)</sup>	Не е приложимо			
MCD5-0396B	320000	Не е приложимо				
MCD5-0469B	320000					
MCD5-0525B	781000					
MCD5-0632B	781000					
MCD5-0744B	1200000					
MCD5-0826B	2530000					
MCD5-0961B	2530000					
MCD5-0245C	320000				HSJ450 <sup>1)</sup>	HSJ450 <sup>1)</sup>
MCD5-0360C	320000				Не е приложимо	
MCD5-0380C	320000					
MCD5-0428C	320000					
MCD5-0595C	1200000					
MCD5-0619C	1200000					
MCD5-0790C	2530000					
MCD5-0927C	4500000					
MCD5-1200C	4500000					
MCD5-1410C	6480000					
MCD5-1600C	12500000					

Таблица 4.9 HSJ

1) Изискват се по два серийно свързани предпазителя на фаза.

Модел	SCR I <sup>2</sup> t (A <sup>2</sup> s)	Захранващо напрежение (<440 V AC)	Захранващо напрежение (<575 V AC)	Захранващо напрежение (<690 V AC)
MCD5-0021B	1150	A070URD30XXX0063	A070URD30XXX0063	-
MCD5-0037B	8000	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125
MCD5-0043B	10500	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125
MCD5-0053B	15000	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125
MCD5-0068B	15000	A070URD30XXX0160	A070URD30XXX0160	A070URD30XXX0160
MCD5-0084B	51200	A070URD30XXX0200	A070URD30XXX0200	A070URD30XXX0200
MCD5-0089B	80000	A070URD30XXX0200	A070URD30XXX0200	A070URD30XXX0200
MCD5-0105B	125000	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315
MCD5-0131B	125000	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315
MCD5-0141B	320000	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315
MCD5-0195B	320000	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450
MCD5-0215B	320000	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450
MCD5-0245B	32000	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450
MCD5-0331B	202000	A070URD31XXX0550	-	-
MCD5-0396B	238000	A070URD32XXX0630	-	-
MCD5-0469B	320000	A070URD32XXX0700	-	-
MCD5-0525B	781000	A070URD32XXX0800	-	-
MCD5-0632B	781000	A070URD33XXX0900	-	-
MCD5-0744B	1200000	A070URD33XXX1100	-	-
MCD5-0826B	2530000	A070URD33XXX1250	-	-
MCD5-0961B	2530000	A070URD33XXX1400	-	-
MCD5-0245C	320000	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450
MCD5-0360C	320000	A070URD33XXX0630	A070URD33XXX0630	A070URD33XXX0630
MCD5-0380C	320000	A070URD33XXX0700	A070URD33XXX0700	-
MCD5-0428C	320000	A070URD33XXX0700	A070URD33XXX0700	-
MCD5-0595C	1200000	A070URD33XXX1000	A070URD33XXX1000	A070URD33XXX1000
MCD5-0619C	1200000	A070URD33XXX1000	A070URD33XXX1000	A070URD33XXX1000
MCD5-0790C	2530000	A070URD33XXX1400	A070URD33XXX1400	A070URD33XXX1400
MCD5-0927C	4500000	A070URD33XXX1400	A070URD33XXX1400	A070URD33XXX1400
MCD5-1200C	4500000	A055URD33XXX2250	-	-
MCD5-1410C	6480000	A055URD33XXX2250	-	-
MCD5-1600C	12500000	-	-	-

Таблица 4.10 Северноамерикански стил (PSC 690)

Модел	SCR I <sup>2</sup> t (A <sup>2</sup> s)	Захранващо напрежение (<440 V AC)	Захранващо напрежение (<575 V AC)	Захранващо напрежение (<690 V AC)
MCD5-0021B	1150	6.9URD30D11A0050	6.9URD30D11A0050	6.9URD30D11A0050
MCD5-0037B	8000	6.9URD30D11A0125	6.9URD30D11A0125	6.9URD30D11A0125
MCD5-0043B	10500	6.9URD30D11A0125	6.9URD30D11A0125	6.9URD30D11A0125
MCD5-0053B	15000	6.9URD30D11A0125	6.9URD30D11A0125	6.9URD30D11A0125
MCD5-0068B	15000	6.9URD30D11A0160	6.9URD30D11A0160	6.9URD30D11A0160
MCD5-0084B	51200	6.9URD30D11A0200	6.9URD30D11A0200	6.9URD30D11A0200
MCD5-0089B	80000	6.9URD30D11A0200	6.9URD30D11A0200	6.9URD30D11A0200
MCD5-0105B	125000	6.9URD30D11A0315	6.9URD30D11A0315	6.9URD30D11A0315
MCD5-0131B	125000	6.9URD30D11A0315	6.9URD30D11A0315	6.9URD30D11A0315
MCD5-0141B	320000	6.9URD30D11A0315	6.9URD30D11A0315	6.9URD30D11A0315
MCD5-0195B	320000	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450
MCD5-0215B	320000	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450
MCD5-0245B	320000	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450

Модел	SCR I <sup>2</sup> t (A <sup>2</sup> s)	Захранващо напрежение (<440 V AC)	Захранващо напрежение (<575 V AC)	Захранващо напрежение (<690 V AC)
MCD5-0331B	202000	6.9URD31D11A0550	-	-
MCD5-0396B	320000	6.9URD32D11A0630	-	-
MCD5-0469B	320000	6.9URD32D11A0700	-	-
MCD5-0525B	781000	6.9URD32D11A0800	-	-
MCD5-0632B	781000	6.9URD33D11A0900	-	-
MCD5-0744B	1200000	6.9URD33D11A1100	-	-
MCD5-0826B	2530000	6.9URD33D11A1250	-	-
MCD5-0961B	2530000	6.9URD33D11A1400	-	-
MCD5-0245C	320000	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450
MCD5-0360C	320000	6.9URD33D11A0630	6.9URD33D11A0630	6.9URD33D11A0630
MCD5-0380C	320000	6.9URD33D11A0700	6.9URD33D11A0700	6.9URD33D11A0700
MCD5-0428C	320000	6.9URD33D11A0700	6.9URD33D11A0700	6.9URD33D11A0700
MCD5-0595C	1200000	6.9URD33D11A1000	6.9URD33D11A1000	6.9URD33D11A1000
MCD5-0619C	1200000	6.9URD33D11A1000	6.9URD33D11A1000	6.9URD33D11A1000
MCD5-0790C	2530000	6.6URD33D11A1400	6.6URD33D11A1400	-
MCD5-0927C	4500000	6.6URD33D11A1400	6.6URD33D11A1400	-
MCD5-1200C	4500000	6URD233PLAF2200	6URD233PLAF2200	-
MCD5-1410C	6480000	6URD233PLAF2200	6URD233PLAF2200	-
MCD5-1600C	12500000	6URD233PLAF2800	6URD233PLAF2800	-

Таблица 4.11 Европейски стил (PSC 690)

#### 4.10.4 Избор на UL предпазители и номинални стойности при късо съединение

Налични са две номинални стойности за ток при късо съединение (SCCR) за UL-съвместими приложения.

##### Стандартни токове от неизправност (@600 V AC вериги)

Стандартните токове от неизправност са определени в съответствие с UL 508, раздел 1, таблица 51.2. Този стандарт уточнява тока при късо съединение, на който трябва да устои софтвертерът, въз основа на номиналната мощност в конски сили (или стойността за тока при пълно натоварване (FLC), или ампеража на блокиран ротор (LRA) в зависимост от модела).

Ако се използват номиналните стойности за стандартен ток от неизправност, предпазителят трябва да съответства на информацията в Таблица 4.12 (в зависимост от модела и производителя).

##### Високи налични токове от неизправност (@480 V AC вериги)

Възможно е да укажете номинални стойности за ток при късо съединение, които надвишават минималните стойности, установени от стандартните токове от неизправност, когато софтвертерът може да устои на високия наличен ток при късо съединение в съответствие с теста UL 508.

Ако се използват номиналните стойности за висок наличен ток от неизправност, изберете подходящ предпазител въз основа на ампеража и класа на предпазителя (J или L според приложението).

Модел	Номинална стойност [A]	Номинални стойности при късо съединение					Номинален ток при късо съединение с 600 V [kA] 3 цикъла <sup>1)</sup>
		Висок наличен		Стандартен ток от неизправност			
		@480 V AC максимум [kA]	Максимална номинална стойност на предпазителя [A] (клас предпазител)	@600 V AC [kA]	Ferraz/Mersen предпазител, включен в списъка предпазител от клас J, L или RK5	Ferraz/Mersen предпазител, R/C полупроводникови предпазители	
MCD5-0021B	23	65	25 (J)	10	AJT25	A070URD30XXX 0063	НЯМА
MCD5-0037B	43	65	50 (J)	10	AJT50	A070URD30XXX 0125	
MCD5-0043B	50	65	50 (J)	10	AJT50	A070URD30XXX 0125	
MCD5-0053B	53	65	60 (J)	10	AJT60	A070URD30XXX 0125	
MCD5-0068B	76	65	80 (J)	10	AJT80	A070URD30XXX 0200	
MCD5-0084B	97	65	100 (J)	10	AJT100	A070URD30XXX 0200	
MCD5-0089B	100	65	100 (J)	10	AJT100	A070URD30XXX 0200	
MCD5-0105B	105	65	125 (J)	10	AJT125	A070URD30XXX 0315	
MCD5-0131B	145	65	150 (J)	18	AJT150/RK5 200	A070URD30XXX 0315	
MCD5-0141B	170	65	175 (J)	18	AJT175/RK5 200	A070URD30XXX 0315	
MCD5-0195B	200	65	200 (J)	18	AJT200/RK5 300	A070URD30XXX 0450	
MCD5-0215B	220	65	250 (J)	18	AJT250/RK5 300	A070URD30XXX 0450	
MCD5-0245B	255	65	350 (RK1/J)	18	<sup>1)</sup>	–	
MCD5-0331B	350	65	400 (J)	18	<sup>1)</sup>	–	3 цикъла
MCD5-0396B	425	65	450 (J)	30	<sup>1)</sup>	A070URD33XXX 0630	30
MCD5-0469B	500	65	600 (J)	30	600, Class J	A070URD33XXX 0700	3 цикъла
MCD5-0525B	580	65	800 (L)	30	800, клас L	–	42 3 цикъла
MCD5-0632B	700	65	800 (L)	42	800, клас L	–	
MCD5-0744B	820	65	1200 (L)	42	1200, клас L	A070URD33XXX 1000	
MCD5-0826B	920	65	1200 (L)	85	1200, клас L	A070URD33XXX 1400	
MCD5-0961B	1000	65	1200 (L)	85	1200, клас L	A070URD33XXX 1400	

Таблица 4.12 Номинални стойности при късо съединение, байпасирани модели

XXX = тип нож: Вижте каталога на Ferraz/Mersen за подробности.

1) Когато са защитени с който и да е от включените в списъка на UL предпазители или прекъсвачи, оразмерен в съответствие с NEC, моделите, снабдени с номинална стойност за 3 цикъла, са подходящи за употреба във верига с посочения очакван ток.

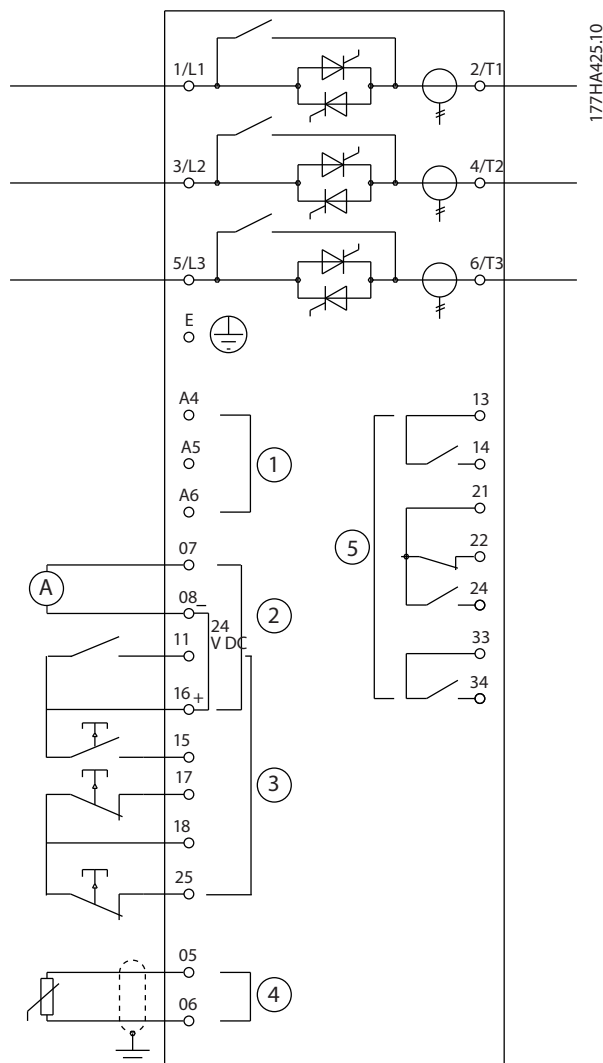
Модел	Номинална стойност [A]	Номинални стойности при късо съединение					Номинален ток при късо съединение с 600 V [kA] 3 цикъла <sup>1)</sup>
		Висок наличен		Стандартен ток от неизправност			
		@480 V AC максимум [kA]	Максимална номинална стойност на предпазителя [A] (клас предпазител)	@600 V AC [kA]	Ferraz/Mersen предпазител, включен в списъка предпазител от клас J, L или RK5	Ferraz/Mersen R/C полупроводникови предпазители	
MCD5-0245C	255	65	350 (RK1/J)	18	AJT300	A070URD33XXX 0450	НЯМА
MCD5-0360C	360	65	400 (J)	18	AJT400/RK5 500	A070URD33XXX 0630	
MCD5-0380C	380	65	450 (J)	18	AJT450/RK5 500	A070URD33XXX 0700	
MCD5-0428C	430	65	450 (J)	30	AJT450	A070URD33XXX 0700	
MCD5-0595C	620	65	800 (L)	42	A4BQ800	A070URD33XXX 1000	
MCD5-0619C	650	65	800 (L)	42	A4BQ800	A070URD33XXX 1000	
MCD5-0790C	790	65	1200 (L)	42	A4BQ1200	070URD33XXX1 400	
MCD5-0927C	930	65	1200 (L)	42	A4BQ1200	A070URD33XXX 1400	
MCD5-1200C	1200	65	1600 (L)	85	A4BQ1600	A065URD33XXX 1800	
MCD5-1410C	1410	65	2000 (L)	85	A4BQ2000	A055URD33XXX 2250	
MCD5-1600C	1600	65	2000 (L)	85	A4BQ2500	A055URD33XXX 2500	

Таблица 4.13 Номинални стойности при късо съединение, модели без байпас

XXX = тип нож: Вижте каталога на Ferraz/Mersen за подробности.

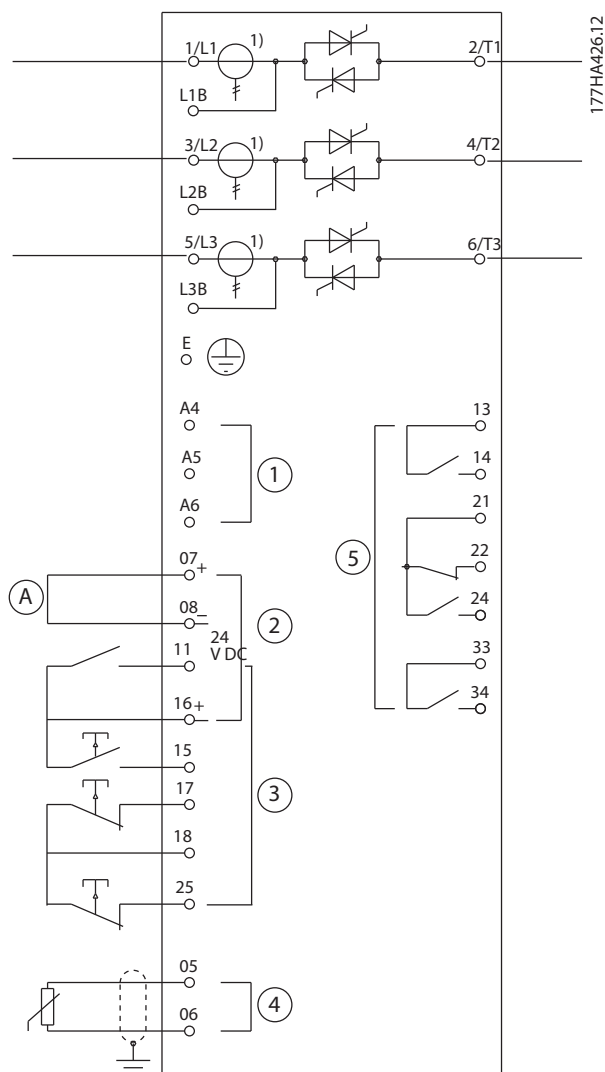
1) Когато са защитени с който и да е от включените в списъка на UL предпазители или прекъсвачи, оразмерен в съответствие с NEC, моделите, снабдени с номинална стойност за 3 цикъла, са подходящи за употреба във верига с посочения очакван ток.

## 4.11 Диаграми на схемите



1	Контролно захранване (в зависимост от модела)	11, 16	Програмируем вход
2	Изходи	15, 16	Старт
3	Входове за дистанционно управление	17, 18	Стоп
4	Вход за термистор на мотора (само за PTC)	25, 18	Нулиране
5	Релейни изходи	13, 14	Релеен изход А
07, 08	Програмируем аналогов изход	21, 22, 24	Релеен изход В
16, 08	24 V DC изход	33, 34	Релеен изход С

Илюстрация 4.21 Модели с вътрешно байпасиране



1	Контролно захранване (в зависимост от модела)	11, 16	Програмируем вход
2	Изходи	15, 16	Старт
3	Входове за дистанционно управление	17, 18	Стоп
4	Вход за термистор на мотора (само за РТС)	25, 18	Нулиране
5	Релейни изходи	13, 14	Релеен изход А
07, 08	Програмируем аналогов изход	21, 22, 24	Релеен изход В
16, 08	24 V DC изход	33, 34	Релеен изход С

Илюстрация 4.22 Модели без байпасиране

1) Токовите трансформатори на MCD5-0245C са разположени на изхода. Клемите за байпасиране са обозначени като T1B, T2B и T3B.



## 5 Характеристики на продукта

### 5.1 Защита срещу претоварване на електродвигателя

Термалният модел, използван за претоварване на мотора в софтверта, има 2 компонента:

- Намотки на мотора: Намотките на мотора имат нисък термален капацитет и оказват влияние върху неговото краткосрочно термално функциониране. Намотките на мотора се намират там, където токът генерира топлина.
- Корпус на мотора: Корпусът на мотора има голям термален капацитет и оказва влияние върху неговото дългосрочно термално функциониране. Термалният модел отчита следните фактори:
  - Ток на мотора.
  - Загуби в желязото.
  - Загуби в съпротивлението на намотките.
  - Термален капацитет на корпуса и на намотките на мотора.
  - Охлаждане по време на работа и охлаждане в състояние на покой.
  - Процент от номиналния капацитет на мотора. Тази характеристика задава показваната стойност за модела на намотките и се влияе от няколко настройки, измежду които настройката за FLC на мотора.

#### **ЗАБЕЛЕЖКА**

Задайте *параметъра 1-1 Motor FLC (FLC на мотора)* с номиналната стойност за FLC на мотора. Не добавяйте стойността за претоварване, тъй като тя се изчислява от софтверта.

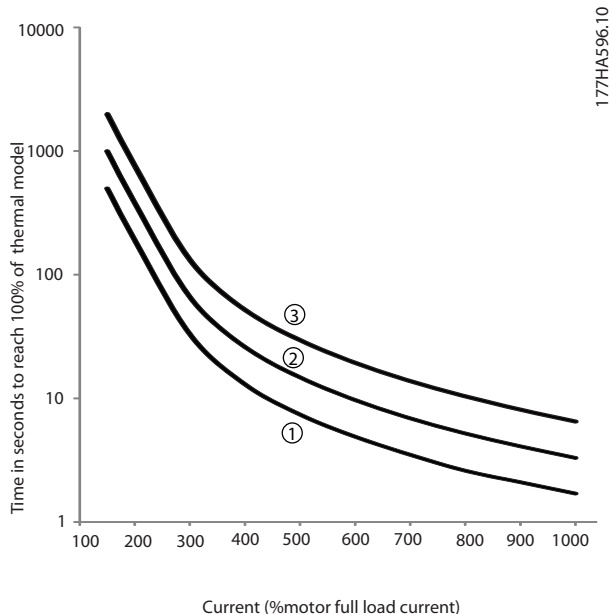
Защитата срещу свръхтемпература, използвана в софтверта, има множество предимства пред топлинните релета.

- Ефектът от охлаждането с вентилатор се отчита, когато моторът работи.
- Действителният ток при пълно натоварване и времето на блокиран ротор може да се използват за по-прецизно настройване на модела. Термалните характеристики на намотките се обработват отделно от останалата част на мотора (това означава, че моделът отчита факта, че намотките имат ниска

термална маса и високо термално съпротивление).

- Частта на намотките в термалния модел реагира по-бързо в сравнение с частта на корпуса. По този начин моторът може да работи с показатели, доближаващи се до максималната безопасна работна температура, като в същото време остава защитен от повреда поради прегряване.
- Процентът от термалния капацитет на мотора, използван по време на всеки старт, се съхранява в паметта. Софтвертът може да се конфигурира да определя автоматично дали на мотора му остава достатъчен термален капацитет за извършване на друго успешно пускане.
- Функцията за памет на модела осигурява пълна защита на мотора в ситуации на пускане в загрято състояние. Моделът използва данни от часовника в реално време, за да отчете изтеклото време за охлаждане дори ако контролното захранване е премахнато.

Функцията за защита срещу претоварване, предоставена от този модел, съответства на кривата NEMA 10, но осигурява по-добра защита при ниски нива на претоварване поради разделянето на термалния модел на намотките.



177H4596.10

1	MSTC <sup>1</sup> =5
2	MSTC <sup>1</sup> =10
3	MSTC <sup>1</sup> =20

Илюстрация 5.1 Степен на защита в сравнение с претоварването

1) MSTC означава времеконстанта на пускане на мотора (motor start time constant). Тя се определя като времето на блокиран ротор (в параметър 1-2 Locked Rotor Time (Време на блокиран ротор)), когато токът на блокирания ротор е 600% от FLC.

## 5.2 Адаптивно управление

Адаптивното управление представлява управление на мотора, основано на неговите характеристики за производителност. При адаптивно управление можете да изберете профила на пускане или спиране, който най-добре съответства на типа товар. Софтстартерът управлява автоматично мотора така, че да съответства на профила. VLT® софтстартерът MCD 500 предлага 3 профила:

- Ранно ускорение и забавяне.
- Постоянно ускорение и забавяне.
- Късно ускорение и забавяне.

Адаптивното управление използва 2 алгоритъма; 1 за измерване на характеристиките на мотора и 1 за управление на мотора. Софтстартерът използва първото пускане, за да определи характеристиките на мотора при скорост 0 и при максимална скорост. При всяко следващо пускане и спиране софтстартерът динамично регулира управлението си, за да гарантира, че действителната производителност на мотора съответства на избрания профил от самото начало. Ако действителната скорост е прекалено ниска за профила, софтстартерът

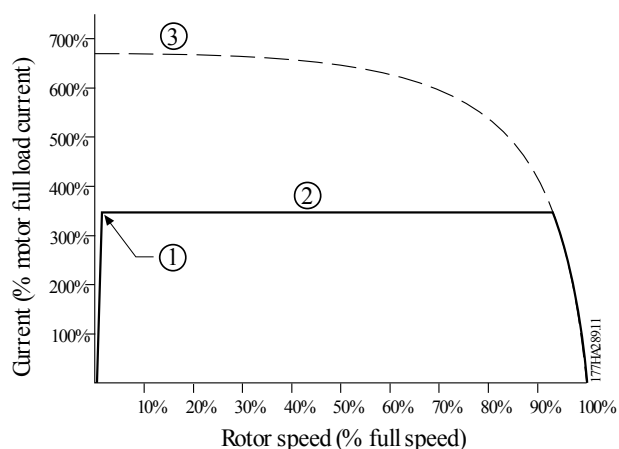
увеличава мощността на мотора. Ако скоростта е прекалено висока, софтстартерът намалява мощността.

## 5.3 Режими на пуск

### 5.3.1 Неизменен ток

Неизменният ток е традиционната форма на плавно пускане. Този режим повишава тока от 0 до определено ниво и поддържа тока стабилен на това ниво, докато моторът ускори.

Пускането с неизменен ток е идеално за приложения, при които токът за стартиране трябва да се поддържа под определено ниво.



177H4596.11

1	Параметър 1-5 Initial current (Първоначален ток)
2	Параметър 1-4 Current limit (Ограничение на тока)
3	Ток при пълно напрежение

Илюстрация 5.2 Пример на неизменен ток

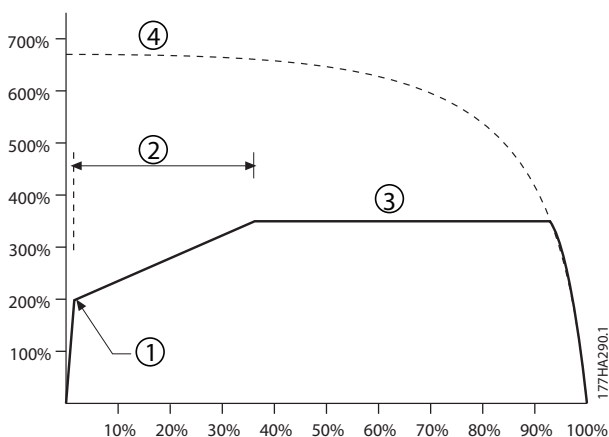
### 5.3.2 Изменение на тока

Режимът на плавно пускане с изменение на тока повишава тока от определено начално ниво (1) до максимално ограничение (3) за удължен период от време (2), вж. Илюстрация 5.2.

Пускане с изменение на тока може да е полезно за приложения, при които:

- Товарът може да варира между пусканията (например конвейер, който може да се стартира натоварен или празен)

- Задайте *параметър 1-5 Initial Current (Първоначален ток)* с ниво, което стартира мотора с лек товар.
- Задайте *параметър 1-4 Current Limit (Ограничение на тока)* с ниво, което стартира мотора с тежък товар.
- Товарът се отделя лесно, но времето за пускане трябва да се удължи (например центробежна помпа, където налягането в тръбопровода трябва да се увеличи бавно).
- Електрозахранването е ограничено (например при инсталация с генератор) и по-бавното увеличение на товара позволява повече време за отговор от захранването.



1	Параметър 1-5 Initial current (Първоначален ток)
2	Параметър 1-6 Start ramp time (Време на изменение при пускане)
3	Параметър 1-4 Current limit (Ограничение на тока)
4	Ток при пълно напрежение

Илюстрация 5.3 Пример за време на изменение на тока от 10 сек

### 5.3.3 Адаптивно управление

При плавно пускане с адаптивно управление софтверът регулира тока за пускане на мотора в рамките на определено време и с помощта на избран профил на ускорение.

#### **ЗАБЕЛЕЖКА**

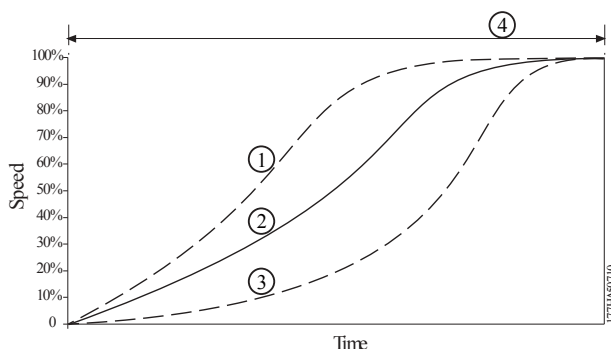
Адаптивното управление не може да стартира мотора по-бързо от стартирането директно в работен режим (DOL). Ако времето, зададено за *параметър 1-6 Start ramp time (Време на изменение при пускане)*, е по-кратко от времето за DOL стартиране на мотора, началният ток може да достигне DOL нивата.

Всяко приложение има конкретен профил на пускане, базиран на характеристиките на товара и на мотора. За да отговори на изискванията на различни приложения, адаптивното управление предлага 3 различни профила на пускане. Избирането на профил, който съответства на присъщия профил на приложението, може да помогне за изглаждане на ускорението през цялото време на пускане. Избирането на много различен профил за адаптивно управление може да неутрализира до известна степен присъщия профил.

За да използвате адаптивно управление за контрол на производителността при пускане:

1. Изберете *Adaptive control (Адаптивно управление)* за *параметър 1-3 Start Mode (Режим на пускане)*.
2. Задайте *параметъра 1-6 Start Ramp Time (Време на изменение при пускане)*.
3. Изберете желан профил в *параметър 1-13 Adaptive Start Profile (Профил на адаптивно пускане)*.
4. Задайте *параметъра 1-4 Current Limit (Ограничение на тока)* с достатъчно висока стойност, за да позволите успешно пускане.

1<sup>во</sup> пускане с адаптивно управление се извършва с неизменен ток. Този тип пускане позволява на софтверта да научи какви са характеристиките на свързания мотор. Софтверът използва тези данни за мотора при следващите пускания с адаптивно управление.



1	Early acceleration (Ранно ускорение)
2	Постоянно ускорение
3	Късно ускорение
4	Параметър 1-16 Start ramp time (Време на изменение при пускане)

Илюстрация 5.4 Параметър 1-13 Adaptive Start Profile (Профил на адаптивно пускане)

### ЗАБЕЛЕЖКА

Адаптивното управление регулира товара в съответствие с програмирания профил. Токът за стартиране варира в зависимост от избрания профил на ускорение и програмираното време на пускане. Софтстартерът трябва да научи какви са характеристиките на новия мотор:

- в случай на смяна на мотора, свързан със софтстартер, който е програмиран за пускане и спиране с адаптивно управление;
- в случай че софтстартерът е бил тестван с различен мотор преди действителното инсталиране.

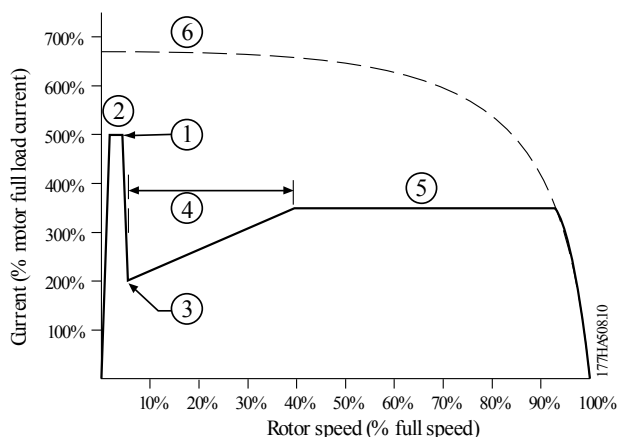
**5**

Ако настройките на *параметъра 1-1 Motor Full Load Current (FLC на мотора)* или на *параметъра 1-12 Adaptive Control Gain (Усилване на адаптивното управление)* се променят, софтстартерът научава отново автоматично характеристиките на мотора.

#### 5.3.4 Бърз старт

Бързият старт осигурява кратко усилване с допълнителен въртящ момент в началото на пускането и може да се използва при стартиране както с изменение на тока, така и с неизменен ток.

Бързият старт може да е полезен за подпомагане на стартови товари, които изискват висок въртящ момент на откъсване, но след това ускоряват лесно (например товари на маховик като преси).



1	Параметър 1-7 Kick Start Level (Ниво на бърз старт)
2	Параметър 1-8 Kick Start Time (Време на бърз старт)
3	Параметър 1-5 Initial Current (Първоначален ток)
4	Параметър 1-6 Start ramp time (Време на изменение при пускане)
5	Параметър 1-4 Current Limit (Ограничение на тока)
6	Ток при пълно напрежение

Илюстрация 5.5 Пример за скорост на ротора при използване на бърз старт

### 5.4 Режи ми на спиране

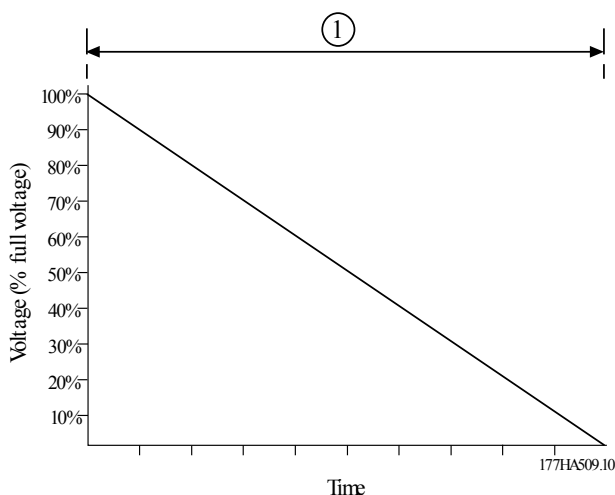
#### 5.4.1 Движение по инерция за спиране

Движението по инерция за спиране позволява на електродвигателя да се забави с естествен темп без управление от страна на софтстартера. Времето, необходимо за спиране, зависи от типа товар.

#### 5.4.2 Плавно спиране със ЗИН

Режимът на засичано изменение в напрежението намалява постепенно напрежението към мотора в продължение на определен период от време. Товарът може да продължи да се движи след завършване на постепенното спиране.

Спирането със засичано изменение в напрежението може да е полезно за приложения, при които времето за спиране трябва да бъде удължено, или за избягване на преходни моменти при захранване от генератор.



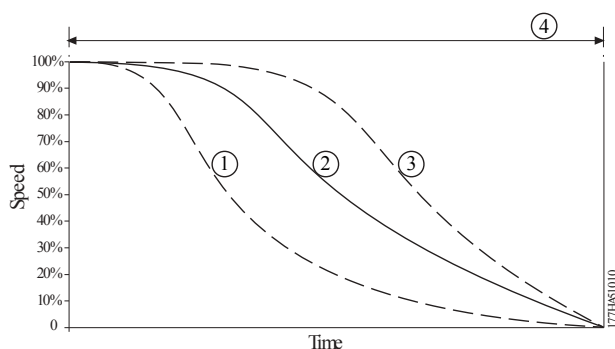
1 Параметър 1-11 Stop Time (Време на спиране)

Илюстрация 5.6 Плавно спиране със ЗИН

### 5.4.3 Адаптивно управление

За да използвате адаптивно управление за контрол на производителността при спиране:

1. Изберете *Adaptive control (Адаптивно управление)* от менюто *Stop Mode (Режим на спиране)*.
2. Задайте *параметъра 1-11 Stop Time (Време на спиране)*.
3. Изберете необходимия профил в *параметър 1-14 Adaptive Stop Profile (Профил на адаптивно спиране)*.



1	Ранно забавяне
2	Постоянно забавяне
3	Късно забавяне
4	Параметър 1-10 Stop Time (Време на спиране)

Илюстрация 5.7 Параметър 1-14 Adaptive Stop Profile (Профил на адаптивно спиране)

### ЗАБЕЛЕЖКА

Адаптивното управление не забавя активно мотора и не го спира по-бързо от движението по инерция за спиране. За да съкратите времето за спиране при товари с голяма инерция, използвайте спиращата функция; вж. глава 5.4.5 Спиращка.

Първото спиране с адаптивно управление е нормално плавно спиране. Този тип спиране позволява на софтверта да научи какви са характеристиките на свързания мотор. Софтверът използва тези данни за мотора при следващите спираня с адаптивно управление.

### ЗАБЕЛЕЖКА

Адаптивното управление регулира товара в съответствие с програмирания профил. Токът за спиране варира в зависимост от избрания профил на забавяне и време на спиране.

Софтверът трябва да научи какви са характеристиките на новия мотор:

- в случай на смяна на мотора, свързан със софтвер, който е програмиран за пускане и спиране с адаптивно управление;
- в случай че софтверът е бил тестван с различен мотор преди действителното инсталиране.

Ако настройките на *параметъра 1-1 Motor Full Load Current (FLC на мотора)* или на *параметъра 1-12 Adaptive Control Gain (Усилване на адаптивното управление)* се променят, софтверът научава отново автоматично характеристиките на мотора.

### 5.4.4 Спиране на помпи

Хидравличните характеристики на помпените системи се различават значително. Тези различия означават, че идеалният профил на забавяне и време на спиране са различни за различните приложения. Таблица 5.1 осигурява насоки за избор между профилите за адаптивно управление. За да идентифицирате най-добрия профил за приложението, изпробвайте и 3-те профила.

Профил на адаптивно спиране	Приложение
Късно забавяне	Високонапорни системи, където дори малко понижаване на скоростта на мотора/помпата води до бърз преход от поток напред към обратен поток.
Постоянно забавяне	Нисък до среден напор, приложения с голям поток, при които флуидът има висок момент.
Ранно забавяне	Отворени помпени системи, при които флуидът трябва да се източи обратно през помпата, без да я задвижва в обратна посока.

Таблица 5.1 Избор на профили за забавяне с адаптивно управление

### 5.4.5 Спирачка

Спирачката намалява времето, необходимо за спиране на мотора.

По време на прилагане на спирачката може да се чува по-висок шум от мотора. Този шум е нормална част от прилагането на спирачката на мотора.

## ⚠ ВНИМАНИЕ

### ПОВРЕДА НА ОБОРУДВАНЕТО

Ако спирачният въртящ момент е зададен прекалено високо, моторът спира преди края на времето на спирачката. Моторът е понася ненужно загряване, което може да доведе до повреда. Необходимо е внимателно конфигуриране, за да се осигури безопасна експлоатация на софтверта и мотора. Висока настройка за спирачния въртящ момент може да доведе до привличане на пикови токове, достигащи до DOL на мотора, докато той спира. Уверете се, че предпазителите за защита, инсталирани в клоновата верига на мотора, са избрани по подходящ начин.

## ⚠ ВНИМАНИЕ

### РИСК ОТ ПРЕГРЯВАНЕ

Работата на спирачката предизвиква по-бързо загряване на мотора в сравнение с темпа, изчислен от неговия термален модел. Ако използвате функцията за спирачка, инсталирайте термистор на мотора или осигурете достатъчно забавяне на рестартирането (*параметър 2-11 Restart Delay (Забавяне на рестартирането)*).

Когато е избрана спирачката, софтвертерът използва подаване на постоянен ток за забавяне на мотора.

### Спиране

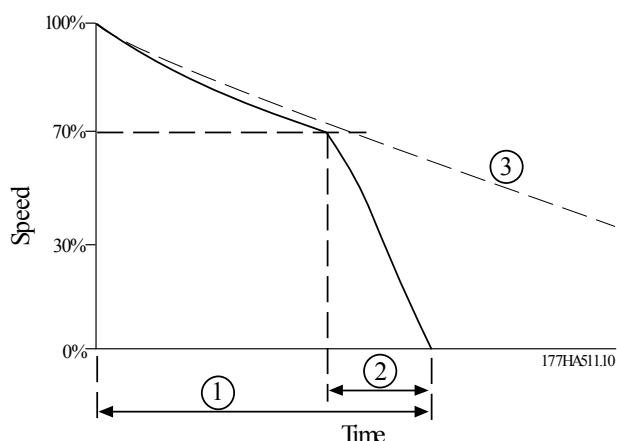
- Не изисква използването на контактор за DC спирачка.
- Управлява всичките 3 фази, така че токовете за спирачката и свързаното с тях загряване да се разпределят равномерно в целия мотор.

Прилагането на спирачката има 2 етапа:

1. Предварителна спирачка: Осигурява междинно ниво на спиране за забавяне на скоростта на мотора до ниво, на което може да се приложи успешно пълната спирачка (приблизително 70% от скоростта).
2. Пълна спирачка: Осигурява максимален спирачен въртящ момент, на е ефективна при скорости над приблизително 70%.

За да конфигурирате VLT® софтверта MCD 500 за прилагане на спирачка:

1. Задайте *параметър 1-11 Stop Time (Време на спиране)* с желаната продължителност на времето на спиране (1), вж. *Илюстрация 5.8*. Времето на спиране е общото спирачно време. Задайте времето на спиране с достатъчно по-голяма стойност от стойността на времето на спирачката (*параметър 1-16 Brake Time (Време на спирачката)*), за да се позволи на предварителната спирачка да намали скоростта на мотора до приблизително 70%. Ако времето на спиране е прекалено кратко, спирачката няма да бъде приложена успешно и моторът ще спре чрез движение по инерция.
2. Задайте *параметъра 1-16 Brake Time (Време на спирачката)* със стойност, равна приблизително на 25% от програмираното време на спиране. Времето на спирачката задава времето за етапа на пълна спирачка (2); вж. *Илюстрация 5.8*.
3. Настройте *параметъра 1-15 Brake Torque (Спирачен въртящ момент)* така, че да постигнете желаната производителност на спиране. Ако е зададена прекалено ниска стойност, моторът не спира напълно и се движи по инерция, до края на периода на спирачката.



1	Параметър 1-11 Stop Time (Време на спиране)
2	Параметър 1-16 Brake Time (Време на спирачката)
3	Време на движение по инерция за спиране

Илюстрация 5.8 Време на спирачката

**ЗАБЕЛЕЖКА**

При използване на DC спирачка:

1. Свържете мрежовото захранване към софтверта (входни клеми L1, L2, L3) в положителна фазова последователност.
2. Задайте параметър 2-1 Phase Sequence (Фазова последователност) с настройка Positive only (Само положителна).

**ЗАБЕЛЕЖКА**

При товари, които може да се различават между циклите на прилагане на спирачката, инсталирайте сензор за нулева скорост, за да сте сигурни, че софтверът завършва DC спирането, когато моторът спре. Това инсталиране предотвратява ненужното загряване на мотора.

За информация относно използването на MCD 500 с външен сензор за скорост (например за приложения с променлив товар по време на цикъла на спирачката) вж. глава 5.12 DC спирачка с външен сензор за нулева скорост.

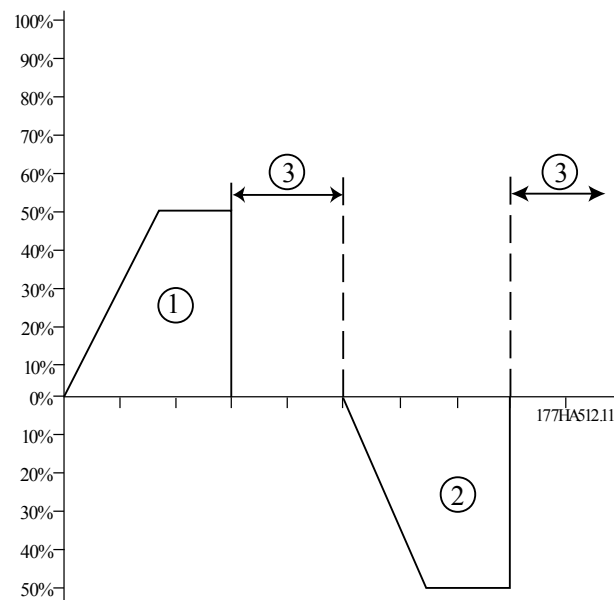
5.5 Експлоатация при движение с предварително фиксирана скорост

Функцията за движение с предварително фиксирана скорост поддържа намалена скоростта на мотора за изравняване на товара или подпомагане на обслужването. Моторът може да се движи с предварително фиксирана скорост както напред, така и в обратна посока.

Максималният наличен въртящ момент за движение с предварително фиксирана скорост напред е приблизително 50 – 75% от въртящия момент при пълно натоварване (FLT) на мотора в зависимост от неговия вид. Когато моторът се движи с предварително фиксирана скорост в обратна посока, е приблизително 25 – 50% от FLT. Параметърът 15-8 Jog Torque (Въртящ момент при движ. с предв. фикс. скорост) контролира процента от максималния наличен въртящ момент за движение с предварително фиксирана скорост, който софтверът прилага към мотора.

**ЗАБЕЛЕЖКА**

Задаването на параметър 15-8 Jog Torque (Въртящ момент при движ. с предв. фикс. скорост) със стойност над 50% може да доведе до увеличаване на вибрациите на вала.



1	Движение с предварително фиксирана скорост напред
2	Движение с предварително фиксирана скорост в обратна посока
3	Нормална работа

Илюстрация 5.9 Експлоатация при движение с предварително фиксирана скорост

За да активирате движението с предварително фиксирана скорост, използвайте програмируем вход (параметър 3-3 Input A Function (Функция на вход A)).

За да спрете движението с предварително фиксирана скорост, изпълнете едно от следните действия:

- Премахнете командата за движение с предварително фиксирана скорост.
- Натиснете [Off] (Изкл.) на LCP.

- Активирайте *Starter disable* (Изключване на стартера) чрез програмируемите входове на LCP.

Ако командата за движение с предварително фиксирана скорост е все още активна, движението с предварително фиксирана скорост започва отново в края на забавянето на рестартирането. Всички други команди освен посочените се игнорират по време на движението с предварително фиксирана скорост.

### ЗАБЕЛЕЖКА

Плавно пускане и плавно спиране не са налични по време на движение с предварително фиксирана скорост. Движението с предварително фиксирана скорост е налично само за основния мотор.

### ⚠ ВНИМАНИЕ

#### НАМАЛЕНО ОХЛАЖДАНЕ НА МОТОРА

Работата при ниска скорост не е предназначена за продължителна експлоатация поради намаленото охлаждане на мотора. Движението с предварително фиксирана скорост предизвиква по-бързо загряване на мотора в сравнение с темпа, изчислен от неговия термален модел.

- Ако използвате движение с предварително фиксирана скорост, инсталирайте термистор на мотора или осигурете достатъчно забавяне на рестартирането (*параметър 2-11 Restart Delay* (Забавяне на рестартирането)).

## 5.6 Работа при връзка от тип делта

Функциите за адаптивно управление, движение с предварително фиксирана скорост и спирачка не се поддържат при работа във връзка от тип делта (6-проводникова) Ако тези функции са програмирани, когато софтстартерът е свързан във верига от тип делта, функционирането е като в Таблица 5.2:

Пускане с адаптивно управление	Софтстартерът изпълнява пускане с неизменен ток.
Спиране с адаптивно управление	Ако времето на спиране е >0 сек, стартерът изпълнява плавно спиране със ЗИН. Ако времето за спиране е зададено на 9 сек, стартерът изпълнява движение по инерция за спиране.

Движение с предварително фиксирана скорост	Софтстартерът издава предупреждение със съобщение за грешка <i>Unsupported Option</i> (Неподдържана опция).
Спирачка	Стартерът изпълнява движение по инерция за спиране.

Таблица 5.2 Функциониране във верига от тип делта при адаптивно управление, движение с предварително фиксирана скорост и спирачка

### ЗАБЕЛЕЖКА

При свързване от тип делта токовият дисбаланс е единствената защита срещу загуба на фаза, която е активна по време на работа. Не изключвайте *параметъра 2-2 Current Imbalance* (Токов дисбаланс) при работа с връзка от тип делта.

### ЗАБЕЛЕЖКА

Работа с връзка от тип делта е възможна само при мрежово напрежение  $\leq 600$  V AC.

## 5.7 Типични токове за стартиране

За да определите типичния ток за стартиране за дадено приложение, използвайте информацията по-долу.

### ЗАБЕЛЕЖКА

Тези изисквания за тока при стартиране са подходящи и типични за повечето ситуации. Въпреки това изискванията за производителност и начален въртящ момент при различните мотори и машини се различават. За допълнително съдействие се свържете с местен доставчик на Danfoss.

#### Общо и вода

Агитатор	4,0 x FLC
Центробежна помпа	3,5 x FLC
Компресор (винтов, ненатоварен)	3,0 x FLC
Компресор (възвратно-постъпателен, ненатоварен)	4,0 x FLC
Конвейер	4,0 x FLC
Вентилатор (демпфиран)	3,5 x FLC
Вентилатор (недемпфиран)	4,5 x FLC
Смесител	4,5 x FLC
Обемна помпа	4,0 x FLC
Потопяема помпа	3,0 x FLC

Таблица 5.3 Типични токове за стартиране за общо приложение и водни приложения



**Метали и рудодобив**

Лентов конвейер	4,5 x FLC
Прахоуловител	3,5 x FLC
Шлайфмашина	3,0 x FLC
Чукова мелница	4,5 x FLC
Каменотрошачка	4,0 x FLC
Ролков конвейер	3,5 x FLC
Валцова мелница	4,5 x FLC
Въртящ се барабан	4,0 x FLC
Машина за изтегляне на тел	5,0 x FLC

Таблица 5.4 Типични токове за стартиране за приложения за метали и храни

**Преработка на храна**

Машина за миене на бутилки	3,0 x FLC
Центрофуга	4,0 x FLC
Сушилня	4,5 x FLC
Мелница	4,5 x FLC
Палетизатор	4,5 x FLC
Сепаратор	4,5 x FLC
Машина за рязане	3,0 x FLC

Таблица 5.5 Типични токове за стартиране за преработка на приложения

**Гъсти течности и хартия**

Сушилня	4,5 x FLC
Разбивач??	4,5 x FLC
Шредер	4,5 x FLC

Таблица 5.6 Типични токове за стартиране за приложения с гъсти течности и хартия

**Нефтохимическа промишленост**

Топкова мелница	4,5 x FLC
Центрофуга	4,0 x FLC
Преса	5,0 x FLC
Винтов конвейер	4,0 x FLC

Таблица 5.7 Типични токове за стартиране за нефтохимически приложения

**Транспортни и машинни инструмент**

Топкова мелница	4,5 x FLC
Шлайфмашина	3,5 x FLC
Конвейер за материали	4,0 x FLC
Палетизатор	4,5 x FLC
Преса	3,5 x FLC
Валцова мелница	4,5 x FLC
Ротационна маса	4,0 x FLC

Таблица 5.8 Типични токове за стартиране за приложения на транспортни и машинни инструменти

**Дървесина и дървени продукти**

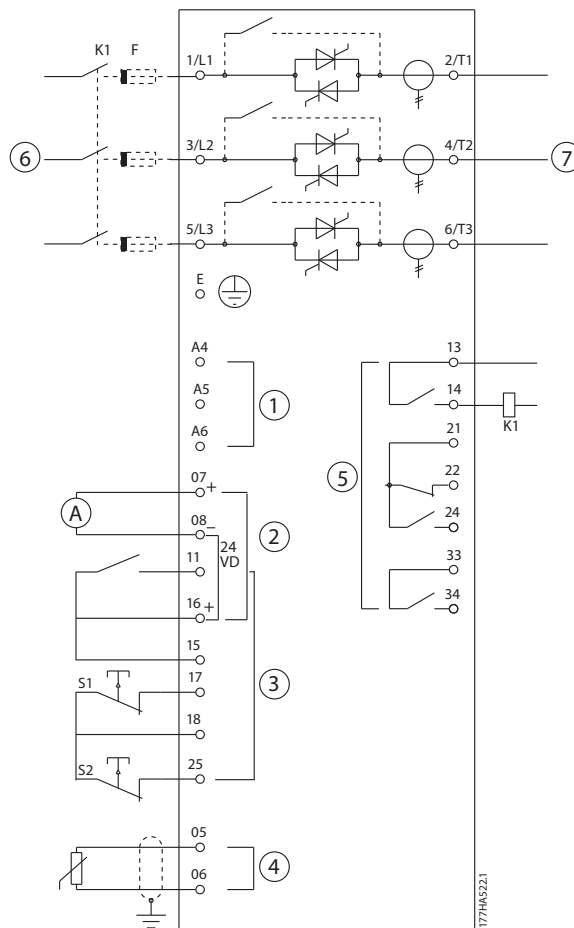
Банциг	4,5 x FLC
Секач	4,5 x FLC
Циркуляръ	3,5 x FLC
Машина за отстраняване на кората	3,5 x FLC
Машина за обработка на ръбове	3,5 x FLC
Хидравличен пакет за захранване	3,5 x FLC
Хобел машина	3,5 x FLC
Лентошлифоваща машина	4,0 x FLC

Таблица 5.9 Типични токове за стартиране за приложения на дървесина и дървени продукти

## 5.8 Инсталиране с главен контактор

VLT® софтстартерът MCD 500 е инсталиран с главен контактор (с AC3 номинална стойност). Включете управляващото напрежение откъм входната страна на контактора.

Изходът за главен контактор на софтстартера управлява главния контактор. Изходът за главен контактор е присвоен по подразбиране към изходно реле А (клеми 13, 14).



1	Управляващо напрежение (в зависимост от модела)	K1	Главен контактор
2	24 V DC изход	F1	Полупроводникови предпазители (допълнителни)
3	Входове за дистанционно управление	S1	Пускане/спиране
4	Вход за термистор на мотора (само за PTC)	S2	Контакт за нулиране
5	Релейни изходи	13, 14	Релеен изход А
6	3-фазно захранване	21, 22, 24	Релеен изход В
7	Клеми на мотора	33, 34	Релеен изход С

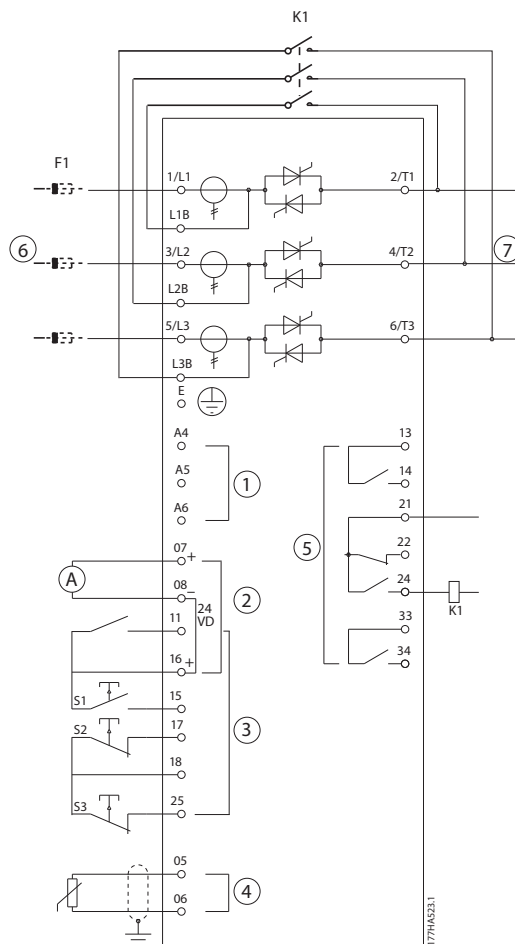
Илюстрация 5.10 Инсталиране с главен контактор

### Настройки на параметрите:

- Параметър 4-1 Relay A Function (Функция на реле А)
  - Изберете *Main contactor* (Главен контактор) – присвоява функцията за главен контактор към релеен изход А (стойност по подразбиране).

### 5.9 Инсталиране с байпас контактор

VLT® софтстартърът MCD 500 е инсталиран с байпас контактор (с AC1 номинална стойност). Изходът за работа на софтстартера управлява байпас контактора. Изходът за работа е присвоен по подразбиране към изходно реле В (клеми 21, 22, 24).



1	Управляващо напрежение (в зависимост от модела)	K1	Байпас контактор
2	24 V DC изход	F1	Полупроводникови предпазители (допълнителни)
3	Входове за дистанционно управление	S1	Контакт за стартиране
4	Вход за термистор на мотора (само за PTC)	S2	Контакт за спиране
5	Релейни изходи	S3	Контакт за нулиране
6	3-фазно захранване	13, 14	Релеен изход А
7	Клеми на мотора	21, 22, 24	Релеен изход В
		33, 34	Релеен изход С

Илюстрация 5.11 Инсталиране с байпас контактор

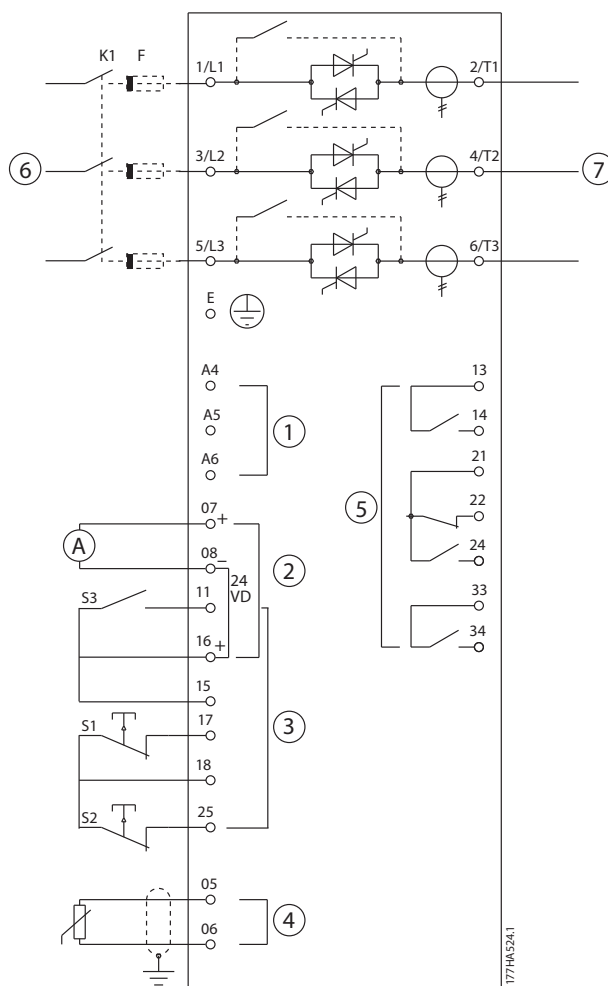
#### Настройки на параметрите:

- Параметър 4-4 Relay B Function (Функция на реле В).
  - Изберете Run (Работа) – присвоява функцията за изход за работа към изходно реле В (стойност по подразбиране).

## 5.10 Эксплоатация при аварийна работа

При нормална работа VLT® софтстартерът MCD 500 се управлява чрез дистанционен 2-проводников сигнал (клеми 17, 18).

2-проводникова верига, свързана към вход А (клеми 11, 16), управлява аварийната работа. Затварянето на вход А кара софтстартера да включи мотора и да игнорира всички условия за изключване.



1	Управляващо напрежение (в зависимост от модела)	S1	Контакт за стартиране/спиране
2	24 V DC изход	S2	Контакт за нулиране
3	Входове за дистанционно управление	S3	Контакт за аварийна работа
4	Вход за термистор на мотора (само за PTC)	13, 14	Релеен изход А
5	Релейни изходи	21, 22, 24	Релеен изход В
6	3-фазно захранване	33, 34	Релеен изход С
7	Клеми на мотора		

Илюстрация 5.12 Эксплоатация при аварийна работа

**Настройки на параметрите:**

- Параметър 3-3 *Input A Function* (Функция на вход А).
  - Изберете *Emergency Run* (Аварийна работа) – присвоява функцията за аварийна работа към вход А.
- Параметър 15-3 *Emergency Run* (Аварийна работа).
  - Изберете *Enable* (Разрешаване) – разрешава режима на аварийна работа.

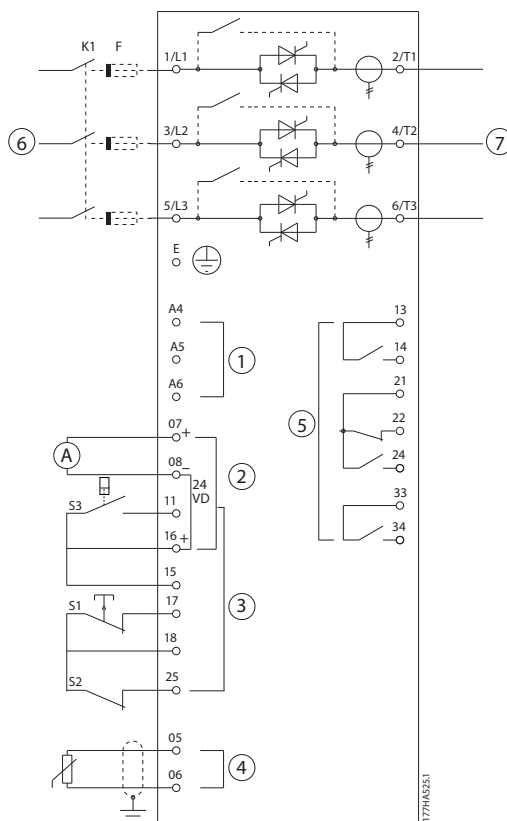
**ЗАБЕЛЕЖКА**

Въпреки че *Emergency run* (Аварийна работа) отговаря на функционалните изисквания на *Fire mode* (Режим на пожар), Danfoss не препоръчва нейната употреба в ситуации, които изискват тестване и/или съответствие със специални стандарти, тъй като не е сертифицирана.

### 5.11 Допълнителна верига за изключване

При нормална работа VLT® софтстартърът MCD 500 се управлява чрез дистанционен 2-проводников сигнал (клеми 17, 18).

Вход А (клеми 11, 16) е свързан към външна верига за изключване (например превключвател на аларма за ниско налягане в помпена система). Когато външната верига се активира, софтстартърът изключва и спира мотора.



5

1	Управлящо напрежение (в зависимост от модела)	S1	Контакт за стартиране/спиране
2	24 V DC изход	S2	Контакт за нулиране
3	Входове за дистанционно управление	S3	Контакт за допълнителна верига
4	Вход за термистор на мотора (само за PTC)	13, 14	Релеен изход А
5	Релейни изходи	21, 22, 24	Релеен изход В
6	3-фазно захранване	33, 34	Релеен изход С
7	Клеми на мотора		

Илюстрация 5.13 Допълнителна верига за изключване

**Настройки на параметрите:**

- *Параметър 3-3 Input A Function (Функция на вход А).*
  - Изберете *Input Trip (N/O) (Изключване на вход (N/O))* – присвоява функцията за допълнително изключване (N/O) към вход А.
- *Параметър 3-4 Input A Name (Име на вход А).*
  - Изберете име, например *Low Pressure (Ниско налягане)* – присвоява име към вход А.
- *Параметър 3-8 Remote Reset Logic (Логика на дистанционно нулиране).*
  - Изберете необходимата опция, например *Normally Closed (Нормално затворен)* – входът функционира като нормално затворен контакт.

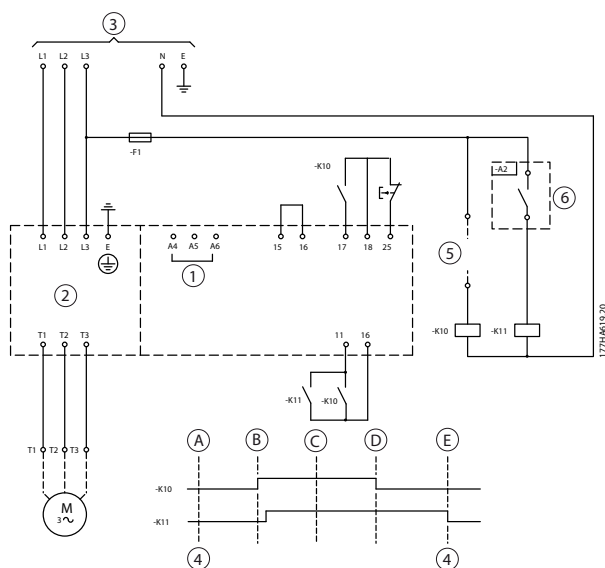
### 5.12 DC спиращка с външен сензор за нулева скорост

При товари, които се различават между циклите на спиращката, е от полза да се използва външен сензор за нулева скорост за взаимодействие с VLT® софтверта MCD 500 при изключване със спиращка. Този метод на управление гарантира, че прилагането на спиращка от MCD 500 винаги се изключва, когато моторът достигне до състояние на покой, като по този начин се избягва ненужното загряване на мотора.

Илюстрация 5.14 показва как да се използва сензор за нулева скорост с MCD 500 за изключване на спиращката функция, когато моторът е в покой. Сензорът за нулева скорост (-A2) често се нарича датчик за понижена скорост. Вътрешният му контакт е отворен при скорост 0 и затворен при всяка скорост над 0. След като моторът достигне състояние на покой, клемите 11 и 16 се отварят и софтверът се изключва. При подаването на следващата команда за пускане, т.е. следващото прилагане на K10, клемите 11 и 16 се затварят и софтверът се включва.

Управлявайте MCD 500 в режим на автоматично включване и задайте параметър 3-3 Input A Function (Функция на вход A) с настройка Starter disable (Изключване на стартера).

5



1	Управляващо напрежение	15, 16	Старт
2	Клемите на мотора	17, 18	Стоп
3	3-фазно захранване	25, 18	Нулиране
4	Изключване на стартера (показва се на дисплея на софтверта)	A	Изкл. (в готовност)
5	Пусков сигнал (2-, 3- или 4-проводников)	B	Старт
6	Разпознаване на нулева скорост	C	Изпълнение
7	Сензор за нулева скорост	D	Стоп
		E	Нулева скорост

Илюстрация 5.14 Изключване на спиращката функция при покой със сензор за нулева скорост

За подробности относно конфигурирането на DC спиращката вж. глава 5.4.5 Спиращка.

#### **ЗАБЕЛЕЖКА**

Когато използвате DC спиращка, свържете мрежовото захранване към софтверта (входни клемите L1, L2, L3) в положителна фазова последователност. След това задайте параметър 2-1 Phase Sequence (Фазова последователност) с настройка Positive only (Само положителна).

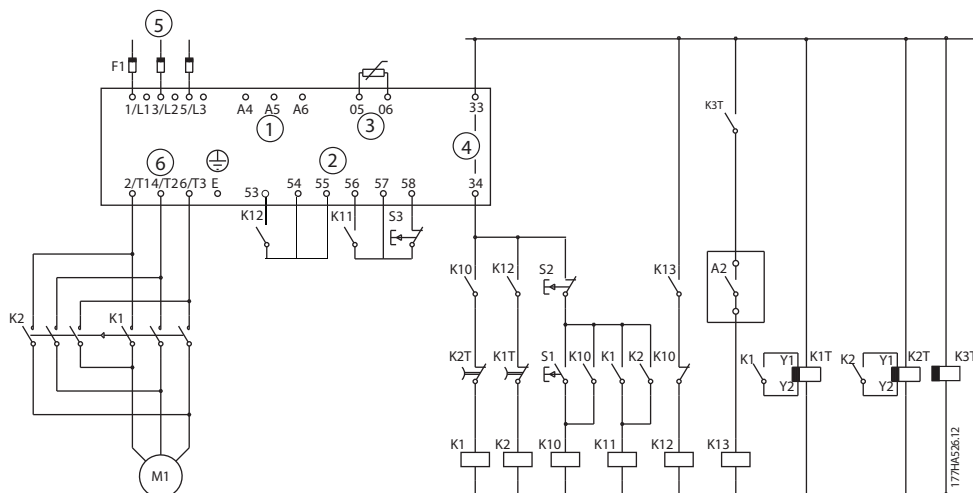
### 5.13 Плавно прилагане на спирачка

При товари с голяма инерция VLT® софтстартерът MCD 500 може да се конфигурира за плавно прилагане на спирачка.

При подобно приложение MCD 500 се използва с контактори за ход напред и спирачка. Когато софтстартерът получи пусков сигнал (бутон S1), той затваря контактора за ход напред (K1) и управлява мотора в съответствие с неговите програмирани основни настройки.

Когато софтстартерът получи сигнал за спиране (бутон S2), той отваря контактора за ход напред (K1) и затваря спирачния контактор (K2) след забавяне от приблизително 2 – 3 сек (KT1). K12 се затваря и за активиране на вторичните настройки на мотора, които се програмират от потребителя за желаните характеристики на производителността при спиране.

Когато скоростта на мотора доближи 0, външният сензор за нулева скорост (A2) спира софтстартера и отваря спирачния контактор (K2).



1	Управляващо напрежение (в зависимост от модела)	K10	Реле за работа
2	Входове за дистанционно управление	K11	Реле за пускане
3	Вход за термистор на мотора (само за PTC)	K12	Реле за спирачка
4	Релейни изходи	K13	Реле за датчик за нулева скорост
5	3-фазно захранване	K1	Линеен контактор (работа)
6	Клеми на мотора	K2	Линеен контактор (спирачка)
A2	Сензор за нулева скорост	K1T	Таймер за забавяне на работата
S1	Контакт за стартиране	K2T	Таймер за забавяне на спирачката
S2	Контакт за спиране	K3T	Таймер за забавяне на датчика за нулева скорост
S3	Контакт за нулиране		

Илюстрация 5.15 Конфигурация за плавно прилагане на спирачката



**Настройки на параметрите:**

- Параметър 3-3 Input A Function (Функция на вход А).
  - Изберете *Motor Set Select* (Избор на настройките на мотора) – присвоява функцията за избор на настройките на мотора към вход А.
  - Задайте характеристиките на производителността при пускане с помощта на основните настройки на мотора (*група параметри 1 Primary Motor Settings* (Основни настройки на мотора)).
  - Задайте характеристиките на производителността при прилагане на спирачка с помощта на вторичните настройки на мотора (*група параметри 7 Secondary Motor Set* (Вторични настройки на мотора)).
- Параметър 4-7 Relay C Function (Функция на реле С).
  - Изберете *Trip* (Изключване) – присвоява функцията за изключване към изходно реле С.

**ЗАБЕЛЕЖКА**

Ако софтверът изключва захранващата честота (*параметър 16-5 Frequency (Честота)*), когато се отваря спирачният контактор К2, променете настройките на параметри от 2-8 до 2-10.

**5.14 Двускоростен електродвигател**

VLT® софтверът MCD 500 може да се конфигурира за управление на 2-скоростни мотори от тип Dahlander с помощта на контактор за бърза скорост (К1), контактор за бавна скорост (К2) и контактор „звезда“ (К3).

**ЗАБЕЛЕЖКА**

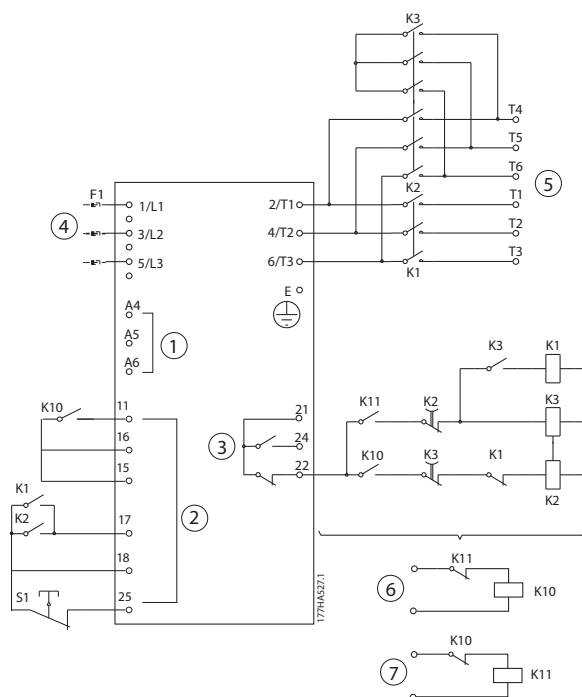
Модулираните с полюсна амплитуда (РАМ) мотори променят скоростта чрез ефективна промяна на честотата на статора с помощта на конфигурация с външни намотки. Софтверите не са подходящи за употреба с този тип 2-скоростни мотори.

Когато софтверът получи сигнал за пускане с бърза скорост, той затваря контактора за бърза скорост (К1) и контактора „звезда“ (К3). След това управлява мотора в съответствие с неговите основни настройки (*параметри от 1-1 до 1-16*).

Когато софтверът получи сигнал за пускане с ниска скорост, той затваря контактора за ниска скорост (К2). Това действие затваря вход А и софтверът управлява мотора в съответствие с неговите вторични настройки (*параметри от 7-1 до 7-16*).

**ЗАБЕЛЕЖКА**

Ако софтверът изключва захранващата честота (*16-5 Frequency (Честота)*), когато се премахва сигналът за пускане с бърза скорост (7), променете настройката на *параметри от 2-8 до 2-10*.



1	Управляващо напрежение	6	Вход за дистанционно пускане с бавна скорост	K2	Линеен контактор (бавна скорост)
2	Входове за дистанционно управление	7	Вход за дистанционно пускане с бърза скорост	K3	Контактор „звезда“ (бърза скорост)
3	Релейни изходи	K10	Реле за дистанционно пускане (бавна скорост)	S1	Контакт за нулиране
4	3-фазно захранване	K11	Реле за дистанционно пускане (бърза скорост)	21, 22, 24	Релеен изход В
5	Клеми на мотора	K1	Линеен контактор (бърза скорост)		

Илюстрация 5.16 Конфигурация за двускоростен мотор

### **ЗАБЕЛЕЖКА**

Контактори K2 и K3 трябва да са механично заключени.

#### Настройки на параметрите:

- *Параметър 3-3 Input A Function (Функция на вход A).*
  - Изберете *Motor Set Select (Избор на настройките на мотора)* – присвоява функцията за избор на настройките на мотора към вход A.
  - Задайте характеристиките за производителност при бърза скорост с помощта на *параметрите от 1-1 до 2-9.*
  - Задайте характеристиките за производителност при бавна скорост с помощта на *параметрите от 7-1 до 7-16.*
- *Параметър 4-4 Relay B Function (Функция на реле B).*
  - Изберете *Trip (Изключване)* – присвоява функцията за изключване към релеен изход B.

### **ЗАБЕЛЕЖКА**

Ако софтверът изключва захранващата честота (*параметър 16-5 Frequency (Честота)*), когато се премахва сигналът за бърза скорост (7), променете настройката на *параметри 2-9 и 2-10.*

## 6 Експлоатация

### 6.1 Методи за управление

VLT® софтверът MCD 500 може да се управлява:

- чрез бутоните за управление на LCP (локално управление).
- Чрез дистанционните входове (дистанционно управление)
- Чрез мрежа за серийна комуникация.

#### Функции за управление

- Локалното управление е налично само в режим на ръчно включване.
- Дистанционното управление е налично само в режим на автоматично включване.
- Управлението чрез мрежа за серийна комуникация е винаги забранено в режим на ръчно включване. Разрешете или забранете командите за пускане/спиране чрез серийната мрежа в режим на автоматично включване, като промените настройката на *3-2 Comms in Remote (Команди в дистанционен режим)*.

MCD 500 може да се конфигурира и за автоматично пускане или спиране. Операцията за автоматично пускане/спиране е налична само в режим на автоматично включване. В режим на ръчно включване софтверът игнорира всички настройки за автоматично пускане/спиране. За да конфигурирате операцията за автоматично пускане/спиране, задайте *параметри от 5-1 до 5-4*.

За превключване между режимите на ръчно включване и автоматично включване натиснете бутоните на LCP.

- [Hand On] (Ръчно включване): Стартиране на мотора и влизане в режим на ръчно включване.
- [Off] (Изкл.): Спиране на мотора и влизане в режим на ръчно включване.
- [Auto On] (Авт. вкл.): Включване на режима на автоматично включване на софтвера.
- [Reset] (Нулиране): Нулиране на изключване (само в режим на ръчно включване).

MCD 500 може да се настрои така, че да позволява само локално или само дистанционно управление, с помощта на *параметър 3-1 Local/Remote (Лок./дист. управление)*.

Ако *параметър 3-1 Local/Remote (Лок./дист. управление)* е зададен с настройка *Remote Control Only (Само дистанционно управление)*, бутонът [Off] (Изкл.) е забранен. Спирайте мотора чрез дистанционно управление или чрез мрежа за серийна комуникация.

	Режим „Ръчно включване“	Режим „Автоматично включване“
За плавно пускане на мотора	Натиснете [Hand On] (Ръчно вкл.) на LCP.	Активирайте входа <i>Start remote (Дистанционно пускане)</i> .
За спиране на мотора	Натиснете [Off] (Изкл.) на LCP.	Активирайте входа <i>Stop remote (Дистанционно спиране)</i> .
За нулиране на изключване от софтвера	Натиснете [Reset] (Нулиране) на LCP.	Активирайте входа <i>Reset remote (Дистанционно нулиране)</i> .
Операция за автоматично пускане/спиране.	Забранена	Разрешена

Таблица 6.1 Пускане, спиране и нулиране в режими „Ръчно включване“ и „Автоматично включване“

За да спрете мотора чрез движение по инерция за спиране независимо от настройката за *параметър 1-10 Stop Mode (Режим на спиране)*, натиснете [Off] (Изкл.) и [Reset] (Нулиране) едновременно. Софтверът изключва захранването на мотора и отваря главния контактор, а моторът се движи по инерция, докато спре.

## ЗАБЕЛЕЖКА

Функциите за спиращка и движение с предварително фиксирана скорост работят само при линейно свързани мотори (вж. глава 5.6 Работа при връзка от тип делта).

## 6.2 Работа и LCP

### 6.2.1 Режими на експлоатация

В режим на ръчно включване:

- За да стартирате плавно мотора, натиснете [Hand On] (Ръчно вкл.) на LCP.
- За да спрете мотора, натиснете [Off] (Изкл.) на LCP.
- За да нулирате изключване от софтверта, натиснете [Reset] (Нулиране) на LCP.
- За да спрете мотора чрез движение по инерция за спиране независимо от настройката на параметъра 1-10 Stop Mode (Режим на спиране), натиснете [Off] (Изкл.) и [Reset] (Нулиране) едновременно. Софтвертът изключва захранването на мотора и отваря главния контактор, след което моторът се движи по инерция, докато спре.

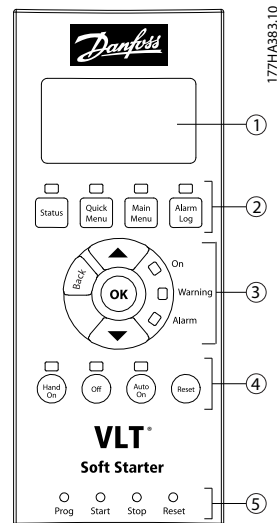
В режим на автоматично включване:

- За да стартирате плавно мотора, активирайте дистанционния вход Start (Пускане).
- За да спрете мотора, активирайте дистанционния вход Stop (Спиране).
- За да нулирате изключване от софтверта, активирайте дистанционния вход Reset (Нулиране).

## ЗАБЕЛЕЖКА

Функциите за спиращка и движение с предварително фиксирана скорост работят само при линейно свързани мотори (вж. глава 4.3.3 Инсталиране във връзка от тип делта).

### 6.2.2 LCP



1	4-редов дисплей за подробности относно състоянието и програмирането.
2	Бутони за управление на дисплея: [Status] (Състояние): Връщане към екраните за състоянието. [Quick Menu] (Бързо меню): Отваряне на бързото меню. [Main Menu] (Главно меню): Отваряне на главното меню. [Alarm Log] (Регистър на алармите): Отваряне на регистъра на алармите.
3	Бутони за навигация в менюто [Back] (Назад): Изход от меню или параметър или отмяна на промяната на параметър. [OK]: Влизане в меню или параметър или записване на промяната на параметър. [▲]/[▼]: Превъртане към следващото или предишното меню/параметър Промяна на настройката на текущия параметър Превъртане между екраните за състоянието
4	Бутони за локално управление на софтверта: [Hand On] (Ръчно включване): Пускане на мотора и влизане в режим на локално управление. [Off] (Изкл.): Спиране на мотора (активен само в режим на ръчно включване). [Auto On] (Авт. вкл.): Активиране на режима на автоматично включване на софтверта. [Reset] (Нулиране): Нулиране на изключване (само в режим на ръчно включване).
5	Индикатори за състоянието на дистанционните входове.

Илюстрация 6.1 Оформление на LCP

### 6.3 Дистанционно монтиран LCP

Заедно с VLT® софтверта MCD 500 може да се инсталира дистанционно монтиран LCP. Контролният панел LCP 501 може да се монтира на до 3 м (9,8 фута) разстояние от софтверта с цел управление и наблюдение.

Софтверът може да се управлява и програмира както от дистанционния LCP, така и от LCP на софтверта. И двата дисплея показват една и съща информация.

Освен това дистанционният LCP позволява копиране на настройките на параметрите между различни софтверти.

#### 6.3.1 Синхронизиране на LCP и софтверта

DB9 кабелът може да се свърже/откачи от LCP, докато софтверът работи.

При първото свързване с LCP софтверът копира настройките на параметрите си в LCP.

New display detected
----------------------

Ако този LCP е били използван по-рано с VLT® софтвер MCD 500, изберете дали да копирате параметрите от LCP в софтверта, или от софтверта в LCP.

За да изберете необходимата опция:

1. Натиснете бутоните [▲] и [▼].

Пунктирна линия огражда избраната опция.

2. Натиснете [OK], за да продължите с избора на *Copy Parameters* (Параметри за копиране).

- 2a Display to starter (От дисплея в стартера).
- 2b Starter to display (От стартера в дисплея).

Copy parameters (Копиране на параметри)
Display to starter (От дисплея в стартера) Starter to display (От стартера в дисплея)

#### **ЗАБЕЛЕЖКА**

Ако версията на софтуера за параметрите в LCP е различна от версията на софтуера на софтверта, ще е налична само опцията *Starter to Display* (От стартера в дисплея).

#### **ЗАБЕЛЕЖКА**

По време на синхронизирането на LCP са активни само бутоните [▲], [▼], [OK] и [Off] (Изкл.).

#### **ЗАБЕЛЕЖКА**

Можете да отстраните или замените LCP, докато софтверът работи. Не е необходимо да прекъсвате захранващата мрежа или управляващо напрежение.

### 6.4 Начален екран

При включване на захранването софтверът показва началния екран:

Ready (Готово)	S1
Welcome (Добре дошли) 1.05/2.0/1.13 MCD5-0053-T5-G1- CV2	

*Трети ред на дисплея: Версии на софтуера на дистанционния LCP, софтуера на управлението, софтуера на модела.*

*Четвърти ред на дисплея: Номер на модела на продукта.*

#### **ЗАБЕЛЕЖКА**

Версията на LCP се показва само ако е свързан дистанционен LCP 501 по време на включването на контролното захранване. Ако не е свързан дистанционен LCP, ще се покажат само версията на софтуера на управлението и на модела.

### 6.5 Бутони за локално управление

Ако параметър 3-1 *Local/Remote* (Лок./дист. управление) е с настройка *LCL/RMT Anytime* (Лок./дист. по всяко време) или *LCL/RMT When OFF* (Локално/дистанционно при ИЗКЛ.), бутоните [Hand On] (Ръчно вкл.) и [Auto On] (Авт. вкл.) са винаги активни. Ако софтверът е в режим на автоматично включване, натискането на [Hand On] (Ръчно вкл.) активира режима на ръчно включване и стартира мотора.

Ако параметър 3-1 *Local/Remote* (Лок./дист. управление) е зададен с настройка *Remote Control Only* (Само дистанционно управление), бутонът [Off] (Изкл.) е забранен. Спирайте мотора чрез дистанционно управление или чрез мрежа за серийна комуникация.

## 6.6 Екрани

LCP показва широк набор от данни за производителността на софтстартера. Натиснете [Status] (Състояние), за да осъществите достъп до екраните за показване на състоянието, след което натиснете [▲] и [▼], за да изберете данните за показване. За да се върнете към екраните на състоянието от дадено меню, натиснете [Back] (Назад) няколко пъти или натиснете [Status] (Състояние). Налични данни за състоянието:

- Наблюдение на температурата.
- Програмируем екран (вж. параметри от 8-2 до 8-5).
- Ток.
- Честота.
- Мощност на мотора.
- Данни за последното стартиране.
- Дата и час.
- Лентовидна диаграма за проводимостта на SCR.
- Диаграми на производителността.

### **ЗАБЕЛЕЖКА**

Показаните тук екрани са с настройки по подразбиране.

#### 6.6.1 Екран за наблюдение на температурата (S1)

Екранът за температура показва температурата на мотора като процент от общия термален капацитет. Освен това показва кои настройки на мотора се използват в момента.

Екранът за наблюдение на температурата е екранът за състоянието, зададен по подразбиране.

Ready (Готово)		S1
MS1	000.0A	000,0kW
	Primary Motor Set (Основни настройки на мотора)	
M1	000%	

#### 6.6.2 Програмируем екран (S2)

Екранът на софтстартера, който осигурява възможност за програмиране от страна на потребителя, може да се конфигурира за показване на най-важната информация за конкретното приложение. Използвайте параметри от 8-2 до 8-5, за да изберете кои данни да се показват.

Ready (Готово)		S2
MS1	000.0A	000,0kW
	-. - pf	
	00000 hrs (00000 часа)	

#### 6.6.3 Среден ток (S3)

Екранът за среден ток показва средния ток и за 3-те фази.

Ready (Готово)		S3
MS1	000.0A	000,0kW
	0.0A	

#### 6.6.4 Екран за наблюдение на тока (S4)

Екранът за тока показва линейния ток за всяка фаза в реално време.

Ready (Готово)		S4
MS1	000.0A	000,0kW
	Phase currents (Фазови токове)	
000.0A	000.0A	000.0A

#### 6.6.5 Екран за наблюдение на честотата (S5)

Екранът за честота показва честотата на захранващата мрежа според измерванията на софтстартера.

Ready (Готово)		S5
MS1	000.0A	000,0kW
	00,0Hz	

#### 6.6.6 Екран за мощност на мотора (S6)

Екранът за мощност показва мощността (kW, к.с. и kVA) и коефициента на мощност на мотора.

Ready (Готово)		S6
MS1	000.0A	000,0kW
		0000HP
		0000kVA
	-. - pf	

### 6.6.7 Данни за последното стартиране (S7)

Екранът с данни за последното стартиране показва подробности за най-скорошното успешно пускане:

- Продължителност на пускането (сек).
- Използван максимален ток за пускане (като процент от тока при пълно натоварване на мотора).
- Изчислено покачване в температурата на мотора.

Ready (Готово)		S7
MS1	000.0A	000,0kW
Last start (Последен старт)		000 сек
000% FLC		ΔTemp 0% (Δ температура 0%)

### 6.6.8 Дата и час (S8)

Екранът за дата и час показва текущите системни дата и час (в 24-часов формат). За подробности относно настройването на датата и часа вж. *глава 9.1 Задаване на дата и час*.

Ready (Готово)		S8
MS1	000.0A	000,0kW
	YYYY MMM DD (ГГГГ MMM ДД) HH:MM:SS (ЧЧ:ММ:СС)	

### 6.6.9 Лентовидна диаграма за проводимостта на SCR.

Лентовидната диаграма за проводимостта на SCR показва нивото на проводимостта за всяка фаза.



Илюстрация 6.2 Лентовидна диаграма

### 6.6.10 Диаграми на производителността

VLT® софтверът MCD 500 може да показва данни за производителността в реално време относно:

- Ток.
- Температура на мотора.
- kW на мотора.
- kVA на мотора.
- Коефициент на мощността на мотора.

Най-новите данни се показват в десния край на екрана. По-старите данни не се съхраняват. За да се позволи анализ на по-старите данни за производителността, диаграмата може да бъде спряна временно. За да спрете временно или да възобновите диаграмата, натиснете и задръжте [OK] за повече от 0,5 сек.

#### **ЗАБЕЛЕЖКА**

Софтверът не събира данни, докато диаграмата е временно спряна. При възобновяване на диаграмата се показва малка празнина между старите и новите данни.

## 7 Програмиране

Менюта за програмиране са достъпни по всяко време, включително докато софтверът работи. Всички промени влизат в сила незабавно.

### 7.1 Контрол на достъпа

4-цифрен код за защита на достъпа предпазва важните параметри (*група параметри 15 Restricted Parameters (Ограничени параметри)*) и следващите, като възпрепятства неупълномощените потребители да преглеждат или променят настройките на параметрите.

При опит за осъществяване на достъп до група от ограничени параметри, LCP извежда подкана за въвеждане на код за достъп. Кодът за достъп се изисква веднъж за всяка сесия на програмиране и разрешението трае до затварянето на менюто.

За да въведете кода за достъп:

1. Натиснете [Back] (Назад) и [OK], за да изберете цифра.
2. Натиснете [▲] и [▼], за да промените стойността.
3. Когато и 4-те цифри отговарят на кода за достъп, натиснете [OK].

LCP показва съобщение за потвърждение, преди да продължи.

Enter Access Code (Въведете код за достъп)	
####	
	OK
Access Allowed (Достъп позволен)	
SUPERVISOR (СУПЕРВАЙЗОР)	

За да промените кода за достъп, използвайте параметър 15-1 Access Code (Код за достъп).

### **ЗАБЕЛЕЖКА**

Кодът за защита на достъпа предпазва също така и функциите за симулация на защитата и симулация на изходния сигнал. Броячите и нулирането на термалния модел могат да бъдат прегледани без въвеждане на код за достъп, но такъв код трябва да бъде въведен за извършване на нулиране. Кодът за достъп по подразбиране е 0000.

За да предотвратите промяната на настройките на параметрите от потребителите, заключете менюта. Заклучването на корекциите може да се зададе с настройките *Read & Write (Четене и запис)*, *Read Only*

(Само четене) или *No Access (Няма достъп)* за 15-2 *Adjustment Lock (Заклучване на корекциите)*.

Ако потребител се опита да промени стойността на параметър или да осъществи достъп до Main Menu (Главно меню), когато е активирано заключване на корекциите, се показва съобщение за грешка:

Access Denied (Достъп отказан)
Adj Lock is On (Заклучване на корекциите е включено)

### 7.2 Бързо меню

[Quick Menu] (Бързо меню) осигурява достъп до менютата за настройване на софтвера за прости приложения.

#### 7.2.1 Бърза настройка

Бързата настройка осигурява достъп до често използвани параметри, позволявайки конфигуриране на софтвера според изискванията на приложението. За подробности относно отделните параметри вж. глава 8 *Описания на параметри*.

<b>1</b>	<b>Primary Mtr Set (Основни настройки на мотора)</b>
1-1	Motor FLC (FLC на мотора)
1-3	Start Mode (Режим на пускане)
1-4	Current Limit (Пределен ток)
1-5	Initial Current (Първоначален ток)
1-6	Start Ramp Time (Време на изменение при пускане)
1-9	Excess Start Time (Допълнително време за пускане)
1-10	Stop Mode (Режим на спиране)
1-11	Stop Time (Време на спиране)
<b>2</b>	<b>Protection (Защита)</b>
2-1	Phase Sequence (Фазова последователност)
2-4	Undercurrent (Недостатъчен ток)
2-5	Undercurrent Dly (Забавяне при недостатъчен ток)
2-6	Inst Overcurrent (Мигновено претоварване по ток)
2-7	Inst Overcurrent Dly (Забавяне при мигновено претоварване по ток)
<b>3</b>	<b>Inputs (Входове)</b>
3-3	Input A Function (Функция на вход A)
3-4	Input A Name (Име на вход A)
3-5	Input A Trip (Изключване на вход A)
3-6	Input A Trip Dly (Забавяне на изключването на вход A)
3-7	Input A Initial Dly (Първоначално забавяне на вход A)
<b>4</b>	<b>Outputs (Изходи)</b>
4-1	Relay A Function (Функция на реле A)



1	Primary Mtr Set (Основни настройки на мотора)
4-2	Relay A On Delay (Забавяне на включването на реле A)
4-3	Relay A Off Delay (Забавяне на изключването на реле A)
4-4	Relay B Function (Функция на реле B)
4-5	Relay B On Delay (Забавяне на включването на реле B)
4-6	Relay B Off Delay (Забавяне на изключването на реле B)
4-7	Relay C Function (Функция на реле C)
4-8	Relay C On Delay (Забавяне на включването на реле C)
4-9	Relay C Off Delay (Забавяне на изключването на реле C)
4-10	Low Current Flag (Флаг за нисък ток)
4-11	High Current Flag (Флаг за висок ток)
4-12	Motor Temp Flag (Флаг за температура на мотора)
5	Start/Stop Timers (Таймери за пускане/спиране)
5-1	Auto-Start Type (Тип автоматично пускане)
5-2	Auto-Start Time (Време на автоматично пускане)
5-3	Auto-Stop Type (Тип автоматично спиране)
5-4	Auto-Stop Time (Време на автоматично спиране)
8	Display (Дисплей)
8-1	Language (Език)
8-2	User Scrn Top L (Потребителски екран, горе вляво)
8-3	User Scrn Top R (Потребителски екран, горе вдясно)
8-4	User Scrn Btm L (Потребителски екран, долу вляво)
8-5	User Scrn Btm R (Потребителски екран, долу вдясно)

Таблица 7.1 Параметри в менюто за бърза настройка

## 7.2.2 Примери за настройка на приложения

Менюто за настройка на приложения улеснява конфигурирането на софтверта за често срещани приложения. Софтверът избира параметрите, които са подходящи за приложението и предлага типична настройка. Всеки параметър може да се коригира, за да отговори на конкретните изисквания.

Маркираните на дисплея стойности са предложените стойности. Стойностите, обозначени с ►, са заредените стойности.

Винаги задавайте *параметъра 1-1 Motor FLC (FLC на мотора)* така, че да съответства на тока при пълно натоварване, посочен на табелката на мотора. Предложената стойност за FLC на мотора е минималния FLC на софтверта.

### Центробежна помпа

Ток при пълно натоварване на мотора	
Режим на пускане	Адаптивно управление
Профил на адаптивно пускане	Ранно ускорение
Време на изменение при пускане	10 сек
Режим на спиране	Адаптивно управление
Профил на адаптивно спиране	Късно забавяне
Време на спиране	15 сек

Таблица 7.2 Предложени стойности за приложения на центробежна помпа

### Потопяема помпа

Ток при пълно натоварване на мотора	
Режим на пускане	Адаптивно управление
Профил на адаптивно пускане	Ранно ускорение
Време на изменение при пускане	5 сек
Режим на спиране	Адаптивно управление
Профил на адаптивно спиране	Късно забавяне
Време на спиране	5 сек

Таблица 7.3 Предложени стойности за приложения на потопяема помпа

### Демпфиран вентилатор

Ток при пълно натоварване на мотора	
Режим на пускане	Неизменен ток
Ограничение на тока	350%

Таблица 7.4 Предложени стойности за приложения на демпфиран вентилатор

### Недемпфиран вентилатор

Ток при пълно натоварване на мотора	
Режим на пускане	Адаптивно управление
Профил на адаптивно пускане	Постоянно ускорение
Време на изменение при пускане	20 сек
Допълнително време за пускане	30 сек
Време на блокиран ротор	20 сек

Таблица 7.5 Предложени стойности за приложения на недемпфиран вентилатор

**Винтов компресор**

Ток при пълно натоварване на мотора	
Режим на пускане	Неизменен ток
Време на изменение при пускане	5 сек
Ограничение на тока	400%

Таблица 7.6 Предложени стойности за приложения на винтов компресор

**Възвратно-постъпателен компресор**

Ток при пълно натоварване на мотора	
Режим на пускане	Неизменен ток
Време на изменение при пускане	10 сек
Ограничение на тока	450%

Таблица 7.7 Предложени стойности за приложения на възвратно-постъпателен компресор

**Конвейер**

Ток при пълно натоварване на мотора	
Режим на пускане	Неизменен ток
Време на изменение при пускане	5 сек
Ограничение на тока	400%
Режим на спиране	Адаптивно управление
Профил на адаптивно спиране	Постоянно забавяне
Време на спиране	10 сек

Таблица 7.8 Предложени стойности за приложения на конвейер

**Ротационна трошачка**

Ток при пълно натоварване на мотора	
Режим на пускане	Неизменен ток
Време на изменение при пускане	10 сек
Ограничение на тока	400%
Допълнително време за пускане	30 сек
Време на блокиран ротор	20 сек

Таблица 7.9 Предложени стойности за приложения на ротационна трошачка

**Челюстна трошачка**

Ток при пълно натоварване на мотора	
Режим на пускане	Неизменен ток
Време на изменение при пускане	10 сек
Ограничение на тока	450%
Допълнително време за пускане	40 сек
Време на блокиран ротор	30 сек

Таблица 7.10 Предложени стойности за приложения на челюстна трошачка

**7.2.3 Записвания**

За да видите данните за производителността под формата на диаграми в реално време, влезте в меню *Loggings* (Записвания).

- Current (%FLC) (Ток (%FLC)).
- Motor Temp (%) (Температура на мотора (%)).
- Motor kW (%) (kW на мотора (%)).
- Motor kVA (%) (kVA на мотора (%)).
- Motor pf (pf на мотора).

Най-новите данни се показват в десния край на екрана. Можете да спрете временно диаграмата, за да анализирате данните, като натиснете и задържите бутона [OK]. За да възобновите диаграмата, натиснете и задръжете [OK].

**7.3 Главно меню**

[Main Menu] (Главно меню) осигурява достъп до менютата за настройване на софтверта за по-сложни приложения и за наблюдение на производителността.

**7.3.1 Параметри**

Параметрите позволяват преглед и промяна на програмируемите параметри, които управляват работата на софтверта.

За да отворите *Parameters* (Параметри), натиснете [Main Menu] (Главно меню) и изберете *Parameters* (Параметри).

**Навигиране в параметрите**

- За превъртане през групите параметри натиснете [▲] или [▼].
- За преглед на група параметри натиснете [OK].
- За да се върнете към предишното ниво, натиснете [Back] (Назад).
- За да затворите *Parameters* (Параметри), натиснете [Back] (Назад).

**Промяна на стойността на параметър**

- Превъртете до съответния параметър и натиснете [OK], за да влезете в режим на редактиране.
- За да промените настройката на параметъра, натиснете [▲] и [▼].
- За да запишете промените, натиснете [OK].  
Настройката, показана на дисплея, се записва и LCP се връща към списъка с параметри.
- За да отмените промените, натиснете [Back] (Назад). LCP се връща към списъка с параметри, без да записва промените.

- За да намерите прекия път до даден параметър, натиснете [Main Menu] (Главно меню) за 3 сек.
- Натиснете [▲] или [▼], за да изберете група параметри.
- Натиснете [OK] или [Back] (Назад), за да преместите курсора.
- Натиснете [▲] или [▼], за да изберете номера на параметъра.

Parameter shortcut (Пряк път за параметъра)
Please enter a parameter number (Въведете номера на параметъра)
01-01

**7.3.2 Пряк път до параметрите**

VLT® софтверът MCD 500 осигурява също и пряк път до даден параметър в менюто *Parameters (Параметри)*.

**7.3.3 Списък на параметрите**

1	Primary Mtr Set (Основни настройки на мотора)	4	Outputs (Изходи)	7-12	Adaptv Ctrl Gain-2 (Усилване на адаптивното управление-2)
1-1	Motor FLC (FLC на мотора)	4-1	Relay A Function (Функция на реле A)	7-13	Adaptv Start Prof-2 (Профил на адаптивно пускане-2)
1-2	Locked Rotor Time (Време на блокиран ротор)	4-2	Relay A On Delay (Забавяне на включването на реле A)	7-14	Adaptv Stop Prof-2 (Профил на адаптивно спиране-2)
1-3	Start Mode (Режим на пускане)	4-3	Relay A Off Delay (Забавяне на изключването на реле A)	7-15	Brake Torque-2 (Спирачен въртящ момент-2)
1-4	Current Limit (Пределен ток)	4-4	Relay B Function (Функция на реле B)	7-16	Brake Time-2 (Време на спирачката-2)
1-5	Initial Current (Първоначален ток)	4-5	Relay B On Delay (Забавяне на включването на реле B)	8	<b>Display (Дисплей)</b>
1-6	Start Ramp Time (Време на изменение при пускане)	4-6	Relay B Off Delay (Забавяне на изключването на реле B)	8-1	Language (Език)
1-7	Kick start Level (Ниво на бърз старт)	4-7	Relay C Function (Функция на реле C)	8-2	User Scrn Top L (Потребителски екран, горе вляво)
1-8	Kick start Time (Време на бърз старт)	4-8	Relay C On Delay (Забавяне на включването на реле C)	8-3	User Scrn Top R (Потребителски екран, горе вдясно)
1-9	Excess Start Time (Допълнително време за пускане)	4-9	Relay C Off Delay (Забавяне на изключването на реле C)	8-4	User Scrn Btm L (Потребителски екран, долу вляво)
1-10	Stop Mode (Режим на спиране)	4-10	Low Current Flag (Флаг за нисък ток)	8-5	User Scrn Btm R (Потребителски екран, долу вдясно)
1-11	Stop Time (Време на спиране)	4-11	High Current Flag (Флаг за висок ток)	8-6	Graph Timebase (Времева база на диаграмата)
1-12	Adaptv Control Gain (Усилване на адаптивното управление)	4-12	Motor Temp Flag (Флаг за температура на мотора)	8-7	Graph Max Adj (Регулиране на максимума на диаграмата)
1-13	Adaptv Start Profile (Профил на адаптивно пускане)	4-13	Analog Output A (Аналогов изход A)	8-8	Graph Min Adj (Регулиране на минимума на диаграмата)
1-14	Adaptv Stop Profile (Профил на адаптивно спиране)	4-14	Analog A Scale (Скала на аналогов A)	8-9	Mains Ref Volt (Референтно напрежение на захранващата мрежа)



1-15	Brake Torque (Спирачен въртящ момент)	4-15	Analog A Max Adj (Регулиране на максимума на аналогов А)	15	<b>Restrict Paramtr (Ограничени параметри)</b>
1-16	Brake Time (Време на спирачката)	4-16	Analog A Min Adj (Регулиране на минимума на аналогов А)	15-1	Access Code (Код за достъп)
2	<b>Protection (Защита)</b>	5	<b>Start/Stop Timers (Таймери за пускане/спиране)</b>	15-2	Adjustment Lock (Заклучване на корекциите)
2-1	Phase Sequence (Фазова последователност)	5-1	Auto-Start Type (Тип автоматично пускане)	15-3	Emergency Run (Аварийна работа)
2-2	Current Imbalance (Токов дисбаланс)	5-2	Auto-Start Time (Време на автоматично пускане)	15-4	Current Calibrat (Калибриране на тока)
2-3	Current Imbal Dly (Забавяне при токов дисбаланс)	5-3	Auto-Stop Type (Тип автоматично спиране)	15-5	Main Cont Time (Време за главния контактор)
2-4	Undercurrent (Недостатъчен ток)	5-4	Auto-Stop Time (Време на автоматично спиране)	15-6	Bypass Cont Time (Време за байпас контактора)
2-5	Undercurrent Dly (Забавяне при недостатъчен ток)	6	<b>Auto-Reset (Авт. нулиране)</b>	15-7	Motor Connection (Свързване на мотора)
2-6	Inst Overcurrent (Мигновено претоварване по ток)	6-1	Auto-Reset Action (Действие при авт. нулиране)	15-8	Jog Torque (Въртящ момент при движ. с предв. фикс. скорост)
2-7	Inst Ocrnt Dly (Забавяне при мигн. претов. по ток)	6-2	Maximum Resets (Макс. бр. нулирания)	16	<b>Protection Action (Действие за защита)</b>
2-8	Frequency Check (Проверка на честотата)	6-3	Reset Dly Grp A & B (Забавяне на нулиране на група А и В)	16-1	Motor Overload (Претоварване на мотора)
2-9	Freq Variation (Вариация на честотата)	6-4	Reset Delay Grp C (Забавяне на нулиране на група С)	16-2	Current Imbalance (Токов дисбаланс)
2-10	Frequency Delay (Забавяне на честотата)	7	<b>Secondary Mtr Set (Вторични настройки на мотора)</b>	16-3	Undercurrent (Недостатъчен ток)
2-11	Restart Delay (Забавяне на рестартирането)	7-1	Motor FLC-2 (FLC-2 на мотора)	16-4	Inst Overcurrent (Мигновено претоварване по ток)
2-12	Motor Temp Check (Проверка на темп. на мотора)	7-2	Lock Rotor Time-2 (Време на блокиран ротор-2)	16-5	Frequency (Frequency)
3	<b>Inputs (Входове)</b>	7-3	Start Mode-2 (Режим на пускане-2)	16-6	Heat sink Overtemp (Свърхтемп. на радиатора)
3-1	Local/Remote (Лок./дист. управление)	7-4	Current Limit-2 (Ограничение на тока-2)	16-7	Excess Start Time (Допълнително време за пускане)
3-2	Comms in Remote (Команди в дист. режим)	7-5	Initial Crnt-2 (Първоначален ток-2)	16-8	Input A Trip (Изключване на вход А)
3-3	Input A Function (Функция на вход А)	7-6	Start Ramp-2 (Изменение при пускане-2)	16-9	Motor Thermistor (Термистор на мотора)
3-4	Input A Name (Име на вход А)	7-7	Kick-start Lvl-2 (Ниво на бърз старт-2)	16-10	Starter Comms (Комуникация със стартера)
3-5	Input A Trip (Изключване на вход А)	7-8	Kick start Time-2 (Време на бърз старт-2)	16-11	Network Comms (Комуникация с мрежата)
3-6	Input A Trip Dly (Забавяне на изключването на вход А)	7-9	Excess Strt Time-2 (Допълнително време за пускане-2)	16-12	Battery/Clock (Батерия/часовник)
3-7	Input A Initial Dly (Първоначално забавяне на вход А)	7-10	Stop Mode-2 (Режим на спиране-2)	16-13	Low Control Volts (Ниско управляващо напрежение)
3-8	Remote Reset Logic (Логика на дистанционно нулиране)	7-11	Stop Time-2 (Време на спиране-2)	-	-

## 8 Описания на параметри

### 8.1 Основни настройки на електродвигателя

#### **ЗАБЕЛЕЖКА**

Настройките по подразбиране са обозначени с \*.

Параметрите в *Primary Motors Settings* (Основни настройки на мотора) конфигурират софтверта така, че да съответства на свързания мотор. Тези параметри описват работните характеристики на мотора и позволяват на софтверта да моделира температурата му.

#### **ЗАБЕЛЕЖКА**

Параметър 1-2 *Locked Rotor Time* (Време на блокиран ротор) определя тока на изключване за защита срещу претоварване на мотора. Неговата настройка осигурява защита срещу претоварване на мотора:

- Клас 10.
- Ток на изключване 105% от FLA или еквивалент.

#### 1-1 Motor FLC (FLC на мотора)

**Опция:**                      **Функция:**

В зависимост от модела	Осигурява съответствие между софтверта и тока при пълно натоварване на свързания мотор. Задайте го със стойността за ток при пълно натоварване (FLC), указана в табелката на мотора.
	<b>ЗАБЕЛЕЖКА</b> Настройката на този параметър задава основата за изчисляването на всички базирани на тока настройки за защита.

#### 1-2 Време на блокиран ротор

**Диапазон:**                      **Функция:**

10 сек*	[0:01 – 2:00 (мин:сек)]	Задава максималното време, през което електродвигателят може да издържи на тока при блокиран ротор от студено състояние, преди да достигне максималната си температура. Задайте го в съответствие с таблицата с данни на електродвигателя.
---------	-------------------------	--

#### 1-3 Start Mode (Режим на пускане)

**Опция:**                      **Функция:**

		Избира режима за плавно пускане. Вижте глава 5.3 <i>Режими на пуск</i> за повече подробности.
Constant current* (Неизменен ток)		
Adaptive control (Адаптивно управление)		

#### 1-4 Current Limit (Пределен ток)

**Диапазон:**                      **Функция:**

350%*	[100 – 600% FLC]	Задава ограничението на тока за плавно пускане с неизменен ток и с изменение на тока като процент от тока при пълно натоварване на мотора. Вижте глава 5.3 <i>Режими на пуск</i> за повече подробности.
-------	------------------	---

#### 1-5 Initial Current (Първоначален ток)

**Диапазон:**                      **Функция:**

350%*	[100 – 600% FLC]	Задава нивото на първоначалния ток при пускане за стартиране с изменение на тока като процент от тока при пълно натоварване на мотора. Задайте го така, че моторът да започне да ускорява веднага след началото на пускането. Ако не се изисква пускане с изменение на тока, задайте първоначалния ток със същата стойност като на ограничението на тока. Вижте глава 5.3 <i>Режими на пуск</i> за повече подробности.
-------	------------------	--

#### 1-6 Start Ramp Time (Време на изменение при пускане)

**Диапазон:**                      **Функция:**

10 сек*	[1–180 s (1 – 180 сек)]	Задава общото време на стартиране за пускане с адаптивно управление или времето на изменение за пускане с изменение на тока (от първоначалния ток до ограничението на тока). Вижте глава 5.3 <i>Режими на пуск</i> за повече подробности.
---------	-------------------------	---

**1-7 Kick start Level (Ниво на бърз старт)**

Диапазон:	Функция:
500%* [100 – 700% FLC]	<p><b>⚠ ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>УВЕЛИЧЕНО НИВО НА ВЪРТЯЩ МОМЕНТ</b></p> <p>Бързият старт подлага механичното оборудване на по-високи нива на въртящ момент.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Уверете се, че моторът, товарът и съединителите могат да издържат на допълнителния въртящ момент, преди да използвате тази функция.</li> </ul> <p>Задава нивото на тока за бърз старт.</p>

**1-8 Kick start Time (Време на бърз старт)**

Диапазон:	Функция:
0000 msec* [0–2000 ms (0 – 2000 msec)]	<p><b>⚠ ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>УВЕЛИЧЕНО НИВО НА ВЪРТЯЩ МОМЕНТ</b></p> <p>Бързият старт подлага механичното оборудване на по-високи нива на въртящ момент.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Уверете се, че моторът, товарът и съединителите могат да издържат на допълнителния въртящ момент, преди да използвате тази функция.</li> </ul> <p>Задава продължителността на бързия старт. Настройка 0 изключва бързия старт. Вижте глава 5.3 <i>Режими на пуск</i> за повече подробности.</p>

**1-9 Excess Start Time (Допълнително време за пускане)**

Диапазон:	Функция:
	<p>Допълнителното време за пускане е максималното време, през което софтверът се опитва да стартира мотора. Ако моторът не достигне до пълна скорост в рамките на програмираното ограничение, софтверът се изключва. Задайте период, който е малко по-дълъг от изисквания за нормално изправно пускане. Настройка 0 изключва защитата на допълнителното време за пускане.</p>
20 сек* [0:00–4:00 (min:s) (0:00 – 4:00 (min:сек))]	Задайте според изискванията.

**1-10 Режим на спиране**

Опция:	Функция:
	Избира режима на спиране. Вижте глава 5.4 <i>Режими на спиране</i> за повече подробности.
Coast to stop* (Движение по инерция за спиране)	
TVR Soft Stop (Плавно спиране със ЗИИ)	
Adaptive control (Адаптивно управление)	
Brake (Спирачка)	

**1-11 Stop Time (Време на спиране)**

Диапазон:	Функция:
0 сек* [0:00–4:00 (min:s) (0:00 – 4:00 (min:сек))]	<p>Задава времето за плавно спиране не мотора чрез засичано изменение в напрежението или адаптивно управление. Ако е инсталиран главен контактор, той трябва да остане затворен до края на времето на спиране. За управление на главния контактор използвайте програмируем изход, конфигуриран за <i>Run</i> (Работа). Задава общото време на спиране при използване на спирачка. Вижте глава 5.4 <i>Режими на спиране</i> за повече подробности.</p>

**1-12 Усилване на адаптивното управление**

Диапазон:	Функция:
75%* [1–200%]	<p>Регулира производителността на адаптивното управление. Тази настройка засяга управлението както на пускането, така и на спирането.</p> <p><b>ЗАБЕЛЕЖКА</b></p> <p>Не променяйте нивото по подразбиране на настройката за усилване, освен ако производителността на адаптивното усилване е незадоволителна. Ако моторът ускорява или забавя прекалено бързо в края на пускането или спирането, увеличете настройката за усилване с 5 – 10%. Ако скоростта на мотора се колебае по време на пускане или спиране, намалете малко настройката за усилване.</p>

## 1-13 Adaptive Start Profile (Профил на адаптивно пускане)

Опция:	Функция:
	Избира профила, който софтвертерът да използва за плавно пускане с адаптивно управление. Вижте глава 5.4 <i>Режими на спиране</i> за повече подробности.
Early acceleration (Ранно ускорение)	
Constant acceleration (Постоянно ускорение)*	
Late acceleration (Късно ускорение)	

## 1-14 Adaptive Stop Profile (Профил на адаптивно спиране)

Опция:	Функция:
	Избира профила, който софтвертерът да използва за плавно спиране с адаптивно управление. Вижте глава 5.4 <i>Режими на спиране</i> за повече подробности.
Ранно забавяне	
Постоянно забавяне*	
Късно ускорение	

## 8.1.1 Спирачка

Спирачката използва подаване на постоянен ток за активно забавяне на електродвигателя. Вижте глава 5.4 *Режими на спиране* за повече подробности.

## 1-15 Brake Torque (Спирачен въртящ момент)

Диапазон:	Функция:
20%* [20–100%]	Задава количеството спиращен въртящ момент, което софтвертерът използва за забавяне на мотора.

## 1-16 Време на спиращата

Диапазон:	Функция:
1 сек* [1 – 30 сек]	Задава продължителността на подаване на постоянен ток по време на спиране със спирачка. <b>ЗАБЕЛЕЖКА</b> Този параметър се използва с параметър 1-11 <i>Stop Time (Време на спиране)</i> . Вижте глава 5.4 <i>Режими на спиране</i> за подробности.

## 8.2 Protection (Защита)

## 2-1 Phase Sequence (Фазова последователност)

Опция:	Функция:
	Избира фазовата последователност, която софтвертерът разрешава при пускане. По време на проверките преди пускането софтвертерът проверява последователността на фазите при входните си клеми. Ако действителната последователност не съответства на избраната опция, софтвертерът се изключва.
Any sequence (Всякаква последователност)*	
Positive only (Само положителна)	
Negative only (Само отрицателна)	

## 8.2.1 Current Imbalance (Токов дисбаланс)

Ако токовете в 3-те фази се различават с повече от определена стойност, софтвертерът може да се конфигурира така, че да се изключва. Дисбалансът се изчислява като разликата между най-високия и най-ниския ток на всичките 3 фази в процент от най-високия ток.

Чувствителността на откриването на токов дисбаланс се намалява с 50% по време на пускане и плавно спиране.

## 2-2 Токов дисбаланс

Диапазон:	Функция:
30%* [10–50%]	Задава точката на изключване за защита при токов дисбаланс.

## 2-3 Забавяне при токов дисбаланс

Диапазон:	Функция:
3 сек* [0:00 – 4:00 (мин:сек)]	Забавя реакцията на софтвертера при токов дисбаланс, предотвратявайки изключване поради моментни колебания.

### 8.2.2 Недостатъчен ток

Ако средният ток на всичките 3 фази падне под определено ниво, докато моторът работи, софтвертерът може да се конфигурира така, че да се изключва.

#### 2-4 Undercurrent (Недостатъчен ток)

Диапазон:	Функция:
20%* [0–100%]	Задава точката на изключване за защита при недостатъчен ток като процент от тока при пълно натоварване на мотора. Задайте ниво между нормалния работен диапазон и намагнитващия (без товар) ток на мотора (обикновено 25 – 35% от тока при пълно натоварване). Настройка 0 изключва защитата при недостатъчен ток.

#### 2-5 Undercurrent Delay (Забавяне при недостатъчен ток)

Диапазон:	Функция:
5 сек* [0:00–4:00 (min:s) (0:00 – 4:00 (мин:сек))]	Забавя реакцията на софтвертера при недостатъчен ток, предотвратявайки изключване поради моментни колебания.

### 8.2.3 Мигновено претоварване по ток

Ако средният ток на всичките 3 фази надвиши определено ниво, докато моторът работи, софтвертерът може да се конфигурира така, че да се изключва.

#### 2-6 Instantaneous Overcurrent (Мигновено претоварване по ток)

Диапазон:	Функция:
400%* [80 – 600% FLC]	Задава точката на изключване за защита при мигновено претоварване по ток като процент от тока при пълно натоварване на мотора.

#### 2-7 Instantaneous Overcurrent Delay (Забавяне при мигновено претоварване по ток)

Диапазон:	Функция:
0 сек* [0:00 – 1:00 (мин:сек)]	Забавя реакцията на софтвертера при претоварване по ток, предотвратявайки изключване поради моментни събития на претоварване по ток.

### 8.2.4 Изключване при вариации в честотата

Софтвертерът наблюдава честотата на захранващата мрежа по време на работата и може да се конфигурира така, че да се изключва, ако вариациите в честотата надхвърлят определен толеранс.

#### 2-8 Frequency Check (Проверка на честотата)

Опция:	Функция:
	Определя кога софтвертерът наблюдава за вариации в честотата, водещи до изключване.
Do not Check (Без проверка)	
Start Only (Само при пускане)	
Start/Run (При пускане/ работа)*	
Run Only (Само при работа)	

#### 2-9 Frequency Variation (Вариация на честота)

Опция:	Функция:
	Избира толеранса на софтвертера за вариация на честотата.
±2 Hz	
±5 Hz*	
±10 Hz	
±15 Hz	

#### 2-10 Frequency Delay (Забавяне на честотата)

Диапазон:	Функция:
1 сек* [0:01 – 4:00 (мин:сек)]	Забавя реакцията на софтвертера при смущения в честотата, предотвратявайки изключване поради моментни колебания. <b>ЗАБЕЛЕЖКА</b> Ако честотата на захранващата мрежа падне под 35 Hz или се повиши над 75 Hz, софтвертерът се изключва незабавно.

#### 2-11 Restart Delay (Забавяне на рестартирането)

Диапазон:	Функция:
10 сек* [00:01 – 60:00 (мин:сек)]	Софтвертерът може да се конфигурира така, че да налага принудително забавяне между края на спиране и началото на следващото пускане. Докато трае забавянето на рестартирането, дисплеят показва времето, което остава до момента, в който може да се опита друго пускане.



**2-11 Restart Delay (Забавяне на рестартирането)**

Диапазон:	Функция:
	<p><b>ЗАБЕЛЕЖКА</b></p> <p>Забавянето на рестартирането се засича от края на всяко спиране. Промените в настройката за забавяне на рестартирането влизат в сила след следващото спиране.</p>

**2-12 Motor Temperature Check (Проверка на темп. на мотора)**

Опция:	Функция:
	<p>Избира дали софтверът да проверява за наличието на достатъчен термален капацитет за успешно пускане на мотора. Софтверът сравнява изчислената температура на мотора с покачането на температурата от неговото последно пускане. Софтверът работи само ако моторът е охладен достатъчно, за да може да се стартира успешно.</p>
Do not Check (Без проверка)*	
Check (Проверка)	

### 8.3 Входи

**3-1 Local/Remote (Лок./дист. управление)**

Опция:	Функция:
	<p>Избира кога бутоните [Auto On] (Авт. вкл.) и [Hand On] (Ръчно вкл.) могат да бъдат използвани за превключване в режим на ръчно включване или на автоматично включване.</p>
Lcl/Rmt anytime (Лок./дист. по всяко време)*	Превключвайте между локално и дистанционно управление по всяко време.
Local Control Only (Само локално управление)	Всички дистанционни входи са изключени.
Remote Control Only (Само дистанционно управление)	Бутоните [Hand On] (Ръчно вкл.) и [Auto On] (Авт. вкл.) са изключени.

**3-2 Comms in Remote (Команди в дист. режим)**

Опция:	Функция:
	<p>Избира дали софтверът да приема команди за пускане и спиране от мрежата за серийна комуникация в <i>дистанционен</i> режим.</p> <p>Команди, които са разрешени винаги:</p>

**3-2 Comms in Remote (Команди в дист. режим)**

Опция:	Функция:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Принудително изключване на командите.</li> <li>• Локално/отдалечено управление.</li> <li>• Пробно пускане</li> <li>• Нулиране.</li> </ul>
Disable Ctrl in RMT (Искл. на управлението в дист. режим)	
Enable Ctrl in RMT (Вкл. на управлението в дист. режим)*	

**3-3 Input A Function (Функция на вход А)**

Опция:	Функция:
	<p>Избира функцията на вход А.</p>
Motor setselect (Избор на настройка на мотора)*	<p>Софтверът може да се конфигурира с 2 отделни набора от данни за мотора. Основните данни за мотора се програмират с помощта на <i>параметри от 1-1 до 1-16</i>. Вторичните данни за мотора се програмират с помощта на <i>параметри от 7-1 до 7-16</i>.</p> <p>За да използвате вторичните данни за мотора, задайте настройка <i>Motor Set Select (Избор на настройките на мотора)</i> за този параметър и затворете клемите 11 и 16, преди да дадете команда за пускане. Софтверът проверява кои данни за мотора да използва в началото на пускането и използва тези данни през целия цикъл на пускане/спиране.</p>
Input Trip (N/O) (Изключване на вход (N/O))	<p>Вход А може да се използва за изключване на софтвера. Когато този параметър е зададен с <i>Input Trip (N/O) (Изключване на вход (N/O))</i>, затворена верига през клемите 11 и 16 изключва софтвера (<i>Параметри от 3-5 до 3-7</i>).</p>
Input Trip (N/C) (Изключване на вход (N/C))	<p>Когато този параметър е зададен с <i>Input Trip (N/C) (Изключване на вход (N/C))</i>, отворена верига през клемите 11 и 16 изключва софтвера (<i>параметри от 3-5 до 3-7</i>).</p>
Local/Remote Select (Избор на лок./дист.)	<p>Вход А може да се използва за избор между локално и дистанционно управление вместо бутоните на LCP. Когато входът е отворен, софтверът е в режим на ръчно включване и може да се управлява от LCP. Когато входът е затворен, софтверът е в дистанционен режим. Бутоните [Hand On] (Ръчно вкл.) и [Auto On] (Авт. вкл.) са изключени и</p>

**3-3 Input A Function (Функция на вход А)**

Опция:	Функция:
	софтстартерът игнорира всички команди за избор на локално/дистанционно управление от мрежата за серийна комуникация. За да използвате Вход А за избор между локално и дистанционно управление, задайте <i>параметър 3-1 Local/Remote (Лок./дист. управление)</i> с настройка <i>LCL/RMT Anytime (Лок./дист. по всяко време)</i> .
Emergency Run (Аварийна работа)	При аварийна работа софтстартерът продължава да работи, докато не бъде спрял, като игнорира всички изключения и предупреждения (вж. <i>параметър 15-3 Emergency Run (Аварийна работа)</i> за подробности). Затварянето на веригата през клеми 11 и 16 активира аварийната работа. Отварянето на веригата слага край на аварийната работа и софтстартерът спира мотора.
Starter disable (Изключване на стартера)	Софтстартерът може да бъде изключен чрез входовете за управление. Отворена верига през клеми 11 и 16 изключва софтстартера. Софтстартерът няма да реагира на команди за пускане. Ако работи, софтстартерът позволява на мотора да се движи по инерция, докато спре, като игнорира режима на плавно спиране, зададен в <i>параметър 1-10 Stop Mode (Режим на спиране)</i> . Когато веригата през клеми 11 и 16 е отворена, софтстартерът позволява на мотора да се движи по инерция, докато спре.
Jog forward (Движение с предварително фиксирана скорост напред)	Активира движение с предварително фиксирана скорост в посока напред (работи само в дистанционен режим).
Jog reverse (Движение с предварително фиксирана скорост в обратна посока)	Активира движение с предварително фиксирана скорост в обратна посока (работи само в дистанционен режим).

**3-4 Input A Name (Име на вход А)**

Опция:	Функция:
	Избира съобщение, което да се показва на LCP, когато вход А е активен.
Input trip* (Изключване на вход)	
Low pressure (Ниско налягане)	
High pressure (Високо налягане)	

**3-4 Input A Name (Име на вход А)**

Опция:	Функция:
Pump fault (Неизправност в помпата)	
Low level (Ниско ниво)	
High level (Високо ниво)	
No flow (Липса на поток)	
Starter disable (Изключване на стартера)	
Controller (Контролер)	
PLC	
Vibration Alarm (Аларма за вибрация)	

**3-5 Input A Trip (Изключване на вход А)**

Опция:	Функция:
	Избира кога може да възникне изключване на входа.
Always Active (Винаги активно)*	Изключване може да възникне по всяко време, когато софтстартерът получава захранване.
Operating Only (Само при функциониране)	Изключване може да възникне, докато софтстартерът работи, спира или стартира.
Run Only (Само при работа)	Изключване може да възникне само докато софтстартерът работи.

**3-6 Забавяне на изключването на вход А**

Диапазон:	Функция:
0 сек* [0:00 – 4:00 (мин:сек)]	Задава забавяне между активирането на входа и изключването на софтстартера.

**3-7 Първоначално забавяне на вход А**

Диапазон:	Функция:
0 сек* [00:00 – 30:00 (мин:сек)]	Задава забавяне преди изключването на входа. Първоначалното забавяне се засича от момента на получаване на сигнал за пускане. Състоянието на входа се игнорира до момента, в който първоначалното забавяне изтече.

**3-8 Remote Reset Logic (Логика на дистанционно нулиране)**

Опция:	Функция:
	Избира дали входът за дистанционно нулиране на софтстартера (клеми 25 и 18) е нормално отворен, или нормално затворен.
Normally closed* (Нормално затворено)	
Normally open (Нормално отворено)	

## 8.4 Изходи

4-1 Relay A Function (Функция на реле А)	
Опция:	Функция:
	Избира функцията на реле А (нормално отворено).
Off (Изключен)	Реле А не се използва
Main contactor (Главен контактор)*	Релето се затваря, когато софтверът получи команда за пускане, и остава затворено, докато моторът получава напрежение.
Run (Работа)	Релето се затваря, когато стартерът премине в състояние на работа.
Trip (Изключване)	Релето се затваря, когато стартерът се изключи.
Warning (Предупреждение)	Релето се затваря, когато стартерът изведе предупреждение.
Low current flag (Флаг за нисък ток)	Релето се затваря, когато се активира флагът за нисък ток ( <i>параметър 4-10 Low Current Flag (Флаг за нисък ток)</i> ).
High current flag (Флаг за висок ток)	Релето се затваря, когато се активира флагът при висок ток ( <i>параметър 4-11 High Current Flag (Флаг за висок ток)</i> ).
Motor temp flag (Флаг за температура на мотора)	Релето се затваря, когато се активира флагът за температура на мотора ( <i>параметър 4-12 Motor Temperature Flag (Флаг за температура на мотора)</i> ).

### 8.4.1 Забавяния на реле А

Софтверът може да се конфигурира така, че да изчака, преди да отвори или затвори реле А.

4-2 Relay A On Delay (Забавяне на включването на реле А)	
Диапазон:	Функция:
0 сек* [0:00 – 5:00 (мин:сек)]	Задава забавяне на затварянето на реле А.

4-3 Забавяне на изключването на реле А	
Диапазон:	Функция:
0 сек* [0:00 – 5:00 (мин:сек)]	Задава забавяне на повторното отваряне на реле А.

### 8.4.2 Релета В и С

Параметри от 4-4 до 4-9 конфигурират работата на релета В и С по същия начин, по който параметри от 4-1 до 4-3 конфигурират реле А. Вижте параметър 4-2 Relay A On Delay (Забавяне на включването на реле А) и

параметър 4-3 Relay A Off Delay (Забавяне на изключването на реле А) за подробности.

- Реле В е превключващо реле.
- Реле С е нормално отворено.

4-4 Relay B Function (Функция на реле В)	
Опция:	Функция:
	Избира функцията на Реле В (превключващо).
Off (Изключен)	Реле В не се използва.
Main contactor (Главен контактор)	Релето се затваря, когато софтверът получи команда за пускане, и остава затворено, докато моторът получава напрежение.
Run (Работа)*	Релето се затваря, когато софтверът премине в състояние на работа.
Trip (Изключване)	Релето се затваря, когато софтверът се изключи.
Warning (Предупреждение)	Релето се затваря, когато софтверът изведе предупреждение.
Low current flag (Флаг за нисък ток)	Релето се затваря, когато се активира флагът за нисък ток ( <i>параметър 4-10 Low Current Flag (Флаг за нисък ток)</i> ).
High current flag (Флаг за висок ток)	Релето се затваря, когато се активира флагът при висок ток ( <i>параметър 4-11 High Current Flag (Флаг за висок ток)</i> ).
Motor temp flag (Флаг за температура на мотора)	Релето се затваря, когато се активира флагът за температура на мотора ( <i>параметър 4-12 Motor Temperature Flag (Флаг за температура на мотора)</i> ).

4-5 Relay B On Delay (Забавяне на включването на реле В)	
Диапазон:	Функция:
0 сек* [0:00 – 5:00 (мин:сек)]	Задава забавяне на затварянето на реле В.

4-6 Relay B Off Delay (Забавяне на изключването на реле В)	
Диапазон:	Функция:
0 сек* [0:00 – 5:00 (мин:сек)]	Задава забавяне на повторното отваряне на реле В.

4-7 Relay C Function (Функция на реле С)	
Опция:	Функция:
	Избира функцията на Реле С (нормално отворено).
Off (Изключен)	Реле С не се използва.

**4-7 Relay C Function (Функция на реле C)**

Опция:	Функция:
Main contactor (Главен контактор)	Релето се затваря, когато софтвертерът получи команда за пускане, и остава затворено, докато моторът получава напрежение.
Run (Работа)	Релето се затваря, когато софтвертерът премине в състояние на работа.
Trip (Изключване)*	Релето се затваря, когато стартерът се изключи.
Warning (Предупреждение)	Релето се затваря, когато софтвертерът изведе предупреждение.
Low current flag (Флаг за нисък ток)	Релето се затваря, когато се активира флагът за нисък ток ( <i>параметър 4-10 Low Current Flag (Флаг за нисък ток)</i> ).
High current flag (Флаг за висок ток)	Релето се затваря, когато се активира флагът при висок ток ( <i>параметър 4-11 High Current Flag (Флаг за висок ток)</i> ).
Motor temp flag (Флаг за температура на мотора)	Релето се затваря, когато се активира флагът за температура на мотора ( <i>параметър 4-12 Motor Temperature Flag (Флаг за температура на мотора)</i> ).

**4-8 Забавяне на включването на реле C**

Диапазон:	Функция:
0 сек* [0:00 – 5:00 (мин:сек)]	Задава забавяне на затварянето на реле C.

**4-9 Relay C Off Delay (Забавяне на изключването на реле C)**

Диапазон:	Функция:
0 сек* [0:00 – 5:00 (мин:сек)]	Задава забавяне на повторното отваряне на реле C.

**8.4.3 Флаг за нисък ток и флаг за висок ток**

Софтвертерът има флагове за нисък и висок ток, за да изведе ранни предупреждения за аномална работа. Флаговете за ток могат да се конфигурират така, че да указват аномално ниво на тока по време на работа, между нормалното работно ниво и нивата за изключване при недостатъчен ток или мигновено претоварване по ток. Флаговете могат да изпратят сигнал за ситуацията до външно оборудване през 1 от програмируемите изходи. Флаговете се изчистват, когато токът се върне в нормалния работен диапазон от 10% от програмираната стойност на флага.

**4-10 Флаг за нисък ток**

Диапазон:	Функция:
50%* [1 – 100% FLC]	Задава нивото, при което се активира флагът за нисък ток, като процент от тока при пълно натоварване на електродвигателя.

**4-11 Флаг за висок ток**

Диапазон:	Функция:
100%* [50 – 600% FLC]	Задава нивото, при което се активира флагът за висок ток, като процент от тока при пълно натоварване на електродвигателя.

**8.4.4 Флаг за температура на мотора**

Софтвертерът има флаг за температура на мотора, за да изведе ранни предупреждения за аномална работа. Флагът може да укаже, че моторът работи над нормалната си работна температура, но по-ниско от ограничението за претоварване. Флагът може да изпрати сигнал за ситуацията до външно оборудване през 1 от програмируемите изходи.

**4-12 Motor Temperature Flag (Флаг за температура на мотора)**

Диапазон:	Функция:
80%* [0–160%]	Задава нивото, при което се активира флагът за температура на мотора, като процент от неговия термален капацитет.

**8.4.5 Аналогов изход А**

Софтвертерът има аналогов изход, който може да бъде свързан към сродно оборудване за наблюдение на производителността на мотора.

**4-13 Analog Output A (Аналогов изход А)**

Опция:	Функция:
	Избира каква информация да се предава през аналоговия изход А.
Current (% FLC) (Ток (% FLC))	Токът като процент от тока при пълно натоварване на мотора.
Motor Temp (%) (Температура на мотора (%))	Температурата на мотора като процент от неговия термален капацитет.
Motor kW (%) (kW на мотора (%))	Измерените kW на мотора като процент от максималните kW.
Motor kVA (%) (kVA на мотора (%))	Измерените киловолтампери на мотора като процент от максималните kVA
Motor pf (pf на мотора)	Коефициентът на мощност на мотора, измерен от софтвертера. <ul style="list-style-type: none"> <li>Измерване на kW на мотора: <math>\sqrt{3}</math> x среден ток x референтно напрежение на захранващата</li> </ul>

4-13 Analog Output A (Аналогов изход A)	
Опция:	Функция:
	мрежа x измерения коефициент на мощност. <ul style="list-style-type: none"> <li>Максимални kW на мотора: <math>\sqrt{3}</math> x FLC на мотора x референтно напрежение на захранващата мрежа. Коефициентът на мощност се приема за 1.</li> <li>Измерване на kVA мотора: <math>\sqrt{3}</math> x среден ток x референтно напрежение на захранващата мрежа.</li> <li>Максимални kVA на мотора: <math>\sqrt{3}</math> x FLC на мотора x референтно напрежение на захранващата мрежа.</li> </ul>

4-14 Analog A Scale (Скала на аналогов A)	
Опция:	Функция:
	Избира диапазона на изхода.
0 – 20 mA	
4 – 20 mA*	

4-15 Analog A Maximum Adjustment (Регулиране на максимума на аналогов A)	
Диапазон:	Функция:
100%*	[0–600%]
	Калибрира горната граница на аналоговия изход така, че да съответства на сигнала, измерен чрез външно устройство за измерване на тока.

4-16 Регулиране на минимума на аналогов A	
Диапазон:	Функция:
0%*	[0–600%]
	Калибрира долната граница на аналоговия изход така, че да съответства на сигнала, измерен чрез външно устройство за измерване на тока.

## 8.5 Таймери за пускане/спиране

### **▲ВНИМАНИЕ**

#### НЕЖЕЛАН ПУСК

Таймерът за автоматично пускане заменя всички останали форми на управление. Моторът може да се стартира без предупреждение.

5-1 Auto-Start Type (Тип автоматично пускане)	
Опция:	Функция:
	Избира дали софтверът изпълнява автоматично пускане след определено забавяне, или в определен момент от деня.
Off (Изкл.)*	Софтверът не изпълнява автоматично пускане.
Timer (Таймер)	Софтверът изпълнява автоматично пускане след забавяне, засичано от следващото спиране, както е посочено в параметър 5-2 Auto-start Time (Време на автоматично пускане).
Clock (Часовник)	Софтверът изпълнява автоматично пускане в момента, програмиран в параметър 5-2 Auto-start Time (Време на автоматично пускане).

5-2 Auto-Start Time (Време на автоматично пускане)	
Диапазон:	Функция:
1 мин*	[00:01 – 24:00 (часове:мин)]
	Задава времето, в което софтверът да изпълни автоматично пускане, в 24-часов формат.

5-3 Auto-Stop Type (Тип автоматично спиране)	
Опция:	Функция:
	Избира дали софтверът изпълнява автоматично спиране след определено забавяне, или в определен момент от деня.
Off (Изкл.)*	Софтверът не изпълнява автоматично спиране.
Time (Час)	Софтверът изпълнява автоматично спиране след забавяне, засичано от следващото пускане, както е посочено в параметър 5-4 Auto-stop Time (Тун автоматично спиране).
Clock (Часовник)	Софтверът изпълнява автоматично спиране в момента, програмиран в параметър 5-4 Auto-stop Time (Тун автоматично спиране).

## 5-4 Auto-Stop Time (Време на автоматично спиране)

Диапазон:	Функция:
1 мин* [00:01 – 24:00 (часове:мин)]	<p>Задава времето, в което софтстартерът да изпълни автоматично спиране, в 24-часов формат.</p> <p><b>ЗАБЕЛЕЖКА</b></p> <p>Не използвайте тази функция с дистанционно 2-проводниково управление. Софтстартерът ще приема команди за пускане и спиране от дистанционните входове или мрежата за серийна комуникация. За да изключите локалното или дистанционното управление, използвайте параметър 3-1 Local/Remote (Лок./дист. управление). Ако се разреши автоматично пускане и потребителят е в системата на менютата, автоматичното пускане ще се активира, ако времето за работа с менюто изтече (ако не бъде извършено действие с LCP в рамките на 5 минути).</p>

за пускане е наличен след автоматично нулиране, софтстартерът ще се рестартира.

## 6-1 Auto-Reset Action (Действие при авт. нулиране)

Опция:	Функция:
	Избира кои изключения могат да бъдат нулирани автоматично.
Do not Auto-Reset (Без авт. нулиране)*	
Reset Group A (Нулиране на група А)	
Reset Group A & B (Нулиране на група А и В)	
Reset Group A, B & C (Нулиране на група А, В и С)	

## 6-2 Maximum Resets (Макс. бр. нулирания)

Диапазон:	Функция:
1* [1–5]	Задава колко пъти софтстартерът може да се нулира автоматично, ако продължи да се изключва. Броячът на нулирането се увеличава с 1 при всяко автоматично нулиране и се намалява с 1 след всеки цикъл на успешно пускане/спиране.

**ЗАБЕЛЕЖКА**

Ако стартерът се нулира ръчно, броячът на нулирането се връща на 0.

8

## 8.6 Авто ресет

Софтстартерът може да се програмира така, че да нулира автоматично определени изключения, което помага за намаляване на времето на принудителен престой. Изключенията са разделени в 3 категории за автоматично нулиране в зависимост от риска за софтстартера:

Група	
А	Токов дисбаланс
	Загуба на фаза
	Загуба на мощност
	Честота
В	Недостатъчен ток
	Мигновено претоварване по ток
	Изключване на вход А
С	Претоварване на мотора
	Термистор на мотора
	Свърхтемпература на радиатора

Таблица 8.1 Категории изключения за автоматично нулиране

Другите изключения не могат да се нулират автоматично.

Тази функция е идеална за дистанционни инсталации, използващи 2-проводниково управление в режим на автоматично включване. Ако 2-проводниковият сигнал

## 8.6.1 Забавяне на автоматичното нулиране

Софтстартерът може да се конфигурира така, че да изчака, преди да нулира автоматично дадено изключване. Могат да се зададат отделни забавяния за изключенията в групи А и В или в група С.

## 6-3 Reset Delay Groups A &amp; B (Забавяне на нулирането на група А и В)

Диапазон:	Функция:
5 сек* [00:05 – 15:00 (мин:сек)]	Задава забавянето преди извършване на нулиране на изключенията в група А и група В.

## 6-4 Reset Delay Group C (Забавяне на нулирането на група С)

Диапазон:	Функция:
5 минути* [5–60 (minutes) (5 – 60 (минути))]	Задава забавянето преди извършване на нулиране на изключенията в група С.

## 8.7 Вторични настройки на мотора

Вижте параметри от 1-1 до 1-16 за подробности.

### 7-1 FLC на електродвигателя

Диапазон:	Функция:
[Motor dependent (В зависимост от електродвигателя)]	Задава вторичния ток при пълно натоварване на електродвигателя.

### 7-2 Locked Rotor Time-2 (Време на блокиран ротор-2)

Диапазон:	Функция:
10 сек* [0:01–2:00 (min:s) (0:01 – 2:00 (min:сек))]	Задава максималното време, през което моторът може да работи с тока при блокиран ротор от студено състояние, преди да достигне максималната си температура. Задайте го в съответствие с таблицата с данни на мотора. Ако тази информация не е налична, задайте стойността на <20 сек.

### 7-3 Start Mode-2 (Режим на пускане-2)

Опция:	Функция:
	Избира режима за плавно пускане.
Constant current* (Неизменен ток)	
Adaptive control (Адаптивно управление)	

### 7-4 Current Limit-2 (Ограничение на тока-2)

Диапазон:	Функция:
350%* [100 – 600% FLC]	Задава ограничението на тока за плавно пускане с неизменен ток и с изменение на тока като процент от тока при пълно натоварване на мотора.

### 7-5 Initial Current-2 (Първоначален ток-2)

Диапазон:	Функция:
350%* [100 – 600% FLC]	Задава нивото на първоначалния ток при пускане за стартиране с изменение на тока като процент от тока при пълно натоварване на мотора. Задайте го така, че моторът да започне да ускорява веднага след началото на пускането. Ако не се изисква пускане с изменение на тока, задайте първоначалния ток със същата стойност като на ограничението на тока.

### 7-6 Start Ramp Time-2 (Време на изменение при пускане)

Диапазон:	Функция:
10 сек* [1–180 s (1 – 180 сек)]	Задава общото време на стартиране за пускане с адаптивно управление или времето на изменение за пускане с изменение на тока (от първоначалния ток до ограничението на тока).

### 7-7 Kick-start Level-2 (Ниво на бърз старт-2)

Диапазон:	Функция:
500%* [100 – 700% FLC]	Задава нивото на тока за бърз старт.

### 7-8 Kick start Time-2 (Време на бърз старт-2)

Диапазон:	Функция:
0000 msec* [0–2000 ms (0 – 2000 msec)]	Задава продължителността на бързия старт. Настройка 0 изключва бързия старт.

### 7-9 Excess Start Time-2 (Допълнително време за пускане-2)

Диапазон:	Функция:
	Допълнителното време за пускане е максималното време, през което софтверът се опитва да стартира мотора. Ако моторът не достигне до пълна скорост в рамките на програмираното ограничение, софтверът се изключва. Задайте период, който е малко по-дълъг от изисквания за нормално изправно пускане. Настройка 0 изключва защитата на допълнителното време за пускане.
20 сек* [0:00–4:00 (min:s) (0:00 – 4:00 (min:сек))]	Задайте според изискванията.

### 7-10 Stop Mode-2 (Режим на спиране-2)

Опция:	Функция:
	Избира режима на спиране.
Coast to stop* (Движение по инерция за спиране)	
TVR Soft Stop (Плавно спиране със ЗИН)	
Adaptive control (Адаптивно управление)	
Brake (Спиратка)	

### 7-11 Stop Time-2 (Време на спиране-2)

Диапазон:	Функция:
0 сек* [0:00–4:00 (min:s) (0:00 – 4:00 (min:сек))]	Задава времето на спиране.

**7-12 Adaptive Control Gain-2 (Усилване на адаптивното управление-2)**
**Диапазон:**      **Функция:**

75%*	[1-200%]	Регулира производителността на адаптивното управление. Настройката засяга управлението както на пускането, така и на спирането. <b>ЗАБЕЛЕЖКА</b> Не променяйте нивото по подразбиране на настройката за усилване, освен ако производителността на адаптивното усилване е незадоволителна. Ако моторът ускорява или забавя твърде бързо в края на пускането или спирането, увеличете настройката за усилване с 5 – 10%. Ако скоростта на мотора се колебае по време на пускане или спиране, намалете малко настройката за усилване.
------	----------	---

**7-13 Adaptive Start Profile-2 (Профил на адаптивно пускане-2)**
**Опция:**      **Функция:**

		Избира профила, който софтверът да използва за плавно пускане с адаптивно управление.
Early acceleration (Ранно ускорение)		
Constant acceleration (Постоянно ускорение)*		
Late acceleration (Късно ускорение)		

**7-14 Adaptive Stop Profile-2 (Профил на адаптивно спиране-2)**
**Опция:**      **Функция:**

		Избира профила, който софтверът да използва за плавно спиране с адаптивно управление.
Early deceleration (Ранно забавяне)		
Constant deceleration (Постоянно забавяне)*		
Late acceleration (Късно ускорение)		

**7-15 Brake Torque-2 (Спирачен въртящ момент-2)**
**Диапазон:**      **Функция:**

20%*	[20-100%]	Задава количеството спиращ момент, което софтверът използва за забавяне на мотора.
------	-----------	--

**7-16 Brake Time-2 (Време на спирачката-2)**
**Диапазон:**      **Функция:**

1 сек*	[1 – 30 сек]	<b>ЗАБЕЛЕЖКА</b> Този параметър се използва с параметър 7-11 Stop Time-2 (Време на спиране-2). Задава продължителността на подаване на постоянен ток по време на спиране със спирачка.
--------	--------------	--

**8.8 Дисплей**
**8-1 Language (Език)**
**Опция:**      **Функция:**

	Избира на какъв език да се показват съобщенията и обратната връзка на LCP.
Английски (English)*	
Китайски (中文)	
Испански (Español)	
Немски (Deutsch)	
Португалски (Português)	
Френски (Français)	
Италиански (Italiano)	
Руски (Русский)	

**8.8.1 Програмируем потребителски екран**

Избира кои 4 елемента да се показват в програмируемия екран за наблюдение.

**8-2 User Screen – Top Left (Потребителски екран – горе вляво)**
**Опция:**      **Функция:**

	Избира елемента, който се показва в горната лява част на екрана.
Blank (Празен)	Не се показват данни в избраната област, което позволява показване на дълги съобщения без застъпване.
Starter state (Състояние на стартера)	Работното състояние на софтверта (пускане, работа, спиране или изключен) Налично е само за Top L (Горе вляво) и Btm L (Долу вляво).
Motor current (Ток на мотора)	Средният ток, измерен в 3-те фази.
Motor pf (pf на мотора)*	Коефициентът на мощност на мотора, измерен от софтверта.
Mains frequency (Честота на захранващата мрежа)	Средната честота, измерена в 3-те фази.
Motor kW (kW на мотора)	Работната мощност на мотора в kW.
Motor hp (К.с. на мотора)	Работната мощност на мотора в конски сили.



**8-2 User Screen – Top Left (Потребителски екран – горе вляво)**

Опция:	Функция:
Motor temp (Температура на мотора)	Температурата на мотора, изчислена от термалния модел.
kWh	Броят на kWh, през които моторът е работел чрез софтстартера.
Hours Run (Работни часове)	Броят на часовете, през които моторът е работел чрез софтстартера.

**8-3 User Screen – Top Right (Потребителски екран – горе вдясно)**

Опция:	Функция:
	Избира елемента, който се показва в горната дясна част на екрана.
Blank (Празен)*	Не се показват данни в избраната област, което позволява показване на дълги съобщения без застъпване.
Starter state (Състояние на стартера)	Работното състояние на софтстартера (пускане, работа, спиране или изключен) Налично е само за <i>Top L (Горе вляво)</i> и <i>Btm L (Долу вляво)</i> .
Motor current (Ток на мотора)	Средният ток, измерен в 3-те фази.
Motor pf (pf на мотора)	Коефициентът на мощност на мотора, измерен от софтстартера.
Mains frequency (Честота на захранващата мрежа)	Средната честота, измерена в 3-те фази.
Motor kW (kW на мотора)	Работната мощност на мотора в kW.
Motor hp (К.с. на мотора)	Работната мощност на мотора в конски сили.
Motor temp (Температура на мотора)	Температурата на мотора, изчислена от термалния модел.
kWh	Броят на kWh, през които моторът е работел чрез софтстартера.
Hours Run (Работни часове)	Броят на часовете, през които моторът е работел чрез софтстартера.

**8-4 User Screen – Bottom Left (Потребителски екран – долу вляво)**

Опция:	Функция:
	Избира елемента, който се показва в долната лява част на екрана.
Blank (Празен)	Не се показват данни в избраната област, което позволява показване на дълги съобщения без застъпване.
Starter state (Състояние на стартера)	Работното състояние на софтстартера (пускане, работа, спиране или изключен) Налично е

**8-4 User Screen – Bottom Left (Потребителски екран – долу вляво)**

Опция:	Функция:
	само за <i>Top L (Горе вляво)</i> и <i>Btm L (Долу вляво)</i> .
Motor current (Ток на мотора)	Средният ток, измерен в 3-те фази.
Motor pf (pf на мотора)	Коефициентът на мощност на мотора, измерен от софтстартера.
Mains frequency (Честота на захранващата мрежа)	Средната честота, измерена в 3-те фази.
Motor kW (kW на мотора)	Работната мощност на мотора в kW.
Motor hp (К.с. на мотора)	Работната мощност на мотора в конски сили.
Motor temp (Температура на мотора)	Температурата на мотора, изчислена от термалния модел.
kWh	Броят на kWh, през които моторът е работел чрез софтстартера.
Hours Run (Работни часове)*	Броят на часовете, през които моторът е работел чрез софтстартера.

**8-5 User Screen – Bottom Right (Потребителски екран – долу вдясно)**

Опция:	Функция:
	Избира елемента, който се показва в долната дясна част на екрана.
Blank (Празен)*	Не се показват данни в избраната област, което позволява показване на дълги съобщения без застъпване.
Starter state (Състояние на стартера)	Работното състояние на софтстартера (пускане, работа, спиране или изключен) Налично е само за <i>Top L (Горе вляво)</i> и <i>Btm L (Долу вляво)</i> .
Motor current (Ток на мотора)	Средният ток, измерен в 3-те фази.
Motor pf (pf на мотора)	Коефициентът на мощност на мотора, измерен от софтстартера.
Mains frequency (Честота на захранващата мрежа)	Средната честота, измерена в 3-те фази.
Motor kW (kW на мотора)	Работната мощност на мотора в kW.
Motor hp (К.с. на мотора)	Работната мощност на мотора в конски сили.
Motor temp (Температура на мотора)	Температурата на мотора, изчислена от термалния модел.
kWh	Броят на kWh, през които моторът е работел чрез софтстартера.

**8-5 User Screen – Bottom Right (Потребителски екран – долу вдясно)**

Опция:	Функция:
Hours Run (Работни часове)	Броят на часовете, през които моторът е работел чрез софтстартера.

**8.8.2 Диаграми на производителността**

Менюто на записванията ви позволява да прегледате данните за производителността под формата на диаграми в реално време.

Най-новите данни се показват в десния край на екрана. Можете да спрете временно диаграмата, за да анализирате данните, като натиснете и задържите [OK]. За да възобновите диаграмата, натиснете и задържете [OK].

**8-6 Graph Timebase (Времева база на диаграмата)**

Опция:	Функция:
	Задава времевата скала на диаграмата. Диаграмата прогресивно заменя старите данни с нови.
10 s (10 сек)*	
30 s (30 сек)	
1 minute (1 минута)	
5 minutes (5 минути)	
10 minutes (10 минути)	
30 minutes (30 минути)	
1 hour (1 час)	

**8-7 Graph Maximum Adjustment (Регулиране на максимума на диаграма)**

Диапазон:	Функция:
400%*	[0–600%] Регулира горната граница на диаграмата за производителността.

**8-8 Graph Minimum Adjustment (Регулиране на минимума на диаграма)**

Диапазон:	Функция:
0%*	[0–600%] Регулира долната граница на диаграмата за производителността.

**8-9 Mains Reference Voltage (Референтно напрежение на захранващата мрежа)**

Диапазон:	Функция:
400 V*	[100 – 690 V] Задава номиналното напрежение за функциите за наблюдение на LCP. Номиналното напрежение се използва за изчисляване на kW и киловолт-амперите (kVA) на мотора, но не засяга защитата за управление на мотора на софтстартера. Въведете измереното мрежово напрежение.

**8.9 Ограничени параметри**
**15-1 Access Code (Код за достъп)**

Диапазон:	Функция:
0000* [0000–9999]	Задава кода за достъп за влизане в инструментите за симулация и нулиранията на броячите или в ограничената част от менюто за програмиране ( <i>група параметри 15 Restricted Parameters (Ограничени параметри)</i> и следващите). Натиснете [Back] (Назад) [OK], за да изберете цифра за промяна, и използвайте [▲] и [▼], за да промените стойността. <b>ЗАБЕЛЕЖКА</b> Ако загубите кода за достъп, свържете се с местния доставчик на Danfoss, за да получите главен код за достъп, който ще ви позволи да програмирате нов код за достъп.

**15-2 Adjustment Lock (Заклучване на корекциите)**

Опция:	Функция:
	Указва дали LCP позволява промяна на параметрите чрез менюто за програмиране.
Read & Write (Четене и запис)*	Позволява промяната на стойностите на параметрите в менюто за програмиране.
Read only (Само четене)	Забранява на потребителите да променят стойностите на параметрите в менюто за програмиране. Стойностите на параметрите могат да бъдат прегледани.
No access (Няма достъп)	Забранява на потребителите да променят параметрите в менюто за програмиране, освен ако не въведат код за достъп.
	<b>ЗАБЕЛЕЖКА</b> Промените на настройката за заключване на корекциите влизат в сила след затваряне на менюто за програмиране.

**15-3 Emergency Run (Аварийна работа)**

Опция: Функция:

		<p><b>⚠ ВНИМАНИЕ</b></p> <p><b>ПОВРЕДА НА ОБОРУДВАНЕТО</b></p> <p>Не се препоръчва продължително използване на аварийна работа. Аварийната работа може да повлияе негативно на експлоатационния живот на софтстартера, тъй като всички защити и изключения са забранени. Използването на софтстартера в режим Emergency run (Аварийна работа) анулира гаранцията на продукта.</p> <p>Избира дали софтстартерът да позволява експлоатация при аварийна работа. В режим Emergency run (Аварийна работа) софтстартерът се активира (ако все още не работи) и продължава да функционира, докато не се сложи край на аварийната работа, като игнорира командите за спиране и изключванията.</p> <p>Аварийната работа се управлява с помощта на програмируем вход.</p> <p>Когато аварийната работа се активира при модели с вътрешно байпасиране, които не са в режим на работа, софтстартерът се опитва да изпълни нормално пускане, като игнорира всички изключения. Ако не е възможно нормално пускане, се извършва опит за DOL пускане чрез вътрешните байпас контактори. При моделите без байпасиране може да се използва байпас контактор за аварийна работа.</p>
--	--	---

**15-4 Current Calibration (Калибриране на тока)**

Диапазон: Функция:

100%*	[85–115%]	<p>Калибрирането на тока на мотора калибрира веригите за наблюдение на тока на софтстартера така, че да съответстват на външно устройство за измерване на тока. Използвайте следната формула, за да определите необходимата корекция:</p> $\text{Калибриране (\%)} = \frac{\text{Ток показан на MCD 500 дисплея}}{\text{Ток измерен от външно устройство}}$ <p>e.g. <math>102\% = \frac{66\text{ A}}{65\text{ A}}</math></p> <p><b>ЗАБЕЛЕЖКА</b></p> <p>Тази корекция засяга всички базирани на тока функции.</p>
-------	-----------	---

**15-5 Main Contactor Time (Време на главния контактор)**

Диапазон: Функция:

400 msec*	[100–2000 ms (100 – 2000 msec)]	<p>Задава периода на забавяне между превключването на изхода на главния контактор от софтстартера (клеми 13 и 14) и началото на предварителните проверки (преди пускането) или влизането в негово състояние (след спиране). Задайте го в съответствие със спецификациите на използвания главен контактор.</p>
-----------	---------------------------------	---

**15-6 Bypass Contactor Time (Време на байпас контактора)**

Диапазон: Функция:

150 msec*	[100–2000 ms (100 – 2000 msec)]	<p>Задава софтстартера така, че да съответства на времето за затваряне/отваряне на байпас контактора. Задайте го в съответствие със спецификациите на използвания байпас контактор. Ако времето е прекалено кратко, софтстартерът се изключва.</p>
-----------	---------------------------------	--

**15-7 Motor Connection (Свързване на мотора)**

Опция: Функция:

		<p>Софтстартерът разпознава автоматично формата на свързване на мотора.</p>
	Auto-Detect (Авт. разпознаване)*	
	In-line (Линейно)	
	Inside Delta (От тип делта)	

**15-8 Jog Torque (Въртящ момент при движ. с предв. фикс. скорост)**

Диапазон: Функция:

50%*	[20–100%]	<p><b>ЗАБЕЛЕЖКА</b></p> <p>Задаването на този параметър над 50% може да доведе до увеличаване на вибрациите на вала.</p> <p>Задава нивото на въртящия момент за движение с предварително фиксирана скорост. Вижте глава 5.5 Експлоатация при движение с предварително фиксирана скорост за повече подробности.</p>
------	-----------	--

### 8.10 Действие за защита

**16-1 до 16-13 Действие за защита**

**Опция:**

**Функция:**

	<p>Избира реакцията на софтстартера при всяка защита.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Параметър 16-1 Motor Overload (Претоварване на електродвигателя).</i></li> <li>• <i>Параметър 16-2 Current Imbalance (Токов дисбаланс).</i></li> <li>• <i>Параметър 16-3 Undercurrent (Недостатъчен ток).</i></li> <li>• <i>Параметър 16-4 Inst Overcurrent (Мигновено претоварване по ток).</i></li> <li>• <i>Параметър 16-5 Frequency (Честота).</i></li> <li>• <i>Параметър 16-6 Heat sink Overtemp (Свърхтемп. на радиатора).</i></li> <li>• <i>Параметър 16-7 Excess Start Time (Допълнително време за пускане).</i></li> <li>• <i>Параметър 16-8 Input A Trip (Изключване на вход А).</i></li> <li>• <i>Параметър 16-9 Motor Thermistor (Термистор на мотора).</i></li> <li>• <i>Параметър 16-10 Starter/Comms (Комуникация със стартера).</i></li> <li>• <i>Параметър 16-11 Network/Comms (Комуникация с мрежата).</i></li> <li>• <i>Параметър 16-12 Battery/Clock (Батерия/часовник).</i></li> <li>• <i>Параметър 16-13 Low Control Volts (Ниско управляващо напрежение)</i></li> </ul>
Trip Starter (Изключване на стартера)*	
Warn and Log (Предупреждение и записване)	
Log Only (Само записване)	

### 8.11 Фабрични параметри

Тези параметри са предназначени за използване само при производството и не са достъпни за потребителя.

## 9 Инструменти

За достъп до *Tools* (Инструменти):

1. Отворете главното меню.
2. Превъртете до *Tools* (Инструменти).
3. Натиснете [OK].

### **ЗАБЕЛЕЖКА**

Кодът за защита на достъпа предпазва също така и инструментите за симулация и нулиранията на броячите. Кодът за достъп по подразбиране е 0000.

### 9.1 Задаване на дата и час

За да зададете датата и часа:

1. Отворете менюто *Tools* (Инструменти).
2. Превъртете до *Set Date & Time* (Задаване на дата и час).
3. Натиснете [OK], за да влезете в режим на редактиране.
4. Натиснете [OK], за да изберете коя част от датата и часа искате да редактирате.
5. Използвайте [▲] и [▼], за да промените стойността.

За да запишете промените, натиснете [OK] няколко пъти. Софтстартерът потвърждава промените. За да отмените промените, натиснете [Back] (Назад) няколко пъти.

### 9.2 Зареждане/записване на настройки

VLT® софтстартерът MCD 500 включва опции за:

- Зареждане на настройките по подразбиране: Зареждане на параметрите на софтстартера със стойностите им по подразбиране.
- Зареждане на потребителски настройки 1: Повторно зареждане на записани по-рано настройки на параметрите от вътрешен файл.
- Записване на потребителски настройки 1: Записване на текущите настройки на параметрите във вътрешен файл.

В допълнение към файла с фабрични стойности по подразбиране софтстартерът може да съхранява и файл с дефинирани от потребителя параметри. Този файл съдържа стойностите по подразбиране, докато не се запише потребителски файл.

За да заредите или запишете настройките на параметрите:

1. Отворете менюто *Tools* (Инструменти).
2. Използвайте [▼], за да изберете необходимата функция, след което натиснете [OK].

3. При подканата за потвърждение изберете *Yes* (Да), за да потвърдите, или *No* (Не), за да отмените.
4. Натиснете [OK], за да заредите/запишете избора или да излезете от екрана.

Tools (Инструменти)
Load Defaults (Зареждане на настройките по подразбиране)
Load User Set 1 (Зареждане на потребителски настройки 1)
Save User Set 1 (Записване на потребителски настройки 1)

Таблица 9.1 Меню Инструменти

Load Defaults (Зареждане на настройките по подразбиране)
No (Не)
Yes (Да)

Таблица 9.2 Зареждане на настройките по подразбиране

При завършване на действието екранът показва за кратко съобщение за потвърждение, след което се връща към екраните на състоянието.

### 9.3 Нулиране на термалния модел

#### **ЗАБЕЛЕЖКА**

Кодът за защита на достъпа предпазва нулирането на термалния модел.

Усъвършенстваният софтуер за термално моделиране на софтстартера непрекъснато наблюдава производителността на мотора. Това наблюдение позволява на софтстартера да изчислява температурата на мотора и способността му да се стартира успешно по всяко време.

Ако е необходимо, нулирайте термалния модел.

#### **ЗАБЕЛЕЖКА**

Нулирането на термалния модел може да повлияе негативно на експлоатационния живот на мотора и трябва да се извършва само в случай на необходимост.

1. Отворете *Tools* (Инструменти).
2. Превъртете до *Reset Thermal Model* (Нулиране на термалния модел) и натиснете [OK].
3. При подканата за потвърждение натиснете [OK] за потвърждение, след което въведете кода за достъп, или натиснете [Back] (Назад), за да отмените действието.

4. Изберете *Reset* (Нулирай) или *Do Not Reset* (Не нулирай), след което натиснете [OK]. След нулирането на термалния модел софтверът се връща към предишния екран.

Reset Thermal Model (Нулиране на термалния модел) M1 X% OK to Reset (OK за нулиране)
--

Таблица 9.3 Приемане на нулирането на термалния модел

Reset Thermal Model (Нулиране на термалния модел) Do Not Reset (Не нулирай) Reset (Нулиране)
--

Таблица 9.4 Меню за нулиране на термалния модел

## 9.4 Симулация на защита

### ЗАБЕЛЕЖКА

Симулацията на защитата е защитена от кода за защита на достъпа.

За да тествате работата и управляващите вериги на софтвера, без да го свързвате с мрежово напрежение, използвайте функциите за софтуерна симулация.

Функцията за симулация на защита разрешава на софтвера да потвърди, че той реагира правилно и съобщава ситуацията на дисплея и в комуникационната мрежа.

За да използвате симулацията на защита:

1. Отворете главното меню.
2. Превъртете до *Protection Sim* (Симулация на защитата) и натиснете [OK].
3. За да изберете защитата за симулиране, натиснете [▲] и [▼].
4. За да започнете симулацията на избраната защита, натиснете [OK].
5. Екранът се показва, докато бутонът [OK] е натиснат. Реакцията на софтвера зависи от настройката на действието за защита (*група параметри 16 Protection Actions (Действие за защита)*).
6. За да се върнете към списъка за симулация, натиснете [Back] (Назад).
7. За да изберете друга симулация, натиснете [▲] или [▼], или натиснете [Back] (Назад), за да се върнете в главно меню.

MS1	000.0A	0000,0 kW
Tripped (Изключено)		
Selected Protection (Избрана защита)		

Таблица 9.5 Меню за симулация на защита

### ЗАБЕЛЕЖКА

Ако защитата изключи софтвера, извършете нулиране, преди да симулирате друга защита. Ако действието за защита е *Warn or Log* (Предупреждение или записване), не е необходимо нулиране.

Ако действието за защита е *Warn & Log* (Предупреждение и записване), съобщението за предупреждение може да се види само докато е натиснат бутонът [OK].

Ако действието за защита е *Log only (Само записване)*, нищо не се показва на екрана, но в регистъра се появява запис.

## 9.5 Симулация на изходен сигнал

### ЗАБЕЛЕЖКА

Кодът за защита на достъпа предпазва симулацията на изходния сигнал.

LCP позволява симулиране на изходните сигнали, за да се потвърди, че изходните релета функционират правилно.

### ЗАБЕЛЕЖКА

За да тествате работата на флаговете (за температура на мотора и нисък/висок ток), настройте изходно реле на съответната функция и наблюдавайте функционирането на релето.

За да използвате симулацията на изходен сигнал:

1. Отворете главното меню.
2. Превъртете до *Output Signal Sim* (Симулация на изходен сигнал) и натиснете [OK], след което въведете кода за достъп.
3. Натиснете [▲] и [▼], за да изберете симулация, след което натиснете [OK].
4. За да включите или изключите сигнала, натиснете [▲] и [▼]. За да потвърдите, че функционирането е правилно, наблюдавайте състоянието на изхода.
5. За да се върнете към списъка за симулация, натиснете [Back] (Назад).

Prog Relay A (Прог. реле A)
Off (Изключен)
On (Вкл.)

Таблица 9.6 Меню за симулация на изходен сигнал

## 9.6 Състояние на цифров Вх./Изх.

Този екран показва състоянието на цифровите Вх./Изх. в последователност.

Най-горният ред на екрана показва:

- Старт.
- Стоп
- Нулиране.
- Програмируем вход

Най-долният ред на екрана показва програмируемите изходи А, В и С.

Digital I/O State (Състояние на цифров Вх./Изх.)
Inputs (Входове): 0100
Outputs (Изходи): 100

Таблица 9.7 Екран за състояние на цифрови Вх./Изх.

## 9.7 Състояние на сензорите за температура

Този екран показва състоянието на термистора на мотора.

Екранната снимка показва състоянието на термистора като О (отворено).

Състояние на термодатчиците
Thermistor (Термистор): О
S = shrt (къс) H=hot (горещ) C=cld O=open (опция)

Таблица 9.8 Екран за Състояние на термистора на мотора

## 9.8 Регистър на алармите

Бутонът [Alarm Log] (Регистър на алармите) отваря регистрите на алармите, които съдържат:

- Регистър на изключванията
- Регистър на събитията
- Броячи, съхраняващи информация за хронологията на работата на софтверта.

### 9.8.1 Регистър на изключванията

Регистърът на изключванията съхранява подробности за 8-те най-скорошни изключвания, включително датата и часа на възникване на изключването. Изключване 1 е най-скорошното, а изключване 8 е най-старото съхранено изключване.

За да отворите регистъра на изключванията:

1. Натиснете [Alarm Log] (Регистър на алармите).
2. Превъртете до *Trip Log* (Регистър на изключванията) и натиснете [OK].

3. За да изберете изключване за преглед, натиснете [▲] и [▼], след което натиснете [OK], за да покажете подробностите.

За да затворите регистъра и да се върнете към главния екран, натиснете [Back] (Назад).

### 9.8.2 Регистър на събитията

Регистърът на събитията съхранява подробности с клеймо за дата и час за 99-те най-скорошни събития (действия, предупреждения и изключвания), включително датата и часа на възникване на събитието. Събитие 1 е най-скорошното, а събитие 99 е най-старото съхранено събитие.

За да отворите регистъра на събитията:

1. Натиснете [Alarm Log] (Регистър на алармите).
2. Превъртете до *Event Log* (Регистър на събитията) и натиснете [OK].
3. За да изберете събитие за преглед, натиснете [▲] и [▼], след което натиснете [OK], за да покажете подробностите.

За да затворите регистъра и да се върнете към главния екран, натиснете [Back] (Назад).

### 9.8.3 Броячи

#### **ЗАБЕЛЕЖКА**

Кодът за защита на достъпа предпазва функцията за броячи.

Броячите за производителността съхраняват статистически данни за работата на софтверта:

- Работни часове (в рамките на времето на експлоатация и от последното нулиране на брояча).
- Брой пускания (в рамките на времето на експлоатация и от последното нулиране на брояча).
- kWh на мотора (в рамките на времето на експлоатация и от последното нулиране на брояча).
- Брой нулирания на термалния модел.

Броячите, които позволяват нулиране (работни часове, пускания и kWh на мотора), могат да се нулират само с въвеждане на правилен код за достъп.

За да прегледате броячите:

1. Натиснете [Alarm Log] (Регистър на алармите).
2. Превъртете до *Counters* (Броячи) и натиснете [OK].
3. За да превъртите броячите, натиснете [▲] и [▼]. Натиснете [OK], за да прегледате подробностите.
4. За да нулирате брояч, натиснете [OK], след което въведете кода за достъп. Изберете Reset (Нулирай), след което натиснете [OK] за потвърждение.

За да затворете брояча и да се върнете към регистъра на алармите, натиснете [Back] (Назад).



## 10 Отстраняване на неизправности

При откриване на условие за защита, VLT® софтверът MCD 500 записва условието в регистъра на събитията и може също да се изключи или да издаде предупреждение. Реакцията на софтвера зависи от настройките на действието за защита (*група параметри 16 Protection Actions (Действие за защита)*).

Някои реакции за защита не могат да се регулират. Обикновено тези изключвания се предизвикват от външни събития (например загуба на фаза) или неизправност в софтвера. Тези изключвания нямат свързани с тях параметри и не могат да се зададат с *Warn* (Предупреждение) или *Log* (Записване).

Ако софтверът се изключи:

1. Идентифицирайте и отстранете условието, което е задействало изключването.
2. Нулирайте софтвера.
3. Рестартирайте софтвера.

За да нулирате софтвера, натиснете [Reset] (Нулиране) или активирайте входа *Reset remote* (Дистанционно нулиране).

Ако софтверът е издал предупреждение, той се нулира сам, когато причината за предупреждението бъде отстранена.

### 10.1 Съобщения за изключване

Таблица 10.1 изброява механизмите за защита на софтвера, както и вероятната причина за изключването. Някои от тези механизми за защита могат да се регулират чрез *параметрите в група 2 Protection (Защита)* и в *група 16 Protection Action (Действие за защита)*. Други настройки са вградени защити на системата и не могат да се настройват или регулират.

Дисплей	Вероятна причина/предложено решение
Awaiting data (Изчакване на данни)	LCP не получава данни от управляващата печатна платка. Проверете кабелната връзка и закрепването на дисплея към софтвера.
Battery/Clock (Батерия/часовник)	Възникнала е грешка в проверката на часовника за реално време или резервната батерия е изтощена. Ако батерията е изтощена и захранването е изключено, настройките за дата и час ще се изгубят. Настройте датата и часа. Свързан параметър: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Параметър 16-12 Battery/Clock (Батерия/часовник)</i>.</li> </ul>
Controller (Контролер)	Името, избрано за програмируем вход. Прегледайте <i>Input A trip</i> (Изключване на вход А).
Токов дисбаланс	Проблеми в мотора, работната среда или инсталирането могат да причинят токов дисбаланс, като например: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дисбаланс във входното мрежово напрежение.</li> <li>• Проблем с намотките на мотора.</li> <li>• Лек товар върху мотора.</li> <li>• Загуба на фаза в захранващите клеми L1, L2 или L3 по време на работа.</li> </ul> SCR с неуспешна отворена верига. SCR в неизправност може да се диагностицира точно само чрез смяна на SCR и проверка на производителността на софтвера. Свързани параметри: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Параметър 2-2 Current Imbalance</i> (Токов дисбаланс).</li> <li>• <i>Параметър 2-3 Current Imbalance Delay</i> (Забавяне при токов дисбаланс).</li> <li>• <i>Параметър 16-2 Current Imbalance</i> (Токов дисбаланс).</li> </ul>
Current read err lx (Грешка в показанието за ток в lx)	Където X е 1, 2 или 3. Вътрешна неизправност (неизправност на печатната платка). Изходният сигнал от веригата на токовия трансформатор не е достатъчно близо до 0, когато SCR се изключват. Свържете се с местния доставчик на Danfoss за съвет. Това изключване не може да се регулира. Свързани параметри: Няма.

Дисплей	Вероятна причина/предложено решение
Допълнително време за пускане	<p>Изключване при допълнително време за пускане може да възникне при следните условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Параметър 1-1 Motor FLC (FLC на мотора)</i> не е подходящ за мотора.</li> <li>• <i>Параметър 1-4 Current Limit (Ограничение на тока)</i> е зададен с прекалено ниска стойност.</li> <li>• <i>Параметър 1-6 Start Ramp Time (Време на изменение при пускане)</i> е със стойност по-висока от настройката в <i>параметър 1-9 Excess Start Time (Допълнително време за пускане)</i>.</li> <li>• <i>Параметър 1-6 Start Ramp Time (Време на изменение при пускане)</i> е зададен с прекалено ниска стойност за товар с голяма инерция при използване на адаптивно управление.</li> </ul> <p>Свързани параметри:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Параметър 1-1 Motor FLC (FLC на мотора)</i>.</li> <li>• <i>Параметър 1-4 Current Limit (Ограничение на тока)</i>.</li> <li>• <i>Параметър 1-6 Start Ramp Time (Време на изменение при пускане)</i>.</li> <li>• <i>Параметър 1-9 Excess Start Time (Допълнително време за пускане)</i>.</li> <li>• <i>Параметър 7-1 Motor FLC-2 (FLC на мотора-2)</i>.</li> <li>• <i>Параметър 7-4 Current Limit-2 (Ограничение на тока-2)</i>.</li> <li>• <i>Параметър 7-6 Start Ramp-2 (Време на изменение при пускане-2)</i>.</li> <li>• <i>Параметър 7-9 Excess Strt Time-2 (Допълнително време на пускане-2)</i>.</li> <li>• <i>Параметър 16-7 Excess Start Time (Допълнително време за пускане)</i>.</li> </ul>
Firing fail px (Неуспешно задействане px)	<p>Където X е фаза 1, 2 или 3.</p> <p>SCR не се задейства според очакванията. Проверете за неизправни SCR и грешки с вътрешните проводници.</p> <p>Това изключване не може да се регулира.</p> <p>Свързани параметри: Няма.</p>
FLC too high (Прекалено висок FLC)	<p>Софтстартерът може да поддържа по-висок ток при пълно натоварване на мотора, когато са свързани чрез конфигурация от тип делта вместо чрез линейна връзка. Ако софтстартерът е свързан линейно, но настройката, програмирана за <i>параметър 1-1 Motor FLC (FLC на мотора)</i>, надвишава максимума за линейна връзка, софтстартерът се изключва при старт (вж. <i>глава 4.5 Настройки за минимален и максимален ток</i>).</p> <p>Ако софтстартерът е свързан към мотора чрез конфигурация от тип делта, проверете дали софтстартерът разпознава правилно типа на връзката. Свържете се с местния доставчик на Danfoss за съвет.</p> <p>Свързани параметри:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Параметър 1-1 Motor FLC (FLC на мотора)</i>.</li> <li>• <i>Параметър 7-1 Motor FLC-2 (FLC на мотора-2)</i>.</li> </ul>
Frequency (Frequency)	<p>Честотата на захранващата мрежа е извън указания диапазон.</p> <p>Проверете за друго оборудване наблизо, което може да влияе на електрозахранването, по-специално за честотни преобразуватели и импулсни захранвания (SMPS).</p> <p>Ако софтстартерът е свързан към електрозахранване от генератор, генераторът може да е прекалено малък или да има проблем с управлението на скоростта.</p> <p>Свързани параметри:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Параметър 2-8 Frequency Check (Проверка на честотата)</i>.</li> <li>• <i>Параметър 2-9 Frequency Variation (Вариация на честота)</i>.</li> <li>• <i>Параметър 2-10 Frequency Delay (Забавяне на честотата)</i>.</li> <li>• <i>Параметър 16-5 Frequency (Честота)</i>.</li> </ul>

Дисплей	Вероятна причина/предложено решение
Heat sink overtemp (Свръхтемп. на радиатора)	<p>Проверете дали вентилаторите за охлаждане работят. Ако са монтирани в корпус, проверете дали вентилацията е адекватна.</p> <p>Вентилаторите функционират по време на пускане, работа и в продължение на 10 минути след излизането на софтверта от състоянието на спиране.</p> <p><b>ЗАБЕЛЕЖКА</b></p> <p>Моделите MCD5-0021B ~ MCD4-0053B и MCD5-0141B нямат вентилатор за охлаждане. Моделите с вентилатори задействат вентилаторите за охлаждане от пускането до 10 минути след спирането.</p> <p>Свързани параметри:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Параметър 16-6 Heat sink Overtemp (Свръхтемп. на радиатора).</li> </ul>
High level (Високо ниво)	Името, избрано за програмируем вход. Прегледайте <i>Input A trip</i> (Изключване на вход А).
High pressure (Високо налягане)	Името, избрано за програмируем вход. Прегледайте <i>Input A trip</i> (Изключване на вход А).
Изключване на вход А	<p>Програмируемият вход е зададен с функция за изключване и се е активирал. Отстранете условието, което го е задействало.</p> <p>Свързани параметри:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Параметър 3-3 Input A Function (Функция на вход А).</li> <li>• Параметър 3-4 Input A Name (Име на вход А).</li> <li>• Параметър 3-5 Input A Trip (Изключване на вход А).</li> <li>• Параметър 3-6 Input A Trip Delay (Забавяне на изключването на вход А).</li> <li>• Параметър 3-7 Input A Initial Delay (Първоначално забавяне на вход А).</li> <li>• Параметър 16-8 Input A Trip (Изключване на вход А).</li> </ul>
Instant overcurrent (Мигновено претоварване по ток)	<p>Възникнало е рязко повишаване на тока на мотора, причинено вероятно от условие на блокиран ротор (прекъсваем щифт), по време на работа. Проверете за заседнал товар.</p> <p>Свързани параметри:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Параметър 2-6 Instantaneous Overcurrent (Мигновено претоварване по ток).</li> <li>• Параметър 2-7 Instantaneous Overcurrent Delay (Забавяне при мигновено претоварване по ток).</li> <li>• Параметър 16-4 Inst Overcurrent (Мигновено претоварване по ток).</li> </ul>
Internal fault X (Вътрешна грешка X)	<p>Софтвертът се е изключил поради вътрешна грешка. Свържете се с местния доставчик на Danfoss и му предоставете кода за грешка (X).</p> <p>Свързани параметри: Няма.</p>
L1 phase loss (Загуба на фаза L1) L2 phase loss (Загуба на фаза L2) L3 phase loss (Загуба на фаза L3)	<p>По време на предварителната проверка софтвертът е открил загуба на фаза, както е посочено.</p> <p>По време на работа софтвертът е открил, че токът в съответната фаза е паднал под 3,3% от програмирания FLC на мотора в продължение на повече от 1 сек. Това понижение в тока указва загуба или на входната фаза, или на връзката с мотора.</p> <p>На софтверта и мотора проверете:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Връзките за захранване.</li> <li>• Входните връзки.</li> <li>• Изходните връзки.</li> </ul> <p>SCR в неизправност също може да доведе до загуба на фаза, особено SCR с неизправна отворена верига. SCR в неизправност може да се диагностицира точно само чрез смяна на SCR и проверка на производителността на софтверта.</p> <p>Свързани параметри: Няма.</p>
L1-T1 shorted (L1-T1 на късо) L2-T2 shorted (L2-T2 на късо) L3-T3 shorted (L3-T3 на късо)	<p>По време на предварителните проверки софтвертът е открил късо съединен SCR или късо съединение в байпас контактора, както е посочено.</p> <p>Свързани параметри: Няма.</p>

Дисплей	Вероятна причина/предложено решение
Low control volts (Ниско управляващо напрежение)	<p>Софтстартърът е открил спад в управляващото напрежение.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверете външното контролно захранване (клеми A4, A5, A6) и нулирайте софтстартера.</li> </ul> <p>Ако външното контролно захранване е стабилно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверете дали няма грешка в 24 V-овото захранване на главната печатна платка за управление; или</li> <li>Проверете дали няма грешка в печатната платка на драйвера на байпаса (само при моделите с вътрешно байпасиране).</li> </ul> <p>Тази защита не е активна в състояние на готовност.</p> <p>Свързани параметри:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Параметър 16-13 Low Control Volts (Ниско управляващо напрежение)</i></li> </ul>
Low level (Ниско ниво)	Името, избрано за програмируем вход. Прегледайте <i>Input A trip</i> (Изключване на вход A).
Low pressure (Ниско налягане)	Името, избрано за програмируем вход. Прегледайте <i>Input A trip</i> (Изключване на вход A).
Motor overload (Претоварване на мотора)/ Motor 2 overload (Претоварване на мотора 2)	<p>Моторът е достигнал максималния си термален капацитет.</p> <p>Описаните по-долу условия могат да причинят претоварване:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Настройките за защита на софтстартера не съответстват на термалния капацитет на мотора.</li> <li>Прекомерен брой пускания за един час.</li> <li>Прекомерна работа.</li> <li>Повреда в намотките на мотора.</li> </ul> <p>Отстранете причината за претоварването и оставете мотора да се охлади.</p> <p>Свързани параметри:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Параметър 1-1 Motor FLC</i> (FLC на мотора).</li> <li><i>Параметър 1-2 Locked Rotor Time</i> (Време на блокиран ротор).</li> <li><i>Параметър 1-3 Start Mode</i> (Режим на пускане).</li> <li><i>Параметър 1-4 Current Limit</i> (Ограничение на тока).</li> <li><i>Параметър 7-1 Motor FLC-2</i> (FLC на мотора-2).</li> <li><i>Параметър 7-2 Locked Rotor Time-2</i> (Време на блокиран ротор-2).</li> <li><i>Параметър 7-3 Start Mode-2</i> (Режим на пускане-2).</li> <li><i>Параметър 7-4 Current Limit-2</i> (Ограничение на тока-2).</li> <li><i>Параметър 16-1 Motor Overload</i> (Претоварване на електродвигателя).</li> </ul>
Motor connection tx (Свързване на мотора tx)	<p>Където X е 1, 2 или 3.</p> <p>Моторът не е свързан правилно със софтстартера за използване с линейна връзка или връзка тип делта.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверете отделните връзки на мотора към софтстартера, за да видите дали веригата на захранването не е прекъсната.</li> <li>Проверете съединенията в клемната кутия на мотора.</li> </ul> <p>Това изключване не може да се регулира.</p> <p>Свързани параметри:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Параметър 15-7 Motor Connection</i> (Свързване на мотора).</li> </ul>

Дисплей	Вероятна причина/предложено решение
Motor Thermistor (Термистор на мотора)	<p>Входът за термистор на мотора е разрешен и:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Съпротивлението на входа на термистора е надвишило 3,6 kΩ в продължение на повече от 1 сек.</li> <li>Намотката на мотора е прегрята. Идентифицирайте причината за прегряването и оставете мотора да се охлади, преди да го стартирате отново.</li> <li>Входът за термистор на мотора е отворен.</li> </ul> <p><b>ЗАБЕЛЕЖКА</b></p> <p>Ако вече не използвате валиден термистор на мотора, свържете 1,2 kΩ резистор към клеми 05 и 06.</p> <p>Свързани параметри:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Параметър 16-9 Motor Thermistor (Термистор на мотора).</li> </ul>
Network communication (between module and network) (Мрежова комуникация (между модул и мрежа))	<p>Диспечерът на мрежата е изпратил команда за изключване на софтверта или може да е възникнал проблем в мрежовата комуникация.</p> <p>Проверете мрежата за причини, предизвикващи неактивност на комуникацията.</p> <p>Свързани параметри:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Параметър 16-11 Network/Comms (Комуникация с мрежата).</li> </ul>
No flow (Липса на поток)	Името, избрано за програмируем вход. Прегледайте <i>Input A trip</i> (Изключване на вход А).
Not ready (Не е в готовност)	Проверете вход А (клеми 11 и 16). Проверете дали функцията за изключване на софтверта не е активирана. Ако параметър 3-3 <i>Input A Function</i> (Функция на вход А) е с настройка <i>Starter disable</i> (Изключване на стартера) и има отворена верига между клеми 11 и 16, софтверът не се стартира.
Overpower (Свърхмощност)	<p>Възникнало е рязко повишаване на мощността на мотора. Причините може да включват моментно условие на претоварване, превишило регулируемото време на забавяне.</p> <p>Свързани параметри:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2U.</li> <li>2V.</li> <li>16P.</li> </ul>
Parameter out of range (Параметър извън диапазона)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Стойността на параметър е извън валидния диапазон.</li> </ul> <p>Софтверът зарежда стойността по подразбиране за всички засегнати параметри. За да отидете на първия невалиден параметър и да коригирате настройката, натиснете [Main Menu] (Главно меню).</p> <p>Свързани параметри: Няма.</p>
Phase Sequence (Фазова последователност)	<p>Фазовата последователност на захранващите клеми (L1, L2, L3) на софтверта е невалидна.</p> <p>Проверете фазовата последователност на L1, L2 и L3 и се уверете, че настройката на параметър 2-1 <i>Phase Sequence</i> (Фазова последователност) е подходяща за инсталацията.</p> <p>Свързани параметри:</p> <p>Параметър 2-1 <i>Phase Sequence</i> (Фазова последователност).</p>
PLC	Името, избрано за програмируем вход. Прегледайте <i>Input A trip</i> (Изключване на вход А).
Загуба на мощност	<p>Софтверът не получава захранване в 1 или повече фази при задаване на команда за пускане.</p> <p>Проверете дали главният контактор се затваря при задаване на команда за пускане и остава затворен до края на плавното спиране.</p> <p>Ако тествате софтверта с малък мотор, той трябва да използва поне 2% от настройката му за минимум FLC във всяка фаза.</p> <p>Свързани параметри: Няма.</p>
Pump fault (Неизправност в помпата)	Името, избрано за програмируем вход. Прегледайте <i>Input A trip</i> (Изключване на вход А).

Дисплей	Вероятна причина/предложено решение
Starter/communication (between module and soft starter) (Комуникация със стартера (между модул и софтстартера))	<ul style="list-style-type: none"> <li>Има проблем с връзката между софтстартера и операционния модул за комуникация. Отстранете и инсталирайте отново модула. Ако проблемът продължава, свържете се с местния дистрибутор.</li> <li>Има вътрешна комуникационна грешка в софтстартера. Свържете се с местния дистрибутор.</li> </ul> Свързани параметри: <ul style="list-style-type: none"> <li>Параметър 16-10 Starter/Comms (Комуникация със стартера).</li> </ul>
Изключване на стартера	Името, избрано за програмируем вход. Прегледайте <i>Input A trip</i> (Изключване на вход A).
Thermistor cct (thermistor circuit) (Верига на термистора)	Входът за термистор е разрешен и: <ul style="list-style-type: none"> <li>Съпротивлението на входа е паднало под 20 Ω (съпротивлението в студено състояние на повечето термистори е над тази стойност) или</li> <li>Възникнало е късо съединение. Проверете и отстранете това условие.</li> </ul> Проверете дали към клеми 05 и 06 не е свързан PT100 (RTD). Свързани параметри: Няма.
Time - overcurrent (Време – претоварване по ток)	Софтстартерът е вътрешно байпасиран и е използвал висок ток по време на работа. (Достигната е кривата на 10 A защита за изключване или токът на мотора се е повишил до 600% от настройката за FLC.) Свързани параметри: Няма.
Недостатъчен ток	Възникнал е рязък спад в тока на мотора, причинен от загуба на товар. Причините може да включват счупени компоненти (валове, ремъци или съединители) или работа на сухо на помпа. Свързани параметри: <ul style="list-style-type: none"> <li>Параметър 2-4 Undercurrent (Недостатъчен ток).</li> <li>Параметър 2-5 Undercurrent Delay (Забавяне при недостатъчен ток).</li> <li>Параметър 16-3 Undercurrent (Недостатъчен ток).</li> </ul>
Unsupported option (function not available in inside delta) (Неподдържана опция (функцията не е налична при връзка от тип делта))	Избраната функция не е налична (например движение с предварително фиксирана скорост не е налично при конфигурация от тип делта). Свързани параметри: Няма.
Vibration (Вибрация)	Името, избрано за програмируем вход. Прегледайте <i>Input A trip</i> (Изключване на вход A).
VZC fails rx (VZC грешки rx)	Където X е 1, 2 или 3. Вътрешна неизправност (неизправност на печатната платка). Свържете се с местния доставчик на Danfoss за съвет. Това изключване не може да се регулира. Свързани параметри: Няма.

Таблица 10.1 Съобщения за изключване

## 10.2 Общи неизправности

Таблица 10.2 описва ситуацията, в които софтверът не функционира според очакванията, но нито се изключва, нито издава предупреждение.

Симптом	Вероятна причина
Софтверът не е готов.	Проверете вход А (11, 16). Проверете дали софтверът не е изключен чрез програмируем вход. Ако <i>параметър 3-3 Input A Function</i> (Функция на вход А) е с настройка <i>Starter disable</i> (Изключване на стартера) и има отворена верига през съответния вход, софтверът не се стартира.
Софтверът не реагира на бутоните [Hand On] (Ръчно вкл.) и [Reset] (Нулиране).	Проверете дали софтверът е в режим на автоматично стартиране. Когато софтверът е в режим на автоматично включване, светодиодът за индикация на режима на ръчно включване на софтвера е изключен. Натиснете [Auto On] (Авт. вкл.) веднъж, за да превключите в локално управление.
Софтверът не реагира на команди от дистанционните входове.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Софтверът изчаква да изтече забавянето за рестартиране. <i>Параметър 2-11 Restart delay</i> (Забавяне на рестартирането) управлява продължителността на забавянето за рестартиране.</li> <li>Моторът може да е прекалено горещ, за да разреши пускане. Ако параметър <i>2-12 Motor temperature check</i> (Проверка на темп. на мотора) е с настройка <i>Check</i> (Проверка), софтверът позволява пускане само когато изчисли, че моторът има достатъчен термален капацитет за извършване на успешно пускане. Изчакайте моторът да се охлади, преди да опитате друго пускане.</li> <li>Проверете дали софтверът не е изключен чрез програмируем вход. Ако <i>параметър 3-3 Input A Function</i> (Функция на вход А) е с настройка <i>Starter disabled</i> (Изключване на стартера) и има отворена верига между клеми 11 и 16, софтверът не се стартира. Ако повече не е необходимо изключване на софтвера, затворете веригата през входа.</li> </ul> <p><b>ЗАБЕЛЕЖКА</b> <i>Параметър 3-1 Local/remote</i> (Лок./дист. управление) управлява кога бутонът [Auto On] (Авт. вкл.) е активен.</p>
Софтверът не реагира на смарт команда или от локалното, или от дистанционното управление.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Софтверът може да изчаква да изтече забавянето за рестартиране. <i>Параметър 2-11 Restart delay</i> (Забавяне на рестартирането) управлява продължителността на забавянето за рестартиране.</li> <li>Моторът може да е прекалено горещ, за да разреши пускане. Ако параметър <i>2-12 Motor temperature check</i> (Проверка на темп. на мотора) е с настройка <i>Check</i> (Проверка), софтверът позволява пускане само когато изчисли, че моторът има достатъчен термален капацитет за извършване на успешно пускане.</li> <li>Проверете дали софтверът не е изключен чрез програмируем вход. Ако <i>параметър 3-3 Input A Function</i> (Функция на вход А) е с настройка <i>Starter disable</i> (Изключване на стартера) и има отворена верига между клеми 11 и 16, софтверът не се стартира. Ако повече не е необходимо изключване на софтвера, затворете веригата през входа.</li> </ul> <p><b>ЗАБЕЛЕЖКА</b> <i>Параметър 3-1 Local/remote</i> (Лок./дист. управление) управлява кога [Auto On] (Авт. вкл.) е разрешен.</p>

Симптом	Вероятна причина
Софтстартерът не управлява мотора правилно по време на пускането.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Производителността на пускане може да е нестабилна при използване на ниска настройка за FLC на мотора (<i>параметър 1-1 Motor FLC (FLC на мотора)</i>). Това може да окаже влияние върху малък тестов мотор с ток при пълно натоварване от 5 – 50 А.</li> <li>Инсталирайте кондензатори за корекция на коефициента на мощност (PFC) от захранващата страна на софтстартера. За управление на специализиран контактор за кондензатор за PFC свържете контактора към релейните клеми за работа.</li> </ul>
Моторът не достига пълна скорост.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ако токът за пускане е прекалено нисък, моторът не генерира достатъчно въртящ момент, за да ускори до пълна скорост. Софтстартерът може да се изключи, след изтичане на допълнителното време за пускане.</li> </ul> <p><b>ЗАБЕЛЕЖКА</b></p> <p>Уверете се, че параметрите за пускане на мотора са подходящи и че се използва съответния профил за пускане на мотора. Ако <i>параметър 3-3 Input A Function (Функция на вход А)</i> е с настройка <i>Motor Set Select (Избор на настройките на мотора)</i>, проверете дали съответният вход е в очакваното състояние.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверете дали товарът не е задръстен. Проверете товара за сериозно претоварване или ситуация на блокиран ротор.</li> </ul>
Погрешна работа на мотора.	<ul style="list-style-type: none"> <li>SCR устройствата в софтстартера изискват поне 5 А ток, за да се заключат. Ако тествате софтстартера с мотор с ток при пълно натоварване по-малък от 5 А, SCR устройствата може да не се заключат правилно.</li> </ul>
Погрешна и шумна работа на мотора.	Ако софтстартерът е свързан към мотора чрез конфигурация от тип делта, софтстартерът може да не разпознава правилно типа на връзката. Свържете се с местния доставчик на Danfoss за съвет.
Плавното спиране завършва прекалено бързо.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Настройката за плавно спиране може да не е подходяща за мотора и товара. Прегледайте настройките на                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Параметър 1-10 Stop Mode</i> (Режим на спиране).</li> <li>- <i>Параметър 1-11 Stop Time</i> (Време на спиране).</li> <li>- <i>Параметър 7-10 Stop Mode-2</i> (Режим на спиране-2).</li> <li>- <i>Параметър 7-11 Stop Time-2</i> (Време на спиране-2).</li> </ul> </li> <li>Ако моторът е натоварен леко, плавното спиране има ограничен ефект.</li> </ul>
Функциите за адаптивно управление, DC спирачка и движение с предварително фиксирана скорост не работят.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Тези функции са налични само при линейно инсталиране. Ако софтстартерът е инсталиран във връзка от тип делта, тези функции не са активни.</li> </ul>
Не се извършва нулиране след автоматично нулиране с използване на 2-проводниково управление.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отстранете и приложете отново дистанционния 2-проводников пусков сигнал за рестартиране.</li> </ul>
Дистанционните команди за пускане/спиране заменят настройките за автоматично пускане/спиране, когато се използва 2-проводниково управление.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Използвайте функцията за автоматично пускане/спиране с режим на автоматично включване само с 3-проводниково или 4-проводниково управление.</li> </ul>
След избиране на адаптивно управление моторът използва обикновено стартиране и/или 2 <sup>рото</sup> пускане, е различно от 1 <sup>рото</sup> пускане.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1<sup>рото</sup> пускане с адаптивно управление е <i>Current limit (Ограничение на тока)</i>. След това софтстартерът се учи от характеристиките на мотора. Следващите пускания използват адаптивно управление.</li> </ul>



Симптом	Вероятна причина
Изключване на <i>Thermistor Cct</i> ( <i>Верига на термистора</i> ) без възможност за нулиране, когато има връзка между входовете за термистор 05 и 06 или когато термисторът на мотора, свързан между 05 и 06, е премахнат окончателно.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Входът за термистор се разрешава, щом се установи връзка и се активира защита от късо съединение.</li> </ul> Отстранете връзката, след което заредете набора от параметри по подразбиране. Това действие забранява входа за термистор и изчиства изключването. Свържете 1k2 Ω резистор към входа за термистор. Задайте защитата на термистора с настройка <i>Log only</i> (Само записване) ( <i>параметър 16-9 Motor Thermistor</i> (Термистор на мотора)).
Настройките на параметрите не могат да се запишат.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Уверете се, че записвате новата стойност чрез натискане на [OK], след като промените настройката на параметъра. Ако натиснете [BACK] (Назад), промяната няма да се запише.</li> <li>Проверете дали заключването на корекциите (<i>параметър 15-2 Adjustment Lock</i> (Заключване на корекциите)) е с настройка <i>Read/Write</i> (Четене/записване). Ако е включено заключване на корекциите, настройките могат да се преглеждат, но не и да се променят. За промяна на настройката за заключване на корекциите е необходим код за достъп.</li> <li>Може да е възникнала грешка в EEPROM на главната печатна платка за управление. EEPROM в неизправност също изключва софтверта и на LCP се показва съобщението <i>Par. Out of Range</i> (Параметър извън диапазона). Свържете се с местния доставчик на Danfoss за съвет.</li> </ul>
На LCP се показва съобщението <i>Awaiting data</i> (Изчакване на данни).	LCP не получава данни от управляващата печатна платка. Проверете кабелната връзка.

Таблица 10.2 Общи съобщения за неизправност

## 11 Спецификации

### Захранване

Мрежово напрежение (L1, L2, L3)	
MCD5-xxxx-T5	200 – 525 V AC ( $\pm 10\%$ )
MCD5-xxxx-T7	380 – 690 V AC ( $\pm 10\%$ ) (линейна връзка)
MCD5-xxxx-T7	380 – 690 V AC ( $\pm 10\%$ ) (връзка от тип делта)
Управляващо напрежение (A4, A5, A6)	
CV1 (A5, A6)	24 V AC/V DC ( $\pm 20\%$ )
CV2 (A5, A6)	110 – 120 V AC (+10%/-15%)
CV2 (A4, A6)	220 – 240 V AC (+10%/-15%)
Потребление на ток (максимум)	
CV1	2,8 A
CV2 (110 – 120 V AC)	1 A
CV2 (220 – 240 V AC)	500 mA
Mains frequency (Честота на захранващата мрежа)	45 – 66 Hz
Номинално изолационно напрежение към заземяване	690 V AC
Номинално импулсно напрежение на съпротивление	4 kV
Обозначение на формата	Байпасиран или непрекъснат полупроводников стартер за мотор форма 1

### Функции за късо съединение (IEC)

Координация с полупроводникови предпазители	Тип 2
Координация за HRC предпазители	Тип 1
MCD5-0021B до MCD5-0215B	Прогнозен ток 65 kA
MCD5-0245B до MCD5-0961B	Прогнозен ток 85 kA
MCD5-0245C до MCD5-0927B	Прогнозен ток 85 kA
MCD5-1200C до MCD5-1600C	Прогнозен ток 100 kA

За UL номинални стойности за ток при късо съединение вж. Таблица 4.12.

### Електромагнитна характеристика (в съответствие с Директива на ЕС 2014/30/ЕС)

EMC излъчвания	IEC 60947-4-2 Клас В и Lloyds Marine No 1 спецификация
EMC защитеност	IEC 60947-4-2

### Входове

Номинален вход	Активен 24 V DC, 8 mA приблизително
Старт (15, 16)	Нормално отворено
Стоп (17, 18)	Нормално затворено
Нулиране (25, 18)	Нормално затворено
Програмируем вход (11, 16)	Нормално отворено
Термистор на мотора (05, 06)	Изключване >3,6 k $\Omega$ , нулиране <1,6 k $\Omega$

### Изходи

Релейни изходи	10 A @ 250 V AC резистивни, 5A @ 250 V AC AC15 коеф. на мощност 0,3
Програмируеми изходи	
Реле А (13, 14)	Нормално отворено
Реле В (21, 22, 24)	Пренастройка
Реле С (33, 34)	Нормално отворено
Аналогов изход (07, 08)	0 – 20 mA или 4 – 20 mA (по избор)
Максимум товар	600 $\Omega$ (12 V DC @ 20 mA)
Точност	$\pm 5\%$
Максимален товар на 24 V DC изход (16, 08)	200 mA
Точност	$\pm 10\%$

**Околна среда**
**Защита**

MCD5-0021B до MCD5-0105B	IP20 & NEMA, UL на закрито тип 1
MCD5-0131B до MCD5-1600C	IP00, UL отворен тип на закрито
Работна температура	-10°C (14°F) до +60°C (140°F), над 40°C (104°F) със занижение на номиналните данни
Температура на съхранение	-25°C (-13°F) до +60°C
Работна надморска височина (с помощта на MCD PC софтуер)	0 – 1000 м (0 – 3281 фута), над 1000 м (3281 фута) със занижение на номиналните данни
Влага	5 – 95% относителна влажност
Степен на замърсяване	Степен на замърсяване 3
Вибрация	IEC 60068-2-6

**Разсейване на топлина**

По време на старт	4,5 W на ампер
По време на работа	
MCD5-0021B до MCD5-0053B	≤39 W приблизително
MCD5-0068B до MCD5-0105B	≤51 W приблизително
MCD5-0131B до MCD5-0215B	≤120 W приблизително
MCD5-0245B до MCD5-0469B	≤140 W приблизително
MCD5-0525B до MCD5-0961B	≤357 W приблизително
MCD5-0245C до MCD5-0927C	4,5 W на ампер приблизително
MCD5-1200C до MCD5-1600C	4,5 W на ампер приблизително

**Сертифициране**

C✓	IEC 60947-4-2
UL/C-UL	
MCD5-0021B до MCD5-0396B, MCD5-0245C до MCD5-1600C	UL 508 <sup>1)</sup>
MCD5-0469B до MCD5-0961B	Включени в списъка на UL
MCD5-0021B до MCD5-105B	Признати от UL
MCD5-0131B до MCD5-1600C	IP20 при снабдяване с допълнителен комплект за предпазване на пръстите
CE	IEC 60947-4-2
CCC	GB 14048-6
Marine	
(MCD5-0021B до MCD5-0961B)	Lloyds Marine No 1 спецификация
RoHS	В съответствие с Директива на ЕС 2002/95/EC

1) За UL сертифициране може да са приложими допълнителни изисквания в зависимост от модела. За подробности вж. глава 11.1 Инсталиране в съответствие с UL.

**11.1 Инсталиране в съответствие с UL**

Този раздел описва допълнителни изисквания и настройки за конфигуриране за VLT<sup>®</sup> софтвер MCD 500, осигуряващи съответствие с UL. Вижте също Таблица 4.12.

**11.1.1 Модели от MCD5-0021B до MCD5-0105B**

Няма допълнителни изисквания за тези модели.

**11.1.2 Модели от MCD5-0131B до MCD5-0215B**

- Използвайте комплект за предпазване на пръстите, номер за поръчка 175G5662.
- Използвайте препоръчаната клема за налягане/комплект съединители. Вижте Таблица 11.1 за повече информация.

**11.1.3 Модели от MCD5-0245B до MCD5-0396B**

- Използвайте комплект за предпазване на пръстите, номер за поръчка 175G5730
- Използвайте препоръчаната клема за налягане/комплект съединители. Вижте Таблица 11.1 за повече информация.

### 11.1.4 Модели MCD5-0245C

- Използвайте препоръчаната клема за налягане/комплект съединители. Вижте Таблица 11.1 за повече информация.

### 11.1.5 Модели от MCD5-0360C до MCD5-1600C

- Конфигурирайте събирателните шини за клеми на линия/товар в противоположните краища на софтстартера (т.е. *Top in/Bottom out* (Вход отгоре/изход отдолу) или *Top out/Bottom in* (Изход отгоре/вход отдолу))
- Използвайте препоръчаната клема за налягане/комплект съединители. Вижте Таблица 11.1 за повече информация.

### 11.1.6 Модели от MCD5-0469B до MCD5-0961B

Тези модели са признати от UL компоненти. Може да е необходимо разделяне на свързващите се с кабелите събирателни шини в електрическия шкаф, когато терминалните кабели са с размер, отговарящ на наредбите на National Wiring Code (NEC).

### 11.1.7 Клема за налягане/комплекти съединители.

За да бъдат моделите от MCD50131B до MCD5-0396B и от MCD5-0245C до MCD5-1600C съвместими с UL, използвайте препоръчаната клема за налягане/комплект съединители, както е описано в Таблица 11.1.

Модел	FLC (A)	Брой проводници	Номер за поръчка на препоръчан накрайник
MCD5-0131B	145	1	OPHD 95-16
MCD5-0141B	170	1	OPHD 120-16
MCD5-0195B	200	1	OPHD 150-16
MCD5-0215B	220	1	OPHD 185-16
MCD5-0245B	255	1	OPHD 240-20
MCD5-0331B	350	1	OPHD 400-16
MCD5-0396B	425	2	OPHD 185-16
MCD5-0245C	255	1	OPHD 240-20
MCD5-0360C	360	2	1 x 600T-2
MCD5-0380C	380		
MCD5-0428C	430		
MCD5-0595C	620		
MCD5-0619C	650		
MCD5-0790C	790	4	2 x 600T-2

Модел	FLC (A)	Брой проводници	Номер за поръчка на препоръчан накрайник
MCD5-0927C	930	3	2 x 600T-2
MCD5-1200C	1200	4	1 x 750T-4
MCD5-1410C	1410		
MCD5-1600C	1600	5	1 x 750T-4 и
			1 x 600T-3

Таблица 11.1 Клема за налягане/комплекти съединители.

## 11.2 Принадлежности

### 11.2.1 Комплект за отдалечен монтаж на LCP

LCP на VLT® софтстартера MCD 500 може да се монтира на до 3 м (9,8 фута) разстояние от софтстартера, като позволява дистанционно управление и наблюдение. Освен това дистанционният LCP позволява копиране на настройките на параметрите между различни софтстартери.

- 175G0096 контролен панел LCP 501.

### 11.2.2 Модули за комуникация

VLT® софтстартерите MCD 500 поддържат мрежова комуникация чрез лесни за инсталиране комуникационни модули. Всеки софтстартер може да поддържа по 1 комуникационен модул в определен момент.

Налични протоколи:

- Ethernet (PROFINET, Modbus TCP, Ethernet/IP).
- PROFIBUS.
- DeviceNet.
- Modbus RTU.
- USB.

Номер за поръчка на модулите за комуникация

- 175G9000 Modbus модул.
- 175G9001 PROFIBUS модул.
- 175G9002 DeviceNet модул.
- 175G9009 MCD USB модул.
- 175G9904 Modbus TCP модул.
- 175G9905 PROFINET модул.
- 175G9906 Ethernet/IP модул.

### 11.2.3 PC софтуер

WinMaster PC софтуерът предоставя:

- Наблюдение.
- Програмиране.
- Управление на до 99 софтстартера.

Необходим е Modbus или USB модул за комуникация за всеки софтстартер, за да може да използва WinMaster.

### 11.2.4 Комплект за предпазване на пръстите

Може да са указани предпазители за пръстите за безопасност на персонала. Предпазители за пръстите се поставят върху клемите на софтстартера, за да се предотврати случаен контакт с клемите под напрежение. Предпазители на пръстите осигуряват защита IP20, когато са монтирани правилно.

- MCD5-0131B до MCD5-0215B: 175G5662.
- MCD5-0245B до MCD5-0396B: 175G5730.
- MCD5-0469B до MCD5-0961B: 175G5731.
- MCD5-245C: 175G5663.
- MCD5-0360C до MCD5-0927C: 175G5664.
- MCD5-1200C до MCD5-1600C: 175G5665.

#### **ЗАБЕЛЕЖКА**

За да бъдат UL-съвместими, моделите от MCD5-0131B до MCD5-0396B изискват предпазители за пръстите.

### 11.2.5 Комплект за защита от пренапрежение (защита от мълнии)

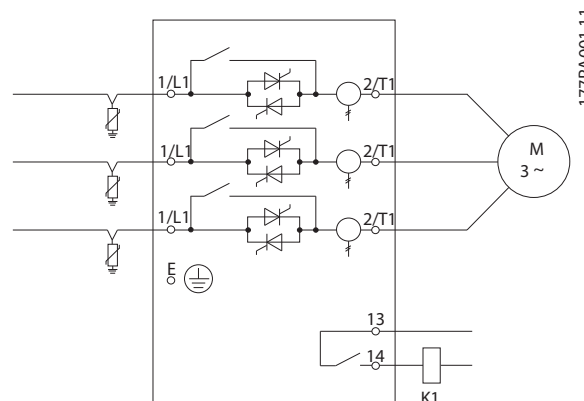
Като стандарт номиналното импулсно напрежение на съпротивление на VLT® софтстартера MCD 500 е ограничено до 4 kV. Комплектите за защита от пренапрежение предпазват системата и имунизират софтстартера срещу импулси с високо напрежение.

#### 6 kV

- 175G0100 SPD Комплект за защита от пренапрежение за G1.
- 175G0101 SPD Комплект за защита от пренапрежение, G2-G5.

#### 12 kV

- 175G0102 SPD Комплект за защита от пренапрежение за G1.
- 175G0103 SPD Комплект за защита от пренапрежение, G1-G5.



Илюстрация 11.1 Система с комплект за защита от пренапрежение

## 12 Процедура за регулиране на събирателната шина (MCD5-0360C до MCD5-1600C)

Събирателните шини на моделите от MCD5-0360C до MCD5-1600C без байпасиране могат да се приспособят за горен или долен вход и изход според потребностите.

### **ЗАБЕЛЕЖКА**

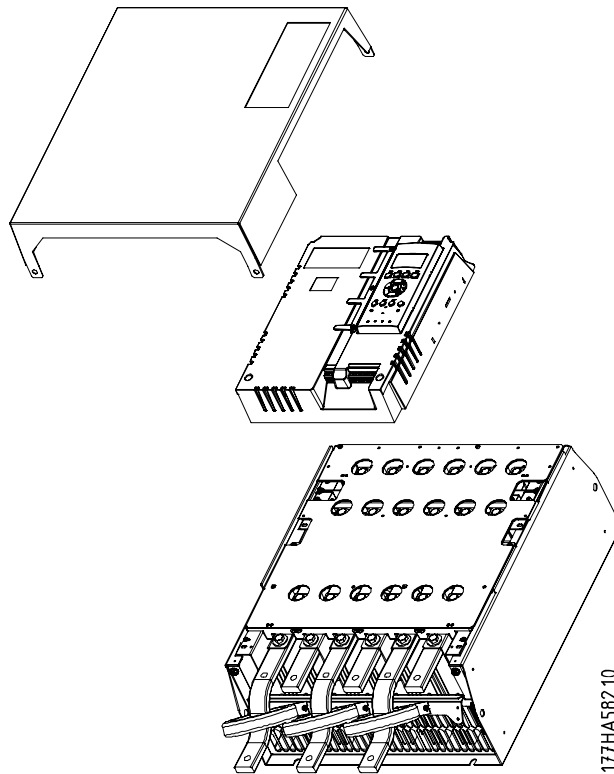
Много електронни компоненти са чувствителни към статично електричество. Напрежения, които са прекалено ниски, за да бъдат усетени, видени или чути, могат да намалят експлоатационния живот, да засегнат производителността или напълно да повредят чувствителните електронни компоненти. При извършване на обслужване използвайте подходящо ESD оборудване, за да предотвратите възможните повреди.

Всички устройства като стандарт се произвеждат с входни и изходни събирателни шини от долната страна. Ако е необходимо, входните и/или изходните събирателни шини могат да се преместят от горната страна на устройството.

1. Отстранете всички кабели и връзки от софтстартера, преди да разглобите устройството.
2. Свалете капака на устройството (4 винта).
3. Свалете предния капак на LCP, след което внимателно отстранете LCP (2 винта).
4. Отстранете контактите на клемите на платката за управление.
5. Внимателно отстранете основната пластмасова обвивка от софтстартера (12 винта)
6. Изключете проводниците на LCP от CON 1 (вж. Забележка).
7. Етикетирайте всички проводници, задействащи SCR, с номера на съответната клемна на главната печатна платка за управление, след което откачете проводниците.
8. Откачете проводниците на термистора, вентилатора и токовия трансформатор от главната печатна платка за управление.
9. Отстранете пластмасовата табла на софтстартера (4 винта).

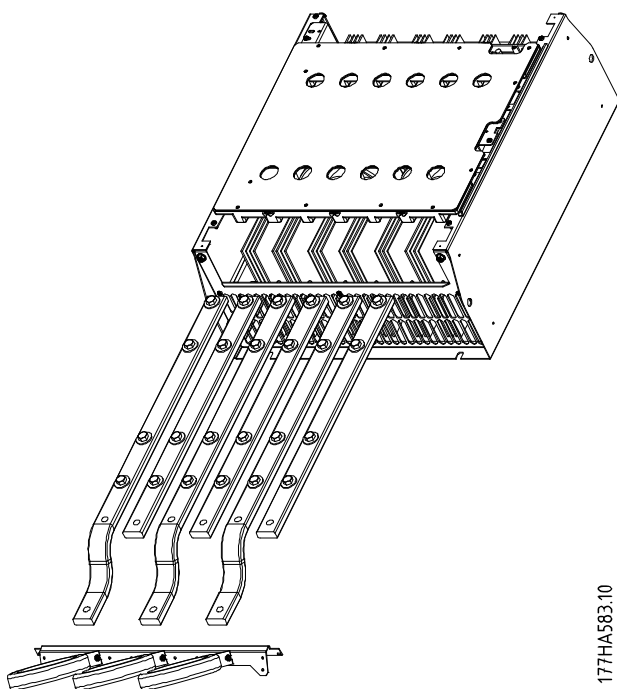
### **ЗАБЕЛЕЖКА**

Отстранете основната пластмасова обвивка бавно, за да избегнете повреда на проводниците на LCP, които преминават между нея и печатната платка отдолу.



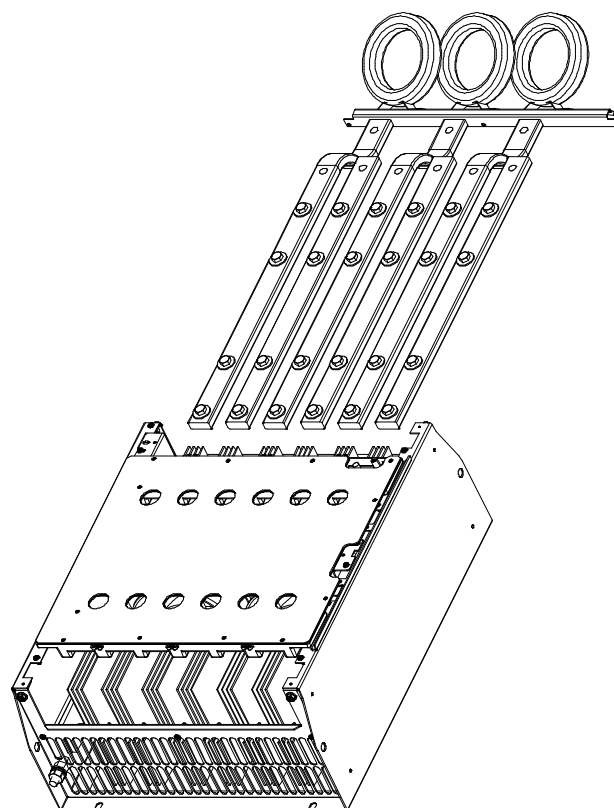
Илюстрация 12.1 Сваляне на предния капак и LCP

10. Развинтете и отстранете магнитните плочи на байпаса (само за модели от MCD5-0620C до MCD5-1600C).
11. Отстранете модула на токовия трансформатор (3 винта)
12. Определете кои събирателни шини да отстраните. Свалете болтовете, които придържат тези събирателни шини, след което плъзнете шините навън от долната страна на стартера (4 болта на шина).



Илюстрация 12.2 Събирателни шини

177HA583.10



Илюстрация 12.3 Събирателни шини със свински опашки

177HA584.10

13. Плъзнете събирателните шини навътре от горната страна на стартера. За входните шини поставете късия извит край извън софтстартера. За изходните шини поставете отвора без резба извън софтстартера.
14. Поставете обратно куполовидните шайби с плоската повърхност към събирателната шина.
15. Затегнете болтовете, закрепващи събирателните шини, до около 20 Nm (177 in-lb).
16. Поставете модула на токовия трансформатор над входните събирателни шини и завинтете модула към корпуса на стартера (вж. *Забележка*).
17. Прокарайте всички проводници отстрани на софтстартера и ги подсигурете с кабелни връзки.

### **ЗАБЕЛЕЖКА**

При преместване на входните събирателни шини трябва да се конфигурират наново и токовете трансформатори.

1. Етикетирайте токовете трансформатори L1, L2 и L3 (L1 е най-отляво при работа пред стартера). Отстранете кабелните връзки и развинтете токовете трансформатори от скобата.
2. Преместете скобата на токовете трансформатори от горната страна на стартера. Позиционирайте токовете трансформатори за правилните фази, след което ги завинтете към скобата. При модели от MCD5-0360C до MCD5-0930 поставете токовете трансформатори под ъгъл. Лявата фаза на всеки токов трансформатор е в горния ред от отвори, а дясната фаза е в долната страна.

## 13 Приложение

### 13.1 Символи, съкращения и условности

°C	Градуси по Целзий
°F	Градуси по Фаренхайт
AC	Променлив ток
DC	Постоянен ток
DOL	Директно в работен режим
EMC	Електромагнитна съвместимост
FLA	Ампераж при пълно натоварване
FLC	Ток при пълно натоварване
FLT	Въртящ момент при пълно натоварване
IP	Степен на защита от проникване
LCP	Локален контролен панел
LRA	Амперажи на блокиран ротор
MSTC	Времеконстанта на пускане на мотора
PAM	Модулиран с полюсна амплитуда
PCB	Печатна платка
PELV	Предпазно извънредно ниско напрежение
PFC	Корекция на коефициента на мощност
SCCR	Номинална стойност за ток при късо съединение
SELV	Извънредно ниско напрежение за безопасност
ЗИН	Засичано изменение в напрежението

Таблица 13.1 Символи и съкращения

#### Условности

Номерираните списъци указват процедури.

Списъци с водещи символи показват друга информация.

Курсивен текст показва:

- Кръстосана справка.
- Връзка.
- Име на параметър.

Всички размери в чертежите са в [мм] (инчове).



**Индекс**

**A**

АС захранване..... 18  
 АС1 номинална стойност..... 28  
 АС3 номинална стойност..... 28  
 АС-53 номинална стойност..... 25, 27

**C**

Current Imbalance (Токов дисбаланс)..... 87

**D**

DOL..... 41, 44, 81, 102  
 вижте също *Директно в работен режим*

**E**

Excess start time (Допълнително време за пускане)..... 88

**F**

FLC.... 20, 22, 28, 29, 34, 39, 42, 43, 61, 63, 67, 70, 74, 77, 88, 92, 94, 102  
 вижте също *Ток при пълно натоварване*  
 FLT..... 45, 102  
 вижте също *Въртящ момент при пълно натоварване*

**I**

Input A trip (Изключване на вход А)..... 89  
 Inputs (Входове)  
 Вход А..... 66

**L**

LCP..... 6, 16, 46, 57, 58, 59, 60, 62, 65, 72, 76, 78, 80, 84, 87, 95, 98, 100, 102  
 вижте също *Локален контролен панел*  
 LRA..... 34, 102  
 вижте също *Ампераж на блокиран ротор*

**P**

PC софтуер..... 99  
 Power loss (Загуба на мощност)..... 91

**U**

Undercurrent (Недостатъчен ток)..... 66, 92

**W**

WinMaster..... 99

**A**

Автоматично пускане..... 75, 76

Автоматично спиране..... 75

Автостарт..... 57

Автостоп..... 57, 76

Ампераж на блокиран ротор..... 34, 102  
 вижте също *LRA*

**Б**

Брояч..... 6, 62, 76, 80, 83, 85

Бутони

за навигация..... 58  
 за управление..... 57, 58, 59  
 на LCP..... 72

Бърза настройка..... 62

Бързо меню..... 58, 62

**B**

Включени в списъка на UL..... 97

Време на спиране..... 42, 43, 44, 46, 62, 63, 65, 68, 69, 75, 77, 78, 94

Връзки

Връзка от тип делта..... 6, 20, 26, 27, 28, 46, 88, 94, 96  
 Вътрешно байпасиране..... 6  
 Линейна връзка..... 6, 20, 22, 24, 25, 28, 58, 88, 90, 96  
 От тип делта..... 90  
 Свързване на мотора..... 6, 20, 22, 66, 81, 90

Вторични настройки на мотора..... 54, 55, 77

Входове

Вход А..... 45, 50, 51, 53, 55, 56, 62, 71, 72, 76, 82, 89, 91, 93, 94  
 Вход за дистанционно управление..... 6, 37, 38, 48, 49, 50, 52, 54, 56  
 Вход за локално управление..... 6  
 Вход за управление..... 20  
 Вход на захранване..... 18  
 Дистанционно..... 11, 16, 57, 58, 71, 76, 87  
 Нулиране..... 16, 72  
 Програмируем вход..... 37, 38, 45, 81, 85, 87, 89, 91, 92, 93, 96

Външен сензор за нулева скорост..... 53, 54

Въртящ момент при пълно натоварване..... 45, 102  
 вижте също *FLT*

**Г**

Главно меню..... 58, 62, 64, 65, 83, 84, 91

**Д**

Диаграми на схемите

Без байпасиране..... 38  
 Вътрешно байпасиране..... 37

Директно в работен режим..... 41, 44, 81, 102  
 вижте също *DOL*

Дистанционен режим..... 16, 53, 71, 72

Дистанционно управление.... 16, 17, 57, 59, 71, 72, 76, 93, 98

Допълнително време за пускане..... 6, 62, 63, 65, 68, 77, 82

**Е**

Екран за състоянието..... 60, 83, 85

Експлоатация с байпасиране..... 25, 27

Електрическа монтажна схема  
 Двускоростна конфигурация..... 56  
 Конфигурация за плавно прилагане на спирачката..... 54

Електромагнитна характеристика..... 96

**З**

Забавяне..... 54, 63, 65, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 81, 91, 93

Забавяне на рестартирането..... 44, 46, 66, 70, 93

Загуба на мощност..... 6, 76

Захранване... 6, 11, 12, 16, 28, 41, 45, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55,  
 56, 88, 89, 90, 91, 94, 96

Захранващо напрежение..... 30, 31, 32, 33

Защита на разклонението на мотора..... 29

Защита при мигновено претоварване по ток..... 70

Защита при недостатъчен ток..... 70

Защита срещу свръхтемпература..... 39

**И**

Изискване за въртящ момент при стартиране..... 46

Изискване за ток при стартиране..... 46

Изключване на вход..... 7, 52, 71, 72

Изключване на вход А..... 87, 89, 90, 91, 92

Изключване при вариации в честотата..... 70

Изходи  
 Аналогов изход..... 74  
 Захранващ изход..... 6  
 Изход А..... 74  
 Изход на захранване..... 18  
 Изходно реле В..... 49, 56  
 Изходно реле С..... 55  
 Програмируем аналогов изход..... 6  
 Програмируем изход..... 21, 22, 68, 74, 85, 96  
 Релеен изход..... 6, 20, 37, 38  
 Релеен изход А..... 37, 38, 48, 49, 50, 52  
 Релеен изход В..... 37, 38, 48, 49, 50, 52, 56  
 Релеен изход С..... 37, 38, 48, 49, 50, 52

Изчислена температура на мотора..... 71

Инсталиране  
 UL-съвместимост..... 20, 97, 98, 99  
 Байпас контактор..... 49  
 Без байпасиране..... 21, 22  
 Външно байпасиране..... 21  
 Вътрешно байпасиране..... 20, 22  
 Главен контактор..... 48  
 Един-до-друг..... 13  
 във връзка от тип делта..... 22, 23, 94  
 Линейно инсталиране..... 20, 21, 94  
 Междина..... 13  
 Размер..... 15  
 Стойности за занижение на номиналните данни..... 13  
 Тегло..... 15

**К**

Категории изключвания..... 76

Клеми  
 А4..... 16, 90, 96  
 А5..... 16, 90, 96  
 А6..... 16, 90, 96  
 Байпас..... 19, 20  
 Вход за управление..... 17  
 Клема 05..... 92, 96  
 Клема 06..... 92, 96  
 Клема 07..... 96  
 Клема 08..... 96  
 Клема 11..... 50, 51, 53, 71, 72, 91, 93, 96  
 Клема 13..... 48, 81, 96  
 Клема 14..... 48, 81, 96  
 Клема 15..... 96  
 Клема 16..... 50, 51, 53, 71, 72, 91, 93, 96  
 Клема 17..... 50, 51, 96  
 Клема 18..... 50, 51, 72, 96  
 Клема 21..... 49, 96  
 Клема 22..... 49, 96  
 Клема 24..... 49, 96  
 Клема 25..... 72, 96  
 Клема 33..... 96  
 Клема 34..... 96  
 Клема за байпасиране..... 21, 22, 38  
 Клема на управлението..... 16  
 Мощност..... 17  
 Релейна клема..... 16, 94

Код за достъп..... 62, 66, 80, 83, 84, 85, 86, 95

Коефициент на мощност..... 60, 75, 78, 79, 94

Кондензатори  
 Корекция на коефициента на мощност..... 11, 29, 94

Контактори  
 Main contactor (Главен контактор)..... 73  
 Main contactor (Главен контактор)\*..... 73  
 Байпас контактор.... 11, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 28, 49, 81, 87,  
 89  
 Вътрешно байпасиране..... 81  
 Главен контактор..... 12, 20, 21, 22, 23, 28, 48, 57, 58, 68, 74,  
 81, 91  
 Контактор „звезда“..... 55  
 Контактор за бавна скорост..... 55  
 Контактор за бърза скорост..... 55  
 Претоварване на байпас контактора..... 7

Контролно захранване..... 37, 38

Корекция на коефициента на мощност..... 102

## Л

Локален контролен панел..... 6, 16, 46, 57, 58, 59, 60, 62, 65, 72, 76, 78, 80, 84, 87, 95, 98, 100, 102

вижте също *LCP*

Локален режим..... 16, 72

Локално управление..... 17, 57, 58, 71, 93

## М

### Модели

Без байпасиране..... 20, 21, 22, 25, 28, 38, 81, 100

Вътрешно байпасиране..... 18, 20, 24, 26, 37, 90, 92

### Модули за комуникация

DeviceNet..... 6, 98

Ethernet..... 6, 98

Ethernet/IP..... 98

Modbus..... 6

Modbus RTU..... 98

Modbus TCP..... 98

PROFIBUS..... 6, 98

PROFINET..... 98

USB..... 98

### Мотор

Корпус на мотора..... 39

Намотки на мотора..... 39, 87, 90

Претоварване..... 7, 39, 66, 67, 76, 82, 90

Свързване на мотора..... 6, 12, 20, 22, 66, 81, 90

Температура на мотора..... 93

Термален капацитет..... 39, 60, 71, 74, 90, 93

Термално функциониране..... 39

Термистор..... 7, 16, 37, 38, 44, 46, 48, 49, 50, 52, 54, 66, 76, 82, 85, 91, 92, 95, 96, 100

Мрежова комуникация..... 91

## Н

Надморска височина..... 23, 25, 27, 29, 97

Настройка за усилване..... 68, 78

Настройки за защита..... 20, 67, 90

Недостатъчен ток..... 6, 62, 70, 74, 76, 82

Непрекъснатата експлоатация..... 25, 27, 46

Номинален вход..... 96

## О

Общи съобщения за неизправност..... 95

Околна среда..... 97

Основни настройки на мотора..... 54, 55, 67

Охлаждане с вентилатор..... 39

## П

Подробности за програмирането..... 58

Подробности за състоянието..... 58

### Поръчване

Бланка за поръчка..... 8

Типов код..... 8

Предложени стойности..... 63, 64

### Предпазители

Bussmann предпазител..... 30

Ferraz..... 32, 35, 36

HRC предпазител..... 29, 96

HSJ..... 32

Британски стил (BS88)..... 31

Европейски стил (PSC 690)..... 34

Захранване..... 29

Избор на UL предпазители..... 34

Квадратно тяло..... 30

Класифицирани за мотора мрежови предпазители..... 29

Клонова верига на мотора..... 44

Номинална стойност при късо съединение..... 34, 35, 36

Полупроводников предпазител... 20, 21, 22, 23, 29, 35, 36, 48, 49, 96

Предпазител..... 21, 22

Предпазител за защита..... 44

Препоръка за предпазители..... 29

Северноамерикански стил (PSC 690)..... 33

Тип 1..... 29, 96

Тип 2..... 29, 96

Прекъсвач с шунтов изключвател..... 28

Претоварване по ток..... 6, 62, 66, 70, 74, 76, 82, 89, 92

Признати от UL..... 97

### Приложения

UL-съвместимост..... 34

### Принадлежности

Клема за налягане..... 97, 98

вижте също *Комплект съединители*

Комплект за защита от пренапрежение..... 99

Комплект за предпазване на пръстите..... 97, 99

Комплект съединители..... 97, 98

вижте също *Клема за налягане*

Профил на пускане..... 40, 41, 94

Профил на скоростта..... 29

Профил на спиране..... 40

Първоначален ток..... 77

## Р

Радиатор..... 11, 66, 82, 89

Разсейване на топлина..... 97

Регистър на алармите..... 58, 85, 86

Регистър на изключванията..... 85

Регистър на събитията..... 6, 85, 87

Режим „Авто включване“ ..... 11, 57, 58, 59, 71, 76, 94

Режим „Ръчно включване“ ..... 57, 58, 59

Режими на пускане	
Адаптивно управление.....	6, 29, 41, 42, 43, 46, 63, 64, 67, 68, 77, 78, 88, 94
Бърз старт.....	6, 42, 65, 66, 68, 77
Движение с предварително фиксирана скорост.....	6, 45, 46, 58, 66, 72, 81, 92, 94
Изменение на тока.....	6, 40, 42, 67, 77
Неизменен ток.....	6, 40, 41, 42, 46, 63, 64, 67, 77
Режими на работа	
Emergency Run (Аварийна работа).....	66
Аварийна работа.....	6, 50, 51, 81
Режими на спиране	
Brake (Спирачка).....	68
DC спирачка.....	6, 44, 45, 53, 94
Starter disable (Изключване на стартера).....	92
Адаптивно управление.....	43, 68, 77
Движение по инерция за спиране.....	42, 43, 45, 46, 57, 58, 68, 72, 77
Засичано изменение в напрежението.....	6, 42, 46, 68, 77, 102
вижте също <i>ЗИН</i>	
ЗИН.....	6, 42, 46, 68, 77, 102
вижте също <i>Засичано изменение в напрежението</i>	
Изключване на стартера.....	6, 46, 53, 72, 91, 93
Плавна спирачка.....	6
Спирачка.....	43, 44, 46, 58, 69, 72, 77, 78
Усъвършенствано управление на забавянето.....	6
Релета	
Изходно реле.....	84
Изходно реле А.....	48
Изходно реле В.....	49, 56
Изходно реле С.....	55
Реле А.....	62, 65, 73, 84, 96
Реле В.....	63, 65, 73, 96
Реле С.....	63, 65, 74, 96
<b>С</b>	
Серийна комуникация.....	16, 17, 57, 59, 71, 72, 76
Сертифициране.....	97
Символи.....	102
Спирачка	
Brake Torque (Спирачен въртящ момент).....	65
DC спирачка.....	6, 44, 45, 53, 94
Starter disable (Изключване на стартера).....	92
Изключване на стартера.....	6, 46, 72, 91, 93
Плавна спирачка.....	6
Подаване на постоянен ток.....	44, 69, 78
Предварителна спирачка.....	44
Пълна спирачка.....	44
Спирачен въртящ момент.....	44, 69, 78
Спирачка.....	43, 44, 46, 58, 69, 77, 78
Стандарти	
GB 14048-6.....	97
IEC 60947-4-2.....	29, 96, 97
IEC 61140.....	16
Lloyds Marine No 1 спецификация.....	97
RoHS.....	97
UL 508.....	34
UL 508C.....	97
Директива на ЕС 2002/95/ЕС.....	97
Събирателна шина.....	11, 17, 98, 100, 101
Събирателна шина, вход.....	18, 20
Събирателна шина, изход.....	18
Съкращения.....	102
Съобщения за изключване.....	92
Състояние.....	58, 85
<b>Т</b>	
Таймер за автоматично пускане.....	75
Температура на мотора.....	61, 67, 74, 79, 83, 84
Температура на околната среда.....	23, 25, 27, 29
Температура на радиатора.....	7
Термални характеристики.....	39
Ток във връзка от тип делта.....	20, 22
Ток при пълно натоварване.....	20, 22, 28, 29, 34, 39, 42, 43, 61, 63, 67, 70, 74, 77, 88, 92, 94, 102
вижте също <i>FLC</i>	
Токов дисбаланс.....	6, 46, 66, 69, 76, 82
<b>У</b>	
Условности.....	102
<b>Ф</b>	
Флаг за температура на мотора.....	73, 74
Флаг за ток.....	63, 65, 73, 74
Функции за късо съединение.....	96
<b>Х</b>	
Характеристики	
Adaptive control (Адаптивно управление).....	67, 68
DC спирачка.....	6, 44, 45, 53, 94
Starter disable (Изключване на стартера).....	72, 92
Аварийна работа.....	6, 50, 51, 66, 72, 81
Адаптивно управление.....	6, 29, 40, 41, 42, 43, 46, 63, 64, 67, 68, 77, 78, 88, 94
Бърз старт.....	6, 42, 65, 66, 68, 77
Връзка от тип делта.....	6, 20, 26, 27, 28, 46, 88, 94, 96
Вътрешно байпасиране.....	6, 81
Движение по инерция за спиране.....	42, 43, 45, 46, 57, 58, 68, 72, 77
Движение с предварително фиксирана скорост.....	6, 45, 46, 58, 66, 72, 81, 92, 94
Засичано изменение в напрежението.....	6, 42, 46, 68, 77, 102
вижте също <i>ЗИН</i>	
ЗИН.....	6, 42, 46, 68, 77, 102

вижте също *Засичано изменение в напрежението*

Изключване на стартера.....	6, 46, 53, 72, 91, 93
Инсталиране във връзка от тип делта.....	22, 23, 94
Конфигурация за плавно прилагане на спирачката.....	54
Линейна връзка.....	6, 20, 22, 24, 25, 28, 58, 88, 90, 96
Линейно инсталиране.....	20, 21, 94
От тип делта.....	90
Плавна спирачка.....	6
Симулация на защита.....	6, 62, 84
Симулация на изходен сигнал.....	6, 62, 84
Термален модел.....	6, 39, 44, 46, 62, 79, 83, 85
Усъвършенствано управление на забавянето.....	6



.....  
Danfoss не поема никаква отговорност за евентуални грешки в каталози, брошури и други печатни материали. Danfoss си запазва правото без предварително предупреждение да предприеме промени в продуктите си, между които и такива, които са поръчани, при положение че това не води до промяна на вече договорени спецификации. Всички търговски марки в този материал са собственост на съответните търговски фирми. Фирменият шрифт и емблемата на Danfoss са търговска марка на Danfoss A/S. Всички права запазени.  
.....

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

