

АС Вектор Контрол Задвижвания *ELDI / V*



Ръководство

за монтаж и пускане в експлоатация

(съкратен вариант)

СЪДЪРЖАНИЕ:






| | |
|---|----|
| СЪДЪРЖАНИЕ: | 2 |
| 1. Указания за безопасност..... | 4 |
| 1.1 Проверка при разопаковане..... | 4 |
| 1.1.1 Проверка за повреди..... | 4 |
| 1.1.2 Комплектност при доставка на честотните инвертори ELDI/V..... | 4 |
| 1.1.3 Проверка на типа на изделието..... | 4 |
| 2. Общо описание на изделието..... | 5 |
| 2.1 Предназначение на честотните инвертори ELDI/V..... | 5 |
| 2.2 Основни технически параметри на гамата честотни инвертори ELDI/V..... | 5 |
| 2.3 Условия на работа..... | 6 |
| 2.4 Транспорт и съхранение..... | 6 |
| 2.5 Код за поръчка..... | 6 |
| 3. Механичен монтаж..... | 6 |
| 3.1 Общи изисквания при монтажа..... | 6 |
| 3.2 Минимални разстояния и охлаждане..... | 6 |
| 3.3 Габаритни и присъединителни размери..... | 7 |
| 4. Свързване на силовите клеми..... | 8 |
| 4.1 Свързване на външни устройства към силовия клеморед..... | 8 |
| 4.2 Защитно заземяване на преобразувателя..... | 8 |
| 4.3 Описание на силовия клеморед..... | 9 |
| 4.4 Сечение на проводници за свързване на силовия клеморед..... | 10 |
| 4.5 Монтиране на дефектнотокова защита..... | 10 |
| 4.6 Монтиране на пусков контактор на захранващото напрежение L1, L2, L3..... | 10 |
| 4.7 Монтиране на входен трифазен дросел..... | 11 |
| 4.8 Свързване на спирачен резистор..... | 11 |
| 4.9 Избор на спирачен резистор..... | 11 |
| 5. Електромагнитна съвместимост..... | 12 |
| 5.1 Мероприятия, гарантиращи електромагнитна съвместимост..... | 12 |
| 5.2 Изпълнение на кабелните връзки..... | 13 |
| 5.3 Екраниране на свързващите кабели..... | 13 |
| 5.4 Препоръчвани филтри..... | 13 |
| 6. Свързване на управляващите съединители..... | 13 |
| 6.1 Разпределение на входно-изходните управляващи интерфейси..... | 13 |
| 6.2 Описание на входно-изходните съединители на управляващата платка..... | 13 |
| 6.3 Свързване на цифровите входове..... | 14 |
| 6.3.1 Общи изисквания към опроводяването..... | 14 |
| 6.3.2 Описание на цифровите входове..... | 14 |
| 6.4 Свързване на аналоговите входове..... | 15 |
| 6.4.1 Общи изисквания..... | 15 |
| 6.4.2 Свързване на аналоговите входове..... | 15 |
| 6.4.3 Свързващи проводници кабелни крайници..... | 16 |
| 6.4.4 Описание на аналоговите входове..... | 16 |
| 6.5 Интерфейс за обратната връзка по скорост и позиция..... | 16 |
| 6.5.1 Разширен интерфейс за обратната връзка по скорост и позиция (куплунг CN3D)..... | 16 |
| 6.5.2 Поддържани интерфейси:..... | 16 |
| 6.6 Многофункционалните изходи..... | 17 |
| 6.7 Сериен комуникационен интерфейс..... | 17 |
| 6.7.1 Сериен комуникационен интерфейс за връзка с PC..... | 17 |
| 6.7.2 Сериен комуникационен интерфейс за връзка с PLC..... | 18 |
| 7. Пускане в експлоатация..... | 18 |

| | | |
|--------|---|----|
| 7.1 | Операторския панел - описание..... | 18 |
| 7.2 | Видове параметри..... | 19 |
| 7.3 | Режим на визуализация | 19 |
| 7.4 | Режим на настройка..... | 19 |
| 7.5 | Режим на коригиране на параметър тип „контролна дума”..... | 19 |
| 8 | Параметри на честотния инвертор (версия V806). | 19 |
| 8.1 | Меню 0 (A) - Управление | 19 |
| 8.2 | Меню 1 (b) - Визуализация | 19 |
| 8.3 | Меню 2 (C) - Параметри на мотора..... | 19 |
| 8.4 | Меню 3 (d) - Токоограничение..... | 20 |
| 8.5 | Меню 4 (E) - Параметри на кривата U/F..... | 20 |
| 8.6 | Меню 5 (F) - Темп на ускоряване и спиране..... | 20 |
| 8.7 | Меню 6 (G) - Регулиране на скоростта | 20 |
| 8.8 | Меню 7 (H) - Векторно управление..... | 21 |
| 8.9 | Меню 8 (I) - Многофункционални входове | 21 |
| 8.9.1 | Функции на цифровите / аналогови входове..... | 22 |
| 8.9.2 | Функции на цифровите входове – подробно описание | 22 |
| 8.10 | Меню 9 (J) - Конфигуриране на аналоговите входове | 24 |
| 8.10.1 | Режим на работа на аналоговите входове | 24 |
| 8.10.2 | Функции на аналоговите входове – подробно описание..... | 24 |
| 8.11 | Меню 10 (L) - Многофункционални изходи..... | 25 |
| 8.11.1 | Функции на цифровите /аналогови изходи..... | 25 |
| 8.11.2 | Функции на цифровите изходи – подробно описание..... | 26 |
| 8.11.3 | Функции на аналоговите изходи – подробно описание | 26 |
| 8.12 | Меню 11 (n) - Конфигуриране на Start / Stop режим..... | 27 |
| 8.13 | Меню 12 (O) - Конфигуриране на DC спирачка..... | 27 |
| 8.14 | Меню 13 (P) - Комуникация | 28 |
| 8.15 | Меню 14 (q) - Общи настройки | 28 |
| 8.16 | Меню 16 (r) - Управление на помпа | 29 |
| 9 | Общи настройки – подробно описание..... | 29 |
| 9.1 | Параметър q.00 Конфигуриране на общите параметри..... | 29 |
| 9.2 | Параметър q.03 - Избор на метод на управление | 30 |
| 10 | MODBUS комуникация | 31 |
| 10.1 | Поддържани функции на MODBUS протокола..... | 31 |
| 10.2 | Адресиране на параметри и променливи на задвижването по MODBUS протокол..... | 31 |
| 10.3 | Принцип на адресиране..... | 31 |
| 10.4 | Адресиране на параметрите за визуализация на променливите на задвижването | 31 |
| 10.5 | Адресиране на параметрите за управление на задвижването..... | 31 |
| 10.6 | Четене през сериен порт на параметрите за визуализация | 31 |
| 10.7 | Работа със специализираното меню за управление на задвижването..... | 31 |
| 10.8 | Формат на параметрите и променливите на задвижването, достъпни по MODBUS | 31 |
| 11 | Електронни защиты..... | 32 |

1. Указания за безопасност

Непременно спазвайте съдържащите се в настоящото ръководство предупреждения и инструкции за безопасност!

Описание на използвани важни символи и предупреждения в ръководството:

| ПИКТОГРАМА | СИГНАЛНА ДУМА | ЗНАЧЕНИЕ | ПОСЛЕДИЦИ ПРИ НЕСПАЗВАНЕ |
|---|--|--------------------------|-----------------------------|
| <i>Пример:</i> |  ОПАСНОСТ! | Непосредствена опасност | Смърт или тежки наранявания |
|  Внимание! |  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! | Възможна опасна ситуация | Смърт или тежки наранявания |
|  Опасно напрежение! |  ВНИМАНИЕ! | Възможна опасна ситуация | Възможни материални щети |



ВНИМАНИЕ: Само квалифициран персонал, запознат с работата на електрозадвижващи системи с регулиране на скоростта, може да планира и извършва монтажа, пускането в експлоатация и поддръжката на този преобразувател.



ВНИМАНИЕ
Използвайте защитното заземяване!
Виж Ръководството за експлоатация.



ОПАСНО
Кондензаторите остават под опасно напрежение!
Време за разреждане 5 мин.



ВНИМАНИЕ
Опасност от изгаряне!
Обвивката може да е гореща.

ВНИМАНИЕ!

Използвайте защитно заземяване! Спазвайте инструкциите в това ръководство.

ВНИМАНИЕ!

След изключване кондензаторите остават под опасно напрежение! Време за разреждане 5 минути.

ВНИМАНИЕ!

Опасност от изгаряне! Охладителите може да са горещи.

Приложими хармонизирани стандарти:

БДС EN 61800-5-1:2007 Електрозадвижващи системи с регулиране на скоростта. Част 5-1: Изисквания за безопасност. Изисквания за електрическа, термична и енергийна безопасност (IEC 61800-5-1:2007)

1.1 Проверка при разопаковане

1.1.1 Проверка за повреди.

Проверете задвижването за евентуална повреда по време на транспорта. Ако има повредени или несъответстващи части, моля информирайте производителя - „Електроинвент” ООД или дистрибутора.


1.1.2 Комплектност при доставка на честотните инвертори ELDI/V.

1. Честотен инвертор ELDI/V
2. Съединител тип CTF1600T, 16 извода - (CN2)
3. Съединител CTF0800T, 8 /HD-15 FM, 15
4. Ръководство за монтаж и пускане в експлоатация

1.1.3 Проверка на типа на изделието.

- Табелка на изделието

Модел на изделието
Захранващо напрежение
Номинален входен ток
Максимално допустим ток

| | | |
|---|----------------------------------|----------------------|
|  | AC VECTOR CONTROL ELDI/V-xx | MOTOR xx HP-xx kW |
| Input U: 380-400 V 3~50/60 Hz | Output voltage: 380-400 V 3~ | |
| Input I: xx A | Output current: xxx A | |
| Input fuse: xx A max | Output frequency: 0,5-400(512)Hz | |

Мощност на двигателя

Изходно напрежение
Номинален изходен ток
Изходна честота

Фиг. 1.1. Табелка на изделието

- **Сериен номер**

Сериенният номер на изделието е уникален и служи за идентификация и проследяване на конкретното изделие при неговото производство, програмиране, параметриране, продажба и сервиз.

Той се състои от година на производство и пореден номер.

Например: Serial No111027 - 2011г., пореден номер 1027.

Проверете дали типът на изделието отговаря на модела, който сте поръчали.

2 Общо описание на изделието

2.1 Предназначение на честотните инвертори ELDI/V.

Честотните инвертори ELDI/V са предназначени за управление на скоростта на трифазни асинхронни и синхронни двигатели. Те работят на принципа на двойно преобразуване на електрическата енергия AC-DC-AC, при което двигателят се захранва с управляемо по честота и амплитуда трифазно напрежение. Същите са реализирани при използване на най-съвременна електронна база с висока степен на интеграция, мощни интелигентни IGBT модули в силовата част специализиран DSP микропроцесор в управлението.

Гамата е разработена за следните захранващи напрежения и мощности на ел. двигателя:

- 200 - 230V 1 ~ 50/60Hz – за двигатели до 2,2kW
- 380 - 400V 3 ~ 50/60Hz – за двигатели до 75kW

2.2 Основни технически параметри на гамата честотни инвертори ELDI/V.

Таблица 2.1: Основни технически параметри серия ELDI/V-A и серия ELDI/V-B.

| | | ELDI/V-A | | | | | ELDI/V-B | | | | | | | |
|------------------------------------|-----|--------------------------------------|------|------|--------------|-----|------------------------|------|-----|-----|---------------------------|-----|------|------|
| Мощност на двигателя | kW | 0,55 | 0,75 | 1,1 | 1,5 | 2,2 | 0,55 | 0,75 | 1,1 | 1,5 | 2,2 | 3,0 | 4,0 | 5,5 |
| Входно напрежение | VAC | 1 x 200 – 230 ±10% | | | | | 3 x 380 – 400 ± 10% | | | | | | | |
| Честота на Uвх. | Hz | 50 / 60 ±5% | | | | | | | | | | | | |
| Входен ток | A | 5,3 | 7,6 | 10,2 | 13,5 | 18 | 2,1 | 2,9 | 4,2 | 5,1 | 6,5 | 9,2 | 12,5 | 16 |
| Изходно напрежение | VAC | 3 x 0 ÷ Uзахр. | | | | | | | | | | | | |
| Изходна честота | Hz | 0,1 ÷ 400 (512 по заявка на клиента) | | | | | | | | | | | | |
| Изходен ток | A | 3,0 | 4,3 | 5,9 | 7,1 | 9,5 | 2,0 | 2,3 | 3,2 | 4,2 | 6,0 | 7,6 | 10,2 | 11,2 |
| Макс. ток (60s.) | A | 150 %In веднъж на 10 мин. | | | | | | | | | | | | |
| Разсейвана мощност | W | 48 | 55 | 65 | 85 | 110 | 40 | 52 | 80 | 110 | 135 | 155 | 180 | 180 |
| Импулсен ток при динамично спиране | A | 6 | | | | | | | | 8 | | 10 | | |
| Тип охлаждане | | Естествено | | | Принудително | | Естествено (конвекция) | | | | Принудително (вентилатор) | | | |

Таблица 2.2: Основни технически параметри серия ELDI/V-DF и серия ELDI/V-D.

| | | ELDI/V-DF | | ELDI/V-D | | | | | | | |
|--------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|--------------------|------|-----|--------------------|-----|------|--------------------|------|
| Мощност на двигател | kW | 7,5 | 11 | 15 | 18,5 | 22 | 30 | 37 | 45 | 55 | 75 |
| Захранващо напр. | VAC | 3 x 380 ± 10% | | | | | | | | | |
| Честота на Увх. | Hz | 50 / 60 ± 5% | | | | | | | | | |
| Входен ток | A | 21,5 | 32 | 43 | 53 | 62 | 82 | 94 | 112 | 125 | 175 |
| Изходно напрежение | VAC | 3x 0 ÷ Uзахр. | | | | | | | | | |
| Изходна честота | Hz | 0,1 ÷ 400 (512 по заявка на клиента) | | | | | | | | | |
| Ном. изходен ток | A | 16 | 22 | 29 | 36 | 42 | | 72 | 85 | 105 | 138 |
| Макс. ток за 60 s. | A | 150%I _n | | 140%I _n | | | 130%I _n | | | 120%I _n | |
| Разсейвана мощност | W | 270 | 450 | 550 | 680 | 720 | 840 | 920 | 1100 | 1300 | 1500 |
| Импулсен ток динамично спиране | A | 20 | | 30 | | | 40 | | | 60 | 100 |
| Тип охлаждане | | Принудително (вентилатор) | | | | | | | | | |

2.3 Условия на работа

- ✓ Степен на защита – IP20
 - ✓ Влажност на въздуха: максимум 80%
 - ✓ при 30°C (без конденз)
 - ✓ Степен на замърсяване (за средата) – 2
 - ✓ Тип на електрозахранващата система – TN
- Работна температура: +5°C до +45°C
Надморска височина: до 2000m
Категория по пренапрежение – III
Клас на защита срещу поражения от ел.ток – I
Околна среда: взривобезопасна, без тоководещи частици, газове и пари в концентрация с разрушаващо въздействие



ВНИМАНИЕ:

- Номиналната изходна мощност се намалява с 1% на всеки 100m при монтаж в среда над 1000m.
- При околната температура > 45°C, инсталирайте инвертора на добре вентилирано място.
- Когато е монтиран в шкаф, използвайте допълнителен охлаждащ вентилатор или климатик.
- Ако има вибрации, проверете дали не въздействат на електрическите устройства в шкафа.



ВНИМАНИЕ

Опасност от изгаряне!
Обвивката може да е гореща.

Инверторът и двигателят излъчват топлина. Необходимо е да се осигури достатъчно разстояние между инвертора и другите изделия в ел. шкафа за да се разсейва топлината.

Съблюдавайте следните правила когато избирате мястото на инсталиране:

- Не монтирайте близо до топло-излъчващи елементи или директно на слънчева светлина;
- Не монтирайте на място подложено на корозивни газове, течности, прах и метални частици
- Не монтирайте на места, където температурата и влажността превишават специфицираните;
- Не монтирайте на места, с високо ниво на електромагнитни излъчвания.

2.4 Транспорт и съхранение

- Околна температура : -20°C до +65°C
- Влажност на въздуха: от 0% до 90% (без конденз)
- Съхраняване в опаковката за транспорт
- Да не се подлагат на въздействието на удари, вибрации
- Съхраняване в сухи и чисти помещения, без директна слънчева светлина, наличие на корозивни газове и течности

2.5 Код за поръчка

Таблица 2.3: Код за поръчка на честотните инвертори ELDI/V.

ELDI/V - X(X) - X X - XX.X - X

| Серия | Версия | Захранване | | | Мощност на двигателя в kW | Обратна връзка | |
|--------|--------|------------|------------|------|------------------------------|----------------|--------------|
| | | Брой фази | Напрежение | | | | |
| ELDI/V | A | 1 | 2 | 230V | 00.5 | 0.5kW | O Open (без) |
| | B | 3 | 4 | 400V | 00.7 | 0.7kW | E Encoder |
| | DF | | | | ... | ... | D enDat |
| | D | | | | 75.0 | 75kW | S SSI |

Например: **ELDI/V-B-34-02.2-E** е кода на задвижване с векторно управление, версия B, трифазно захранване 380-400V, за двигатели до 2,2kW и обратна връзка от стандартен енкодер.

3 Механичен монтаж

3.1 Общи изисквания при монтажа

- Внимателно разопаковайте и изваждайте изделието от опаковката.
- Инсталирайте честотните инвертори ELDI/V в ел. шкаф.
- Монтирайте изделието на монтажна повърхност с достатъчна якост и твърдост.
- Монтирайте изделието върху негорими повърхности с подходящи крепежни елементи
- Монтирайте инвертора така, че да има достъп до него при работа, настройка и обслужване.
- Инверторите са предназначени за работа с двигатели, отговарящи на изискванията на IEC60034-1.
- Сензорите монтирани в ел. двигателите и свързани с инвертора трябва да имат осигурена при монтажа двойна и/или усилена изолация, оразмерена за работно напрежение 400VAC.
- При разстояние между инвертора и двигателя > 20m, увеличете сечението на силовия кабел.

3.2 Минимални разстояния и охлаждане

- Инверторът да се монтира вертикално с гърба към стената на суха и здрава повърхност.
- Вентилационни отвори да са свободни и да има достатъчно пространство около него.
- Не монтирайте инвертора в хоризонтално положение (фиг. 3.1).

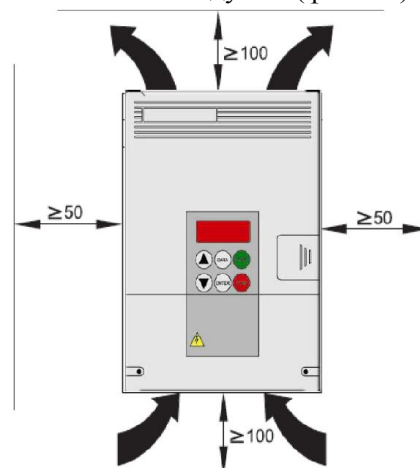
- Да се остави минимум 100mm разстояние над и под него за разсейване на топлината.
- Инсталирайте вентилатор при околни температури, превишаващи специфицираните.
- При инсталиране на два или повече инвертора ,спазвайте разстоянията между тях (фиг. 3.2)



Правилно
фиг. 3.1



Неправилно

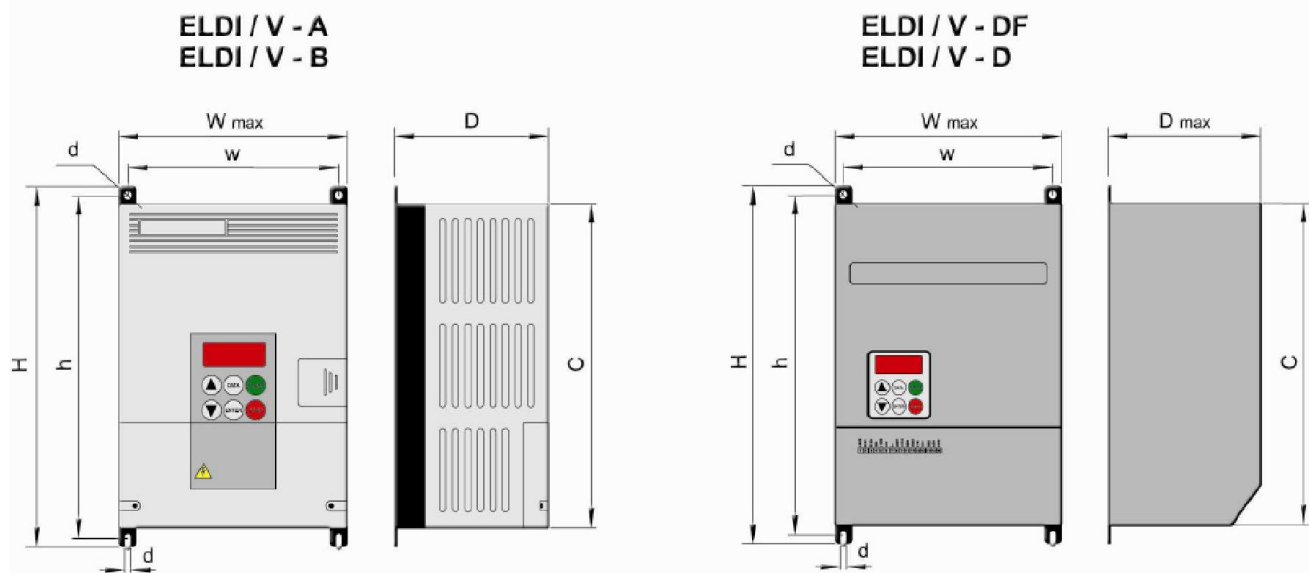


Фиг. 3.2



ВНИМАНИЕ: Неправилното инсталиране може да причини преждевременна повреда на инвертора. Следвайте упътването на това ръководство при инсталиране на инвертора.

3.3 Габаритни и присъединителни размери



фиг. 3.3

Габаритните и присъединителните размери са показани в Таблица 3.1

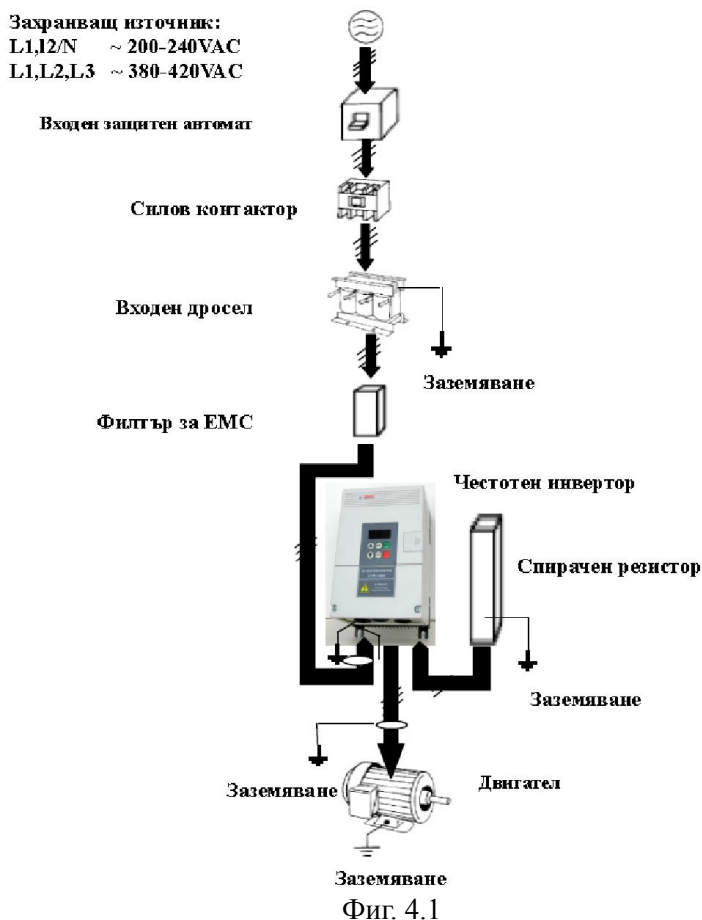
Таблица 3.1:

| Тип на преобразувателя | H, mm | W, mm | D, mm | C, mm | h, mm | w, mm | d, mm | Weight, kg |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| ELDI/V-A 0,55 – 0,75kW | 210 | 128 | 92 | 180 | 195 | 105 | 6 | 1,800 |
| ELDI/V-A 1,1 – 2,2kW | 210 | 128 | 140 | 180 | 195 | 105 | 6 | 2,150 |
| ELDI/V-B 0,55 – 1,1kW | 210 | 128 | 92 | 180 | 195 | 105 | 6 | 1,800 |
| ELDI/V-B 1,5 – 2,2kW | 210 | 128 | 140 | 215 | 195 | 105 | 6 | 2,150 |
| ELDI/V-B 3kW | 245 | 128 | 140 | 215 | 230 | 105 | 6 | 2,650 |
| ELDI/V-B 4 – 5,5kW | 280 | 128 | 140 | 250 | 265 | 105 | 6 | 3,050 |
| ELDI/V-DF 7,5 – 11,0kW | 340 | 180 | 185 | 300 | 320 | 140 | 7 | 7,350 |
| ELDI/V-D 15kW | 310 | 215 | 175 | 280 | 195 | 180 | 7 | 8,800 |
| ELDI/V-D 18,5 – 22kW | 410 | 275 | 250 | 370 | 390 | 235 | 9 | 17,550 |
| ELDI/V-D 30kW | 410 | 275 | 250 | 370 | 390 | 235 | 9 | 19,000 |
| ELDI/V-D 37kW | 655 | 315 | 270 | 575 | 620 | 260 | 13 | 32,100 |
| ELDI/V-D 45kW | 655 | 315 | 270 | 575 | 620 | 260 | 13 | 36,600 |
| ELDI/V-D 55 – 75kW | 655 | 315 | 270 | 575 | 620 | 260 | 13 | 39,400 |

4 Свързване на силовите клеми

4.1 Свързване на външни устройства към силовия клеморед.


Свързване на външните устройства към силовия клеморед на инвертора е показано на фиг.4.1.

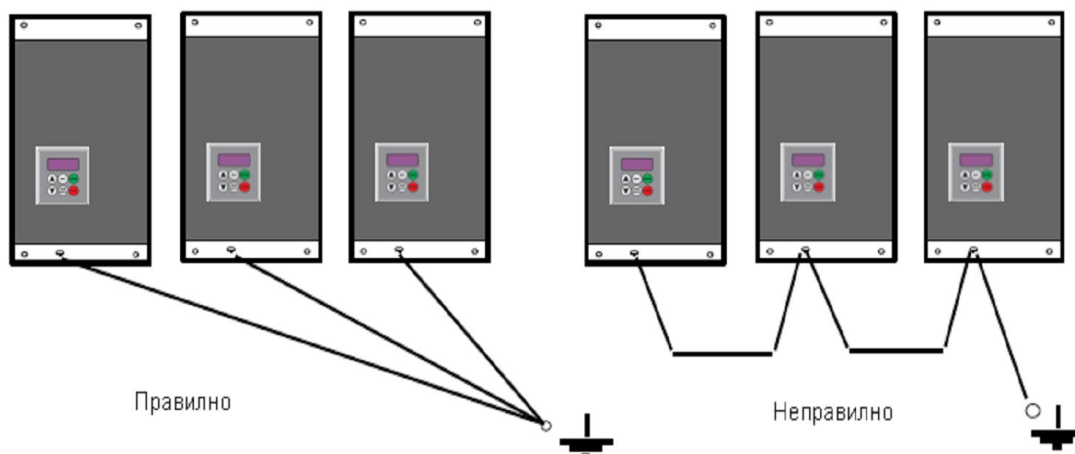


4.2 Защитно заземяване на преобразувателя



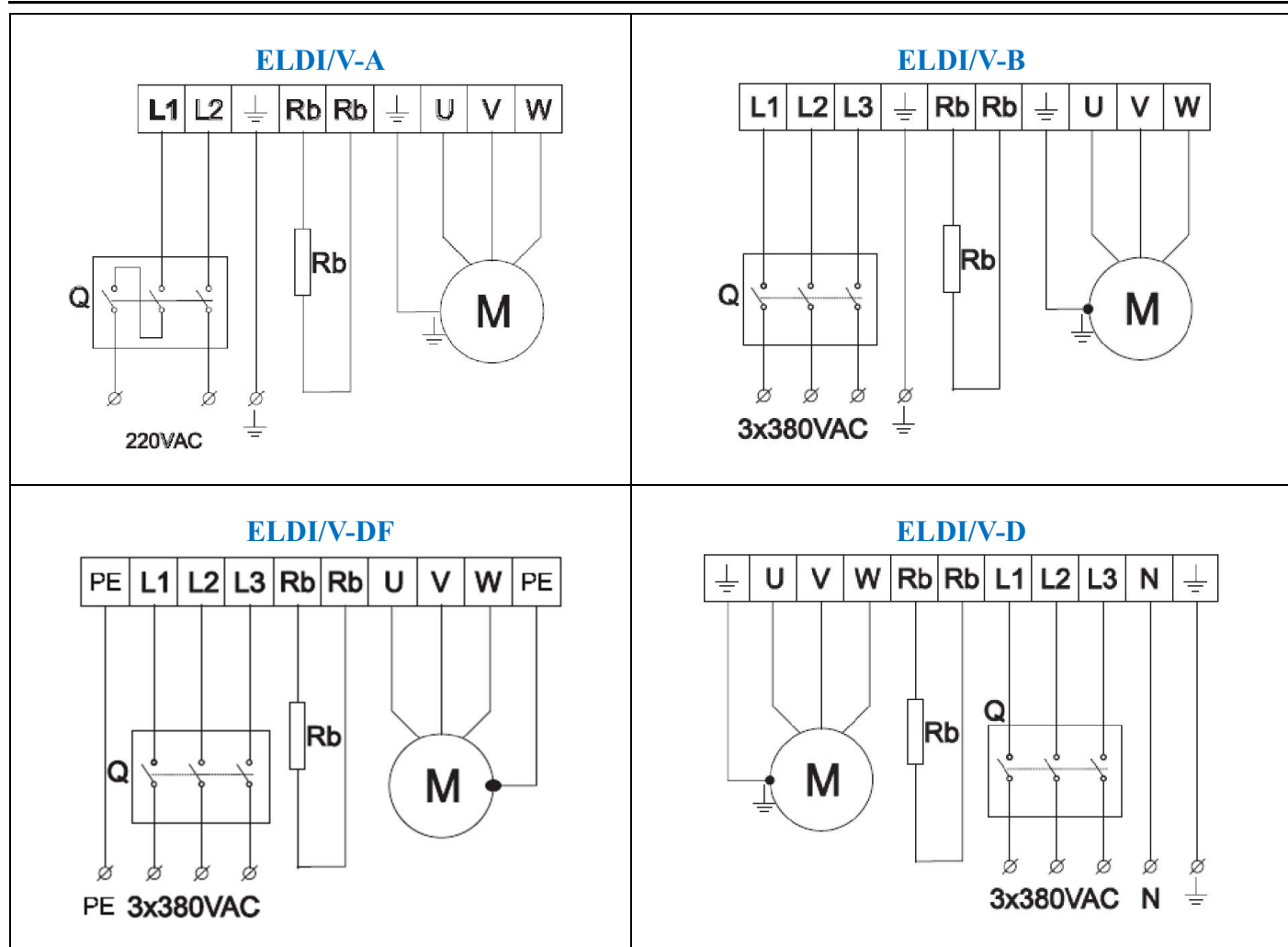
ВНИМАНИЕ! Спазвайте следните изисквания при свързване на защитно заземяване на преобразувателя:

- Използвайте калема  за заземяване на инвертора
- Заземяването да е със съпротивление $< 100\Omega$ за мрежа 200VAC и $< 10\Omega$ за мрежа 380 - 420VAC
- Не заземявайте инвертора към заземителни клеми на други агрегати или силови установки
- Използвайте заземителен проводник с минимална дължина
- При използване на няколко инвертора не се допуска образуване на затворен контур (фиг. 4.2)



Фиг. 4.2

Фиг. 4.3.: Свързване на силовия клеморед за инверторите от гамата ELDI/V:



4.3 Описание на силовия клеморед

Таблица 4.1. Описание на силовия клеморед на честотните инвертори

| Означение | Пояснение | Предназначение |
|------------|--------------------------------|---|
| L1, L2, L3 | Мрежово захранване | Еднофазно захранване - клеми L1 и L2(N) (200-240VAC) Трифазно захранване - клеми L1, L2 и L3 (380-400 VAC). |
| | Функционално заземяване | Функционално заземяване на инвертора към заземителния болт на ел. шкафа или към защитната верига на сградната инсталация. |
| | Защитно заземяване | За защитно заземяване на корпуса на инвертора |
| U, V, W | Захранване на електродвигателя | За връзка между инвертора и двигателя. |
| Rb, Rb | Външен резистор | За свързване на външния спирачен резистор |

За безаварийната работа спазвайте следните изисквания по опроводяването на силовия клеморед:

- Всички използвани съединители са изпълнени съгласно изискванията за защитно разделяне.
- Направете проверка за правилното свързване на мрежовото захранване (L1, L2, L3).
- Направете проверка за правилното свързване на защитното заземяване на инвертора със заземителния болт на ел. шкафа или към защитната верига на сградната инсталация.
- Направете проверка за правилното свързване на ел. двигателя към клеми (U, V, W) на инвертора
- Силовите проводници (L1, L2, L3, U, V, W) да се поставят в отделен кабелен канал от сигналните проводници на входно изходния интерфейс и енкодера.
- Използвайте свързващи кабели със сечения посочени в Таблица 4.2 и Таблица 4.3
- Използвайте само кабели с двойна изолация, съобразени с работните напрежения на системата
- За връзките за защитно заземяване използвайте само жълто-зелени кабели с двойна изолация,

- съобразени с работните напрежения на системата (например тип HOSVV-F или тип HO5RR-F)
- Специални защитни мерки по отношение на достъпните вериги за управление, работещи при безопасно ниско напрежение (SELV). Тези мерки включват защитното разделяне на всички вериги за управление от силовите вериги под опасно напрежение.



ВНИМАНИЕ!

- Да не се свързва захранващото напрежение към изходящите клеми U, V, W!
- Да не се свързва нулата на мрежата към изходящите клеми U, V, W!
- Никога не използвайте кондензатор за филтър против смущения в изходящите клеми U, V, W!

4.4 Сечение на проводници за свързване на силовия клеморед

Таблица 4.2: Сечение на свързващите проводници





| Модел | | ELDI/V-A 0,55-2,2kW | | | | ELDI/V – B 0,55 - 5,5kW | | | | | | | | ELDI/V-DF |
|---|-----------------|---------------------|---------|-----|------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|
| Мощност [P] | kW | 0,55-0,75 | 1,1-1,5 | 2,2 | 0,55 | 0,75 | 1,1 | 1,5 | 2,2 | 3 | 4 | 5,5 | 7,5 | 11 |
| L1,L2 L3, | мм ² | 1 | 1,5 | 2,5 | 0,75 | 1 | 1 | 1,5 | 1,5 | 2,5 | 2,5 | 4 | 4 | 6 |
| Функционално заземяване  | мм ² | 1 | 1,5 | 2,5 | 0,75 | 1 | 1 | 1,5 | 1,5 | 2,5 | 2,5 | 4 | 4 | 6 |
| Защитно заземяване  | мм ² | 1 | 1 | 2,5 | 0,75 | 1 | 1 | 1,5 | 1,5 | 2,5 | 2,5 | 4 | 4 | 6 |
| Изход – свързване на ел. двигателя (U,V,W) | мм ² | 1 | 1,5 | 2,5 | 0,75 | 1 | 1 | 1,5 | 1,5 | 2,5 | 2,5 | 4 | 4 | 6 |
| Защитно заземяване на ел. двигателя | мм ² | 1 | 1,5 | 2,5 | 0,75 | 1 | 1 | 1,5 | 1,5 | 2,5 | 2,5 | 4 | 4 | 6 |
| Входен автомат тип „C” | [A] | 6/10 | 10/16 | 25 | 4 | 6 | 10 | 10 | 16 | 16 | 20 | 25 | 42 | 63 |

Таблица 4.3: Сечението на свързващите проводници на ELDI- VD 15 – 75 kW

| Модел | ELDI/V-D 15kW – 75 kW | | | | | | | | |
|---|-----------------------|----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Мощност на инвертора [P] | kW | 15 | 18,5 | 22 | 30 | 37 | 45 | 55 | 75 |
| Вход - захранване L1, L2, L3 | мм ² | 6 | 10 | 16 | 25 | 25 | 35 | 35 | 50 |
| Функционално заземяване  | мм ² | 6 | 10 | 16 | 25 | 25 | 35 | 35 | 50 |
| Работна нула [N] | мм ² | - | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Защитно заземяване на инвертора  | мм ² | 6 | 10 | 16 | 25 | 25 | 35 | 35 | 50 |
| Свързване на ел. двигателя (U,V,W) | мм ² | 6 | 10 | 16 | 25 | 25 | 35 | 35 | 50 |
| Защитно заземяване на ел. двигателя | мм ² | 6 | 10 | 16 | 25 | 25 | 35 | 35 | 50 |
| Ток на късо съединение на входен автомат, тип „C” | A | 63 | 63 | 100 | 100 | 125 | 125 | 150 | 200 |



ВНИМАНИЕ: Схемата е за петпроводна захранваща мрежа (3P+PE+N). Ако мрежата е четирипроводна - схема (3P+ PE /защитно заземяване), моля обърнете се за информация към производителя.

4.5 Монтиране на дефектнотокова защита

Изходното напрежение U, V и W захранващо двигателя е PWM е модулирано с висока честота, което създава утечка към корпуса. Същия се занулява през автомат за защита от утечки.

Забележка: Автомата за защита от утечки, да е с чувствителност по ток минимум 30mA на инвертор.

4.6 Монтиране на пусков контактор на захранващото напрежение L1, L2, L3

Пусков контактор се монтира, когато има изискване за дистанционно изключване на инвертора .

- Повторно стартиране на инвертора чрез контактора, трябва да става когато двигателят е спрял.

- Използвайте RC- групи или диоди за гасене на реактивната енергия в бобините на пусковите контактори, когато същите са монтирани близо до инвертора



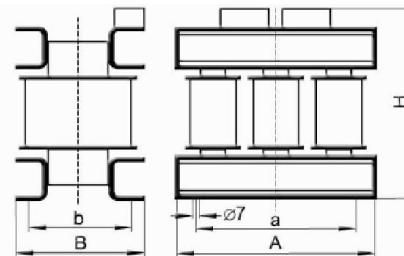
ВНИМАНИЕ: При аварийно изключване по време на работа, двигателят ще спре по инерция.

4.7 Монтиране на входен трифазен дросел

За инверторите с мощност от 15kW до 75kW е необходимо да се използва входен трифазен дросел. Същия облекчава работата на изправителния блок на инвертора. Габаритните и присъединителните размери са показани в Таблица 4.4:

Таблица 4.4

| Type / Тип | Rated current Номинален ток A | Rated Power Номинална мощност kW | Induction Индуктивност mH | A | B | H | a | b | Weight Тегло Kg |
|------------|-------------------------------------|--|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|----|-----------------------|
| PK 02612 | 60 | 15 - 18,5 | 0,2 | 180 | 125 | 190 | 140 | 82 | 8 |
| PK 02715 | 75 | 22 - 30 | 0,2 | 180 | 125 | 190 | 140 | 82 | 8 |
| PK 021320 | 130 | 37 | 0,2 | 250 | 180 | 170 | 180 | 82 | 8,6 |
| PK 021632 | 160 | 45 - 55 | 0,2 | 250 | 200 | 170 | 180 | 82 | 8,9 |
| PK 022550 | 250 | 75 | 0,2 | 270 | 212 | 180 | 180 | 82 | 9,5 |



4.8 Свързване на спирачен резистор

Спирачният резистор се използва при бързо спиране или реверс на двигателя, голяма инерционна маса.

Таблица 4.5 Препоръчителни стойности на резистора и мощността му

| | ELDI/ V-A | | ELDI/V-B, ELDI/V-DF | | | | | ELDI/V-D 15kW - 75 kW | | | | | |
|--|-----------|---------|---------------------|-------|---------|-----|------|-----------------------|------|------|------|------|------|
| Мощност на инвертора, kW | 0,55-1,1 | 1,5-2,2 | 055- 1,5 | 2,2-4 | 5,5-7,5 | 11 | 15 | 18,5 | 22 | 37 | 45 | 55 | 75 |
| Спирачен резистор, Ω | 100 | 50 | 100 | 100 | 70 | 50 | 30 | 30 | 30 | 25 | 20 | 20 | 15 |
| Мощност на резистора, W | 80-100 | 100 | 150 | 250 | 350 | 550 | 400 | 450 | 450 | 1020 | 1200 | 1400 | 2500 |
| Моментна мощност на резистора, kW | 0,75 | 1,0 | 1,5 | 2,5 | 3,5 | 5,5 | 17,5 | 17,5 | 17,5 | 21 | 24,5 | 24,5 | 35 |
| Импулсен ток на изхода на инвертора, A | 10 | 20 | 10 | 20 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 50 | 50 | 50 | 75 |
| Сечение на свързващите кабели, mm ² | 0,75 | 1 | 1,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 6 | 6 | 10 | 16 |

В режим на спиране на клемите Rb напрежението достига до 780VDC. Трябва да се осигурят необходимите изолационни разстояния при монтажа на резистора.



ОПАСНО

Кондензаторите остават под опасно напрежение! Време за разреждане 5 минути.

След изключване на захранващото напрежение е необходимо да се изчака минимум 5 минути преди да се започне монтаж или демонтаж на свързващи проводници на силовите клемите Rb.



ВНИМАНИЕ

Опасност от изгаряне! Обвивката може да е гореща.

Необходимо е да се осигури достатъчно разстояние между инвертора, спирачния резистор и другите изделия в ел. шкафа за разсейване на топлината.

4.9 Избор на спирачен резистор

Таблица 4.6: Спирачни резистори, подходящи за серията честотни инвертори ELDI/V

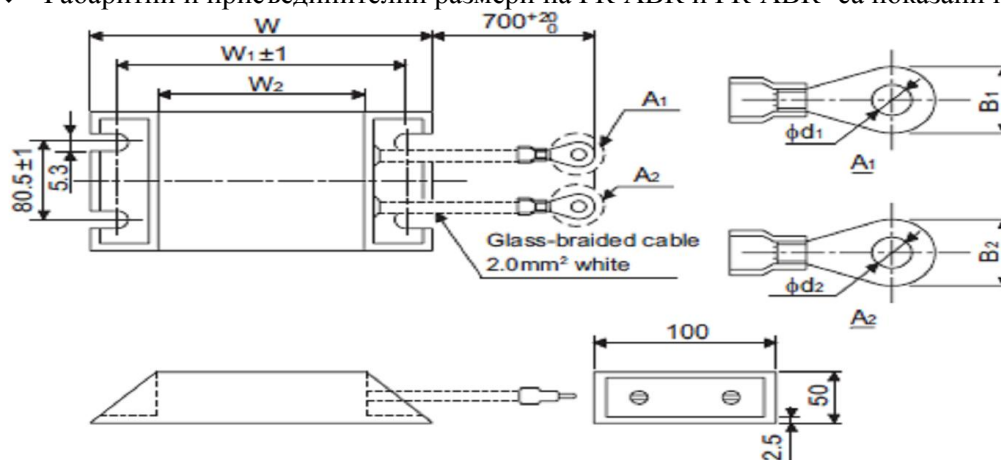
| Инвертор - Тип | Инвертор - Мощност, kW | Модел спирачен резистор MITSUBISHI | Съпротивление, Ω | Резистор - Мощност, W |
|----------------|------------------------|------------------------------------|------------------|-----------------------|
| ELDI/V-A | 0,55 | FR-ABR-04K | 200 | 60 |
| ELDI/V-A | 0,75 - 1,1 | FR-ABR-0.75K | 100 | 80 |
| ELDI/V-A | 1,5 - 2,2 | FR-ABR-H2,2K | 60 | 100 |
| ELDI/V-B | 0,55 - 1,1 | FR-ABR-H1,5K/2,2K/3,7K | 350/250/150 | 115-155 |
| ELDI/V-B | 1,5 до 3,0 | FR-ABR-H3,7K/5,5K | 150/110 | 155-185 |
| ELDI/V-B | 4,0 до 7,5 | FR-ABR-H7,5K | 75 | 340 |
| ELDI/V-DF | 11 | FR-ABR-H11K | 52 | 530 |
| ELDI/V-D | 15 до 22 | 2XFR-ABR-H7,5K- в паралел | 36 | 830 |
| ELDI/V-D | 30 до 37 | 2 X FR-ABR-H11K в паралел* | 26 | 1060 |
| | | 3XFR-ABR-H7,5K в паралел* | 25 | 1020 |
| ELDI/V-D | 45 до 55 | 3 X FR-ABR-H11K в паралел* | 18 | 1980 |

Забележка: За по-големите мощности могат да се използват резистори, свързани в паралел. Сумарната стойност на съпротивлението не трябва да е по-малка от указаната в Таблица 4.6.

Таблица 4.7: Допустимо натоварване на спирачния резистор Модел FR-ABR и FR-ABR-H

| Модел | FR-ABR (200V) | | | FR-ABR-H (400V) | | | | | |
|--------------------------------|---------------|------|------|-----------------|------|------|------|------|-----|
| | 0,75k | 2,2k | 3,7k | 0,75k | 2,2k | 3,7k | 5,5k | 7,5k | 11k |
| Допустимо импулсно натоварване | 100% /5sek. | | | 100% /5sek. | | | | | |
| Допустима работа в цикъл | 10% | | | 10% | | | 6% | | |

❖ Габаритни и присъединителни размери на FR-ABR и FR-ABR-H са показани на фиг. 4.6 и Таблица 4.7.



Фиг.4.6.

Таблица 4.7: Габаритни и присъединителни размери на спирачния резистор модел FR-ABR и FR-ABR-H.

| Спирачен резистор Модел | | Размери, мм | | | | | Съпротивление, Ω | Кабелни крайници | | | |
|-------------------------|--------------|-------------|-----|-----|-----|----|------------------|------------------|-----|-----|-----|
| | | | | | | | | A1 | | A2 | |
| | | W | W1 | W2 | D | H | | B1 | d1 | B2 | d2 |
| | FR-ABR-04K | 140 | 125 | 100 | 40 | 21 | 200 | 7.0 | 4.3 | 7.0 | 4.3 |
| | FR-ABR-0.75K | 215 | 200 | 175 | 40 | 21 | 100 | 7.0 | 4.3 | 7.0 | 4.3 |
| | FR-ABR-H1,5K | 240 | 225 | 200 | 50 | 26 | 60 | 7.0 | 4.3 | 7.0 | 4.3 |
| | FR-ABR-H1,5K | 215 | 200 | 175 | 40 | 21 | 350 | 7.0 | 4.3 | 7.0 | 4.3 |
| | FR-ABR-H2,2K | 240 | 225 | 200 | 50 | 26 | 250 | 7.0 | 4.3 | 7.0 | 4.3 |
| | FR-ABR-H3,7K | 215 | 200 | 175 | 61 | 33 | 150 | 7.0 | 4.3 | 7.0 | 4.3 |
| | FR-ABR-H5,5k | 335 | 320 | 295 | 61 | 33 | 110 | 9.5 | 5,3 | 9.5 | 5,3 |
| | FR-ABR-H7,5K | 400 | 385 | 360 | 80 | 40 | 75 | 9.0 | 6.4 | 9,0 | 6,4 |
| | FR-ABR-H11K | 400 | 385 | 360 | 100 | 50 | 52 | 9.0 | 6.4 | 9,0 | 6,4 |

Забележка: Използвайте само кабели с двойна изолация, съобразени с работните напрежения на системата (например тип HOSVV-F или тип HO5RR-F).



ВНИМАНИЕ: Не се допуска удължаване на изводите на спирачния резистор повече от 5 метра! Прекъсването или повреждането на спирачния резистор по време на спиране или по време на движение, води до задействане на защитата OSF. Двигателят ще спре по инерция

5 Електромагнитна съвместимост

Електрическите механизми, създават при работата си електромагнитни и радио смущения на различни честоти. Кабелите излъчват електромагнитни и радио смущения в околната среда. Включването на електрическото оборудване към захранващата мрежа, води до проникване на високочестотни смущения и хармоници нея. Същите могат да предизвикат смущения в работата на други съоръжения.

Това ръководство е разработено с цел да помогне при проектирането на електрически механизми използващи честотни инвертори ELDI/V. В него са описани мерките, които трябва да се вземат с цел да се изпълнят условията за електромагнитна съвместимост. Те са задължителни и тяхното точно изпълнение гарантира покриване на стандартите по EMC. Честотните инвертори ELDI имат сертификат за електромагнитна съвместимост по стандартите EN 61800-3:1996, EN61000-3-2; A1, A2, A14:2000

5.1 Мероприятия, гарантиращи електромагнитна съвместимост

В настоящото ръководство се разглеждат само общите принципи, при спазването на които се постигат условията за електромагнитна съвместимост. Основните контрамерки против смущенията са:

- Разделянето и галваничното развързване на силовите от управляващите вериги
- Използване на входен мрежов филтър
- Надеждното им заземяване и екраниране

- Голямата площ на контакта с цел постигне ниско съпротивление при заземяване
- Използването на заземителни шини (или пластини) вместо кабели
- Монтиране на преобразувателя и апаратурата в метален шкаф

5.2 Изпълнение на кабелните връзки.

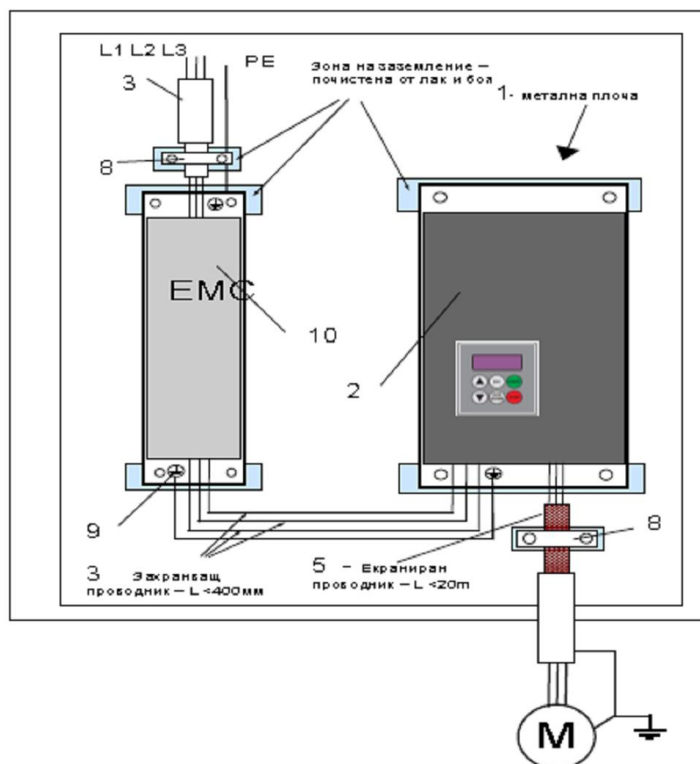
- Входния мрежов филтър и инвертора трябва да са монтирани на обща заземена метална плоча
- Мрежовия филтър и инвертора да са монтирани , така че свързващия ги кабел да е минимален
- Използвайте екраниран и заземен кабел от изходните клеми на инвертора до двигателя .
- Изпълнете заземяването така, че площта контакта със заземителната клема да е максимална

5.3 Екраниране на свързващите кабели

- Заземяването на екрана да обхване по възможност максимална площ от оплетката. Оплетката не трябва да е прекъсната. Ако има междинни клеми, те трябва да са в заземени метални кутии.
- Да се използват скоби (фиг. 5.1). Същите да са закрепени за плочата здраво, за добър контакт.
- Заземяването на ширмовката трябва да бъде на общ болт означен с 'PE' в близост до инвертора.

5.4 Препоръчвани филтри:

| Тип на филтъра | Ток, (А) | Мощност на преобразувателя, kW |
|----------------|----------|--------------------------------|
| 3MF-400/8 | 8 | 1,5kW до 3kW |
| 3MF-400/16 | 16 | 4,0kW до 5,5kW |



Легенда:

- 1 - Заземителна плоча
- 2 - Честотен преобразувател ELDI/V
- 3 - Незаземени захранващи проводници
- 4 - Незаземени проводници за изхода на релейни контакти на преобразувателя
- 5 - Екраниран проводник за свързване на изхода на преобразувателя с двигателя.
- 6 - Екраниран проводник за управление и контрол - сечение (0,5mm²). Оплетката трябва да е заземена. Оплетката не трябва да е прекъсната.
- 7 - Екраниран проводник за свързване на спирачен резистор.
- 8 - Закрепването и свързването към земя на оплетката на проводниците 6, 7 и 8 се прави, възможно най-близо до инвертора
- 9 - Болт за заземяване.
- 10 - Входен филтър за EMC, свързан директно към захранването с неекраниран проводник.

Фиг. 5.1

Забележка: Защитните проводници PE (жълто-зелени) трябва да се свържат към подходящите клеми на всяко устройство независимо от това , че има заземяване чрез оплетката на свързващияпроводник.

6 Свързване на управляващите съединители

6.1 Разпределение на входно-изходните управляващи интерфейси

Входно-изходният интерфейс е изведен на четири съединителя – CN1, CN2, CN3 и CN4

6.2 Описание на входно-изходните съединители на управляващата платка

Таблица 6.1. CN1: Входно-изходен интерфейс (клема тип MKDS2-5.08)

| | | |
|-------------|------------|---|
| CN1-1;CN1-2 | RUN1- RUN2 | Многофункционален релеен изход RUN – нормално отворен контакт 1-2 |
|-------------|------------|---|

Таблица 6.2. CN2: Входно-изходен интерфейс (клема тип CTF1600T)

| | | |
|-------------|----------|---|
| CN2-1 | COM | Общ потенциал на цифровите входове (+24V/ GND) |
| CN2-2;CN2-3 | FL1; FL2 | Многофункционален релеен изход – нормално отворен контакт 1-2 |

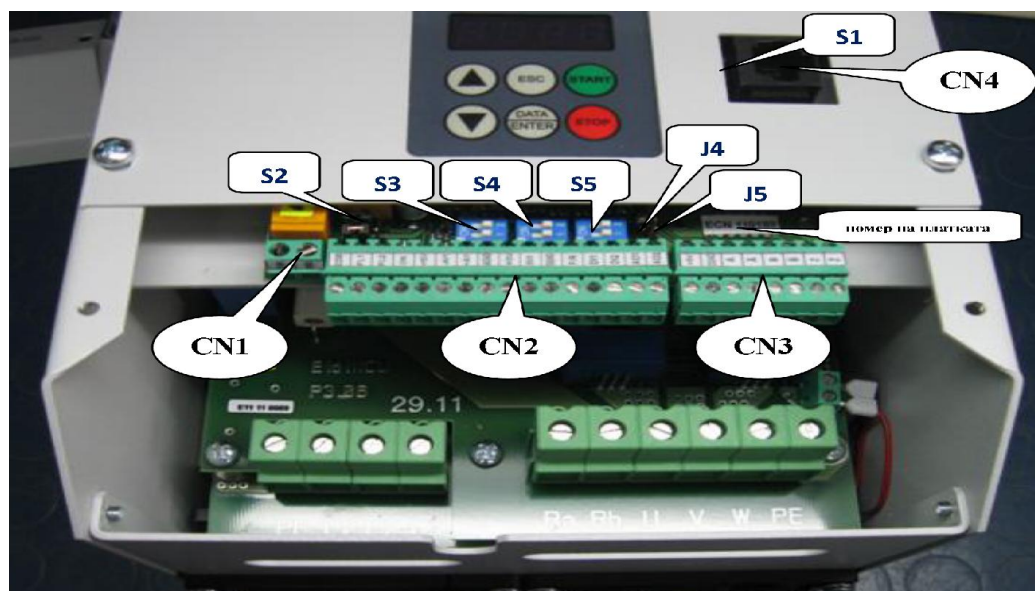
| | | |
|--------|------|---|
| CN2-4 | ON | Цифров многофункционален програмируем вход |
| CN2-5 | +10V | Стабилизирано захранващо напрежение +10V |
| CN2-6 | -AI1 | Инвертиращ вход на диференциалния аналогов вход AI1 |
| CN2-7 | +AI1 | Неинвертиращ вход на диференциалния аналогов вход AI1 |
| CN2-8 | AGND | Аналогова маса |
| CN2-9 | AI2U | Многофункционален аналогов /цифров вход AI2U |
| CN2-10 | DI3 | Многофункционален програмируем цифров вход (бърз) |
| CN2-11 | DGND | Цифрова маса |
| CN2-12 | F/R | Многофункционален програмируем цифров вход |
| CN2-13 | DI1 | Многофункционален програмируем цифров вход (бърз) |
| CN2-14 | DI2 | Многофункционален програмируем цифров вход |
| CN2-15 | AO1 | Многофункционален аналогов / цифров изход |
| CN2-16 | AO2 | Многофункционален аналогов / цифров изход |

Таблица 6.3. **CN3: Обратна връзка по скорост или позиция** (клематип CTF0800T или куплунг HD-15 FM)

| | | |
|-------|------|---|
| CN3-1 | +5V | Стабилизирано захранващо напрежение +5V |
| CN3-2 | DGND | Цифрова маса |
| CN3-3 | A | Импулсна поредица A |
| CN3-4 | A\ | Импулсна поредица A – инверсен сигнал |
| CN3-5 | B | Импулсна поредица B |
| CN3-6 | B\ | Импулсна поредица B – инверсен сигнал |
| CN3-7 | Z | Нулев импулс Z |
| CN3-8 | Z\ | Нулев импулс Z – инверсен сигнал |

Таблица 6.4. **CN4: Сериен интерфейс** (куплунг тип TS8P8C-PCB-S)

| | | |
|-------|----------------|--|
| CN4-1 | CAN Rx | (бъдещо използване) |
| CN4-2 | CAN Tx | (бъдещо използване) |
| CN4-3 | SS | Изход - посока на комуникацията Rx/Tx – „0”-приемане/„1”-предаване |
| CN4-4 | RS485 A/TxData | RS485 A или TxData - избира се с превключвател S1 |
| CN4-5 | RS485 B/RxData | RS485 B или RxData – избира се с превключвател S1 |
| CN4-6 | - | Неизползван |
| CN4-7 | +5V | Стабилизирано захранващо напрежение +5V |
| CN4-8 | COM RS485 | Цифрова маса за комуникацията |



Фиг. 6.2: Управляваща платка ELDI-CN – съединители, микропревключватели и джъмperi.

6.3 Свързване на цифровите входове

6.3.1 Общи изисквания към опроводяването

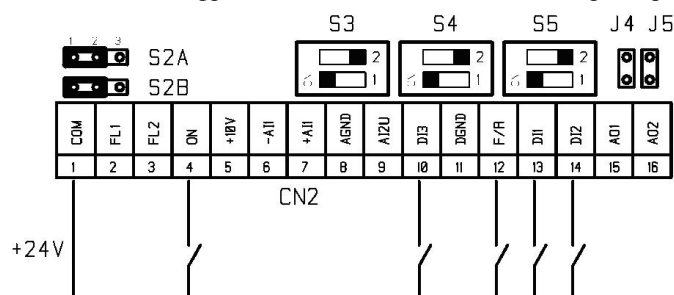
- Максималната дължината на управляващия кабел да не бъде по-голяма от 50 метра.
- Кабела да е отделен от силовите кабели, захранващи инвертора и двигателя.

6.3.2 Описание на цифровите входове

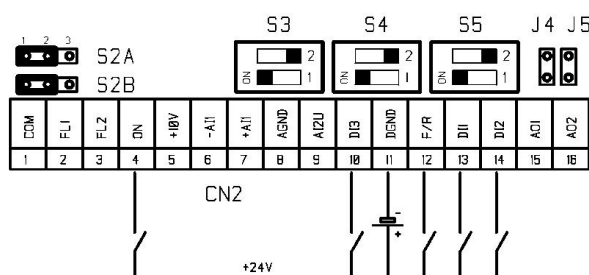
Таблица 6.5. Цифрови входове – описание

| Клема | Име | Описание |
|-------|-----|------------------------------------|
| CN2-1 | COM | Общ потенциал на цифровите входове |

+24V - мостчетата S2A и S2B са в положение 1-2 ; GND - мостчетата S2A и S2B са в положение 2-3
При S2A и S2B в положение 1-2 - цифровите входове не са галванично развързани Фиг.6.3;фиг.6.4

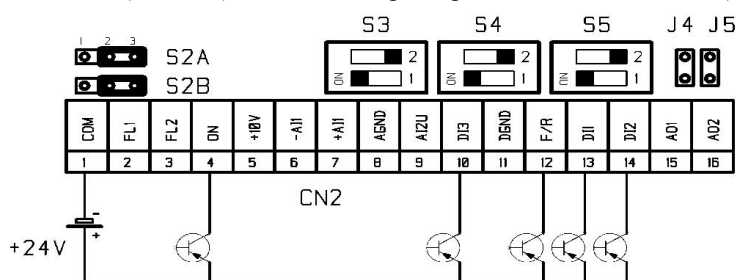


Фиг. 6.3



Фиг. 6.4

S2A и S2B в положение 2-3 (надясно) - галванично развързани входове тип PNP (Фиг. 6.5)



Фиг. 6.5

| | | |
|--------|------|--|
| CN2-4 | ON | Многофункционален програмируем цифров вход. Фабрична настройка - „Старт на инвертора” ON |
| CN2-10 | DI3 | Многофункционален програмируем цифров вход (бърз- честотен диапазон до 150kHz.) |
| CN2-11 | DGND | Цифрова маса |
| CN2-12 | F/R | Многофункционален програмируем цифров вход. Фабрична настройка Forward/Reverse [F/R] |
| CN2-13 | DI1 | Многофункционален програмируем цифров вход (бърз- честотен диапазон до 150kHz.). |
| CN2-14 | DI2 | Многофункционален програмируем цифров вход |

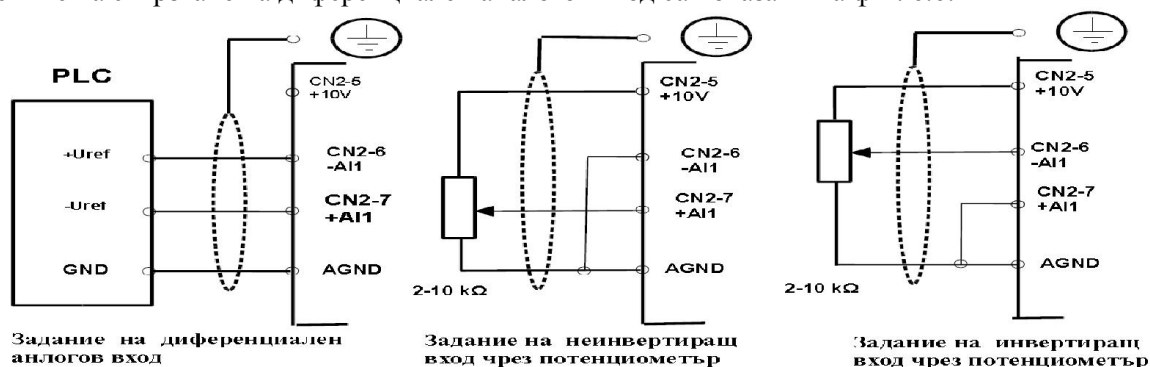
6.4 Свързване на аналоговите входове

6.4.1 Общи изисквания

- За дистанционно управление дължината на управляващия кабел да не бъде по-голяма от 50 метра.
- Необходимо е този кабел да е отделен от силовите кабели, захранващи инвертора и двигателя.
- При подаване на управляващ сигнал от външно устройство да се използва екраниран кабел тип усукана двойка. Екрана трябва да се свърже към клемата GND , както е показани на фиг. 6.6.

6.4.2 Свързване на аналоговите входове

Схемите на свързване на диференциален аналогов вход са показани на фиг. 6.6.



Фиг. 6.6

6.4.3 Свързващи проводници кабелни накрайници

Таблица 6.6. Номер на клемите и тип на проводника

| Клема | Тип на клемата | Допустима дебелина на проводника, мм ² | Препоръчвана дебелина, мм ² | Тип на проводника |
|--------------|----------------|---|--|---|
| CN2-5 - +10V | CTF1600T | Едножилен 0,14 - 0,25 | 0,25 | Екранирана усукана двойка |
| CN2-6 - -AI1 | | Многожилен 0,14 - 0,75 | 0,55 | Екранирана двойка с полиетиленова изолация и външно винилово покритие |
| CN2-7 - +AI1 | | | | |
| CN2-8 --AGND | | | | |
| CN2-9 -AI2U | | | | |
| Екран | | 0,5 - 1,5 | 1,25 | |

6.4.4 Описание на аналоговите входове

Таблица 6.7.

| Клема | Означение | Описание |
|-------|-------------|--|
| CN2-5 | +10V | Стабилизирано захранващо напрежение +10V /10mA |
| CN2-6 | -AI1 | -[AI1]+ [AI1] – Диф.аналогов вход. Заводска настройка „Зад. за скорост”. (0 до +/-10V) Посока на въртене- от поляритета на напрежението. Входът е многофункционален |
| CN2-7 | +AI1 | |
| CN2-8 | AGND | Аналогова маса |
| CN2-9 | AI2U | Многофункционален аналогов /цифров вход AI2U Заводска настройка (0 до +10V) – неак. |

6.5 Интерфейс за обратната връзка по скорост и позиция

Таблица 6.8: Описание на сигналите на клеморед CN3.

| CN3 pin# | Signal Name | Incremental encoder | | | SC (Sin_Cos) |
|----------|-------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------|
| | | Ab | Fd (Freq_Directin) | Fr (Forward_Reverse) | |
| 1 | +5V | ... | ... | ... | ... |
| 2 | DGND | ... | ... | ... | ... |
| 3 | A | A | Freq | Forw | Cos |
| 4 | A\ | A\ | Freq\ | Forw\ | Cos\ |
| 5 | B | B | Dir | Rev | Sin |
| 6 | B\ | B\ | Dir\ | Rev\ | Sin\ |
| 7 | Z | Z | ... | ... | ... |
| 8 | Z\ | Z\ | ... | ... | ... |

6.5.1 Разширен интерфейс за обратната връзка по скорост и позиция (куплунг CN3D)

Куплунг CN3D е за кодери с позиционен код. Монтира се допълнително по заявка вместо клеморед CN3.

Таблица 6.9: Описание на сигналите на куплунга CN3D за обратна връзка по разширен интерфейс.

| CN3 pin | ELDI-CN | Incremental | | | Commut. Outputs | SinCos Comutation | SinCos encoder | Absolute EnDat | Absolute SSI | Stegmann 485 (HiperFace) |
|---------|-----------|-------------|-------|-------|-----------------|-------------------|----------------|----------------|--------------|--------------------------|
| | Signal | Ab | Fd | Fr | SErVO | SC c | SC | EndAt | SSI | HiPEr |
| 1 | +A_sin | A | Freq | Forw | ... | | Cos | ... | ... | ... |
| 2 | -A_sin | A\ | Freq\ | Forw\ | ... | | Cos\ref | ... | ... | ... |
| 3 | +B_cos | B | Dir | Rev | ... | | Sin | ... | ... | ... |
| 4 | -B_cos | B\ | Dir\ | Rev\ | ... | | Sin\ref | ... | ... | ... |
| 5 | +Z_enDat | Z | Z | Z | ... | | ... | Data (in/out) | Data\ (in) | Data\ (in/out) |
| 6 | -Z_enDat | Z\ | Z\ | Z\ | ... | | ... | Data\ (in/out) | Data\ (in) | Data\ (in/out) |
| 7 | +U_sin | ... | ... | ... | U | Sin | ... | ... | ... | ... |
| 8 | -U_sin | ... | ... | ... | U\ | Sin\ | ... | ... | ... | ... |
| 9 | +V_cos | ... | ... | ... | V | Cos | ... | ... | ... | ... |
| 10 | -V_cos | ... | ... | ... | V\ | Cos\ | ... | ... | ... | ... |
| 11 | +W_enClck | ... | ... | ... | W | | ... | Clock (out) | Clock (out) | - |
| 12 | W_enClck | ... | ... | ... | W\ | | ... | Clock\ (out) | Clock\ (out) | - |
| 13 | +5V | ... | ... | ... | ... | | ... | ... | ... | ... |
| 14 | GND | ... | ... | ... | ... | | ... | ... | ... | ... |
| 15 | - | ... | ... | ... | ... | | ... | ... | ... | ... |

6.5.2 Поддържани интерфейси:

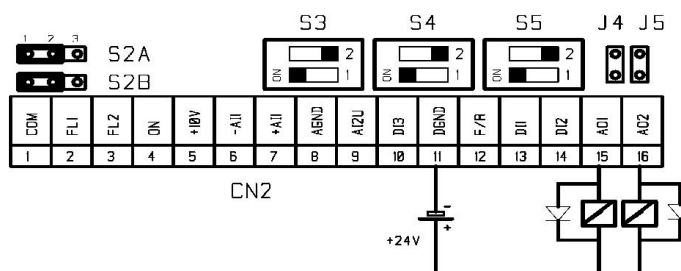
- Инкрементален енкoder с и без нулев импулс [A, A\, B, B\ и опция Z, Z\] – “Ab”.
- Енкoder с импулси за честота и сигнал за посока с и без нулев импулс [Freq, Freq\,Dir,Dir\, Z,Z\] – “Fd”

- Енкодер с импулси за двете посоки с и без нулев импулс [Forw,Forw\,Rev,Rev\ и опция Z,Z\] – “Fr”.
- Енкодер с допълнителни UVW комутационни сигнали [U, U\, V, V\, W, W\] – “xx.SerVO”.
- Енкодер с допълнителни sin и cos сигнали за оборот [Sin, Sin\, Cos, Cos\] – възможност на STR-Vx1.
- SinCos енкодер – [Sin, Sinref, Cos, Cosref] – “SC.xxxxx”
- Енкодер с основен или допълнителен абсолютен датчик с SSI интерфейс
- Енкодер с допълнителна Stegmann 485 (HiperFace) комуникация .

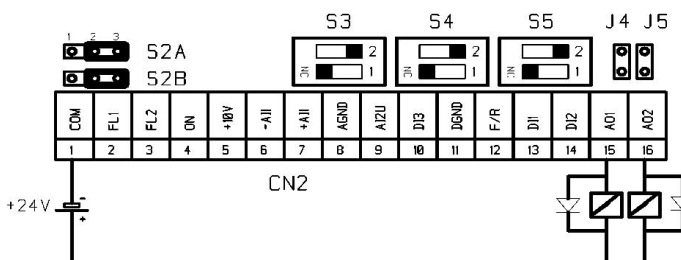
6.6 Многофункционалните изходи

Таблица 6.10.

| Клема | Сигнал | Описание |
|----------------|--------------|---|
| CN1-1 CN1-2 | RUN1 RUN2 | Многофункционален релеен изход RUN1- RUN2 Фабрична настройка - „Нулева скорост” RUN1, RUN2 - нормално отворени контакти на реле с параметри: 0,1A/220VAC.1A/30VDC. |
| CN2-2 CN2-3 | FL1 FL2 | FL1- FL2 Многофункционален релеен изход Фабрична настройка - „Готовност” (Ready) Нормално отворени контакти на реле с параметри :- 0,1A/110VAC 1A/30VDC. Контактът е затворен,когато няма сработила защита . При защита – контакта е отворен. |
| CN2-15 | AO1 | Многофункционален аналогов/цифров изход AO1/DO1. При S4-1(ON)/S4-2(OFF) – CN2-15 е цифров изход DO1, NPN, с параметри 0.5A/50VDC При S4-1(OFF)/(S4-2(ON) – CN2-15 е аналогов изход AO1, 0 до 20 mA или 4 mA до 20 mA. |
| CN2-16 | AO2 | Многофункционален аналогов/цифров изход AO2/DO2. При S5-1:ON (S5-2:OFF) – CN2-16 е цифров изход DO2, NPN, отворен колектор (0.5A/50VDC). При S5-1(OFF)/(S5-2(ON) – CN2-16 е аналогов изход AO2, 0 до 20 mA или 4 mA до 20 mA. <i>Забележка:</i> Ако S2A и S2B в положение 1-2, цифровите изходи не са оптронно развързани и са тип NPN спрямо DGND (CN2-10), Фиг. 6.7. При S2A и S2B в положение 2-3 , изходите са оптронно развързани и , NPN отворен колектор спрямо COM (CN2-1), Фиг. 6.8. |



Фиг. 6.7



Фиг. 6.8

6.7 Сериен комуникационен интерфейс

Сериената комуникация е изведена на куплунга CN4 (тип RJ45).

6.7.1 Сериен комуникационен интерфейс за връзка с РС

За връзка с РС се предлага като опция външен модул - галванично изолиран RS-232 . Положението на микропревключвателите S1A и S1B е показано на фиг.6.10 . Мостчето J4:=‘OFF’ (несвързано).

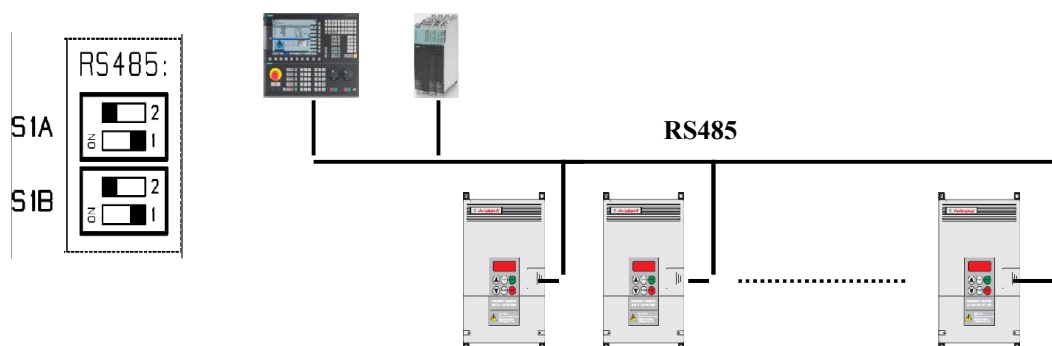


Фиг. 6.10

Дължина на свързващия кабел е до 15m при скорост на предаване <38400 bps. При > от 38400bps -до е 3m

6.7.2 Сериен комуникационен интерфейс за връзка с PLC

Ползва се стандартен Modbus RTU протокол по двупроводен RS-485 интерфейс. Положението на микропревключвателите S1A и S1B е показано на фиг.6.11 . Мостчето J4:='ON' (поставено). С мостчето J5 може да се включи терминиращ резистор 120Ω, ако е необходимо.



Фиг. 6.11

За скорости на комуникация до 38400 bps в режим RS-485 препоръчаната максимална дължина на кабела е 100m. Ако скоростта на предаване е по-висока, максималната дължина на кабела е 15m.

Максимален брой на устройствата в мрежа – 32.

7 Пускане в експлоатация

7.1 Операторския панел - описание

Операторския панел се състои от:

- четириразряден LSD дисплей за визуализация
- клавиатура с функционални бутони

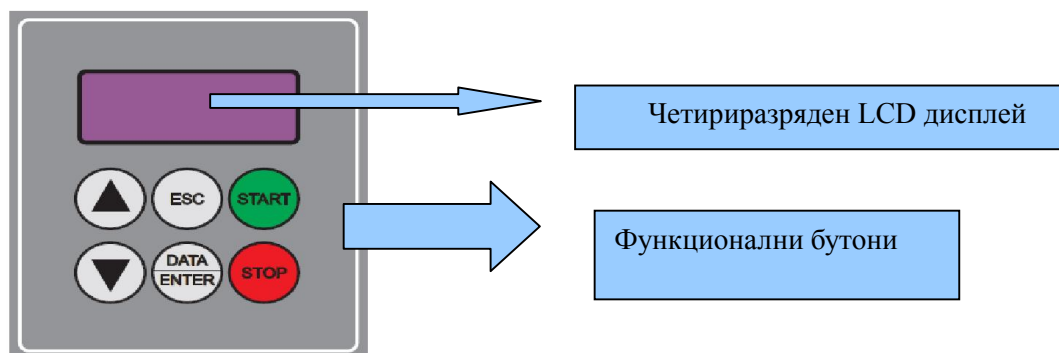


Таблица 7.1 Описанието на функционалните бутони е показано

| | |
|--|--|
| | Стартиране на двигателя |
| | Спиране на двигателя |
| | Влизане в режим визуализация/настройка, запаметяване на променен параметър, връщане в основното меню |
| | Отказ или излизане без запаметяване на стойността на променен параметър |
| | Обхождане на меню/ промяна (увеличаване) на стойността на избрания параметър |
| | Обхождане на меню/ промяна (намаляване) на стойността на избрания параметър |

7.2 Видове параметри

- Параметри за визуализация “b”. Чрез този тип параметри се изобразява текущата стойност на дадена величина. При изобразен параметър от този тип, бутоните (▲ и ▼) и DATA/ENTER не са активни.
- Параметри за настройка “X.XX”. Настройват се характеристиките на честотния преобразувател.

7.3 Режим на визуализация

След избиране на параметъра за визуализация, се натиска бутона DATA/ENTER. Повторното му натискане води до връщане в основното дърво с параметри.

7.4 Режим на настройка

- Намиране на желанния параметър в менюто става с използване на бутоните-стрелки ▲ и ▼.
- Коригиране на параметър - посредством бутон DATA/ENTER.
- Промяна на стойността на параметъра чрез бутоните ▲ и ▼.
- Запаметяване на параметъра чрез натискане на бутон DATA/ENTER.
- Връщане в основното меню с параметри без запомняне промяната става с бутон ESC.

7.5 Режим на коригиране на параметър тип „контролна дума”

- Коригиране на параметър тип „контролна дума” става с бутон DATA/ENTER.
- Промяна на разряд става чрез бутона стрелка-нагоре ▲. При всяко натискане, се избира следващият вляво разряд. Избраният разряд мига. Промяната на стойността - чрез бутона стрелка- надолу ▼.
- Променената контролната дума се записва с бутона DATA/ENTER. Отказ - с бутона ESC.



ВНИМАНИЕ! Препоръчително е промени по параметрите да се правят само при спрян двигател.

8 Параметри на честотния инвертор (версия V806).

Параметрите на честотния инвертор са групирани в 15 функционални менюта, описани по-долу.

Забележка: Таблиците с параметри и стойностите по подразбиране се отнасят за задвижвания **5,5kW** и версия на софтуера **V806**.

Ако версията на Вашият софтуер е различна, поискайте от производителя - „Електроинвент” ООД или дистрибутора по-актуална версия на това Ръководство – таблица с параметри за Вашата версия.

8.1 Меню 0 (A) - Управление

| № | Параметър | Пояснение | MODBUS адрес | Диапазон | Заводска настройка |
|------|-------------|-----------------------------------|--------------|-----------------|--------------------|
| A.00 | Run/rdy F/r | Командна дума – пуск/стоп, реверс | 0x0000 | 0 - 3 | 0 |
| A.01 | Fref-Int Hz | Задание за честота – цяла част | 0x0001 | 0 – 400 ,Hz | 0 |
| A.02 | Fref-Frc Hz | Задание за честота – дробна част | 0x0002 | 0.00 – 0.99 ,Hz | 0.00 |

8.2 Меню 1 (b) - Визуализация

| № | Параметър | Пояснение | MODBUS адрес | Диапазон | Заводска настройка |
|------|--------------|--|--------------|--|--------------------|
| b.00 | Disp.Par.ID | Избор на величина за визуализация: 0 : напрежение на кондензаторната батерия 1 : ток фазов на двигателя 2 : скорост на въртене на ротора 3 : честота изходна на инвертора 4 : състояние на задвижването 5 : версия на софтуера 6 : задание за налягане (опция управление помпа) 7 : ОВ по налягане (при управление на помпа) | 0x0101 | 0 - 7 ,V ,A ,rpm ,Hz - - ,atm ,atm | 0 |
| b.01 | Displ. Value | Текуща стойност на избраната величина | 0x0102 | | |

8.3 Меню 2 (C) - Параметри на мотора

| № | Параметър | Пояснение | MODBUS адрес | Диапазон | Заводска настройка |
|------|-----------|------------------------------|--------------|-----------------|--------------------|
| C.00 | Unom V | Номинално линейно напрежение | 0x0200 | 100 - 420 ,V | 380 |
| C.01 | Inom A | Номинален фазов ток | 0x0201 | 0.5 – 255.0 ,A | 12.0 |
| C.02 | Fmax Hz | Максимална честота | 0x0202 | 25 - 400 ,Hz | 100 |
| C.03 | Fbaze Hz | Базова честота | 0x0203 | 25 - 400 ,Hz | 50 |
| C.04 | Spd nom | Номинална скорост | 0x0204 | 100 - 6000 ,rpm | 1440 |

| | | | | | | |
|------|-------------|---|--------|-------------|-----|------|
| C.05 | Pole pairs | Брой чифтове полюси | 0x0205 | 1 - 10 | | 2 |
| C.06 | Enc. Type | Тип на енкодера | 0x0206 | 0 – 7 | | 0 |
| C.07 | Enc. Pulses | Импулси на оборот (разрядност) на енкодера | 0x0207 | 4 - 8000 | | 4096 |
| C.08 | MotPower | Номинална мощност | 0x0208 | 0.0 - 132.0 | ,kW | 5.5 |
| C.09 | T_rotor ms | Електрическа времеконстанта на ротора (само за АС двигатели с управление VC+OB) | 0x0209 | 1 - 1000 | ,ms | 1000 |

8.4 Меню 3 (d) - Токоограничение

| № | Параметър | Пояснение | MODBUS адрес | Диапазон | | Заводска настройка |
|------|-------------|--|--------------|-------------|-----|--------------------|
| d.00 | IlimLo/Inom | Токоограничение - ниско ниво (за U/f) (CLL) | 0x0300 | 0.60 – 1.70 | | 1.50 |
| d.01 | IlimHi/Inom | Токоограничение-високо ниво (U/f и VC+OB)(CLH) | 0x0301 | 0.60 – 2.00 | | 1.80 |
| d.02 | ILimit Decr | Токоограничението във 2-ра зона (за U/f) | 0x0302 | 0.50 – 0.90 | | 0.75 |
| d.03 | Ovrld Timer | Таймерна защитата от претоварване | 0x0303 | 500-32750 | .ms | 5000 |

8.5 Меню 4 (E) - Параметри на кривата U/F

| № | Параметър | Пояснение | MODBUS адрес | Диапазон | Заводска настройка |
|------|-------------|---|--------------|-------------|--------------------|
| E.00 | Ustart/Umax | Изходното напрежение при Fout = 0 (PbL) | 0x0400 | 0.00 – 0.20 | 0.05 |
| E.01 | Uboost/Umax | Изходното напрежение при Fboost (PbH) (PbL) | 0x0401 | 0.00 – 0.25 | 0.05 |
| E.02 | Ubase/Umax | Изходното напрежение при Fbase | 0x0402 | 0.25 – 1.00 | 1.00 |
| E.03 | Fboost/Fmax | Изходната честота Fboost | 0x0403 | 0.000–0.500 | 0.02 |

8.6 Меню 5 (F) - Темп на ускоряване и спиране

| № | Параметър | Пояснение | MODBUS адрес | Диапазон | | Заводска настройка |
|------|-------------|--|--------------|-------------|-------|--------------------|
| F.00 | RampAcc .1s | Положително ускорение от 0 до Fmax (Acc) | 0x0500 | 0 - 32760 | ,0.1s | 50 |
| F.01 | RampDcc .1s | Отрицателно ускорение от Fmax до 0 (dcc) | 0x0501 | 0 - 32760 | ,0.1s | 50 |
| F.02 | RampEmg .1s | Темп на аварийно спиране (dccE) | 0x0502 | 0 - 32760 | ,0.1s | 50 |
| F.03 | I-Lim Ramp | Отрицателно ускорение в режим на високо токоограничение (U/f) | 0x0503 | 10 - 1000 | ,0.1s | 100 |
| F.04 | S-ramp Acc1 | S1 - радиус на дъга 1 (при ускоряване) | 0x0504 | 0.000–0.500 | | 0.010 |
| F.05 | S-ramp Acc2 | S2 - радиус на дъга 2 (при ускоряване) | 0x0505 | 0.000–0.500 | | 0.010 |
| F.06 | S-ramp Dcc1 | S3 - радиус на дъга 3 (при спиране) | 0x0506 | 0.000–0.500 | | 0.010 |
| F.07 | S-ramp Dcc2 | S4 - радиус на дъга 4 (при спиране) | 0x0507 | 0.000–0.500 | | 0.010 |
| F.08 | S-ramp Ref0 | Начална честота при S-рам | 0x0508 | 0.000–0.500 | | 0.000 |
| F.09 | S-ramp Acc2 | Начално ускоряване при S-рам | 0x0509 | 1 - 32760 | ,0.1s | 50 |
| F.10 | S-ramp Dcc2 | Темп на спиране DCC2 при честота 000.0Hz | 0x050A | 0 - 32760 | ,0.1s | 50 |
| F.11 | S-ramp Ctrl | Управление на S-образен ramp: 0: S-ramp не е активен 1-100: Мащаб на S-ramp по оста на времето | 0x050B | 0 – 100 | | 0 |

8.7 Меню 6 (G) - Регулиране на скоростта

| № | Параметър | Пояснение | MODBUS адрес | Диапазон | Заводска настройка |
|------|-------------|---|--------------|-------------|--------------------|
| G.00 | Kp Spd scl | Мащаб на П-коефициента на усилване | 0x0600 | 0 - 13 | 7 |
| G.01 | Ki Spd scl | Мащаб на И-коефициента на усилване | 0x0601 | 0 - 13 | 2 |
| G.02 | Kp Spd Lo | Пропорционален (П) коефициент в ниската зона на адаптацията (PrLo) (rPG) | 0x0602 | 0.000–1.000 | 0.125 |
| G.03 | Kp Spd Hi | Пропорционален (П) коефициент във високата зона на адаптацията (PrHi) (rIG) | 0x0603 | 0.000–1.000 | 0.037 |
| G.04 | Ki Spd Lo | Интегрален (И) коефициент - ниска зона на адаптация | 0x0604 | 0.000-1.000 | 0.062 |
| G.05 | Ki Spd Hi | Интегрален (И) коефициент висока зона на адаптация | 0x0605 | 0.000-1.000 | 0.008 |
| G.06 | Adp Spd Lo | Праг на ниската зона на адаптация | 0x0606 | 0.000–1.000 | 0.01 |
| G.07 | Adp Spd Hi | Праг на високата зона на адаптацията | 0x0607 | 0.000–1.000 | 0.005 |
| G.08 | Adp Err Max | Горен праг на разсъгласуване при адаптация по разсъгласуване | 0x0608 | 0-0.3 | 0.02 |
| G.09 | Adp Gn Min | Минимално усилване при адаптация по разсъгласуване. | 0x0609 | 0 – 1 | 0.25 |

| | | | | | | |
|------|-------------|---|--------|-------------|--|-------|
| G.10 | Kd Spd | Коефициент на усилване на диференциалната съставяща на ПИД -регулатора на скорост | 0x060A | 0.000-1.000 | | 0.125 |
| G.11 | Ampl.Boost | Амплитудна компенсация във функция от изхода на PI регулатора при U/f с ОВ по скорост | 0x060B | 0.00 – 6.00 | | 1.00 |
| G.12 | PsnRef. Scl | Мащабиране на заданието за позиция | 0x060C | 1 - 10 | | 1 |
| G.13 | PsnFdb. Scl | Мащабиране на ОВ по позиция | 0x060D | 1 - 10 | | 1 |
| G.14 | PsnReg Gain | Усилване на позиционния регулатор | 0x060E | 0.25 - 2.00 | | 1.00 |

8.8 Меню 7 (H) - Векторно управление

| № | Параметър | Пояснение | MODBUS адрес | Диапазон | Заводска настройка |
|------|-------------|---|--------------|---------------|--------------------|
| H.00 | KpTrq scale | Мащаб на П -съставяща на рег. на момент | 0x0700 | 0 - 13 | 1 |
| H.01 | KiTrq scale | Мащаб на И -съставяща на рег. на момент | 0x0701 | 0 - 13 | 0 |
| H.02 | Kp Trq | Усилване на ПИ -регулатора на момент | 0x0702 | 0.000–1.000 | 0.25 |
| H.03 | Ki Trq | Скорост на интегриране на ПИ -рег. на момент | 0x0703 | 0.000–1.000 | 0.021 |
| H.04 | KpFlx scale | Мащаб на П -съставяща на регулатора на потокосцепление/възбуждане | 0x0704 | 0 - 13 | 8 |
| H.05 | KiFlx scale | Мащаб на И -съставяща на регулатора на потокосцепление/възбуждане | 0x0705 | 0 - 13 | 6 |
| H.06 | Kp Flx | Коефициент на усилване на ПИ -регулатора на потокосцепление/възбуждане | 0x0706 | 0.000–1.000 | 0.25 |
| H.07 | Ki Flx | Скорост на интегриране на ПИ -регулатора на потокосцепление/възбуждане | 0x0707 | 0.000–1.000 | 0.25 |
| H.08 | Slip Scl Lo | Мащаб на хлъзгането-малък товар (Sensorless) | 0x0708 | 0 - 300 | 150 |
| H.09 | Slip Scl Hi | Мащаб на хлъзгането-голям товар (Sensorless) | 0x0709 | 0 - 500 | 310 |
| H.10 | Flux Ref | Задание за потокосцепление / възбудителен ток | 0x070A | 0.050 – 0.650 | 0.200 |
| H.11 | Flux boost | Корекция на заданието за потокосцепление | 0x070B | 0.250 – 0.750 | 0.500 |

8.9 Меню 8 (I) - Многофункционални входове

| № | Параметър | Пояснение | MODBUS адрес | Диапазон | Заводска настройка |
|------|--------------|---|--------------|--------------------|--------------------|
| I.00 | Inp1 func | Многофункционален Цифр.в/Анал. вход (AI1) | 0x0800 | 0 - 31 | 0 |
| I.01 | Inp2 func | Многофункционален Цифр./Анал. вход (AI2U) | 0x0801 | 0 - 31 | 0 |
| I.02 | Inp3 func | Многофункционален цифр.вход 2 (ON/CN2-4) | 0x0802 | 0 - 21 | 2 |
| I.03 | Inp4 func | Многофункционален цифр.вход 3 (F/R/CN2-12) | 0x0803 | 0 - 21 | 3 |
| I.04 | Inp5 func | Многофункционален цифр.вход 4 (DI1/CN2-13) | 0x0804 | 0 - 21 | 12 |
| I.05 | Inp6 func | Многофункционален цифр.вход 5 (DI2/CN2-14) | 0x0805 | 0 - 21 | 13 |
| I.06 | Inp7 func | Многофункционален цифр.вход 6 (DI3/CN2-10) | 0x0806 | 0 - 24 | 14 |
| I.07 | Dg.Pot.Step+ | Цифров потенциометър - стъпка на нарастване | 0x0807 | 0,0 - 31,9 ,Hz | 1.0 |
| I.08 | Dg.Pot.Step- | Цифров потенциометър - стъпка на намаляване | 0x0807 | 0,0 - 31,9 ,Hz | 1.0 |
| I.09 | DgPotRamp+ | Цифров потенциометър – скорост на нарастване | 0x0809 | 0,0 - 31,9 ,Hz/sec | 0.0 |
| I.10 | Dg.PotRamp | Цифров потенциометър – скорост на намаляване | 0x080A | 0,0 - 31,9 ,Hz/sec | 0.0 |
| I.11 | Reference 1 | Програмирана честота /токоогр. 1 (Ref1) | 0x080B | 0.000-1.000 | 0.500 |
| I.12 | Reference 2 | Програмирана. честота /токоогр. 2 (Ref2) | 0x080C | 0.000-1.000 | 0.400 |
| I.13 | Reference 3 | Програмирана. честота /токоогр. 3 (Ref3) | 0x080D | 0.000-1.000 | 0.200 |
| I.14 | Reference 4 | Програмирана. честота /токоогр. 4 (Ref4) | 0x080E | 0.000-1.000 | 0.300 |
| I.15 | Reference 5 | Програмирана. честота /токоогр. 5 (Ref5) | 0x080F | 0.000-1.000 | 0.100 |
| I.16 | Reference 6 | Програмирана. честота /токоогр. 6 (Ref6) | 0x0810 | 0.000-1.000 | 0.050 |
| I.17 | Reference 7 | Програмирана. честота /токоогр. 7 (Ref7) | 0x0811 | 0.000-1.000 | 0.020 |
| I.18 | PI-Reg kP | Външен ПИ -Регулатор – П коеф.на усилване | 0x0812 | 0 - 9999 | 0 |
| I.19 | PI-Reg kI | Външен ПИ -Регулатор – (И) интегрален коефициент на усилване | 0x0813 | 0 - 9999 | 0 |
| I.20 | I/O-CmdWrd | <div> <div>Контролна дума за Многофункционалните Входи</div> <div> <div>бит 3</div> <div>бит 2</div> <div>бит 1</div> <div>бит 0</div> </div> <div> <div>Резерв.</div> <div>Резерв.</div> <div>Резерв.</div> <div>външен ПИ</div> </div> <div> <div>0 - неактивен</div> <div>1 – активен</div> </div> </div> <p>Забележка: При активиране на външен ПИ-регулатор, на някой от аналоговите входове задължително се присвоява функция 31</p> | 0x0814 | 0 - 15 | 0 |

| Избор на изходна честота или токоограничение | | | F1(L1) | F2 (L2) | F3 (L3) |
|--|-------------|--|--------|---------|---------|
| I .11 | Reference 1 | Програмирана честота /токоограничение 1 (Ref1) | on | off | off |
| I .12 | Reference 2 | Програмирана честота /токоограничение 2 (Ref2) | off | on | off |
| I .13 | Reference 3 | Програмирана честота /токоограничение 3 (Ref3) | on | on | off |
| I .14 | Reference 4 | Програмирана честота /токоограничение 4 (Ref4) | off | off | on |
| I .15 | Reference 5 | Програмирана честота /токоограничение 5 (Ref5) | on | off | on |
| I .16 | Reference 6 | Програмирана честота /токоограничение 6 (Ref6) | off | on | on |
| I .17 | Reference 7 | Програмирана честота /токоограничение 7 (Ref7) | on | on | on |

8.9.1 Функции на цифровите / аналогови входове

| Номер на функцията | Наименование на функцията | Тип на функцията |
|--------------------|--|------------------|
| 0 | Неконфигурирана (няма зададена входна функция) | Цифрова |
| 1 | Разрешение за подаване на изходна честота (run) | |
| 2 | Старт на инвертора (On/Off) | |
| 3 | Смяна на посоката на въртене (Forward/Reverse) | |
| 4 | Старт с посока на въртене – ляво (Run Left) | |
| 5 | Старт с посока на въртене – дясно (Run Right) | |
| 6 | DC-спирачка (DC-brake) | |
| 7 | Ресет на защита (Faults Reset) | |
| 8 | Аварийен стоп (Emergency Stop) | |
| 9 | ACC/DCC- стоп | |
| 10 | Задаване на Boost2 | |
| 11 | Старт от аналогов сигнал (Ana Start/Stop) | |
| 12 | Програмируема изходна честота - F1 | |
| 13 | Програмируема изходна честота - F2 | |
| 14 | Програмируема изходна честота - F3 | |
| 15 | Електронен потенциометър - нарастване на честотата | |
| 16 | Електронен потенциометър - намаляване на честотата | |
| 17 | Програмируемо токоограничение - L1 | |
| 18 | Програмируемо токоограничение – L2 | |
| 19 | Програмируемо токоограничение – L3 | |
| 20 | Задание за позиция - забрана/разрешение | |
| 21 | Задание за позиция – нулиране | |
| 22 | Задание за позиция – честота и посока | |
| 23 | Задание за позиция – импулсна поредица A,B | |
| 24 | Задание за честота от цифров вход с ШИМ | |
| 25 | Задание за честота чрез аналогов вход | Аналогова |
| 26 | Нивото на DC-спирачката | |
| 27 | Време на ускорение/спиране | |
| 28 | Ограничение на момента | |
| 29 | Нивото на токоограничение при ускоряване | |
| 30 | Нивото на токоограничение при спиране | |
| 31 | Обратна Връзка за външен ПИ-регулатор | |

Забележка: При едновременно конфигурирани аналогов и цифров източник на задание за изходна честота, се изпълнява цифровото задание. Аналоговото се изпълнява при изключени цифрови източници на задание.

8.9.2 Функции на цифровите входове – подробно описание

| № | Наименование | Описание |
|---|----------------------------------|---|
| 0 | Неконфигуриран | Няма зададена входна функция. |
| 1 | Разрешение за изходна честота | Функцията осигурява разрешение за работа на инвертора. Активира се когато е необходимо допълнително разрешение за работа на машината от гледна точка на техническа безопасност. |
| 2 | Старт (On/Off) | Функцията осигурява стартиране на инвертора. <i>Забележка:</i> <ul style="list-style-type: none"> При избор на функция 2, задължително се избира функция 3 При избор на функция 4, задължително се избира и функция 5 В противен случай се задейства защита CFG-неправилна конфигурация. |
| 3 | Посоката на въртене | Функцията осигурява смяна на посоката на въртене на двигателя. Вижте по-горе забележката към функция 2. |
| 4 | Старт с посока на въртене – ляво | Функцията осигурява стартиране на инвертора и въртене на двигателя в посока – ляво Вижте по-горе забележката към функция 2. |
| 5 | Старт с посока на | Функцията осигурява стартиране на инвертора и въртене на двигателя в посока - дясно |

| | въртене – дясно | Вижте по-горе забележката към функция 2. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--|--|-----------|-----------|----|----|----|-------|-----------------------------------|----|---|---|-------|-----------------------------------|---|----|---|-------|-----------------------------------|---|---|----|-------|-----------------------------------|----|----|---|-------|-----------------------------------|---|----|----|-------|-----------------------------------|----|---|----|-------|-----------------------------------|----|----|----|
| 6 | DC-спирачка (DC-brake) | При активиране на вход обявен за DC-спирачка на двигателя се подава постоянно напрежение или постоянен ток в зависимост от избора на в О.06 – бит 3. О.06 – бит 3= 0 изходно напрежение се задава проценти от номиналното на двигателя О.06 – бит 3=1 се задава изходен ток в проценти от номиналния ток Изходното DC напрежение или ток се задават зависимост от избора направен в О.06 – бит 2 О.06 – бит 2 =0 стойността на изходното DC напрежение или ток се задават в О.00 = XX О.06 – бит 2 =1 стойността на изходното DC напрежение или ток се задават в параметрите на аналогов вход, който е избран като вход за управление на спирачката Излизане от режим DC-спирачка става при: - изключване на входа - активиране на цифров (аналогов вход вход), който е обявен за задаване на изходна честота. При изключване на цифров вход влизането от режим DC-спирачка става при: - достигане на изходна честота зададена в параметъра О.03 (при n.01= 0) - веднага, когато параметъра n.01 = 1 - след изтичане на времето зададено в n.06 , когато параметъра n.01 =2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Ресет на защита | Функцията осигурява нулиране на задействана защита | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Аварийен стоп (Emergency Stop) | Осъществява бързо спиране на двигателя и изключване на инвертора при активиране на цифровия вход, на който е присвоена. Темпа на спиране се задава в Е.03 <i>Забележка:</i> При бързо спиране трябва да бъде монтиран подходящ спирачен резистор | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | ACC/DCC- стоп | При активиране вход на който е присвоена се спира нарастването, респективно – намаляването на изходната честота при ускоряване или спиране на двигателя . При изключване на входа процеса на ускоряване и спиране на двигателя продължава. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Boost2 | <i>Забележка :</i> Функцията не е активирана. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Старт от аналог. сигнал | <i>Забележка:</i> Функцията не е активирана. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 13 14 | Програмируема честота - F1 Програмируема честота - F2 Програмируема честота - F3 | Чрез три цифрови входа, избрани за задаване на честота, могат да се задават общо 7 честоти, в зависимост от комбинациите . Честотите се въвеждат в параметрите от I.11 до I.17. Таблица: Избор на фиксирана честота <table><tr><th>Параметър</th><th>Означение</th><th>F1</th><th>F2</th><th>F3</th></tr><tr><td>I .11</td><td>Програмирана честота (Ref1)</td><td>on</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>I .12</td><td>Програмирана честота (Ref2)</td><td>-</td><td>on</td><td>-</td></tr><tr><td>I .13</td><td>Програмирана честота (Ref3))</td><td>-</td><td>-</td><td>on</td></tr><tr><td>I .14</td><td>Програмирана честота (Ref4)</td><td>on</td><td>on</td><td>-</td></tr><tr><td>I .15</td><td>Програмирана честота (Ref5)</td><td>-</td><td>on</td><td>on</td></tr><tr><td>I .16</td><td>Програмирана честота (Ref6)</td><td>on</td><td>-</td><td>on</td></tr><tr><td>I .17</td><td>Програмирана честота (Ref7)</td><td>on</td><td>on</td><td>on</td></tr></table> on – активиран вход | Параметър | Означение | F1 | F2 | F3 | I .11 | Програмирана честота (Ref1) | on | - | - | I .12 | Програмирана честота (Ref2) | - | on | - | I .13 | Програмирана честота (Ref3)) | - | - | on | I .14 | Програмирана честота (Ref4) | on | on | - | I .15 | Програмирана честота (Ref5) | - | on | on | I .16 | Програмирана честота (Ref6) | on | - | on | I .17 | Програмирана честота (Ref7) | on | on | on |
| Параметър | Означение | F1 | F2 | F3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I .11 | Програмирана честота (Ref1) | on | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I .12 | Програмирана честота (Ref2) | - | on | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I .13 | Програмирана честота (Ref3)) | - | - | on | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I .14 | Програмирана честота (Ref4) | on | on | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I .15 | Програмирана честота (Ref5) | - | on | on | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I .16 | Програмирана честота (Ref6) | on | - | on | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I .17 | Програмирана честота (Ref7) | on | on | on | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | Електронен потенциометър- нарастване на честотата | Осигурява стъпково нарастване на изходната честота при активиране на цифров вход Стъпката на нарастване на заданието се задава в параметър I .06. Скоростта на нарастване на заданието се задава в параметър I .08 <i>Забележка:</i> При I .08= 00.00 нарастването става при всяко активиране на цифровия вход | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Електронен потенц.намаляване на честотата | Осигурява стъпково намаляване на изходната честота при спиране на инвертора . Стъпката на намаляване на заданието се задава в I .07. Скоростта на намаляване на заданието се задава в I .09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 18 19 | Програмируемо токоограничение – L1, L2, L3 | Чрез три цифрови входа, избрани за задаване на токоограничение, могат да се задават общо 7 различни нива .Фиксираните стойности се въвеждат в параметрите от I.11 до I.17 . Таблица: Избор на фиксирани токоограничения <table><tr><th>Параметър</th><th>Означение</th><th>L1</th><th>L2</th><th>L3</th></tr><tr><td>I .11</td><td>Програмирано токоограничение Ref1</td><td>on</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>I .12</td><td>Програмирано токоограничение Ref2</td><td>-</td><td>on</td><td>-</td></tr><tr><td>I .13</td><td>Програмирано токоограничение Ref3</td><td>-</td><td>-</td><td>on</td></tr><tr><td>I .14</td><td>Програмирано токоограничение Ref4</td><td>on</td><td>on</td><td>-</td></tr><tr><td>I .15</td><td>Програмирано токоограничение Ref5</td><td>-</td><td>on</td><td>on</td></tr><tr><td>I .16</td><td>Програмирано токоограничение Ref6</td><td>on</td><td>-</td><td>on</td></tr><tr><td>I .17</td><td>Програмирано токоограничение Ref7</td><td>on</td><td>on</td><td>on</td></tr></table> on – активиран вход | Параметър | Означение | L1 | L2 | L3 | I .11 | Програмирано токоограничение Ref1 | on | - | - | I .12 | Програмирано токоограничение Ref2 | - | on | - | I .13 | Програмирано токоограничение Ref3 | - | - | on | I .14 | Програмирано токоограничение Ref4 | on | on | - | I .15 | Програмирано токоограничение Ref5 | - | on | on | I .16 | Програмирано токоограничение Ref6 | on | - | on | I .17 | Програмирано токоограничение Ref7 | on | on | on |
| Параметър | Означение | L1 | L2 | L3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I .11 | Програмирано токоограничение Ref1 | on | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I .12 | Програмирано токоограничение Ref2 | - | on | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I .13 | Програмирано токоограничение Ref3 | - | - | on | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I .14 | Програмирано токоограничение Ref4 | on | on | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I .15 | Програмирано токоограничение Ref5 | - | on | on | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I .16 | Програмирано токоограничение Ref6 | on | - | on | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I .17 | Програмирано токоограничение Ref7 | on | on | on | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | Забрана/разрешение на заданието за позиция | Функцията забранява получаване на задание за позиция: При активиран цифров вход, на който е обявена функцията, инвертора не изпълнява задаваната позиция блокира постъпването на импулсите , които се подават на входа на позиционния регулатор.При изключване на входа инвертора изпълнява зададената позиция. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | Задание за позиция – нулиране | При активиран цифров вход,на който е обявена функцията, се нулира текущата позиция. При изключване се изпълнява зададената позиция спрямо зададената начална (нулева) позиция | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | Задание за | Конфигуриране на функция 22 се извършва като: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|----|--|---|
| | позиция – честота и посока | <ul style="list-style-type: none"> На параметър I.06 се присвоява функция 22 (I.06 =22) На параметър I.04 се присвоява функция 0 (I.04 =0) <p>При конфигурирана функция 22 на вход 6 (DI3/CN2-10) се подава импулсната поредица, която е задание за позиция, а на вход 4 (DI1/CN2-13) се подава сигналът за посока.</p> <p>Забележка: Цифровите функции 22 и 23, са приложими само за входове DI1(CN2-13) и DI3(CN2-10). Необходимо инвертора да е в режим “U/F с OB” или „Vector control с OB”</p> |
| 23 | Задание за позиция – импулсна поредица A,B | <p>Конфигуриране на функция 23 се извършва като:</p> <p>На параметър I.06 се присвоява функция 23 (I.06 =23)</p> <p>На параметър I.04 се присвоява функция 0 (I.04 =0)</p> <p>При конфигурирана функция 23 на входове DI1(CN2-13) и DI3(CN2-10) се подават двете дефазирани на 90 градуса импулсни поредици A,B. Посоката на въртене се определя от фазовото съотношение на поредиците във всеки един момент.</p> <p>Забележка: Необходимо инвертора да е в режим “U/F с OB” или „Vector control с OB”</p> |
| 24 | Задание за честота чрез цифров вход с ШИМ | <p>Функцията се използва, когато заданието за честота е ШИМ, който се подава от PLC</p> <p>Конфигуриране се извършва като на параметър I.06 или I.04 се присвоява функция 24</p> <p>Тази функция е приложими само за входове DI1(CN2-13) и DI3(CN2-10).</p> <p>Диапазона на носещата честота е 500Hz – 20kHz. Препоръчителна стойност 500 Hz до 1kHz</p> |

8.10 Меню 9 (J) - Конфигуриране на аналоговите входове

| № | Параметър | Пояснение | MODBUS адрес | Диапазон | Заводска настройка |
|------|-------------|--|--------------|--------------|--------------------|
| J.00 | LogLevel-Lo | Напрежение, под което сигналът е лог. ‘0’ (цифров) | 0x0900 | 0.050–0.200 | 0.150 |
| J.01 | LogLevel-Hi | Напрежение, над което сигналът е лог. ‘1’ (цифров) | 0x0901 | 0.250-0.600 | 0.300 |
| J.02 | ModeAnaInp1 | Режим на работа на вход AI1 – контролна дума | 0x0902 | 0 – 15 | 0 |
| J.03 | GainAnaInp1 | Усилване на аналогов вход AI1 | 0x0903 | 0.000–4.000 | 1.00 |
| J.04 | OfstAnaInp1 | Офсет на аналогов вход AI1 (Od1) | 0x0904 | -9999 +9999 | 0 |
| J.05 | ModeAnaInp2 | Режим на работа на вход AI2V – контролна дума | 0x0905 | 0 – 15 | 0 |
| J.06 | GainAnaInp2 | Усилване на аналогов вход AI2V (Gd2) | 0x0906 | 0.000- 4.000 | 1,00 |
| J.07 | OfstAnaInp2 | Офсет на аналогов вход AI2V (Od2) | 0x0907 | -9999 +9999 | 0 |
| J.08 | RefDeadBand | Зона на нечувствителност на аналоговите входове | 0x0908 | 0.000 –0.200 | 0.00 |

8.10.1 Режим на работа на аналоговите входове

Контролна дума за конфигуриране на аналоговите входове

| бит 3 | бит 2 | бит 1 | бит 0 |
|------------------------|----------------------|--------------------------|-------------|
| Инвертиране на сигнала | Вид на аналогов вход | Емулиране на цифров вход | Неизползван |
| 0 – нормална полярност | 0 – еднополярен | 0 – аналогов | - |
| 1 – инверсна полярност | 1 – двуполярен | 1 – цифров | - |

8.10.2 Функции на аналоговите входове – подробно описание

Таблицата: 19.5. Функции на аналоговите входове

| № | Наименование | Описание |
|----|---|--|
| 25 | Задание за честота чрез аналогов вход | <p>Използвасе, когато заданието за честота се подава от аналогов вход ,като напрежение или от потенциометър. Заданието може на бъде напрежение 0 - +10V или ток 0/4-20mA.</p> <p>Параметрите на аналоговия вход се задават в J.(XX)</p> <p>Забележка:</p> <ol style="list-style-type: none"> Функцията може да се бъде присвоена само на един аналогов вход. Задание за честота може да от от цифров и от аналогов вход. Приоритет има циф. вход Двуполярно задание 0-+/-10V - на вход AI1. Поляритета определя посоката на въртене. При AI1е конфигуриран като двуполярен, функция 3(Посоката на въртене) е изключена |
| 26 | Нивото на DC-спирачката от аналогов вход | <p>Функцията се използва, когато се управлява нивото DC-спирачката от аналогов вход.</p> <p>Забележка: За да работи функцията е необходимо правилно да се конфигурира O.XX – “Параметри на DC-спирачката”</p> |
| 27 | Задание на АСС и DCC от анал. вход | Забележка : Функцията не е активирана |
| 28 | Ограничение на момента чрез аналогов вход | <p>Функцията се използва, когато е необходимо да се ограничава момента на двигателя от аналогов вход. Заданието може да бъде напрежение 0 +10V или ток 0/4-20mA на анал. вход.</p> <p>Забележка: Функцията е активна при метод на управление: „Vector control с OB”</p> |
| 29 | Токоограничение при ускоряване чрез аналогов вход | <p>Функцията се използва, когато е необходимо да се ограничава нивото на тока (респективно момента) при ускоряване на двигателя, като заданието е от аналогов вход.</p> <p>Забележка: Функцията е активна при метод на управление: U/f</p> |
| 30 | Задание за нивото на | Използва, когато трябва да се ограничават нивото на тока (респективно момента) при установена скорост на двигателя, от аналогов вход. Може да бъде 0 до +10V или 0/4-20mA. |

| | | |
|----|--|---|
| | токоограничение при спиране чрез аналогов вход | Параметрите на аналоговия вход се задават в J(XX) Диапазон: Задание 0 - +10В съответства на: 0.50 - 2,00. Idв.ном. Забележка: .Функцията е активна при метод на управление: U/f |
| 31 | Обратна връзка за външен ПИ -регулатор | Използвасе когато трябва да се регулира чрез двигателя технологични процеси за стабилизацията ,на които има обратна връзка-аналогов сигнал 0 +10В или 0/4-20mA . За активирането на регулатора е необходимо: - Конфигурира се ПИ -регулатор в контролната дума за многофункционалните входове . - Присвоява се функция 31 на някой от многофункционалните аналогови входове Настройката на параметрите на ПИ- регулатора се извършва с параметрите: I.18 - Външен ПИ-Регулатор - пропорционален коефициент на усилване(П) I.19 – Външен ПИ-Регулатор -интегрален коефициент на усилване (И) Забележка: При активиране на специализирана програма за управление на помпа, (q.04 =1) автоматично се конфигурира използване на външен ПИ -регулатор. |

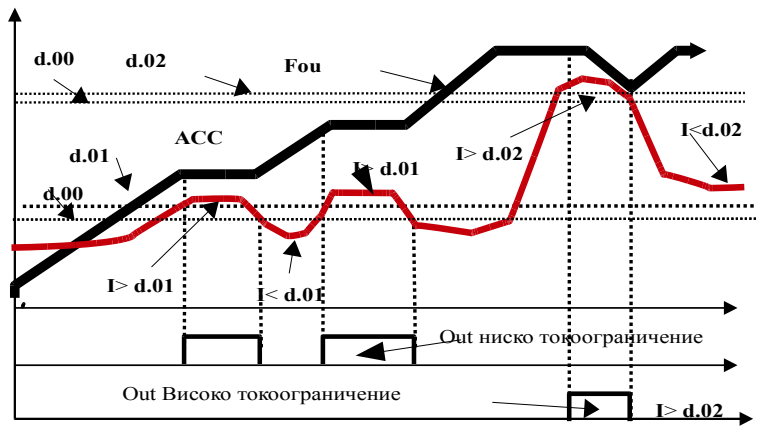
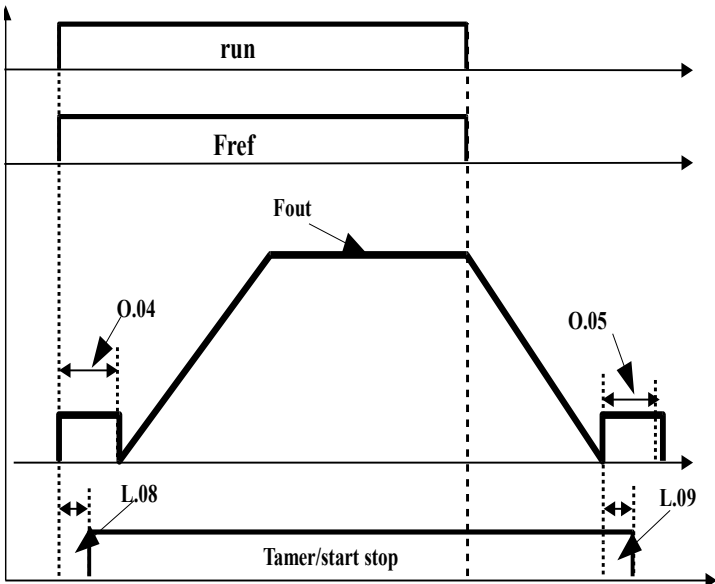
8.11 Меню 10(L) - Многофункционални изходи

| № | Параметър | Пояснение | MODBUS адрес | Диапазон | Заводска настройка |
|------|-------------|---|--------------|--------------|--------------------|
| L.00 | IoOut1 Func | Функция на цифров/аналогов изход AO1 | 0x0A00 | 0 - 14 | 4 |
| L.01 | IoOut2 Func | Функция на цифров/аналогов изход AO2 | 0x0A01 | 0 - 14 | 8 |
| L.02 | IoOut3 Func | Функция на цифров изход [FL] | 0x0A02 | 0 - 8 | 1 |
| L.03 | IoOut4 Func | Задаване на функция на цифров. изход [RUN] | 0x0A03 | 0 - 8 | 2 |
| L.04 | Z-Speed/rpm | Нулева скорост | 0x0A04 | 1 - 120 | ,Hz 30 |
| L.05 | ZS-Hyst rpm | Хистерезис на нулева скорост | 0x0A05 | 1 - 60 | ,Hz 12 |
| L.06 | SA-Hyst rpm | Хистерезис на достигната скорост | 0x0A06 | 1 - 60 | ,Hz 12 |
| L.07 | SA-Zone rpm | Зоната на достигната скорост | 0x0A07 | 1 - 60 | ,Hz 12 |
| L.08 | Timer Start | Таймер при старт | 0x0A08 | 0-32000 | ,ms 0 |
| L.09 | Timer Stop | Таймер при стоп | 0x0A09 | 0-32000 | ,ms 0 |
| L.10 | ZeroSpdMode | Режим на работа на “Zero Speed”и “Speed Arrival” 0 –от обратна връзка 1 – от задание за скорост | 0x0A0A | 0 - 1 | 0 |
| L.11 | OutPolarity | Конфигуриране на цифровите изходи <div> <div>бит 3</div> <div>бит 2</div> <div>бит 1</div> <div>бит 0</div> </div> <div> <div>изход 4</div> <div>изход 3</div> <div>изход 2</div> <div>изход 1</div> </div> 0 – нормална полярност 1 –инверсна полярност | 0x0A0B | 0 – 15 | 0 |
| L.12 | ModeAnaOut | Режим на работа на аналоговите изходи <div> <div>бит 3</div> <div>бит 2</div> <div>бит 1</div> <div>бит 0</div> </div> <div> <div>-</div> <div>-</div> <div>Анал. изход 2</div> <div>Анал. изход 1</div> </div> 0 –двуполярен 1 -еднополярен | 0x0A0C | 0 - 3 | 0 |
| L.13 | GainAnaOut1 | Усилване на аналогов изход 1 | 0x0A0D | 0.000-1.000 | 1.000 |
| L.14 | OfstAnaOut1 | Офсет на аналогов изход 1 | 0x0A0E | -0.400-0.400 | 0.000 |
| L.15 | GainAnaOut2 | Усилване на аналогов изход 2 | 0x0A0F | 0.000-1.000 | 1.000 |
| L.16 | OfstAnaOut2 | Офсет на аналогов изход 2 | 0x0A10 | -0.400-0.400 | 0.000 |

8.11.1 Функции на цифровите /аналогови изходи

| Номер на функцията | Наименование на функцията | Тип на Функцията |
|--------------------|---|------------------|
| 0 | Неконфигурирана (няма зададена функция) | Цифрова |
| 1 | Готовност(Ready) | |
| 2 | Нулева скорост (Zero Speed) | |
| 3 | Достигната скорост(Speed Arrival) | |
| 4 | Старт-Стоп | |
| 5 | ДС-спирачка(спирачката е активирана) | |
| 6 | Ниско токоограничение | |
| 7 | Високо токоограничение | |
| 8 | Таймер старт-стоп | |
| 9 | ДС-напрежение | Аналогова |
| 10 | Фазов ток | |
| 11 | Скорост на двигателя | |
| 12 | Изходна честота на инвертора | |
| 13 | Изход на регулатора на скорост | |

8.11.2 Функции на цифровите изходи – подробно описание

| № | Наименование | Описание |
|---|---------------------------------|---|
| 0 | Неконфигурирана | Изхода не е конфигуриран |
| 1 | Готовност (Rdy) | Цифровия изход е включен когато няма задействана защита . Инвертора е готов за работа |
| 2 | Нулева скорост (Zero Speed) | Цифровия изход е включен, когато заданието за изходната честота или сигнала от ОВ по скорост (в зависимост от параметъра L.10)е по -голяма от зададената в L.04 стойност |
| 3 | Достигн.скорост (Speed Arrival) | Включва се когато изходна честота стане по- голяма или по- малка от зададената (или сигнала за ОВ) и се изключва , когато достигне заданието +/- хистерезиса в L.06 |
| 4 | Старт-Стоп | Включен е , когато инвертора е стартиран и изключен – когато на изходните клеми няма силово напрежение (инвертора е изключен). |
| 5 | DC-спирачка | Цифровия изход е включен, когато DC-спирачка спирачката е активирана |
| 6 | Ниско токоограничение | <p>Изхода е включен, когато инвертора е в токоограничение при ускоряване.(фиг.10.3)</p>  <p style="text-align: center;">Фиг. 10.3</p> |
| 7 | Високо токоограничение | Изход е включен, когато инвертора е влязъл във високото токоограничение при ускоряване или в установен режим и се изключва при излизане от токоограничението . |
| 8 | Таймер старт-стоп | <p>Включва се след изтичане на времето зададено в L08 - Timer/Start – при стартиране . Изключва се след изтичане на времето в L09- timer/Stop и при изходната честота (= 0Hz</p>  <p style="text-align: center;">Фиг. 10.4</p> <p><i>Забележка:</i> Използва се за управление на механичната спирачка на асансьори и кранове.</p> |

8.11.3 Функции на аналоговите изходи – подробно описание

| № | Наименование | Описание |
|----|---------------|---|
| 9 | DC-напрежение | Аналоговата величина е пропорционална напрежението на DC-шината на инвертора. Диапазона - 0mA до 20 mA (4mA до 20 mA) съответства на 800V/DC |
| 10 | Фазов ток | Аналоговата величина е пропорционална на фазния ток. Таблица 10.10 Нулата на фазния ток |

| | | | | | |
|----|--------------------------------|--|----------------|----------------|------------|
| | | Тип на изхода | 0.0mA до 20 mA | 4.0mA до 20 mA | Напреженов |
| | | еднополярен | 0,0mA | 4,0mA | 0,0V |
| | | двуполярен | 10mA | 12mA | 2,50V |
| | | Диапазона - 0mA до 20 mA (4mA до 20mA) съответства на 2. Inom. | | | |
| 11 | Скорост на двигателя | Аналоговата величина е пропорционална на действителната скорост на двигателя от датчика за ОВ по скорост .Нулата на скоростта съответства на стойностите вТаблица 10.10: Диапазона 0.0mA до 20 mA (4.0mA до 20 mA) съответства на максималната скорост Забележка: При управление U/F, сигналът е пропорционален на заданието за скорост | | | |
| 12 | Изходна честота на инвертора | Аналоговата величина е пропорционална на честотата на изходните клеми на инвертора. Диапазона 0.0mA до 20 mA (4.0mA до 20 mA) съответства на максималната честота. | | | |
| 13 | Изход на регулатора на скорост | Аналоговата величина е пропорционална на изхода на регулатора на скорост. Нулата на регулатора съответства на Таблица 10.10 : Диапазона - 0.0mA до 20 mA (4.0mA до 20 mA) съответства на максималната стойност на изхода на регулатора, която се задава чрез параметъра d.02 Забележка: Сигнала е активен, само при режим на управление с обратна връзка по скорост. | | | |

Забележка: Когато аналоговия изход е напрежен се монтира резистор 250Ω между него и извод GND.

Стойностите на параметрите L.13 - L.16 се настройват в зависимост от избора- токов изход 0,0 - 20,0mA 4,0 -20mA или напрежен изход (с монтиран външен резистор 250Ω). Зададени са в Таблица 10.6.

Таблица 10.6 Мащабиране на аналоговите изходи

| Параметър | Наименование | Токов изход 0-20mA | Токов изход 4.0-20,0mA | напрежен изход 0-5,0V |
|-----------|------------------|--------------------|------------------------|-----------------------|
| L.13 | Усилване изход 1 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| L.14 | Офсет на изход 1 | 0,000 +/- 0,002 | 0,200 +/- 0,002 | 0,000 +/- 0,002 |
| L.15 | Усилване изход 2 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| L.16 | Офсет на изход 2 | 0,000 +/- 0,002 | 0,200 +/- 0,002 | 0,000 +/- 0,002 |

8.12 Меню 11 (n) - Конфигуриране на Start / Stop режим

| № | Параметър | Пояснение | MODBUS адрес | Диапазон | Заводска настройка |
|------|-------------|---|--------------|------------|--------------------|
| n.00 | OnCmd Mode | Режим на стартиране 0 – от цифров вход с функция “Run” 1 – от аналогово задание за честота по-голямо от зададен праг(n.03) и ц. вход “Run” 2 - от цифрови входове - задание за честота и активиран цифров. вход “Run” | 0x0B00 | 0 – 2 | 0 |
| n.01 | SpdRef Mode | Режим на задание за честота 0 – заданието приема всякакви стойности 1 – заданието е по- голямо от зададен праг(n.04) | 0x0B01 | 0 – 1 | 0 |
| n.02 | Stop-Mode | Режим на спиране (Stt) 0 - спира управляемо 1 - спира неуправляемо(по инерция) 2 - спира неуправляемо с таймер и DC-спирачка. Забележка: В режимите на спиране 1 и 2 чрез таймер се забранява повторно стартиране (n.05) | 0x0B02 | 0 – 2 | 0 |
| n.03 | Ref-Run Hz | Честота при която инверторът стартира (n.00 = 1) | 0x0B03 | 0.0 - 30.0 | ,Hz 0.0 |
| n.04 | Ref-Min Hz | Минимална честота. (n.01 = 1) | 0x0B04 | 0.0 - 30.0 | ,Hz 0.0 |
| n.05 | OnCmdDelay | Таймер за забрана на повторно стартиране | 0x0B05 | 0 - 32750 | ,ms 0 |
| n.06 | DcBrk Delay | Таймер закъснение DC-спирачка (n.02 = 2) | 0x0B06 | 0 - 32750 | ,ms 1000 |
| n.07 | Ready Delay | Таймер забрана на стартиране при защита. | 0x0B07 | 0 - 32750 | ,ms 0 |

8.13 Меню 12 (O) - Конфигуриране на DC спирачка

| № | Параметър | Пояснение | MODBUS адрес | Диапазон | Заводска настр. |
|------|-------------|--|--------------|------------|-----------------|
| O.00 | Inten-Start | Интензивност на DC спирачката при стартиране | 0x0C00 | 0.0 -1.00 | ,% 0.1 |
| O.01 | Inten-Stop | Интензивност на DC спирачката при спиране | 0x0C01 | 0.0 - 1.00 | ,% 0.1 |
| O.02 | StartFrq-Hz | Честота на стартиране след DC спирачката | 0x0C02 | 0.0 - 30.0 | ,Hz 0 |
| O.03 | StopFrq-Hz | Честота на задействане DCспирачката при спиране (Fdc) | 0x0C03 | 0.0 - 30.0 | Hz 0 |
| O.04 | Timer-Start | Таймер на DC спирачката при стартиране | 0x0C04 | 0 - 32750 | ms 10 |
| O.05 | Timer-Stop | Таймер на DC спирачката при спиране | 0x0C05 | 0 - 32750 | ms 10 |

| | | | | | | | | |
|------|-----------------|---|---------------------|------------------------|---------------|--------|--------|---|
| O.06 | Brk- Cmd.Wrd | Конфигуриране на параметри на DC-спирачката | | | | 0x0C06 | 0 - 15 | 0 |
| | | бит 3 | бит 2 | бит 1 | бит 0 | | | |
| | | Метод на управление | Източник за задание | Режим на управление | Разрешение | | | |
| | | 0- по напрежение. | 0- параметър | 0- таймер и цифр. вход | 0 - забранена | | | |
| | | 1-по ток | 1-анал. вх. | 1-цифр. вх. | 1 –разрешена | | | |

8.14 Меню 13(P) - Комуникация

| № | Параметър | Пояснение | MODBUS адрес | Диапазон | | Заводска настр. |
|------|-------------|--|-------------------------------|---------------------------|------------|-----------------|
| P.00 | Baud / 100 | Избор на скорост на серийния порт. (bAnd) 9600, 19200, 38400, 57600, 115200. | 0x0D00 | 96 - 1152 | ,baud /100 | 192 |
| P.01 | Parity | Контрол по четност: (Par) 0 – без контрол за четност 1 – нечетен брой единици 2 – четен брой единици във всеки символ | 0x0D01 | 0 - 2 | | 2 |
| P.02 | Node ID | Идентификатор на MODBUS възел (nodE) | 0x0D02 | 1 - 247 | | 1 |
| P.03 | Mbs.timescl | Корекция на таймаута при MODBUS комуникация | 0x0D03 | 0.10-1.900 | | 1.000 |
| P.04 | ComTimeout | Таймер за защита от прекъсване на комуникацията | 0x0D04 | 10-32750 | ,ms | 1000 |
| P.05 | Cmd.Wrd | Конфигурира управлението през сериен порт | 0x0D05 | 0 - 15 | | 3 |
| | | бит 3 | | | | |
| | | бит 2 | | | | |
| | | бит 1 | | | | |
| | | Реакция при прекъсване | Управление от контролен панел | Управление от сериен порт | | |
| | | 0-индикация 1-изкл. на инвертора | 0- забрана 1-разрешен | 0 – забрана 1-разрешен | | |
| | | Забележка: Забраната се отнася само за команди старт/стоп, реверс и задание за скорост. | | | | |

8.15 Меню 14(q) - Общи настройки

| № | Параметър | Пояснение | MODBUS адрес | Диапазон | | Заводска настр. |
|------|-----------------|---|--------------------|-------------------|-------------|-----------------|
| q.00 | Gen- Cmd.Wrd | Конфигуриране на общите параметри | 0x0E00 | 0000 - 1111 | | 0110 |
| | | бит 3 | | | | |
| | | бит 2 | | | | |
| | | бит 1 | | | | |
| | | Управление през RS | Задание за скорост | Команди за старт | ОВ скорост | |
| | | 0 – задание скорост | 0 - от Ц/А вход | 0 – от Ц/А вход | 0- нормална | |
| | | 1 – задание за позиция | 1- RS порт и панел | 1-RS порт и панел | 1–нверсна | |
| | | Забележка: Задаване на позиция е възможно само през порт (CN4), но не и чрез контролния панел | | | | |
| q.01 | MainsVtg V | Задаване на мрежово напрежение | 0x0E01 | 127 - 440 | ,V | 380 |
| q.02 | fInvert.kHz | Задаване на носещата честота | 0x0E02 | 1 - 14 | kHz | 8 |
| q.03 | MotCtrl Typ | Метод на управление: 0 – Метод U/f за АС двигател без ОВ 1 – Метод U/f за АС двигател с ОВ 2* – Метод VC за АС двигател без ОВ 3 – Метод VC за АС двигател с ОВ 4* – Метод VC за синхронен двигател с постоянни магнити без ОВ по скорост 5 – Метод VC за синхронен двигател с постоянни магнити с ОВ по скорост * Забележка: Методи на управление 2 или 4 (VC без ОВ по скорост) не са активирани. | 0x0E03 | 0 - 5 | | 0 |
| q.04 | Hi-Lvl Appl | Избор на специализирана програма за управление: 0 – стандартно задвижване 1 – управление на помпа | 0x0E04 | 0 - 1 | | 0 |

| | | | | | | |
|------|---------------|---|--------|----------|--|-----|
| q.05 | Fan-On Lev | Ниво на включване на вентилатора | 0x0E05 | 0.37 - 1 | | 0.7 |
| q.06 | Prot.Enable | Активиране на защиты - командна дума | 0x0E06 | 0 - 15 | | 0 |
| | | Прекъсване на изходна фаза | | | | |
| | | бит 3 бит 2 бит 1 бит 0 | | | | |
| | | Резерв. Резерв. 0 - изкл. 0- изкл. | | | | |
| | | 1 - вкл. 1- вкл. | | | | |
| | | бит 1-режим DC-спирачка.бит 0-по време на въртене. | | | | |
| q.07 | Defaults/Save | 1: Зареждане на подразбиращите се стойности на параметрите в оперативната памет 2:Записване на параметрите във флаш-паметта Забележки: 1. Записването на променените параметри от оперативната памет във флаш-паметта става автоматично при изключване на захранването. 2. Задаване на стойност 2 на параметър P.06 предизвиква записване на променените параметри във флаш-паметта. <u>Тази операция може да се активира само при изключен инвертора (неактивен вход "Run")</u> . | 0x0E07 | 0 - 3 | | 0 |

8.16 Меню 16 (r) - Управление на помпа

| № | Параметър | Пояснение | MODBUS адрес | Диапазон | Заводска настр. |
|------|-------------|---|--------------|--------------|-----------------|
| r.00 | Min.Current | Защита срещу работа на празна помпа | 0x0F00 | 0.00 – 1.00 | 0.00 |
| r.01 | Press [atm] | Масшабиране на обратната връзка по налягане | 0x0F01 | 0.00 – 30.00 | ,atm 8.00 |
| r.02 | Aux To[sec] | Интервал за включване на допълнителна помпа | 0x0F02 | 0 – 600 | ,sec 150 |
| r.03 | I_o To[sec] | Време за изключване при нулева консумация | 0x0F03 | 0 - 600 | ,sec 90 |

9 Общи настройки – подробно описание

9.1 Параметър q.00 Конфигуриране на общите параметри

Описание на контролната дума:

бит 3 -Избор на заданието за управление през серийния порт

бит 3 = 1 през серийния порт може да се подава задание за позиция

бит 3 = 0 през серийния порт може да се подава задание за скорост

В зависимост от избора в Меню **MODBUS комуникация** (парам. P.05) може да се избере управлението да бъде само от порта, само от контролния панел или от двете места.

бит 2 -Избиране на източника на задание за скорост

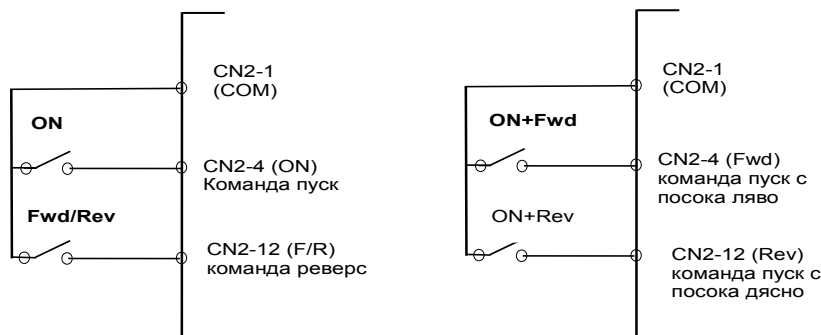
бит 2 = 1 изходна честота се задава от контролния панел или от сериен порт.

бит 2 = 0 изходна честота се задава от цифровите, от аналогови входове или от двете места

бит 1 -Избиране на източника на команди

бит 1 = 1, командите за управление On/Off, са чрез бутоните „START“ и „STOP“. Смяната на посоката на въртене в параметър A.00 = 0 (Fwd) или = 1 (Rev).

бит 1 = 0, командите за управление On/Off, Fwd/Rev са от цифро–аналогови входове.



Двупроводна схема на стартиране и спиране на инвертора

Фиг. 12.1

бит 0 - Сфазирание на обратната връзка по скорост от пулскодер

Смяната на поляритета на ОВ по скорост става в бит 0 при режим на работа U/F +ОВ или VC+ОВ



ВНИМАНИЕ! Когато променят поляритета на обратната връзка е необходимо двигателя да е разкуплиран от механизма който задвижва. Трябва да е сигурно, че това няма да доведе до авария. Препоръчва се смяната да става при спрял двигател.

- Параметър q.02 - Задаване на носещата честота

Носещата честота е честотата на ШИМ модулацията, с която работи силовия блок – изходите U, V и W. Избора на носеща честота е в зависи от разстоянието между инвертора и двигателя от мощността му. Таблица 12.2: Препоръчвани стойности на носещата честота

| | | | | |
|----------------------|-------------|--------------|------------|------------|
| дължината на кабела | до 30 метра | до 50метра | до 70метра | до 80метра |
| мощност на двигателя | До 3kW | от 5 – 15 kW | 18 – 30 kW | 37 – 75 kW |
| носеща честота | 8 - 12kHz | 4 - 8 kHz | 2 – 4 kHz | 1 – 2 kHz |

Забележка : Смяната на носещата честота задължително става при спрял двигател

9.2 Параметър q.03 - Избор на метод на управление

q.03 = 0 Управление на асинхронен двигател $U/f = \text{const}$

Номинален двигателен момент се постига при изходна честота от 3Hz до 50Hz . Диапазон на регулиране на скоростта при константен момент е 1:20 (при $F_{\text{max.}} = 50\text{Hz}$) . Удобен когато е необходимо един инвертор да управлява няколко по- малки двигателя свързани паралелно . Механизмите, за които се използва са : помпи, вентилатори, транспортни ленти, високоскоростни шпиндели и др.

q.03 = 1 – (U/F+OB) Управление на асинхронен двигател $U/f = \text{const}$ с обратна връзка по скорост

Номинален двигателен момент се постига при изходна честота от 0Hz до 50Hz . . Диапазона на регулиране на скоростта при константен момент е 1:500 (при $F_{\text{max.}} = 50\text{Hz}$) . На вала на двигателя да се монтира датчик за обратна връзка по скорост- пулскодер.

Управлението U/F с OB може да се прилага, когато се налага пулскодера да се монтира на механизма

Забележка: Необходимо е да се знае предавателното отношение между двигателя и мястото, където е монтиран пулскодера. В параметъра C.07 се въвежда преизчислената стойност на броя на импулсите .

Наличието на луфт между двигателя и пулскодера предизвиква нежелани вибрации , които да са опасни за механизма и в някои случай може да го повредят

q.03 = 2 - (VC) Векторно управление на асинхронен двигател без обратна връзка по скорост

Забележка: Метод на управление q.03 = 2 - (VC) не е реализиран

q.03 = 3 Векторно управление на асинхронен двигател с обратна връзка по скорост

Постига двукратен двигателен момент при задание за честота =0Hz (спрял двигател) .Диапазона на регулиране на скоростта е 1:1000.

Този метод на управление изисква параметриране – въвеждат се : номиналната скорост ,номиналния ток , брой на полюсите изписани на заводската табелка.На вала на двигателя трябва да се монтира датчик за обратна връзка по скорост (енкодер) с 1024 до 8000 имп/об.

Препоръчва се да се използва за управление на механизми който изискват висок стартов момент, голяма динамика и голям диапазон на регулиране на оборотите на двигателя.Механизмите за които е приложим са:

- подавателни задвижвания и шпиндели за ММ машини, трансманипулатори,
- асансьори

Може да реализира работа на асинхронния двигател като стъпков,чрез управление тип „Стъпка и посока „ . Удобен за реализиране на едноосни позициониращи механизми изискващи висока динамика,точно позициониране и просто управление . Може да се използва за позициониране и за създаване на синхронен вал .

Забележка : Не се препоръчва да се прилага в случаите когато пулскодера е монтиран на механизма

q.03 = 4 Векторно управление на синхронен двигател без обратна връзка по скорост

Забележка: Метод на управление №4 не е реализиран

q.03 = 5 Векторно управление на синхронен двигател с обратна връзка по скорост

Използва се за високомоментни двигатели с постоянни магнити . Диапазона на регулиране е 1:5000.

Задължително трябва да се въведат :

- Параметри на мотора: ном.ток; ном. обороти; брой на чифтове полюси
- Параметри на пулскодера - тип на пулскодера (C.06) ; брой импулси на оборот (C.07)

Забележка : Пулскодера, монтиран на двигателя трябва да има позиционна импулсна поредица U,U/;V,V/; W,W/, която да отговаря на брой на чифтове полюси на двигателя.

Възможности на метода на управление :

Може да реализира работа на асинхронния двигател като стъпков,чрез управление тип „Стъпка и посока „ . Удобен за реализиране на едноосни позициониращи механизми изискващи висока динамика,точно позициониране и просто управление . Може да се използва за позициониране и за създаване на синхронен вал .Механизмите ,за които е приложим са:

- подавателни задвижвания на ММ машини, трансманипулатори, агрегатни машини
- асансьори и др., които използват синхронни двигатели с постоянни магнити.

10 MODBUS комуникация

10.1 Поддържани функции на MODBUS протокола

Системата поддържа MODBUS – функции със следните функционални кодове:

| | |
|------------------|--------------------------|
| 03 (0x03) | Read Holding Registers |
| 04 (0x04) | Read Input Registers |
| 05 (0x05) | Write Single Coil |
| 06 (0x06) | Write Single Register |
| 16 (0x10) | Write Multiple Registers |

10.2 Адресиране на параметри и променливи на задвижването по MODBUS протокол

Параметрите може да се четат и променят чрез стандартните функции на MODBUS протокола.

10.3 Принцип на адресиране

Двубайтовият адрес за достъп до който и да е конфигурационен параметър се образува така:

- старшият байт е номерът на менюто, към което принадлежи параметърът
- младшият байт е индексът на параметъра в менюто

10.4 Адресиране на параметрите за визуализация на променливите на задвижването

Меню „Display” с номер **32** (Hex **20**) предоставя пряк достъп до всички параметри за визуализация, изброени в описанието на параметър b.00. Адресът на всеки от тези параметри се състои от старши байт, равен на индекса на Меню „Display”(32) и младши байт – индекса на параметъра от описанието на Меню „Display”. Параметрите от Меню „Display” са read-only (само за четене)

10.5 Адресиране на параметрите за управление на задвижването

Меню „Holding Registers” с номер **37** (Hex **25**) предоставя достъп до параметри за управление на задвижването през сериен канал. Параметрите, включени в това меню са:

- командна дума при управление по позиция (индекс на параметъра – 00)
- задание за позиция (индекс на параметъра – 01)

Параметрите от Меню „Holding Registers” са read-write (за четене и писане)

10.6 Четене през сериен порт на параметрите за визуализация.

Стойността на всеки параметър за визуализация може да бъде извлечена или от Меню 1(b) - „Визуализация“, или от специализираното Меню 32 - „Display”.

Пример: Текущата стойност на изходната честота

- В Меню 1 (b) - „Визуализация“ изходната честота се визуализира чрез параметър b. 03

За да получим стойността на изходната честота, записваме числото 3 в параметъра с адрес 0x0100, след което прочитаме желаната стойност от параметъра с адрес 0x0101.

- Директното прочитане чрез меню 32 - „Display” става като в старшия байт на адреса се запише индекса на менюто 32 (0x20), а в младшия байт - индекса на параметъра, съответстващ на изходната честота - 0x03. Изходната честота, се прочита директно от параметър с адрес 0x2003

10.7 Работа със специализираното меню за управление на задвижването.

Меню **37** - „Holding Registers” предоставя достъп до параметрите през сериен канал посредством програмируем контролер.

Пример: Задание за позиция (меню **37**, параметър **1**)

Заданието за позиция се записва на адрес **0x2501**. (старши байт **37 (0x25)** и младши байт **1(0x01)**).

10.8 Формат на параметрите и променливите на задвижването, достъпни по MODBUS

Стойностите, които се четат или записват при използване на MODBUS, са 16-битови двоични числа. .

Стойностите на параметрите при четене и запис, диапазонът и подразбиращата се стойност са дадени в последните две колонки, на таблицата с описанието на менютата и параметрите .

Целите числа са представени без десетична точка.Позицията на десетичната точка за реалните числа се индикира чрез броя на цифрите, изписани след десетичната точка в предпоследната и последната колонка.

От колонката с диапазона на изменение се вижда дали параметърът е число със или без знак . Някои параметри приемат и отрицателни стойности.“

- **Представяне на цели числа**

Целите числа се представят в двоичен формат „с допълване до 2“.

Например: числото „+1 “ се представя като 0x0001; числото „ - 1 “ - като 0xFFFF.

- **Представяне на реални числа**

Реалните числа се представят като цели числа, чиято стойност е равна на съответното реално число, умножено с 10 на степен, равна на броя на разрядите след десетичния знак.

11 Електронни защиты

Преобразувателят има набор от защиты предпазващи както него самият, така и свързаният към него двигател.

Забележка: Изписването на число не описано в таблицата по долу означава сработване на служебни защиты, които изискват незабавен контакт с производителя!

Таблица 13.1

| Номер | Код | Описание на защитата |
|-------|------------|--|
| 0 | OSF | Защита от повишено мрежово напрежение |
| 1 | USF | Защита от понижено мрежово напрежение |
| 2 | OC | Защита от късо съединение в двигателя |
| 3 | hП | Свръх ток в преобразувателя > 240 % от I_n детектиран от софтуера |
| 4 | OH | Защита от прегряване на преобразувателя |
| 5 | OL | Защита от претоварване на двигателя – I2t защита |
| 6 | Enc | Отпадане на ОБ по скорост Физходна- Fов>10 [Hz] |
| 7 | CFG | Конфигурационна грешка (задаване на несъвместими стойности на параметри на задвижването) |
| 8 | Con | Прекъсване на комуникацията (при управление на задвижването през сериен порт) |
| 9 | Out | Прекъсване на фаза между изхода на инвертора и двигателя (действа само при управление U / f) |
| 10 | Err | Грешка на специализираната програма за управление на задвижването (ако такава е активирана) |

Таблица 13.2 Защити, които могат да се възстановят безкраен брой пъти.

| Защита | Вероятна причина | Действие |
|---|--|--|
| USF – понижено мрежово напрежение | - твърде ниско напрежение на мрежата - моментно пропадане на мрежата | - проверете напрежението на мрежата и типа на преобразувателя - рестартирайте преобразувателя |
| OL - претоварване на двигателя | - неоразмерен двигател /или товар - лоши настройки на I2t защитата | - проверете типа на двигателя и товара му - проверете настройките на I2t защитата |
| OH – прегряване на преобразувателя | - лошо охлаждане, запрашване | - подобрете охлаждането, осигурете допълнителна вентилация |
| Enc - отпадане на обратната връзка по скорост | - прекъсване или късо съединение във веригата на о.в, повреда в енкодера | - проверете свързването и изправността на енкодера |

Таблица 13.3 Защити, които се възстановяват ограничен брой пъти

| Защита | Вероятна причина | Действие |
|-----------------------------------|---|---|
| OSF - повишено мрежово напрежение | твърде високо напрежение на мрежата електрически смущения по мрежата твърде бързо спиране на двигател | Увеличете времето за спиране, добавете външен спирачен резистор Проверете напрежението на мрежата и типа на преобразувателя |
| OC, hП - късо съединение | Късо съединение в мотора или на изходите на преобразувателя повреда в мотора, или грешка в настройките на инвертора | Проверете свързването на мотора и преобразувателя проверете настройките Acc,pbl на преобразувателя. Възможно е отпаднала фаза на двигателя. |

Възстановяването на състоянието готовност (**rdY**) става с изключване на захранването (като се изчака да изгасне дисплея) и повторно включване.

