

Данное руководство действительно  
для следующих моделей преобразователей:  
от FDU40-003 до FDU40-1k1  
от FDU50-018 до FDU50-1k1  
от FDU69-120 до FDU69-1k1

Версия программного обеспечения: 3.XX

## **ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ**

### **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Номер документа: 01-2232-09

Версия документа: г4

Дата выпуска: 10 января 2004

© Copyright Emotron AB 2004

Emotron оставляет за собой право вносить изменения в спецификацию и иллюстрации в тексте без предварительного уведомления. Содержание этого документа не может копироваться без согласования с компанией Emotron.

# Правила безопасности

## Руководство по эксплуатации

Сначала прочтите всю инструкцию!

## Версия программного обеспечения

Убедитесь, что версия программного обеспечения, указанная на титульном листе, совпадает с программным обеспечением преобразователя. Это легко проверить по меню, окно [920] см. 5.10.2, с. 72.

## Квалифицированный персонал

Установка, обслуживание, демонтаж и измерения на преобразователе частоты должны выполняться только квалифицированным персоналом.

## Установка

Установка должна выполняться уполномоченным персоналом и соответствовать всем местным нормам.

## Открытие преобразователя частоты



**Предупреждение! Всегда выключайте питание перед открытием преобразователя и ждите по крайней мере 5 минут для разряда конденсаторов.**

Всегда принимайте соответствующие меры перед открытием преобразователя. Несмотря на то, что все входы для управляющих сигналов и перемычки гальванически изолированы от питающего напряжения, не прикасайтесь к плате управления при включенном преобразователе.

## Меры предосторожности при подключенном двигателе

Если необходимо провести работы на подключенном двигателе или механизме, отключите питание преобразователя и подождите по крайней мере 5 минут перед началом работы.

## Заземление

Преобразователь частоты должен быть заземлен через специальную клемму защитного заземления, обозначенную "PE".

## Правила EMC

Необходимо выполнить все правила EMC для соответствия стандартам EMC см. 3.4, с. 12.

## Выбор питающего напряжения

Преобразователь частоты рассчитан на использование с сетевым напряжением, указанным в списке в главе 8.1, с. 82. Настройка на питающее напряжение не нужна!

## Высоковольтные испытания

Не выполняйте высоковольтных измерений (например, мегаомметром) на двигателе до полного отсоединения всех кабелей от преобразователя частоты.

## Конденсат

Если преобразователь частоты перемещен из холодного помещения (склада) в теплое, где он будет установлен, на внешних и внутренних поверхностях может образоваться конденсат. Это может привести к повреждению чувствительных компонентов. Не подключайте силовое питание до исчезновения всех видимых признаков наличия конденсата.

## Неверное соединение

Преобразователь не защищен от неверного подключения силового питания, в частности от подключения напряжения сети к выходам двигателя U, V, W. Такое включение приведет к выходу преобразователя из строя.

## Конденсаторы для компенсации $\cos\Phi$

Удалите все конденсаторы с двигателя и его выходных клемм.

## Меры безопасности при автоперезапуске

Если установлен автоперезапуск, преобразователь автоматически вернется к работе при исчезновении причин остановки. При необходимости примите соответствующие меры. Подробная информация по причинам остановок и их устранению см. главу 6. на с. 73.

## Транспорт

Во избежание повреждений транспортируйте преобразователь в оригинальной упаковке. Упаковка специально разработана для поглощения ударов при перевозке.

## Сети с незаземленной нейтралью

Перед включением преобразователя в такую сеть свяжитесь с вашим поставщиком.

# Содержание

<b>1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ .....</b>	<b>7</b>	4.1.8	Программирование при работе .....	26
1.1 Введение .....	7	4.1.9	Пример программирования .....	26
1.2 Описание .....	7	4.2	Работа функций Пуск / Останов / Разрешение / Перезапуск .....	27
1.2.1 Пользователи .....	7	4.2.1	Установки по умолчанию для входов Run / Stop / Enable / Reset .....	27
1.2.2 Двигатели .....	7	4.2.2	Функции разрешения (Enable) и останова (Stop) .....	27
1.2.3 Стандарты .....	7	4.2.3	Управление входами Run / Stop / Enable по уровню .....	28
1.3 Использование руководства по эксплуатации .	8	4.2.4	Управление входами Run / Stop / Enable по фронтлу .....	28
1.4 Поставка и распаковка .....	8	4.2.5	Работа функций Перезапуск и Автоперезапуск .....	29
1.5 Маркировка .....	8	4.2.6	Направление вращения .....	29
1.6 Стандарты .....	9	4.3	Использование наборов параметров .....	30
1.6.1 Стандарты EMC .....	9	4.4	Использование памяти панели управления .	31
1.7 Демонтаж и утилизация .....	9	<b>5. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ МЕНЮ УСТАНОВКИ .....</b>	<b>32</b>	
<b>2. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ..</b>	<b>10</b>	5.1	Точность установок .....	32
2.1 Первый пуск .....	10	5.2	Начальное окно [100] .....	32
2.2 Управление через встроенную панель .....	10	5.2.1	Первая строка [110] .....	32
2.3 Минимальное подключение .....	10	5.2.2	Вторая строка [120] .....	32
<b>3. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>11</b>	5.3	Главные установки [200] .....	33
3.1 Монтаж и охлаждение .....	11	5.3.1	Работа [210] .....	33
3.2 Поток охлаждающих вентиляторов .....	11	5.3.2	Кривая В/Гц [211] .....	33
3.3 Подключение сети и двигателя .....	12	5.3.3	Управление заданием [212] .....	33
3.4 Подключение сети и двигателя в соответствии с нормами EMC .....	12	5.3.4	Управление командами Run / Stop / Reset [213] .....	34
3.5 Длина зачистки кабелей .....	15	5.3.5	Вращение [214] .....	35
3.6 Плата управления .....	15	5.3.6	Управление фронтом / уровнем [215] .....	35
3.7 Подключение управляющих сигналов при установках по умолчанию .....	17	5.3.7	IxR компенсация [216] .....	35
3.8 Подключение управляющих сигналов в соответствии с нормами EMC .....	18	5.3.8	Сеть [217] .....	36
3.8.1 Типы сигналов управления .....	18	5.3.9	Данные двигателя [220] .....	36
3.8.2 Подключение с одного конца или с двух? .....	18	5.3.10	Мощность [221] .....	36
3.8.3 Токовое управление (0-20 мА) .....	19	5.3.11	Напряжение [222] .....	36
3.8.4 Витые пары .....	19	5.3.12	Частота [223] .....	36
3.9 Пример подключения .....	19	5.3.13	Ток [224] .....	36
3.10 Подключаемые дополнительные устройства	20	5.3.14	Скорость [225] .....	36
3.11 Перемычки настройки входов / выходов .....	20	5.3.15	Cos φ [226] .....	36
3.12 Длинные кабели двигателя .....	20	5.3.16	Число полюсов [229] .....	37
3.13 Переключение в кабеле двигателя .....	20	5.3.17	Вспомогательные функции [230] .....	37
3.14 Параллельно включенные двигатели .....	20	5.3.18	Язык [231] .....	37
3.15 Использование температурной перегрузки и термисторов .....	21	5.3.19	Блокировка клавиатуры [232] .....	37
3.16 Категории останова и аварийный останов ....	21	5.3.20	Копирование набора [233] .....	37
3.17 Обозначения .....	22	5.3.21	Выбор номера набора [234] .....	37
<b>4. РАБОТА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ .....</b>	<b>23</b>	5.3.22	Значения по умолчанию [235] .....	38
4.1 Работа панели управления .....	23	5.3.23	Копирование всех установок в память панели управления [236] .....	38
4.1.1 Жидкокристаллический дисплей .....	23	5.3.24	Загрузка наборов параметров с панели управления [237] .....	38
4.1.2 Светодиодная индикация .....	24	5.3.25	Загрузка активного набора параметров с панели управления [238] .....	38
4.1.3 Кнопка быстрого перехода .....	24	5.3.26	Загрузка всех установок из памяти панели управления [239] .....	38
4.1.4 Кнопки управления .....	24	5.3.27	Автоперезапуск [240] .....	38
4.1.5 Функциональные кнопки .....	25			
4.1.6 Структура меню .....	25			
4.1.7 Краткое описание меню .....	25			

5.3.28	Число отключений [241] .....	38	5.5	Входы / Выходы [400].....	53
5.3.29	Выбор отключений с автоперезапуском .....	39	5.5.1	Аналоговые входы [410] .....	53
5.3.30	Дополнение: Последовательная связь [250]..	39	5.5.2	Функция AnIn1 [411] .....	53
5.3.31	РТС [260] .....	40	5.5.3	Установка AnIn1 [412] .....	53
5.3.32	РТС [261] .....	40	5.5.4	Сдвиг AnIn1 [413].....	54
5.3.33	Макросы [270].....	40	5.5.5	Коэффициент AnIn1 [414].....	54
5.3.34	Выбор макроса [271].....	40	5.5.6	Функция AnIn2 [415] .....	54
5.3.35	Управление насосом [280] .....	42	5.5.7	Установка AnIn2 [416] .....	55
5.4	Наборы параметров [300] .....	43	5.5.8	Сдвиг для входа AnIn2 [417].....	55
5.4.1	Пуск / Останов [310].....	43	5.5.9	Коэффициент входа AnIn2 [418] .....	55
5.4.2	Время разгона [311].....	43	5.5.10	Цифровые входы [420] .....	55
5.4.3	Время разгона для автоматического потенциометра [312].....	43	5.5.11	Вход DigIn1 [421] .....	55
5.4.4	Время разгона до минимальной частоты [313]	43	5.5.12	Вход DigIn2 [422] .....	56
5.4.5	Тип кривой разгона [314] .....	44	5.5.13	Вход DigIn3 [423] .....	56
5.4.6	Время замедления [315] .....	44	5.5.14	Вход DigIn4 [424] .....	56
5.4.7	Время замедления для автоматического потенциометра [316].....	44	5.5.15	Вход DigIn5 [425] .....	56
5.4.8	Время замедления от минимальной частоты [317] .....	44	5.5.16	Вход DigIn6 [426] .....	57
5.4.9	Тип кривой замедления [318].....	44	5.5.17	Вход DigIn7 [427] .....	57
5.4.10	Режим пуска [319] .....	45	5.5.18	Вход DigIn8 [428] .....	57
5.4.11	Режим останова [31A] .....	45	5.5.19	Аналоговые выходы [430].....	57
5.4.12	Летающий пуск [31B].....	45	5.5.20	Функция AnOut1 [431].....	57
5.4.13	Частоты [320] .....	45	5.5.21	Настройка выхода AnOut1 [432].....	57
5.4.14	Минимальная частота [321] .....	45	5.5.22	Сдвиг AnOut1 [433].....	58
5.4.15	Максимальная частота [322].....	45	5.5.23	Коэффициент AnOut1 [434] .....	58
5.4.16	Режим минимальной частоты [323].....	46	5.5.24	Функция AnOut2 [435].....	58
5.4.17	Направление вращения [324] .....	46	5.5.25	Настройка выхода AnOut2 [436].....	58
5.4.18	Автоматический потенциометр [325] .....	47	5.5.26	Сдвиг AnOut2 [437].....	58
5.4.19	Фиксированные частоты от 1-й [326] до 7-й [32C] .....	47	5.5.27	Коэффициент AnOut2 [438] .....	58
5.4.20	Нижний уровень пропускаемой частоты 1 [32D].....	48	5.5.28	Цифровые выходы [440].....	58
5.4.21	Верхний уровень пропускаемой частоты 1 [32E] .....	48	5.5.29	Функция DigOut1 [441].....	59
5.4.22	Нижний уровень пропускаемой частоты 2 [32F] .....	48	5.5.30	Функция DigOut2 [442].....	59
5.4.23	Верхний уровень пропускаемой частоты 2 [32G].....	48	5.5.31	Реле [450] .....	60
5.4.24	Частота толчкового режима [32H].....	48	5.5.32	Функция реле 1 [451].....	60
5.4.25	Приоритет частот .....	49	5.5.33	Функция реле 2 [452].....	60
5.4.26	Момент [330] .....	49	5.6	Просмотр / Установка значения задания [500]	60
5.4.27	Ограничение момента [331].....	49	5.7	Отображение работы [600].....	61
5.4.28	Максимальный момент [332] .....	49	5.7.1	Частота [610] .....	61
5.4.29	Регуляторы [340].....	49	5.7.2	Нагрузка [620] .....	61
5.4.30	Оптимизация поля [341].....	49	5.7.3	Электрическая мощность [630] .....	61
5.4.31	Шумовые характеристики [342] .....	50	5.7.4	Ток [640] .....	61
5.4.32	ПИД регулятор [343] .....	50	5.7.5	Выходное напряжение [650].....	61
5.4.33	Пропорциональный коэффициент ПИД регулятора [344].....	50	5.7.6	Напряжение цепи постоянного тока [660] .....	61
5.4.34	Интегральный коэффициент ПИД регулятора [345] .....	50	5.7.7	Температура радиаторов [670] .....	61
5.4.35	Дифференциальный коэффициент ПИД регулятора [346].....	50	5.7.8	Состояние преобразователя [680].....	61
5.4.36	Ограничения / Защиты [350] .....	51	5.7.9	Состояние цифровых входов [690].....	62
5.4.37	Преодоление провалов напряжения [351].....	51	5.7.10	Состояние аналоговых входов [6A0] .....	62
5.4.38	Блокировка ротора [352] .....	51	5.7.11	Время работы [6B0] .....	62
5.4.39	Отсутствие двигателя [353] .....	51	5.7.12	Сброс времени работы [6B1] .....	62
5.4.40	Защита двигателя I2t [354].....	52	5.7.13	Время подключения [6C0] .....	62
5.4.41	Ток защиты I2t [355].....	52	5.7.14	Энергия [6D0] .....	62
			5.7.15	Сброс счетчика энергии [6D1].....	63
			5.7.16	Скорость процесса [6E0] .....	63
			5.7.17	Установка единицы процесса [6E1] .....	63
			5.7.18	Установка шкалы процесса [6E2].....	64
			5.7.19	Предупреждение [6FO].....	64
			5.8	Просмотр списка сигналов тревоги [700] .....	64
			5.8.1	Сигналы тревоги от 1 [710] до 10 [7A0] .....	64
			5.8.2	Сброс списка сигналов тревоги [7B0].....	64

5.9	Монитор [800].....	65
5.9.1	Функции сигналов тревоги [810] .....	65
5.9.2	Выбор сигнала тревоги [811] .....	65
5.9.3	Выбор сигнала на отключение [812] .....	65
5.9.4	Задержка сигнала тревоги при разгоне [813] .....	65
5.9.5	Задержка сигнала тревоги при пуске [814].....	65
5.9.6	Задержка сигнала тревоги [815] .....	66
5.9.7	Функция автонастройки [816].....	66
5.9.8	Основной сигнал перегрузки [817] .....	66
5.9.9	Предварительный сигнал перегрузки [818] ....	66
5.9.10	Основной сигнал недогрузки [819] .....	66
5.9.11	Предварительный сигнал недогрузки [81A]....	66
5.9.12	Компараторы [820].....	68
5.9.13	Значение аналогового компаратора 1 [821] ...	68
5.9.14	Константа аналогового компаратора 1 [822] ..	68
5.9.15	Значение аналогового компаратора 2 [823] ...	68
5.9.16	Константа аналогового компаратора 2 [824] ..	69
5.9.17	Цифровой компаратор 1 [825] .....	69
5.9.18	Цифровой компаратор 2 [826] .....	69
5.9.19	Логический выход Y [830].....	70
5.9.20	Компаратор 1 логического выхода Y [831].....	70
5.9.21	Оператор 1 логического выхода Y [832] .....	70
5.9.22	Компаратор 2 логического выхода Y [833].....	71
5.9.23	Оператор 2 логического выхода Y [834] .....	71
5.9.24	Компаратор 3 логического выхода Y [835].....	71
5.9.25	Логический выход Z [840].....	71
5.9.26	Компаратор 1 логического выхода Z [841].....	71
5.9.27	Оператор 1 логического выхода Z [842] .....	71
5.9.28	Компаратор 2 логического выхода Z [843].....	71
5.9.29	Оператор 2 логического выхода Z [844] .....	71
5.9.30	Компаратор 3 логического выхода Z [845].....	72
5.10	Просмотр системной информации [900].....	72
5.10.1	Тип [910] .....	72
5.10.2	Программное обеспечение [920] .....	72
<b>6.</b>	<b>СООБЩЕНИЕ ОБ ОШИБКАХ, ДИАГНОСТИКА И ОБСЛУЖИВАНИЕ .....</b>	<b>73</b>
6.1	Отключения, предупреждения и ограничения	73
6.2	Отключения, причины и устранение .....	75
6.2.1	Квалифицированный персонал .....	75
6.2.2	Вскрытие преобразователя частоты.....	75
6.2.3	Меры безопасности при подключенном двигателе .....	75
6.2.4	Автоперезапуск после отключения .....	75
6.3	Обслуживание.....	77
<b>7.</b>	<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА .....</b>	<b>78</b>
7.1	Исполнение IP23 и IP54 .....	78
7.2	Внешняя панель управления.....	79
7.3	Переносная панель управления.....	79
7.4	Тормозной блок .....	79
7.5	Управление насосами .....	80
7.6	Плата реле .....	80
7.7	Выходные дроссели .....	80
7.8	Ограничитель перенапряжений.....	80
7.9	Последовательная связь, fieldbus .....	81

<b>8.</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....</b>	<b>82</b>
8.1	Общие электрические характеристики .....	82
8.2	Электрические характеристики по типам.....	83
8.3	Снижение мощности при высокой температуре .....	84
8.4	Механические характеристики.....	85
8.5	Параметры окружающей среды.....	85
8.6	Предохранители, вводы и сечения кабелей .	86
<b>9.</b>	<b>МЕНЮ УСТАНОВКИ .....</b>	<b>90</b>
<b>10.</b>	<b>СПИСОК ПАРАМЕТРОВ .....</b>	<b>93</b>
	<b>ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ</b>	<b>94</b>
	<b>ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА .....</b>	<b>98</b>

#### СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1.	Стандарты .....	9
Таблица 2.	Монтаж и охлаждение .....	11
Таблица 3.	Поток охлаждающих вентиляторов .....	11
Таблица 4.	Подключение двигателя и питания .....	12
Таблица 5.	Длина зачистки сетевого кабеля .....	15
Таблица 6.	Подключение управляющих сигналов, установки по умолчанию .....	17
Таблица 7.	Установки перемычек .....	20
Таблица 8.	Обозначения.....	22
Таблица 9.	Светодиодная индикация .....	24
Таблица 10.	Кнопки управления.....	24
Таблица 11.	Функциональные кнопки .....	25
Таблица 12.	Набор параметров .....	30
Таблица 13.	Функции набора параметров.....	31
Таблица 14.	Точность установок.....	32
Таблица 15.	Вход РТС .....	40
Таблица 16.	Макрос Loc/Rem Ana.....	41
Таблица 17.	Макрос Loc/Rem Comm .....	41
Таблица 18.	Макрос PID .....	41
Таблица 19.	Макрос Preset Frequency .....	42
Таблица 20.	Макрос MotPot .....	42
Таблица 21.	Макрос Pump/Fan .....	42
Таблица 22.	Фиксированные частоты.....	47
Таблица 23.	Приоритет частот .....	49
Таблица 24.	Установка / просмотр значения задания	60
Таблица 25.	Состояние преобразователя.....	61
Таблица 26.	Таблица истинности для логических операторов .....	70
Таблица 27.	Авария.....	74
Таблица 28.	Условия отключения .....	76
Таблица 29.	Дополнительные устройства.....	78
Таблица 30.	Томозные резисторы для моделей на 400 В .....	79
Таблица 31.	Томозные резисторы для моделей на 500 В .....	80
Таблица 32.	Томозные резисторы для моделей на 690 В .....	80
Таблица 33.	Общие электрические характеристики..	82
Таблица 34.	Электрические характеристики преобразователей на 400 и 500 В .....	83
Таблица 35.	Электрические характеристики для преобразователей на 690 В .....	83

Таблица 36. Окружающая температура и снижение мощности для преобразователей на 400/500 В .....	84	Comm/DigIn 2. ....	34
Таблица 37. Окружающая температура и снижение мощности для преобразователей на 690 В .....	84	Рис. 38 IxR компенсация при линейной зависимости В/Гц .....	35
Таблица 38. Механические характеристики .....	85	Рис. 39 IxR компенсация при квадратичной зависимости В/Гц .....	35
Таблица 39. Параметры окружающей среды .....	85	Рис. 40 Подключение термистора двигателя (PTC). ....	40
Таблица 40. Предохранители, вводы и сечения кабелей для преобразователей на 400/500 В.....	86	Рис. 41 Макрос Local / Remote Ana. ....	41
Таблица 41. Предохранители, вводы и сечения кабелей для преобразователей на 690 В.....	86	Рис. 42 Макрос Local / Remote Comm. ....	41
Таблица 42. Список параметров .....	93	Рис. 43 Макрос PID .....	42
<b>Список рисунков</b>		Рис. 44 Макрос Preset Frequency.....	42
Рис. 1 Маркировка .....	8	Рис. 45 Макрос MotPot.....	42
Рис. 2 Минимальное подключение .....	10	Рис. 46 Время разгона и максимальная частота. ....	43
Рис. 3 Подключение питающей сети и двигателя для типов от 003 до 375.....	11	Рис. 47 Время разгона и замедления. ....	43
Рис. 4 Подключение питающей сети и двигателя для типов от 003 до 013 и от 046 до 1k1. ....	12	Рис. 48 S-образная характеристика разгона. ....	44
Рис. 5 Подключение питающей сети и двигателя для типов от 018 до 037.....	12	Рис. 49 S-образная характеристика замедления.....	44
Рис. 6 Преобразователь частоты в шкафу на монтажной панели. ....	12	Рис. 50 Режим минимальной скорости Scale. ....	46
Рис. 7 Отдельно расположенный преобразователь. ....	13	Рис. 51 Режим минимальной скорости Limit.....	46
Рис. 8 Экранирование кабелей .....	13	Рис. 52 Режим минимальной скорости Stop.....	46
Рис. 9 Преобразователь большой мощности в шкафу.....	14	Рис. 53 Пропускаемая частота .....	48
Рис. 10 Длина зачистки кабелей для FDU.....	15	Рис. 54 Команда толчкового режима. ....	49
Рис. 11 Внешний вид платы управления.....	16	Рис. 55 Оптимизация поля.....	49
Рис. 12 Электромагнитное экранирование кабелей управляющих сигналов.....	18	Рис. 56 Замкнутый контур ПИД регулятора.....	50
Рис. 13 Пример подключения.....	19	Рис. 57 Преодоление провалов напряжения. ....	51
Рис. 14 Расположение разъемов и перемычек. ....	20	Рис. 58 Функция I2t .....	52
Рис. 15 Панель управления.....	23	Рис. 59 Обычная конфигурация во всем диапазоне. ....	53
Рис. 16 Дисплей.....	23	Рис. 60 2-10 В / 2-20 мА (реальный ноль).....	53
Рис. 17 Пример меню верхнего уровня (Главное меню) .....	24	Рис. 61 Установка сдвига.....	54
Рис. 18 Пример меню среднего уровня (Подменю десятков).....	24	Рис. 62 Установка коэффициента для входа AnIn... ..	54
Рис. 19 Пример меню нижнего уровня (Подменю единиц).....	24	Рис. 63 Инвертирование задания.....	54
Рис. 20 Светодиодная индикация .....	24	Рис. 64 Функция автоматического потенциометра. .	56
Рис. 21 Память переходов.....	24	Рис. 65 Выход 4-20 мА .....	57
Рис. 22 Структура меню.....	26	Рис. 66 Установка коэффициента AnOut .....	58
Рис. 23 Пример программирования.....	26	Рис. 67 Состояние преобразователя. ....	61
Рис. 24 Установки по умолчанию для команд Run / Reset.....	27	Рис. 68 Пример состояния цифровых входов. ....	62
Рис. 25 Функции входов Stop и Enable. ....	27	Рис. 69 Состояние аналоговых входов .....	62
Рис. 26 Пример подключения входов Run / Stop / Enable / Reset.....	28	Рис. 70 Сообщение 3.....	64
Рис. 27 Состояние входов и выходов при управлении уровнем сигнала.....	28	Рис. 71 Функции сигналов тревоги .....	67
Рис. 28 Состояние входов и выходов при управлении фронтом сигнала.....	29	Рис. 72 Аналоговый компаратор .....	68
Рис. 29 Выбор набора параметров.....	30	Рис. 73 Цифровой компаратор .....	69
Рис. 30 Копирование: - Весь набор.....	31	Рис. 74 Пример индикации типа преобразователя..	72
Рис. 31 Загрузка: - Все установки - Все наборы параметров - Активный набор параметров.....	31	Рис. 75 Пример индикации версии программного обеспечения.....	72
Рис. 32 Функции дисплея.....	32	Рис. 76 Автоматический перезапуск после отключения.....	75
Рис. 33 Кривые В/Гц.....	33	Рис. 77 Внешняя панель управления.....	79
Рис. 34 Управление заданием = Rem/DigIn 2. ....	34	Рис. 78 Переносная панель управления .....	79
Рис. 35 Управление заданием = Comm/DigIn 2. ....	34	Рис. 79 Подключение платы последовательной связи .....	81
Рис. 36 Управление пуском / остановом = Rem/DigIn 2. ....	34	Рис. 80 FDU типов от 003 до 013 (X1).....	87
Рис. 37 Управление пуском / остановом =		Рис. 81 FDU типов от 018 до 037 (S2).....	87
		Рис. 82 FDU типов от 046 до 073 (X2).....	88
		Рис. 83 FDU типов от 074 до 108 (X3).....	88
		Рис. 84 FDU типов от 109 до 175 (X4).....	88
		Рис. 85 FDU типов от 210 до 375 (X5).....	88
		Рис. 86 FDU типов от 500 до 750, пример размещение в шкафу (X10) .....	89
		Рис. 87 FDU типов от 900 до 1k1, пример размещение в шкафу (X15) .....	89

# 1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

## 1.1 Введение

Преобразователь частоты предназначен для управления насосной и вентиляторной нагрузкой с квадратичными характеристиками, а также для других систем, не требующих высокочастотной работы. Преобразователь имеет векторный модулятор, построенный на DSP (цифровом процессоре). Принцип модуляции основан на так называемом В/Гц методе. Широкий спектр свойств и дополнительных устройств позволяет ему работать в различных системах.

**Внимательно прочтите данное руководство перед началом установки, подключением или работой с преобразователем частоты.**

Выделенные в тексте сообщения имеют следующие значения:

**ВНИМАНИЕ!** Дополнительная информация во избежание проблем.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Если не следовать этим инструкциям, преобразователь может работать неверно или выйти из строя



**ОСТОРОЖНО** Если не следовать этим инструкциям, можно получить травму и серьезно повредить преобразователь



**ОПАСНОСТЬ** Жизнь оператора в опасности.



## 1.2 Описание

Это руководство описывает установку и использование преобразователей частоты следующих типов:

FDU40-003 ... FDU40-1k1

FDU50-018 ... FDU50-1k1

FDU69-120 ... FDU69-1k1

### 1.2.1 Пользователи

Это руководство предназначено для:

- Инженеров по установке
- Обслуживающего персонала
- Операторов
- Разработчиков
- Сервисных инженеров

### 1.2.2 Двигатели

Преобразователь частоты подходит для использования со стандартными 3-фазными асинхронными двигателями. При определенных условиях возможно использование их с другими типами двигателей. Свяжитесь с поставщиком для уточнения.

### 1.2.3 Стандарты

Применяемые стандарты описаны в главе 1.6, с. 9.



**Предупреждение!** Для полного соответствия со стандартами Декларации производителей необходимо строго выполнять все инструкции по монтажу, указанные в данном руководстве.

### 1.3 Использование руководства по эксплуатации

В настоящей инструкции слово "преобразователь" используется для обозначения преобразователя частоты как законченного устройства.

Убедитесь, что номер версии программного обеспечения на первой странице этого руководства соответствует версии преобразователя. См. 5.10.2, с. 72.

- Глава 2. на с. 10 объясняет, как наиболее просто запустить преобразователь. Здесь указано, что крайне необходимо сделать для начала работы преобразователя.
- Глава 3. на с. 11 описывает установку в соответствии с требованиями EMC. При использовании вместе с меню установки и картой быстрой установки все работы по вводу преобразователя в действие выполняются быстро и просто.
- Глава 4. на с. 23 описывает работу преобразователя частоты.
- Глава 5. на с. 32 является основной "базой данных" для всех функций. Они описываются в этой главе в том порядке, в котором появляются в меню установки.

С помощью содержания легко найти конкретную функцию и методику ее использования и установки.

- Глава 6. на с. 73 дает информацию о неисправностях, поиске их причин и диагностике.
- Глава 7. на с. 78 дает информацию об использовании дополнительных плат и их функциях. Для некоторых дополнительных устройств дается ссылка на отдельные инструкции к ним.
- Глава 8. на с. 82 содержит полную техническую информацию по всему диапазону преобразователей.
- Глава 9. на с. 90 и глава 10. на с. 93 представляют собой список установок, заполняемый пользователем.

Карта быстрой установки может храниться на двери шкафа, где установлен преобразователь, чтобы быть легко доступной при необходимости.

### 1.4 Поставка и распаковка

Убедитесь в отсутствии признаков повреждений. Немедленно поставьте в известность поставщика при обнаружении повреждений. Не устанавливайте преобразователь в этом случае.

Преобразователи поставляются с панелью для определения мест крепежных отверстий на плоской поверхности. Убедитесь в комплектности поставки и корректности обозначения типа. См. главу 1.5.

Если преобразователь находился на временном хранении, см. главу 8.5 на с. 85. Если преобразователь перемещен из холодного склада в помещение, где он будет установлен, на нем может образоваться конденсат. Дождитесь акклиматизации преобразователя и исчезновения всех видимых признаков конденсата, прежде чем подключать питающее напряжение.

### 1.5 Маркировка

Рис.1 дает пример обозначения типа преобразователя.

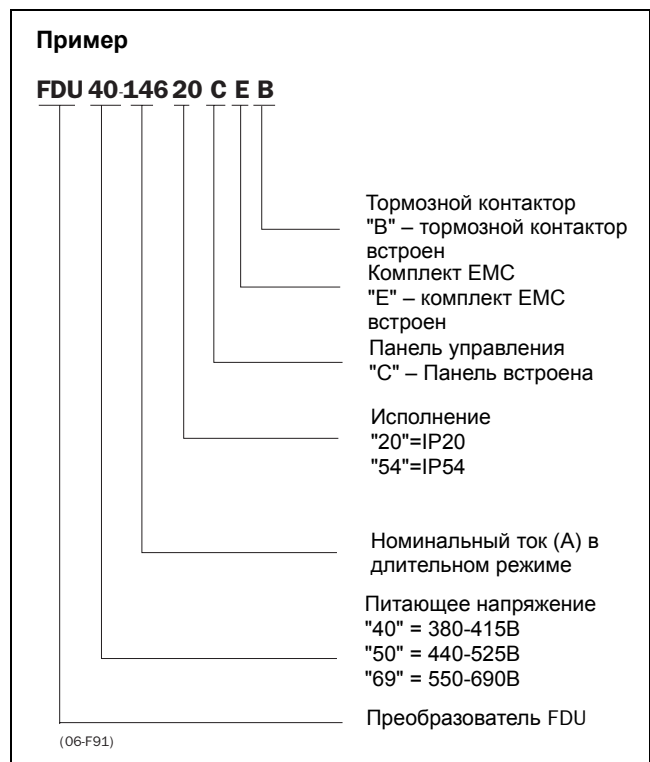


Рис. 1 Маркировка



## 1.6 Стандарты

Преобразователи, описанные в этом руководстве, отвечают стандартам, перечисленным в табл. 1 и включенным в Директиву по машинам, Директиву по EMC и Директиву по низковольтным устройствам. См. декларацию соответствия и декларацию производителя. При необходимости свяжитесь с поставщиком.



**Предупреждение!** Данный продукт относится к классу оборудования с ограничениями по продаже в соответствии с нормами EN 61800-3. В случае применения его в среде с сооружениями бытового назначения из-за возможности появления радиопомех владельца могут обязать принять соответствующие меры защиты.

### 1.6.1 Стандарты EMC

Стандарт EN 61800-3 определяет **1-й тип окружающей среды** как территорию с сооружениями бытового назначения. На этой территории могут располагаться предприятия, непосредственно (без разделительного трансформатора) подключенные к низковольтной питающей сети, обеспечивающей электроэнергией всех потребителей комплекса.

**2-й тип окружающей среды** включает в себя все другие варианты подключения предприятий.

Преобразователи VFB / VFХ отвечают требованиям стандарта EN 61800-3, включая приложение A11. Стандартные преобразователи VFB / VFХ рассчитаны на использование в окружающей среде 2-го типа

Таблица 1. Стандарты

Стандар	Описание
EN60204-1	Безопасность оборудования – Электрическое оборудование машин Часть 1: Общие требования: <b>Директива по машинам: Сертификат производителя в соответствии с приложением IIB</b>
EN61800-3 A11 2-й тип окружающей среды	Системы электроприводов с регулированием скорости Часть 3: Стандарт EMC, включая методы тестирования. <b>Директива EMC: Декларация соответствия и CE-маркировки</b>
EN50178	Электронное оборудование для силовых установок. <b>Директива по низковольтным устройствам: Декларация соответствия и CE-маркировки</b>

## 1.7 Демонтаж и утилизация

Корпус преобразователя выполнен из утилизируемых материалов – алюминия, стали и пластика. Имеется также ряд компонентов, требующих специального обслуживания при утилизации, например, электролитические конденсаторы. Печатные платы содержат небольшие количества олова и свинца. Любые местные и государственные нормы по уничтожению и утилизации должны быть выполнены.

## 2. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Эта глава описывает кратчайший путь с минимумом усилий к началу работы преобразователя. Он основан на установках по умолчанию. Для других режимов управления, установок входов / выходов, функций управления и т. д. см. главу 5. на с. 32.

### 2.1 Первый пуск

- Убедитесь, что подключение выполнено корректно в соответствии с главой 3. на с. 11.
- Данные двигателя с шильдика должны быть введены в меню 220, см. 5.3.9, с. 36.
- Для пуска двигателя необходимо задание и наличие команды пуска. См. также рис 2.
- По умолчанию для сигнала задания используется вход AnIn1 на клемме 2, 0-10 В. Подключите потенциометр или переменный сигнал 0-10 В между входами 2 и 7 (+10 В для потенциометра имеется на клемме 1).
- Задание на входе преобразователя можно просмотреть в окне 500, см. 5.6, с. 60.
- Команда на пуск (RunR) подается высоким уровнем сигнала на клемме 8, т. е. замыканием клемм 8 и 11.
- Установите задание на маленькое значение (около 10% от номинальной скорости) и запустите двигатель, как указано выше. Двигатель должен вращаться, задание может изменяться вверх и вниз, и рабочие параметры можно просмотреть в меню 600, см. 5.7, с. 61.
- Работа преобразователя показывает, что основные подключения выполнены правильно, и двигатель вращает нагрузку. Следующим шагом будет настройка параметров для оптимизации системы к конкретному применению, см. главу 5. на с. 32.

### 2.2 Управление через встроенную панель

Проверочный пуск может быть выполнен с панели управления. Процедура отличается от описанной в 2.1:

- Установите управление заданием в окне [212] (см. 5.3.3, с. 33) и управление пуском / остановом в окне [213] (см. 5.3.4, с. 34) в состояние "Keyboard".
- Значение задания вводится непосредственно в окне [500] окне см. 5.6, с. 60.
- Привод может быть запущен нажатием одной из кнопок RunR или RunL на панели управления.

### 2.3 Минимальное подключение

Рис. 2 показывает минимальное подключение управляющих сигналов для начала работы. Вход AnIn1 используется с потенциометром 2 кОм. Необходимо подать сигнал пуска на вход (DigIn1). Потенциометр по умолчанию используется для задания скорости.

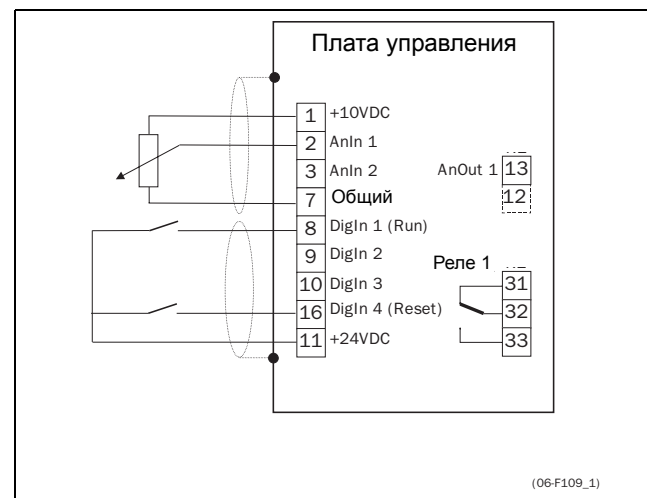


Рис. 2 Минимальное подключение

### 3. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ



**Предупреждение!** Всегда отключайте сетевое питание перед вскрытием преобразователя и ждите как минимум 5 минут для разряда конденсаторов цепи постоянного тока.

Несмотря на то, что клеммы для подключения управляющих сигналов и переключки гальванически изолированы от сетевого напряжения, всегда принимайте необходимые меры безопасности перед вскрытием преобразователя.

**Внимание!** Корпуса преобразователей размеров от X10 до X15 обычно изготавливаются по спецификации потребителя, поэтому детальная информация по подключению находится в документации по конкретному проекту, приложенной к поставке.

#### 3.1 Монтаж и охлаждение

Преобразователь должен монтироваться вертикально на плоской поверхности. Используйте поставляемую панель для отметки позиции крепежных отверстий.

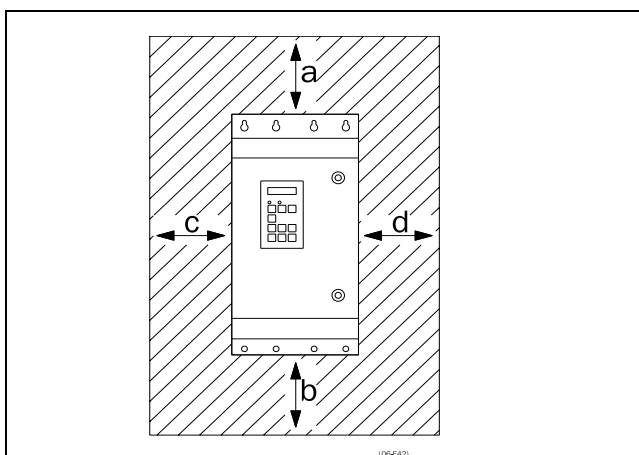


Рис. 3 Монтаж преобразователей размеров от 003 до 375

Рис. 3 показывает размеры минимального расстояния вокруг преобразователя размеров от 003 до 375 для обеспечения надлежащего охлаждения. Поскольку вентиляторы охлаждения нагнетают воздух снизу вверх, не рекомендуется располагать входные отверстия для воздуха непосредственно над выходными.

Необходимо обеспечить следующее минимальное расстояние между соседними

преобразователями или преобразователем и стеной:

Таблица 2. Монтаж и охлаждение

		003-013	018-037	046-375
FDU-FDU	a	200 мм	200 мм	200 мм
	b	200 мм	200 мм	200 мм
	c	30 мм	0 мм	30 мм
	d	30 мм	0 мм	30 мм
FDU-Стена	a	100 мм	100 мм	100 мм
	b	100 мм	100 мм	100 мм
	c	30 мм	0 мм	30 мм
	d	30 мм	0 мм	30 мм

FDU: типы от 003 до 375

Рис. 75 на с. 72 и рис. 87 на с. 89 показывает габариты и крепежные расстояния преобразователей. Для других размеров до типа 375 может использоваться прилагаемая панель для облегчения определения места крепежных отверстий.

#### 3.2 Поток охлаждающих вентиляторов

Если преобразователь устанавливается в шкаф, необходимо принять в расчет поток воздуха, необходимый вентиляторам охлаждения.

Таблица 3. Поток охлаждающих вентиляторов

Тип FDU	Поток (м3/час)
003 – 013	40
018 – 037	150
046 – 073	165
074 – 108	510
109 – 175	800
210 – 375	975

### 3.3 Подключение Сети и Двигателя

Рис. 4 показывает колодку для подключения сети и двигателя. У преобразователей размеров от 003 до 175 передняя панель может быть открыта с помощью прилагаемого ключа. В этом случае с одной стороны она закреплена шарнирно. Преобразователи размеров от 210 до 1k1 открываются посредством полного удаления передней панели.

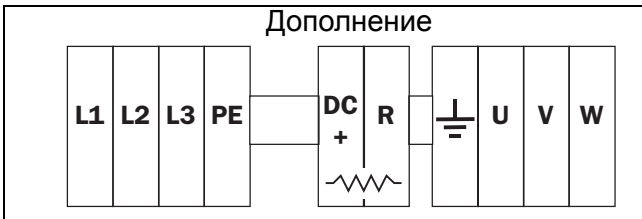


Рис. 4 Подключение питающей сети и двигателя 003 до 013 и 046 до 1k1.

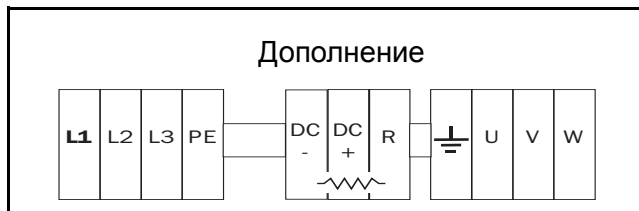


Рис. 5 Подключение питающей сети и двигателя для типов от 018 до 037.



**Осторожно!** Для обеспечения безопасности работы необходимо подключить заземление сети к клемме PE, а заземление двигателя к клемме с символом заземления.

Таблица 4. Подключение двигателя и питания

L1, L2, L3 PE	Сеть, 3 фазы Защитное заземление
⏏ U, V, W	Заземление двигателя Выход двигателя, 3 фазы
(DC-), DC+, R	Тормозной резистор, подключение цепи постоянного тока (дополнение)

**Внимание!** Клеммы тормозного резистора и цепи постоянного тока устанавливаются только при наличии тормозного контактора.



**Осторожно!** Тормозной резистор должен подключаться к клеммам DC+ и R.

### 3.4 Подключение сети и двигателя в соответствии с нормами EMC



**Предупреждение!** Для соответствия нормам EMC совершенно необходимо следовать инструкциям в данном руководстве. Для более детальной информации см. раздел "Директива EMC и преобразователь частоты". Свяжитесь с вашим поставщиком.

Для соответствия стандартам EMC по излучению преобразователь должен быть снабжен сетевым фильтром RFI. Кабели двигателя должны быть экранированными, а экран – подключенным к корпусу двигателя с одного конца, и корпусу преобразователя – с другого. В этом случае вокруг преобразователя, кабеля и двигателя создается так называемая клетка Фарадея. Токи радиочастот в этом случае возвращаются к источнику (IGBT), и система остается в допустимых пределах уровня излучения.

Если кабель двигателя предполагается разрывать какими-нибудь переключателями, индуктивностями и т.п., необходимо обеспечить непрерывность экранирования путем использования металлических корпусов, монтажных пластин и т.п., как показано на рис. 6 и 7.

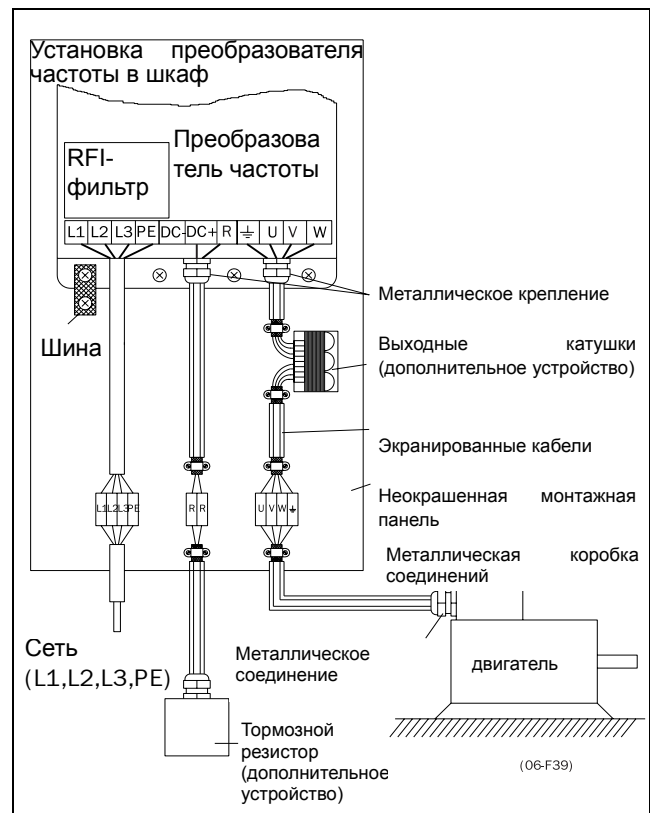


Рис. 6 Преобразователь частоты в шкафу на монтажной панели.

Рис. 6 показывает пример установки преобразователя частоты на монтажную панель. Шинное соединение с панелью необходимо только в том случае, если монтажная панель окрашена. Все преобразователи имеют неокрашенную заднюю поверхность, поэтому подходят для монтажа на некрашеной панели.

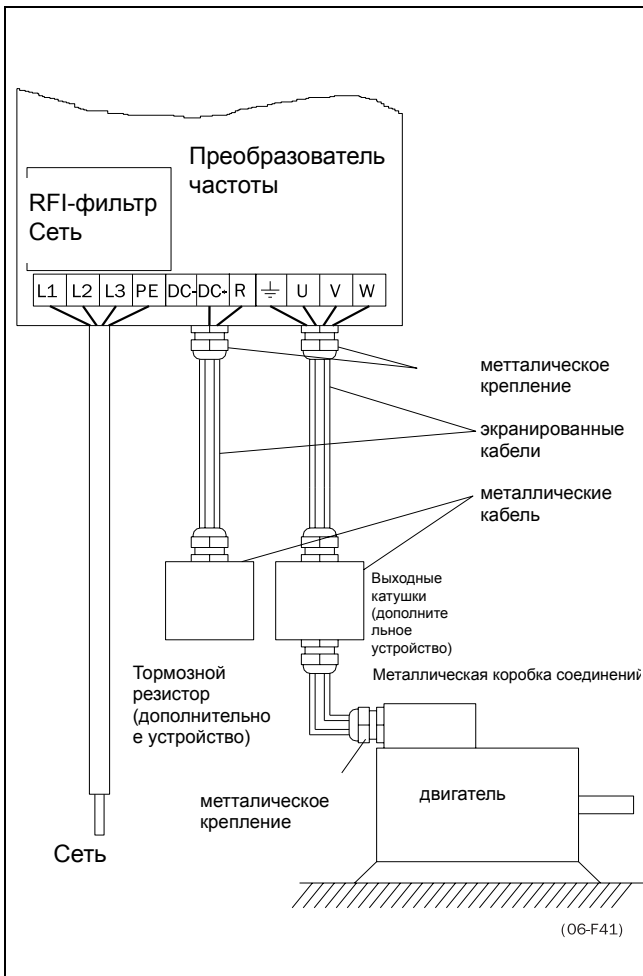


Рис. 7 Отдельно расположенный преобразователь.

Рис.7 показывает пример установки без использования металлической монтажной панели (например, при использовании преобразователя исполнения IP 54). Важно сохранить цепи замкнутыми путем использования металлических корпусов и металлических узлов крепления кабеля.

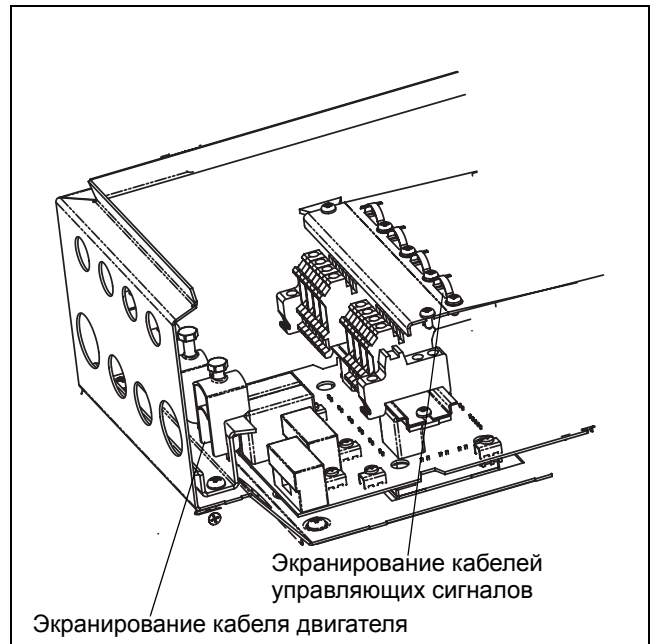


Рис. 8 Экранирование кабелей

Обратите особое внимание на следующие аспекты:

- Может использоваться металлический экранированный кабель любого типа.
- Хотя с точки зрения удовлетворения нормам по излучению достаточно использования металлического кабеля с гальваническим покрытием при длине кабеля до 5 метров, мы настоятельно рекомендуем использовать медное экранирование или кабели, специально разработанные для использования с преобразователями частоты.
- Все экраны кабелей должны иметь контакт по всему периметру в местах соединений с корпусами. Если используется окрашенная монтажная панель, удалите краску для обеспечения возможно большей площади контакта во всех местах соединений. Контакт только через резьбу болтов крепления недостаточен.
- Необходимо обеспечить антикоррозионную защиту мест, с которых удалена краска.

Покрасьте эти места заново после соединения!

- Крепление преобразователя частоты должно быть электрически соединено с монтажной панелью на возможно большей площади. Удаление краски в этом случае необходимо. В противном случае необходимо соединить корпус преобразователя с монтажной панелью при помощи шинного соединителя минимальной длины.
- Старайтесь избегать разрывов в экранировании везде, где это возможно.
- Сетевой питающий кабель в экранировании не нуждается.

Преобразователи типов от 500 до 1k1 (IP23/IP54), и более монтируются в стандартном шкафу. Соединения при этом выполнены с соблюдением требований EMC. Рис. 7 показывает внутреннее расположение элементов преобразователя большого размера.

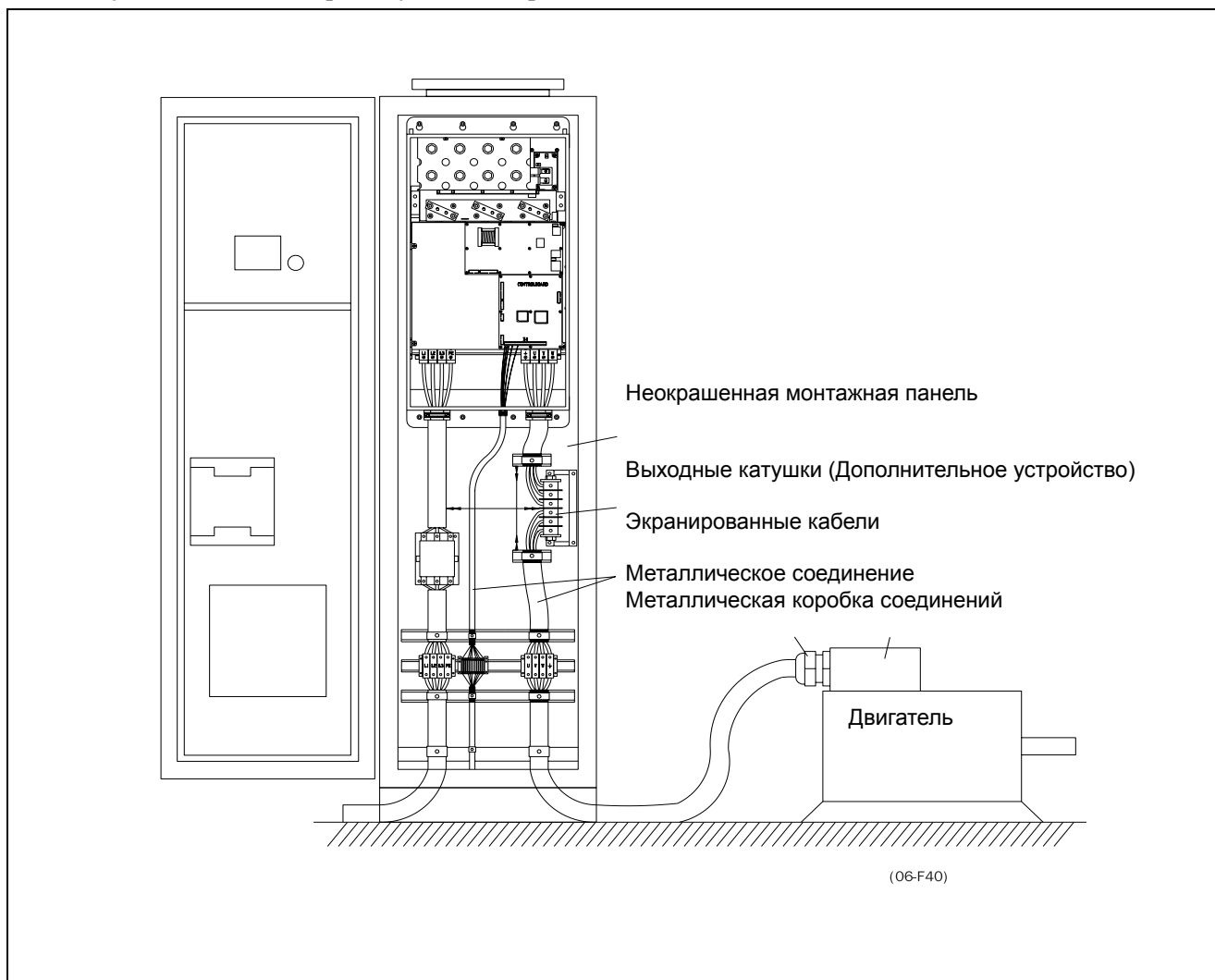


Рис. 9 Преобразователь большой мощности в шкафу.

### 3.5 Длина зачистки кабелей

Рис. 10 показывает рекомендуемую длину зачистки кабелей двигателя и сетевого питания.

Таблица 5. Длина зачистки сетевого кабеля

Тип	Кабели сетевого питания		Кабели двигателя		
	a (мм)	b (мм)	c (мм)	d (мм)	e (мм)
003 – 013	60	8	60	8	31
018 – 037	115	12	115	12	32
046 – 073	130	11	130	11	34
074 – 108	160	16	160	16	41
109 – 146	170	24	170	24	46
175	170	33	170	33	46
210 – 375	–	40	–	40	–

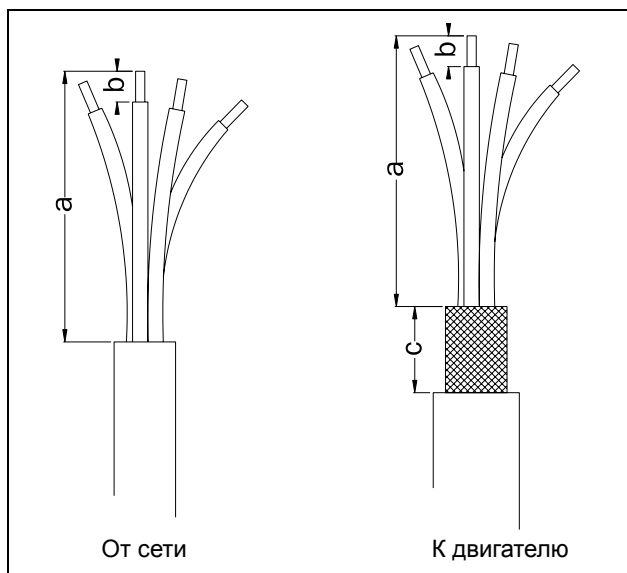


Рис. 10 Длина зачистки кабелей для FDU

### 3.6 Плата управления

Рис. 11 показывает внешний вид платы управления, где обозначены наиболее важные компоненты. Хотя плата управления гальванически изолирована от сети, для безопасности не производите изменений при подключенном силовом питании!



**Осторожно!** Если преобразователь должен быть открыт, например, для выполнения подключений или изменения положения переключателей, всегда отключайте питание и ждите по крайней мере 5 минут для разряда конденсаторов. Несмотря на то, что управляющие сигналы и переключатели гальванически изолированы от сети, принимайте соответствующие меры безопасности перед вскрытием преобразователя частоты.

### Стандартная плата управления

- Перемычки S1 - S6: Устанавливают тип выходного сигнала – напряжение или ток.
- Клеммы 1-22: Входящие и выходящие цифровые и аналоговые сигналы управления
- Клеммы 31-33: Выход реле
- Клеммы 41-43: Выход реле

- Разъем X4: Разъем последовательной связи. Используется только при наличии встроенной платы RS485, fieldbus и т.д.
- Разъем X5, X5a: Дополнительный разъем, используется только при наличии дополнительных устройств.
- Разъем X8: Подключение панели управления.

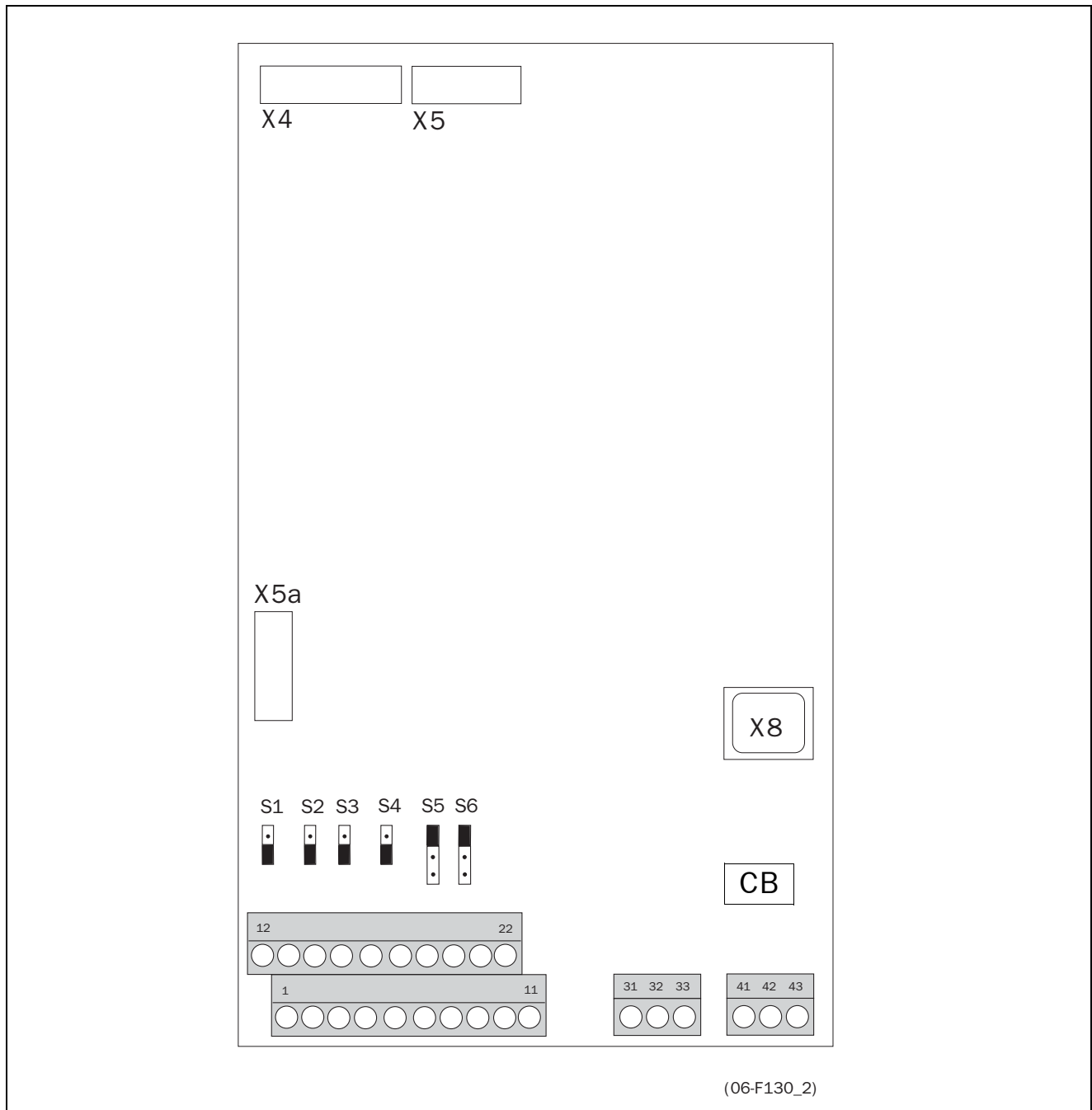


Рис. 11 Внешний вид платы управления



### 3.7 Подключение управляющих сигналов при установках по умолчанию

Для доступа к разъему для подключения управляющих сигналов необходимо снять переднюю панель. См. рис. 80-87.

Подключение может выполняться многожильным проводом до 1,5 мм<sup>2</sup> или одножильным до 2,5 мм<sup>2</sup>. См. рис.11 и таблицу 7 для более подробной информации.

**Внимание!** Описание функций входов и выходов, приведенное в табл. 7, соответствует установкам по умолчанию. Другие функции каждого входа описаны в главе 5. на с. 32.

**Внимание!** Максимальная суммарная нагрузка для выходов 11, 20 и 21 составляет 100 мА.

Таблица 6. Подключение управляющих сигналов, установки по умолчанию

Клемма	Название	Функция (по умолчанию):	Сигнал:	Тип:
1	+10V	+ 10 В, Питание	+ 10 В, макс. 10 мА	выход
2	AnIn 1	Задание частоты, положительный сигнал	0 ±10 В или 0/4 - ±20 мА	аналоговый вход
3	AnIn 2	Отключен, положительный сигнал	0 ±10 В или 0/4 - ±20 мА	аналоговый вход
4	PTC +	Вход термистора двигателя	В соответствии с DIN44081/44082	аналоговый вход
5	PTC -			
6	-10V	- 10 В, Питание	- 10 В, макс. 10 мА	выход
7	Общий	Сигнальная земля	0 В	выход
8	DigIn 1	Пуск; вращения согласно установке в окне [324] (по умолчанию: вправо)	0-8/24 В	цифровой вход
9	DigIn 2	Отключен	0-8/24 В	цифровой вход
10	DigIn 3	Отключен	0-8/24 В	цифровой вход
11	+24V	+ 24 В, Питание	+24 В, 100 мА, см. выше	выход
12	Common	Сигнальная земля	0 В	выход
13	AnOut 1	0 - 200% f двиг	0 ±10 В или 0/4 - ±20 мА	аналоговый выход
14	AnOut 2	0 - 200% I двиг	0 ±10 В или 0/4 - ±20 мА	аналоговый выход
15	Common	Сигнальная земля	0 В	выход
16	DigIn 4	Перезапуск (Reset)	0-8/24 В	цифровой вход
17	DigIn 5	Отключен	0-8/24 В	цифровой вход
18	DigIn 6	Отключен	0-8/24 В	цифровой вход
19	DigIn 7	Отключен	0-8/24 В	цифровой вход
20	DigOut 1	Работа, активен при работе двигателя	24 В, 50 мА, см. выше	цифровой выход
21	DigOut 2	Нет ошибок, активен при отсутствии ошибок	24 В, 100 мА, см. выше	цифровой выход
22	DigIn 8	Отключен	0-8/24 В	цифровой вход
<b>Клемма</b>				
31	N/C 1	Выход реле 1 Авария, активен если преобразователь отключился при ошибке	Беспотенциальные переключающие контакты 2А/250В	релейный выход
32	COM 1			
33	N/O 1			
<b>Клемма</b>				
41	N/C 2	Выход реле 2 Готовность, активен при готовности преобразователя к работе	Беспотенциальные переключающие контакты 2А/250В	релейный выход
42	COM 2			
43	N/O 2			

### 3.8 Подключение управляющих сигналов в соответствии с нормами EMC



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Для соответствия Нормам EMC (см. главу 1.6 на с. 9) необходимо точно следовать всем инструкциям в данном руководстве. Для более детальной информации о Нормам EMC и преобразователях частоты см. инструкции по установке "Преобразователи частоты и нормы EMC". Свяжитесь с вашим поставщиком.

Необходимо экранирование сигнальных кабелей для обеспечения уровня устойчивости, указанного в Нормам EMC.

#### 3.8.1 Типы сигналов управления

Различается несколько типов сигналов управления. Поскольку сигналы различных типов могут влиять друг на друга, используйте отдельные кабели для каждого типа. Это часто оказывается и более удобным, например, кабель от датчика давления может быть подключен непосредственно к преобразователю.

Мы различаем следующие типы сигналов управления:

- Аналоговый: Сигнал напряжения или тока (0-10 В, 0/4-20 мА), который меняется по уровню медленно или нечасто. Обычно это сигнал управления или измерения.
- Цифровой: Сигнал напряжения или тока (0-10 В, 0-24 В, 0/4-20 мА), который принимает только два значения (высокое или низкое) и изменяется нечасто.
- Данные: Обычно сигнал напряжения (0-5 В, 0-10 В), который меняется быстро и с высокой частотой, например, сигнал данных от порта RS232, RS485, Profibus и т.д.
- Релейный: Контакты реле (0-250 В), способные коммутировать высокоиндуктивную нагрузку (внешние реле, лампы, клапаны, тормозные устройства и т.д.).

#### Пример:

Релейный выход преобразователя частоты, управляющий внешним реле, в момент переключения может создавать помехи для измерительных сигналов, например, от датчика давления.

#### 3.8.2 Подключение с одного конца или с двух?

В принципе, все рекомендации для силовых кабелей могут использоваться и для сигнальных кабелей для соответствия Нормам EMC, см. главу 3.4 на с. 12.

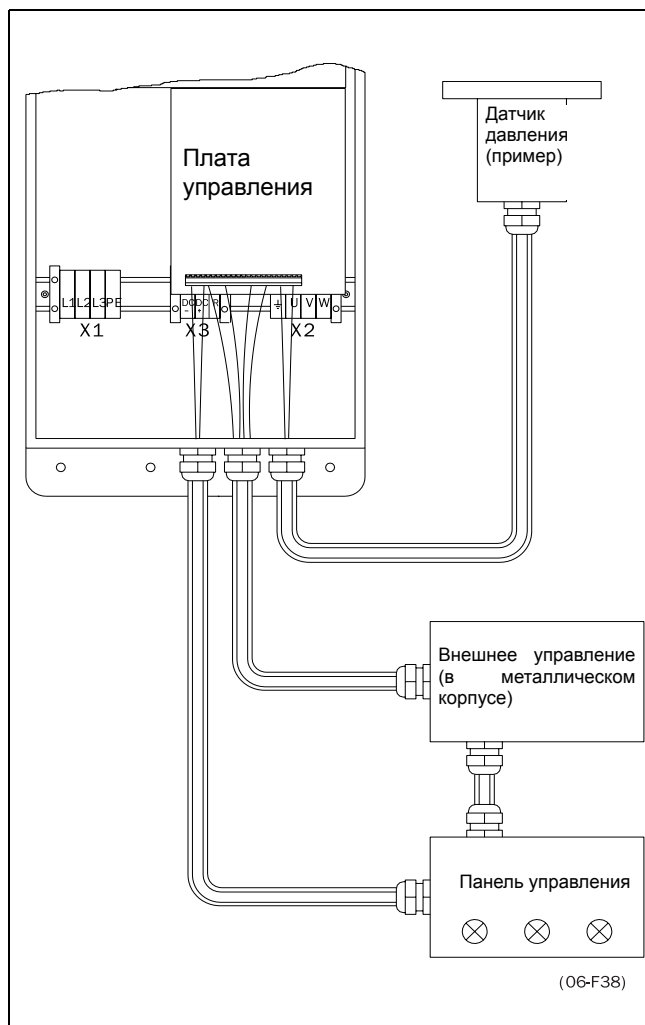


Рис. 12 Электромагнитное экранирование кабелей управляющих сигналов.

На практике не всегда возможно экранировать кабель управляющего сигнала по всей длине.

Если используются длинные кабели, длина волны сигнала шума может оказаться короче длины кабеля. Если экран подключен с одного конца, шум может быть наведен на сигнальный провод.

Для всех типов сигналов наилучшие результаты могут быть получены при соединении экрана с общей шиной с обоих концов, как это описано в главе 3.8.1, см. рис. 12.

**Внимание!** Каждая установка должна тщательно тестироваться на соответствие измерениям EMC.

### 3.8.3 Токовое управление (0-20 мА)

Токовый сигнал является менее чувствительным к помехам, чем сигнал напряжения 0-10 В, поскольку имеет более низкое сопротивление (250 Ом) по сравнению с сигналом напряжения (20 кОм). Поэтому настоятельно рекомендуется использование токовых сигналов при длине кабеля больше нескольких метров.

### 3.8.4 Витые пары

Аналоговые и цифровые сигналы менее чувствительны к помехам, если их кабель представляет собой витую пару. Это особенно желательно, если управляющие кабели не экранированы, как описано в главе 3.8.2 на с. 18. При скручивании минимизируется охваченное контуром пространство, при этом высокочастотные помехи не наводят ЭДС в токовом контуре. Для контроллера также важно, чтобы возвращающий провод был как можно ближе к сигнальному. Важно обеспечить скручивание в каждой паре на угол не менее 360°.

## 3.9 Пример подключения

На рис. 13 дан пример подключения преобразователя.

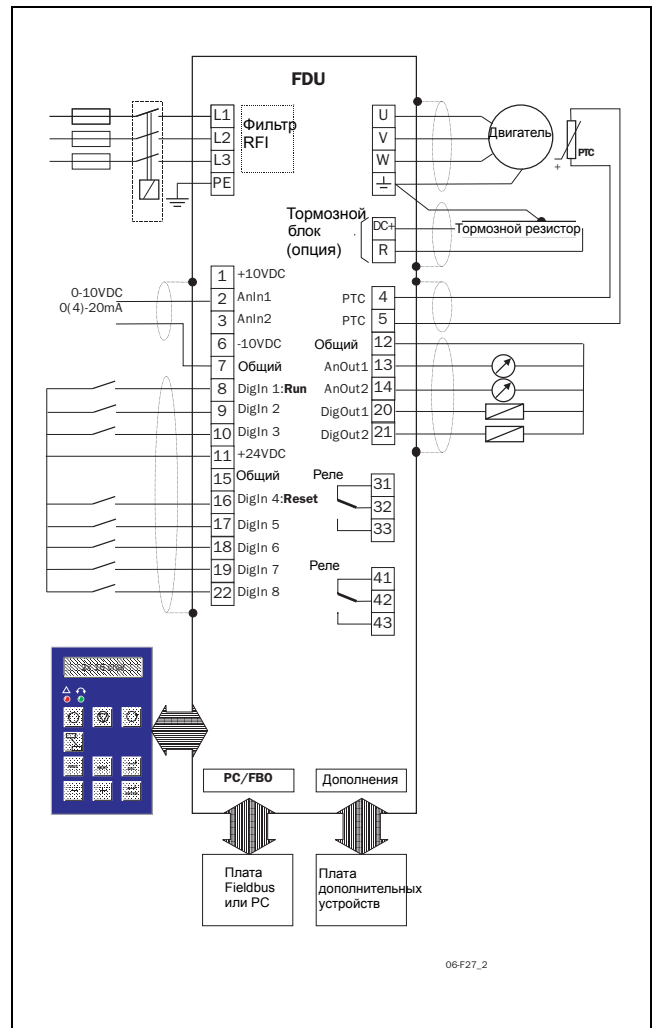


Рис. 13 Пример подключения.

### 3.10 Подключаемые дополнительные устройства

Дополнительные устройства подключаются к разъемам X4 или X5 и монтируются рядом с платой управления или поверх нее в зависимости от типоразмера и версии преобразователя частоты. Для входов и выходов справедливы те же рекомендации по выполнению Норм EMC, что и приведенные в главе 3.8 на с. 18.

См. также главу 7. на с. 78.

### 3.11 Перемычки настройки входов / выходов

Перемычки S1 и S4 не используются для установки конфигурации входов / выходов для двух аналоговых входов AnIn 1 и AnIn 2 и двух аналоговых выходов AnOut 1 и AnOut 2, как описано в табл. 7. На рис. 14 показано положение перемычек (S5 и S6 – не используются).

Таблица 7. Установки перемычек

Вход/Выход	Тип	Перемычка
<b>AnOut1</b>	0-10 В (по умолчанию)	S1
	0-20 мА	S1
<b>AnOut2</b>	0-10 В (по умолчанию)	S2
	0-20 мА	S2
<b>AnIn1</b>	0-10 В (по умолчанию)	S3
	0-20 мА	S3
<b>AnIn2</b>	0-10 В (по умолчанию)	S4
	0-20 мА	S4
<b>PTC</b>	PTC (по умолчанию)	S5  S6
	Не используется	S5  S6
	Не используется	S5  S6

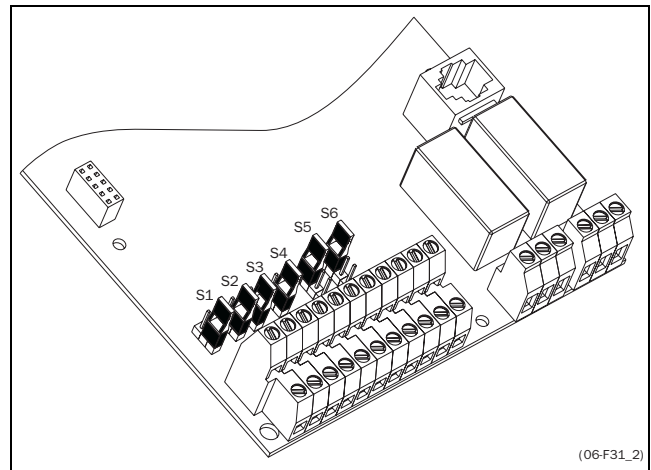


Рис. 14 Расположение разъемов и перемычек.

### 3.12 Длинные кабели двигателя

Если кабель двигателя длиннее 100 м (40 м для типов 003-013), возможна ситуация, когда токи заряда емкости кабеля приведут к отключению преобразователя из-за перегрузки по току. Для предотвращения этого используются выходные дроссели. Свяжитесь с вашим поставщиком для выбора дросселей.

### 3.13 Переключение в кабеле двигателя

Переключения в кабеле двигателя не рекомендуются. Если этого нельзя избежать (например, при установке аварийных выключателей или выключателей для обслуживания), необходимо обеспечить переключения при отсутствии тока. Если этого не сделать, преобразователь может отключиться из-за бросков тока.

### 3.14 Параллельно включенные двигатели

Работа с параллельно включенными двигателями возможна при условии, что суммарный ток не превышает номинального тока преобразователя. При вводе данных двигателя необходимо учесть следующее (см. также главу 5.3.9 на с. 36).

- Окно 221 Мощность:        сумма мощностей
- Окно 222 Напряжение:    одинаковое
- Окно 223 Частота:        одинаковая
- Окно 224 Ток:             сумма токов
- Окно 225 Скорость:        усредненная
- Окно 226 cosφ:            усредненная.

### 3.15 Использование температурной перегрузки и термисторов

Стандартные двигатели обычно снабжены встроенным вентилятором. Охлаждающая способность этого вентилятора зависит от скорости двигателя. При маленьких скоростях охлаждающая способность недостаточна для нормальной нагрузки. Свяжитесь с поставщиком двигателя для получения характеристик охлаждения для низких скоростей.



**Осторожно!** В зависимости от характеристик охлаждения двигателя, применения, скорости и нагрузки может возникнуть необходимость дополнительного охлаждения двигателя.

Использование встроенных в двигатель термисторов дает лучшую защиту двигателя. В зависимости от типа встроенных датчиков возможно использование входов РТС. (см. главу 5.3.31 на с. 40). Термисторы двигателя дают температурную защиту независимо от скорости двигателя и эффективности вентилятора. См. функции Защита I2t [354], глава 5.4.40 на с. 52 и Ток I2t [355], глава 5.4.41 на с. 52.

### 3.16 Категории останова и аварийный останов

Следующая информация важна при использовании цепей с высокими токами в установке, где используется преобразователь. Стандарт EN 60204-1 определяет 3 категории останова:

- **Категория 0: Неуправляемый останов:** Останов отключением питающего напряжения. Необходима активизация механического тормоза. Такой останов не может быть организован с помощью преобразователя частоты или его входных и выходных сигналов.
- **Категория 1: Управляемый останов:** Останов до полной остановки двигателя, после чего питание отключается. Такой останов не может быть организован с помощью преобразователя частоты или его входных и выходных сигналов.
- **Категория 2: Управляемый останов:** Останов при наличии питания. Такой останов выполняется любой командой останова, используемой в преобразователе частоты.



**Осторожно!** Нормы EN 60204-1 определяют, что каждая установка должна иметь останов категории 0. Если в данном применении такой останов осуществить невозможно, это должно быть строго оговорено. Кроме того, каждая установка должна иметь функцию аварийного останова. Эта функция должна обеспечить снятие напряжения с элементов, могущих представлять опасность, как можно быстрее, не приводя при этом к другим опасным последствиям. Для этого может использоваться останов категорий 0 и 1. Окончательный выбор должен основываться на возможном риске для установки.

### 3.17 Обозначения

В данном руководстве используются следующие обозначения для тока, момента и частоты.

Таблица 8. Обозначения

Название	Описание	Единицы
$I_{IN}$	Номинальный входной ток преобразователя	А, действующее значение
$I_{NOM}$	Номинальный выходной ток преобразователя	А, действующее значение
$I_{MOT}$	Ток двигателя	А, действующее значение
$P_{NOM}$	Номинальная мощность преобразователя	кВт
$P_{MOT}$	Мощность двигателя	кВт
$T_{NOM}$	Номинальный момент двигателя	Нм
$T_{MOT}$	Момент двигателя	Нм
$f_{OUT}$	Выходная частота преобразователя	Гц
$f_{MOT}$	Номинальная частота двигателя	Гц
$n_{MOT}$	Номинальная скорость двигателя	об/мин
$I_{CL}$	120% от $I_{NOM}$ , 60 с.	А, действующее значение
$I_{TRIP}$	Пиковый ток двигателя, 280% от $I_{NOM}$	А
Скорость	Текущая скорость двигателя	об/мин
Момент	Текущий момент двигателя	Нм

## 4. РАБОТА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ

При включении питания все установки загружаются из энергонезависимой памяти (E2PROM). После заряда конденсаторов цепи постоянного тока и инициализации преобразователя на дисплее появится Стартовое окно [100]. (См. также главу 5.2 на с. 32). В зависимости от типоразмера преобразователя это занимает несколько секунд.

По умолчанию Стартовое окно появляется в следующем виде:

100	0Hz
Stp	0.0A

### 4.1 Работа панели управления

Рис. 15 показывает панель управления. Панель управления отображает состояние преобразователя и используется для программирования всех установок. Возможно также управление двигателем непосредственно с панели управления.

**Внимание! Преобразователь может работать без подключенной панели управления. При этом программирование должно быть выполнено так, чтобы все сигналы поступали через входы внешнего управления.**

Преобразователь может быть заказан без панели управления. В этом случае вместо панели устанавливаются три светодиода. См. главу 4.1.2 на с. 24 и главу 7.2 на с. 79.



Рис. 15 Панель управления

#### 4.1.1 Жидкокристаллический дисплей

ЖК дисплей состоит из 2-х строк по 16 символов с фоновой подсветкой. Дисплей делится на 4 поля. Поля окна описаны ниже

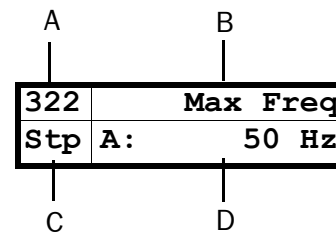


Рис. 16 Дисплей

Поле A: Показывает номер окна (3 знака).

Поле B: Показывает заголовок окна.

Поле C: Показывает состояние преобразователя (3 знака).

Возможны следующие состояния:

- Acc** : Разгон
- Dec** : Замедление
- I<sup>2</sup>t** : Защита I<sup>2</sup>t (см. главу 5.2)
- Run** : Двигатель работает
- Trp** : Останов по ошибке
- Stp** : Двигатель остановлен
- VL** : Ограничение напряжения
- FL** : Ограничение частоты
- CL** : Ограничение тока
- TL** : Ограничение момента
- OT** : Предупреждение о перегреве
- OVG** : Предупреждение о перенапряжении в генераторном режиме
- OVD** : Предупреждение о перенапряжении в режиме замедления
- OVL** : Предупреждение о перенапряжении в сети
- LV** : Предупреждение о пониженном напряжении

Поле D: Показывает установку или значение в активном окне. Это поле остается пустым на 1-ом (сотни) и 2-ом (десятки) уровнях меню.



Рис. 17 Пример меню верхнего уровня (Главное меню)

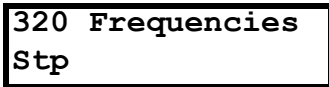


Рис. 18 Пример меню среднего уровня (Подменю десятков)

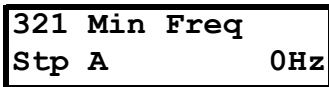


Рис. 19 Пример меню нижнего уровня (Подменю единиц)

#### 4.1.2 Светодиодная индикация

Зеленый и красный светодиоды на панели управления имеют следующие функции:

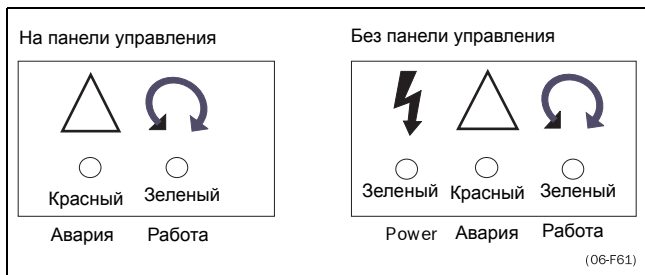


Рис. 20 Светодиодная индикация

Таблица 9. Светодиодная индикация

Светодиод	Функция		
	Горит	Мигает	Выключен
<b>СЕТЬ (зеленый)</b>	Питание подано	-----	Нет питания
<b>АВАРИЯ (красный)</b>	Преобразователь отключен	Предупреждение / Ограничение	Нормальная работа
<b>РАБОТА (зеленый)</b>	Вал двигателя вращается	Разгон / Замедление	Двигатель остановлен

**Внимание!** Если установлена панель управления, фоновая подсветка имеет те же функции, что и светодиод "СЕТЬ" в таблице 10.

#### 4.1.3 Кнопка быстрого перехода



Кнопка быстрого перехода обеспечивает прямой переход между четырьмя последними выбранными окнами. По умолчанию в списке этих окон уже есть окно 100. Для внесения выбранного окна в список нажмите эту кнопку, когда нужное окно активно. При этом произойдет переход к следующему окну в списке. Список окон с быстрым переходом очищается при выключении питания. При появлении ошибки (сигнала аварии) окно с сообщением об ошибке [710] автоматически добавляется к списку.

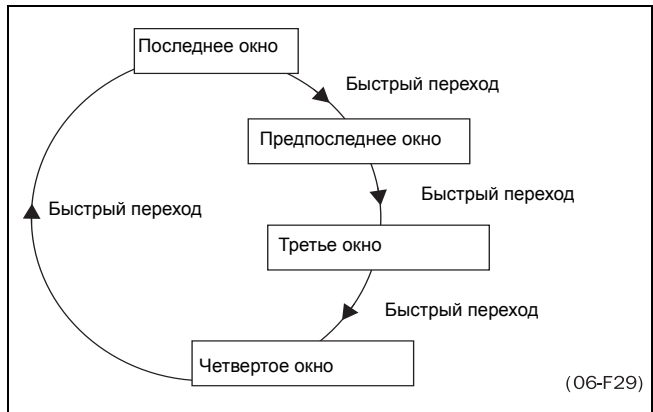


Рис. 21 Память переходов

#### 4.1.4 Кнопки управления

Кнопки управления предназначены для подачи команд на пуск, стоп и перезапуск непосредственно с панели управления. По умолчанию кнопки отключены. Активизация кнопок выполняется в окне Run/Stop Ctrl [213]. Если функция разрешения (Enable) запрограммирована для одного из цифровых входов (см. главу 5.5.11 на с. 55) этот вход должен быть активен для разрешения работы команд Пуск / Останов с панели управления

Таблица 10. Кнопки управления

	RUN L:	Пуск с вращением влево
	STOP/ RESET:	Остановка двигателя и сброс сигнала аварии
	RUN R:	Пуск с вращением вправо



**Внимание!** Невозможно запрограммировать прибор так, чтобы команды на пуск, стоп и перезапуск могли быть поданы как со входов внешнего управления (X1), так и с клавиатуры.



#### 4.1.5 Функциональные кнопки

Функциональные кнопки предназначены для перемещений по меню и установки значений в окнах.

Таблица 11. Функциональные кнопки

	Кнопка ВВОД:	-Переход на нижний уровень меню -Подтверждение установок
	Кнопка ОТМЕНА:	-Переход на верхний уровень меню -Игнорировать изменения
	Кнопка ПРЕДЫДУЩЕЕ:	- Переход к предыдущему окну на текущем уровне меню
	Кнопка СЛЕДУЮЩЕЕ:	- Переход к следующему окну на текущем уровне меню
	Кнопка -:	- уменьшение значения - изменение установки
	Кнопка +:	-увеличение значения -изменение установки

#### 4.1.6 Структура меню

Меню состоит из трех уровней.

- Главное меню:Верхний уровень меню (сотни)
- Подменю 1:Средний уровень меню (десятки)
- Подменю 2:Нижний уровень меню (единицы)

Главное меню содержит следующие окна:

100	Стартовое окно
200	Основные установки
300	Наборы параметров
400	Входы / Выходы
500	Установка / просмотр значений задания
600	Отображение текущих параметров
700	Просмотр списка сигналов тревоги
800	Мониторинг
900	Просмотр системной информации

Эта структура не зависит от количества окон на каждом уровне.

Так, например, меню может иметь только одно окно (Окно Установка / просмотр значений задания [500]), или 17 окон (окно Скорости [320]).

**Внимание!** Если на данном уровне более 10 окон, нумерация продолжается буквами латинского алфавита.

#### Пример 1:

Подменю скоростей [320] содержит окна от 321 до 32Н.

#### Пример 2:

Меню Отображение текущих параметров [600] содержит окна от 610 до 6F0.

Рис. 22 показывает, что с помощью кнопок <ENTER> и <ESC> возможен переход соответственно на более низкий или более высокий уровень меню. Выбор окон меню на одном уровне выполняется кнопками <PREV> и <NEXT>.

#### 4.1.7 Краткое описание меню

Главное меню содержит следующие разделы:

##### 100 СТАРТОВОЕ ОКНО

Отображается при включении. По умолчанию показывает текущие значения частоты и тока. Может быть запрограммировано на вывод других параметров.

##### 200 ОСНОВНЫЕ УСТАНОВКИ

Установка основных параметров, необходимых для запуска преобразователя. Из них наиболее важны параметры двигателя. Здесь же находятся установки для дополнительных устройств.

##### 300 НАБОРЫ ПАРАМЕТРОВ

4 набора параметров, включающих время разгона / торможения, установок частот, ограничений момента, установок ПИД-регулятора и т.д. Каждый набор параметров может быть выбран при помощи внешнего сигнала на цифровом входе. Набор параметров может быть сохранен в памяти панели управления и выбран при работе преобразователя.

##### 400 ВХОДЫ / ВЫХОДЫ

Здесь устанавливаются параметры входов и выходов.

##### 500 УСТАНОВКА / ПРОСМОТР ЗНАЧЕНИЙ ЗАДАНИЯ

Установка или просмотр значений задания. Если запрограммировано использование задания от панели управления, в этом окне устанавливается задание (автоматический потенциометр).

##### 600 ОТОБРАЖЕНИЕ ТЕКУЩИХ ПАРАМЕТРОВ

Просмотр текущих значений частоты, тока, мощности, нагрузки и т.д.

## 700 ПРОСМОТР СПИСКА СИГНАЛОВ ТРЕВОГИ

Просмотр 10 последних сигналов тревоги в памяти отказов.

## 800 МОНИТОРИНГ

Функции сигнализации о перегрузке и недогрузке, функции компаратора.

## 900 ПРОСМОТР СИСТЕМНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Информация о типе преобразователя и версии программного обеспечения.

### 4.1.8 Программирование при работе

Многие функции могут меняться при работе, без остановки преобразователя. Эти функции помечены звездочкой (\*) в списке (глава 9. на с. 90) и в главе 5. на с. 32.

**Внимание!** Если при изменении функции или значения на дисплее появляется сообщение "Stop First!", это означает, что данную функцию или значение можно менять только при остановленном двигателе.

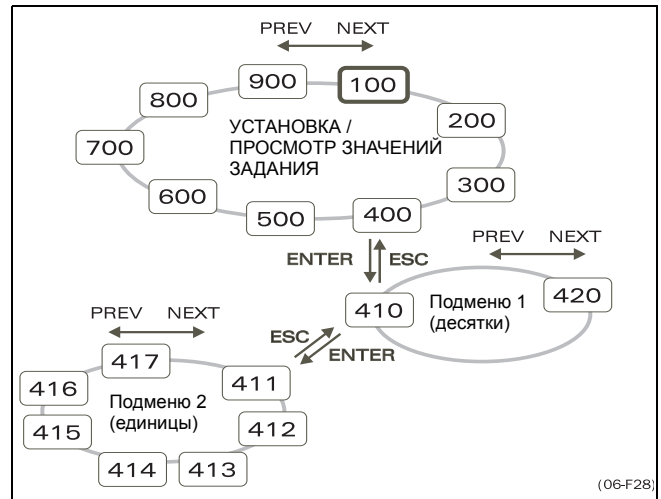


Рис. 22 Структура меню.

### 4.1.9 Пример программирования

Этот пример показывает, как запрограммировать изменение времени разгона с 2.0 с до 4.0 с.

Мигающий курсор означает, что изменения произведены, но не сохранены. Если в этот момент пропадет питание, изменения не сохранятся.

Используйте кнопки ENTER, ESC, PREV, NEXT или кнопку быстрого перехода для изменений и переходов между окнами.

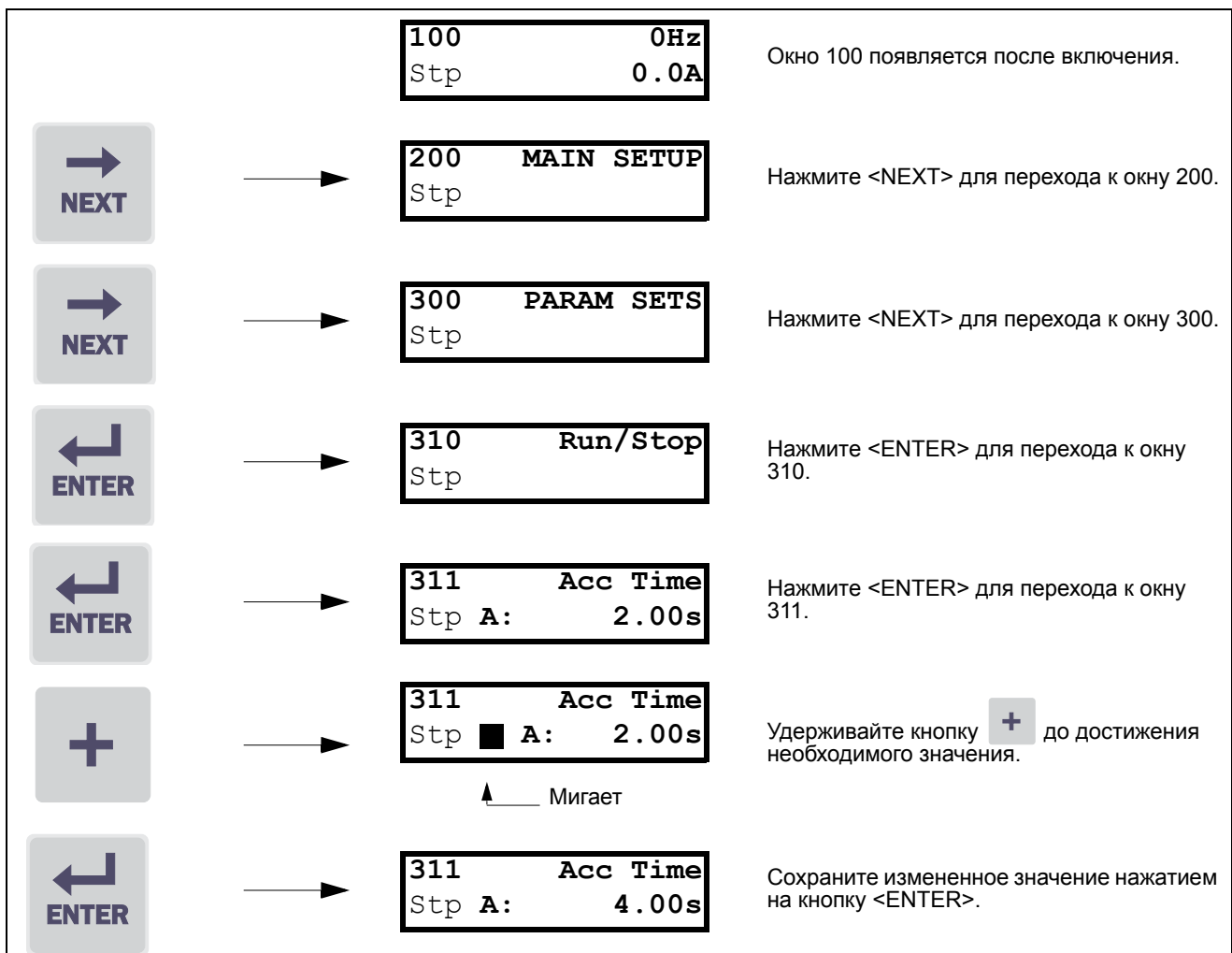


Рис. 23 Пример программирования

## 4.2 Работа функций Пуск / Останов / Разрешение / Перезапуск

По умолчанию все команды, касающиеся пуска и останова, поступают извне через входы на клеммном разъеме (клеммы 1-22) на плате управления. При помощи функции Run/Stp Ctrl [213] можно выбрать управление с клавиатуры или через последовательный интерфейс, см. главу 5.3.4 на с. 34.

**Внимание!** В примерах данного параграфа рассмотрены не все возможности. Приведены только наиболее важные комбинации. Исходными данными всегда являются установки по умолчанию.

### 4.2.1 Установки по умолчанию для входов Run / Stop / Enable / Reset

Установки по умолчанию показаны на рис. 24. В этом примере преобразователь запускается и останавливается через вход DigIn 1, а сигнал перезапуска Reset подается на вход DigIn 4.

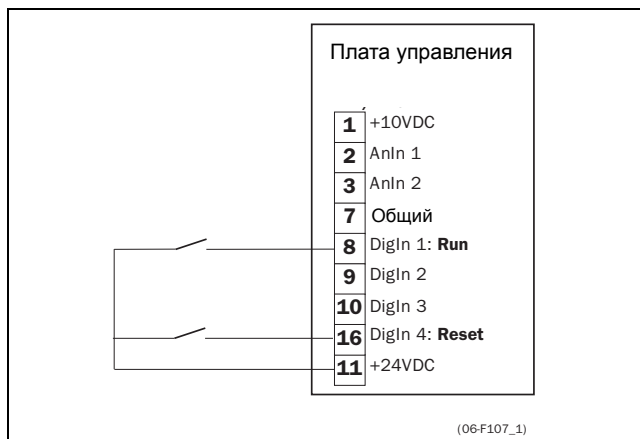


Рис. 24 Установки по умолчанию для команд Run / Reset.

По умолчанию входы рассчитаны на управление уровнем (см. главу 5.3.6 на с. 35). Вход DigIn 1 запрограммирован на команду Пуск (Run) (см. главу 5.5.11 на с. 55). Направление вращения определяется соответствующей установкой активного набора параметров.

### 4.2.2 Функции разрешения (Enable) и останова (Stop)

Обе функции могут использоваться как одновременно, так и по отдельности. Выбор используемой функции определяется применением и режимом управления входами (Level/Edge [215], см 5.3.6 на с. 35).

**Внимание!** В режиме управления фронтом (Edge) по крайней мере один вход должен быть запрограммирован на ввод команды "стоп", т.к. команда "пуск" в этом случае может только запускать преобразователь.

## ФУНКЦИИ ОСТАНОВА

### Enable (разрешение)

Вход должен быть активным (высокий уровень) для принятия любой команды пуска. При низком уровне сигнала на этом входе выход преобразователя немедленно обесточивается, и двигатель останавливается выбегом.



**Внимание!** Если функция разрешения не запрограммирована ни для одного из цифровых входов, это разрешение будет организовано внутренними функциями преобразователя.

### Stop

Если на этот вход подан сигнал низкого уровня, преобразователь остановит двигатель в соответствии с режимом останова, заданным в окне [31A] (см. 5.4.11 на с. 45).

Рис.25 показывает функцию входов Enable и Stop при [31A] = Decel (замедление).

Для запуска на входе должен быть сигнал высокого уровня.

**Внимание!** Останов при [31A] = Coast (выбег) дает то же поведение преобразователя, что и отмена сигнала Enable.

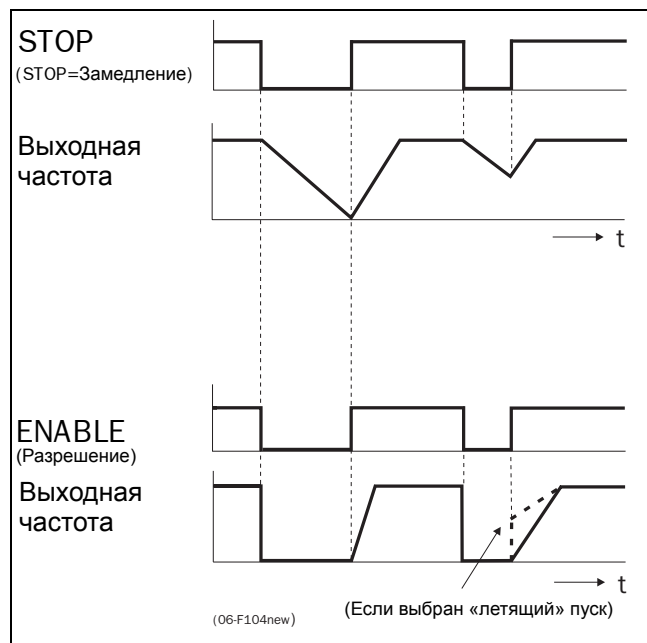


Рис. 25 Функции входов Stop и Enable.

### 4.2.3 Управление входами Run / Stop / Enable по уровню

Эти входы по умолчанию управляются уровнем сигнала (см. функцию Level Edge [215], глава 5.3.6 на с. 35). Это означает, что вход активен при постоянном высоком уровне сигнала на нем. Такой способ используется наиболее часто, например, при управлении преобразователем от контроллера.



**Предупреждение!** Управление входами по уровню не отвечает требованиям Директив по машинам (см. главу 1.6 на с. 9), если входы используются непосредственно для пуска и останова механизма.

Примеры, приведенные в этой и следующих главах, соответствуют назначению входов, показанному на рис. 26.

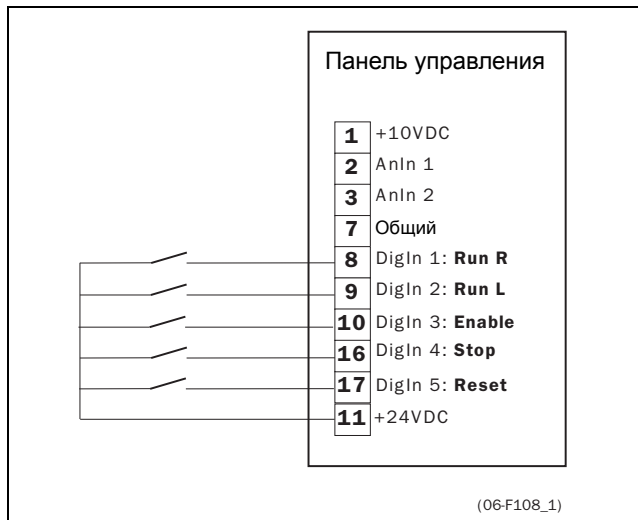


Рис. 26 Пример подключения входов Run / Stop / Enable / Reset.

Вход Enable должен быть постоянно активен для возможности принятия команд на пуск влево или вправо. Если активны оба входа RunR и RunL, преобразователь останавливается в соответствии с выбранным режимом останова. Рис. 27 дает пример возможных ситуаций.

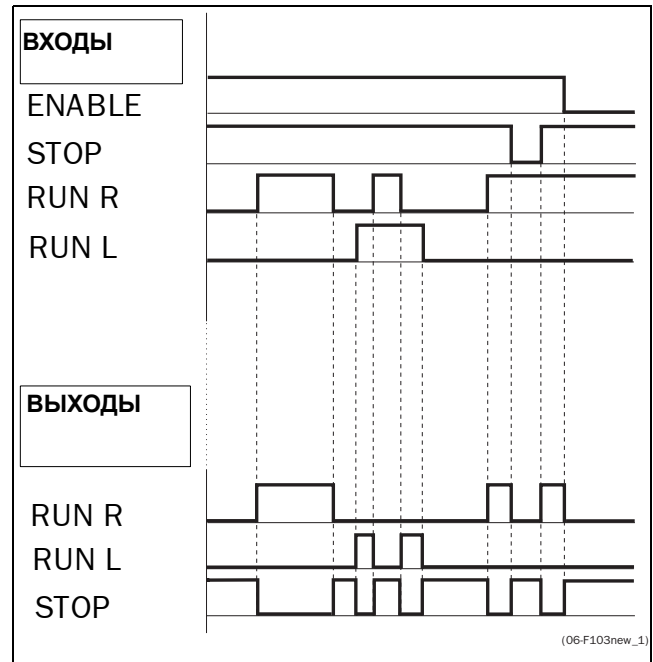


Рис. 27 Состояние входов и выходов при управлении уровнем сигнала.

### 4.2.4 Управление входами Run / Stop / Enable по фронту

Для реализации такого управления необходимо установить значение Edge в окне Level/Edge [215] (глава 5.3.6 на с. 35). Это означает, что вход активизируется переходом уровня сигнала с низкого уровня на высокий. При этом входы могут быть подключены для так называемого трехпроводного управления, что требует 4-х проводов для двух направлений.

**Внимание!** Управление входами по фронту соответствует требованиям Директив по машинам (см. главу 1.6 на с. 9), если входы используются непосредственно для пуска и останова механизма.

См. рис. 26. Вход Enable должен быть постоянно активен для возможности принятия команд на пуск влево или вправо. Если активны оба входа RunR и RunL, преобразователь останавливается в соответствии с выбранным режимом останова. Рис. 28 дает пример возможных ситуаций.

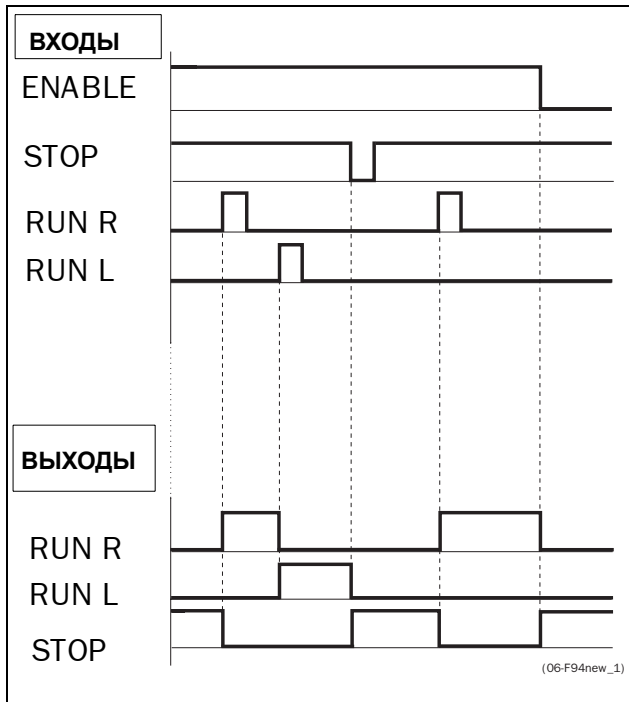


Рис. 28 Состояние входов и выходов при управлении фронтом сигнала.

#### 4.2.5 Работа функций Перезапуск и Автоперезапуск

Если преобразователь остановился из-за ошибки, его можно перезапустить импульсом (передним фронтом) на входе Reset, по умолчанию DigIn 4. В зависимости от выбранного способа управления будет выполнен перезапуск (см. функцию Level/Edge [215], глава 5.3.6 на с. 35):

##### - Управление уровнем.

Если состояние входов сохраняется, преобразователь запустится сразу после команды на Перезапуск.

##### - Управление фронтом

После команды на перезапуск необходима новая команда на пуск для включения двигателя.

Автоперезапуск выполняется при постоянной активности входа Reset. Эта функция программируется в окне Autoreset [240] (см. главу 5.3.27 на с. 38).

**Внимание!** Если запрограммирована подача команд управления с клавиатуры, автоперезапуск невозможен.

#### 4.2.6 Направление вращения

Направление вращения может определяться следующим образом:

- Команды RunR / RunL с панели управления.
- Команды RunR / RunL через разъем внешнего управления X1.
- Через последовательный интерфейс (если есть)
- Набором параметров

Функции Rotation [214] (глава 5.3.5 на с. 35) и Direction [324] (глава 5.4.17 на с. 46) устанавливают ограничения и приоритеты для направления вращения.

##### - Общее ограничение в функции Rotation [214].

Эта функция устанавливает общее ограничение в обоих направлениях. Это ограничение имеет больший приоритет по сравнению с другими установками. Например, если вращение ограничено направлением вправо, команда на вращение влево будет игнорирована.

##### - Ограничение внутри набора параметров с помощью функции Direction [324].

Это функция устанавливает направление вращения для внешней команды пуска (подаваемой через цифровой вход) в каждом наборе параметров. Команды RunR и RunL имеют приоритет над данной установкой.

### 4.3 Использование наборов параметров

Возможность использования четырех наборов параметров дает возможность быстрой смены поведения преобразователя. Можно подстроить преобразователь к изменившемуся поведению механизма. Способ ввода и управления наборами параметров дает легкость использования всех возможностей преобразователя путем установки частоты, максимального момента, времени разгона и замедления, параметров ПИД-регулятора и т.д. Такая адаптивность основана на том, что в любой момент любой из 4-х наборов параметров может быть сделан активным при помощи команд, подаваемых через цифровые входы. Поскольку каждый набор параметров содержит более 30 установок, возможно использование огромного количества их комбинаций. Рис. 29 показывает способ активизации наборов параметров через цифровые входы DigIn 3 и DigIn 4.

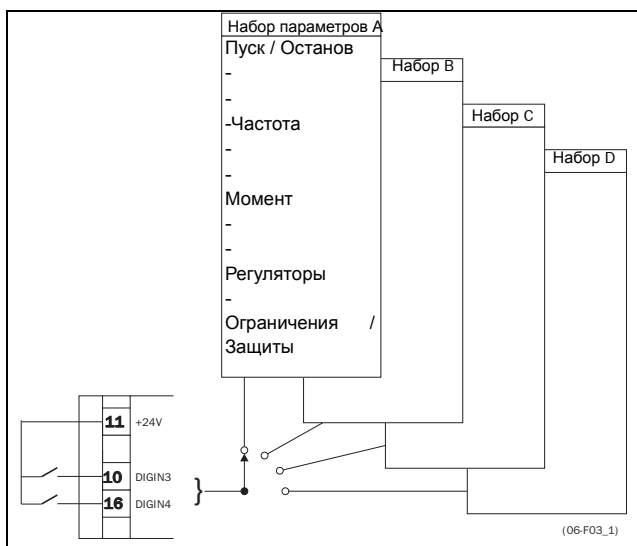


Рис. 29 Выбор набора параметров.

Выбор набора параметров осуществляется функцией Select Set [234] (см. главу 5.3.21 на с. 37). Здесь определяется способ выбора набора параметров – через панель управления, через входы DigIn 3+4, только через DigIn 3 или через последовательный интерфейс. Функция Copy Set [233] (см. главу 5.3.20 на с. 37) позволяет скопировать все содержимое одного набора параметров в другой. Если наборы параметров выбираются через DigIn 3 и DigIn 4, их выбор осуществляется в соответствии с табл. 12.

Таблица 12. Набор параметров

Набор параметров	DigIn 3	DigIn 4
A	0	0
B	1	0
C	0	1
D	1	1

**Внимание!** Выбранный через цифровые входы набор активизируется немедленно. Эта активизация происходит даже при работающем двигателе.

**Внимание!** По умолчанию используется набор параметров А.

Эти установки дают широкий спектр возможностей. Вот только некоторые варианты:

- **Многоскоростные применения.**  
Внутри одного набора параметров через цифровые входы можно выбрать одну из 7 предустановленных скоростей. В сочетании с выбором параметров можно установить 28 скоростей используя все 4 цифровых входа, при этом входы DigIn 1 и 2 будут определять скорости внутри одного набора параметров, а входы DigIn 3 и 4 будут определять наборы параметров.
- **Машина по разливу 3-х различных продуктов.**  
Три набора параметров используются для определения 3-х толчковых скоростей для настройки машины. Четвертый набор используется для "нормального" аналогового управления скоростью при полной загрузке.
- **Изменение продукции на намоточных станках.**  
Если станок работает с 2-мя или 3-мя различными нитями, важно обеспечить нужное время разгона и замедления, максимальную скорость и максимальный момент для каждого размера нити. В этом случае для каждой нити используется свой набор параметров.

Таблица 14 показывает функции (параметры), которые могут быть установлены в каждом наборе параметров. В соседней колонке указан номер соответствующего окна.

Таблица 13. Функции набора параметров

<b>Пуск / Останов [310]</b>	
Время разгона	[311]
Время разгона для автоматического потенциометра	[312]
Время разгона до минимальной частоты	[313]
Тип кривой разгона	[314]
Время замедления	[315]
Время замедления для автоматического потенциометра	[316]
Время замедления от минимальной частоты	[317]
Тип кривой замедления	[318]
Режим пуска	[319]
Режим останова	[31A]
Летающий пуск	[31B]
<b>Частота [320]</b>	
Минимальная частота	[321]
Максимальная частота	[322]
Режим минимальной частоты	[323]
Направление	[324]
Функция автоматического потенциометра	[325]
Предустановленная частота 1	[326]
Предустановленная частота 2	[327]
Предустановленная частота 3	[328]
Предустановленная частота 4	[329]
Предустановленная частота 5	[32A]
Предустановленная частота 6	[32B]
Предустановленная частота 7	[32C]
Нижний предел запрещенной частота 1	[32D]
Верхний предел запрещенной частота 1	[32E]
Нижний предел запрещенной частота 2	[32F]
Верхний предел запрещенной частота 2	[32G]
Скорость толчкового режима	[32H]
<b>Момент [330]</b>	
Ограничение момента	[331]
Максимальный момент	[332]
<b>Регуляторы [340]</b>	
Оптимизация поля	[341]
Снижение шума	[342]
ПИД регулятор	[343]
П-коэффициент ПИД-регулятора	[344]
И-коэффициент ПИД-регулятора	[345]
Д-коэффициент ПИД-регулятора	[346]
<b>Ограничения / Защиты [350]</b>	
Преодоление провалов напряжения	[351]
Блокировка ротора	[352]
Отсутствие двигателя	[353]
Защита двигателя $I^2t$	[354]
Ток защиты $I_{2t}$	[355]

#### 4.4 Использование памяти панели управления

Панель управления содержит два банка памяти, называемые Mem1 и Mem2. Обычно все выполненные или измененные установки при отключении питания сохраняются в EEPROM на плате управления преобразователя.

Банки памяти в панели управления используются для копирования установок с одного преобразователя на другие.

Панель управления должна быть отсоединена от преобразователя-источника и подключена к преобразователю-приемнику. Наиболее удобно выполнять эту процедуру при помощи отдельно поставляемой внешней панели управления. (см. главу 7.2 на с. 79).

Банк памяти может также быть использован для временного хранения специфических установок инвертора.

Установки могут копироваться на двух различных уровнях:

- **Все установки**

Команды на копирование и загрузку копируют и загружают все установки внутри текущего меню установок, включая данные двигателя и т.п. Эта процедура выполняется функциями Copy To CP [236] и CP>Settings [239]. См. главу 5.3.23 на с. 38 и главу 5.3.26 на с. 38.

- **Только наборы параметров**

С помощью функции CP>All Sets [237] загружается только содержимое подменю Parameter Sets [300]. С помощью функции CP>Act Set [238] загружается только содержимое активного набора параметров. См. главу 5.3.25 на с. 38 и главу 5.4 на с. 43.

Рис. 30 и 31 показывают возможности копирования и загрузки установок через память панели управления.

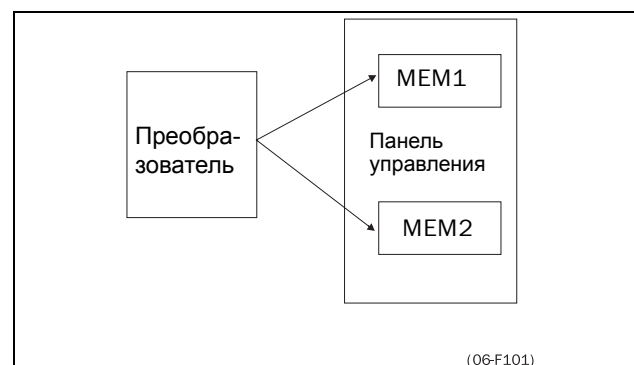


Рис. 30 Копирование: - Весь набор

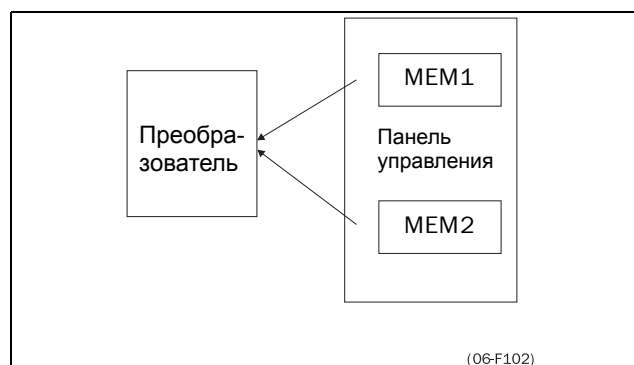


Рис. 31 Загрузка: - Все установки  
- Все наборы параметров  
- Активный набор параметров

## 5. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ МЕНЮ УСТАНОВКИ

**Внимание!** Функции, помеченные звездочкой (\*), можно настраивать во время работы двигателя.

### 5.1 Точность установок

Точность установок для всех описанных в данной главе функций составляет 3 значащих цифры. Исключения оговариваются отдельно. Таблица 15 показывает разрешение для 3 и 4 значащих цифр.

Таблица 14. Точность установок

3 цифры	Точность
0.01-9.99	0.01
10.0-99.9	0.1
100-999	1
1000-9990	10
10000-99900	100

### 5.2 Начальное окно [100]

Это окно всегда отображается на дисплее и обычно отображается при работе. По умолчанию на дисплей выводится текущее значение частоты и момента.

100	0Hz
Stp	0.0A

Индикация других параметров программируется функциями 1st Line [110] и 2nd Line [120].

Функции дисплея устанавливают содержимое начального окна.

На рис. 32 показано, что первая строка дисплея [110] расположена сверху, а вторая [120] – снизу.

100	(1st Line)
Stp	(2nd Line)

Рис. 32 Функции дисплея.

### 5.2.1 Первая строка [110]

Устанавливает содержание первой строки начального окна [100].

110 1st Line Stp Frequency *	
По умолчанию:	Frequency
Выбор:	Frequency, Load, EI Power, Current, Output Voltage, DC Voltage, Temperature, FI Status, Process Speed
Frequency	См. окно 610, глава 5.7.1 на с. 61
Load	См. окно 620, глава 5.7.2 на с. 61
EI Power	См. окно 630, глава 5.7.3 на с. 61
Current	См. окно 640, глава 5.7.4 на с. 61
Output Voltage	См. окно 650, глава 5.7.5 на с. 61
DC Voltage	См. окно 660, глава 5.7.6 на с. 61
Temperature	См. окно 670, глава 5.7.7 на с. 61
FI Status	См. окно 680, глава 5.7.8 на с. 61
Process Speed	См. окно 6E0, глава 5.7.16 на с. 63

### 5.2.2 Вторая строка [120]

Те же функции, что и для 1-й строки [110].

120 2nd Line Stp Current *	
По умолчанию:	Current
Выбор:	Frequency, Load, EI Power, Current, Output Voltage, DC Voltage, Temperature, FI Status, Process Speed



## 5.3 Главные установки [200]

Главное меню с наиболее важными установками, обеспечивающими работоспособность преобразователя, например, данные двигателя, данные привода в целом, параметры дополнительных устройств и т.п.

### 5.3.1 Работа [210]

Подменю для установки характеристики В/Гц, параметров задания, управления пуском / остановом.

### 5.3.2 Кривая В/Гц [211]

Установка кривой В/Гц. Рис. 33 показывает различие между двумя вариантами.

<b>211 V/Hz curve</b> Stp <b>Linear</b> *	
По умолчанию:	Linear
Выбор:	Linear, Square
<b>Linear</b>	Соотношение В/Гц постоянно во всем диапазоне частот, что определяет номинальное значение магнитного поля двигателя. Преобразователь обеспечивает номинальное поле в диапазоне частот от 0 до 50 Гц. 50 Гц автоматически устанавливается по данным двигателя (5.3.10, с. 36). Такая характеристика подходит для любых применений.
<b>Square</b>	Квадратичная характеристика снижает отношение В/Гц и соответственно значение поля двигателя в области низких нагрузок. Это снижает потери в двигателе и его шум. Такая характеристика подходит для применений с квадратичной кривой нагрузки. Обычно это насосы и вентиляторы.

**Внимание!** Убедитесь, что нагрузка соответствует низкому отношению В/Гц. В противном случае преобразователь отключится по причине перегрузки или превышения тока при низком напряжении на двигателе (см. главу 6. на с. 73).

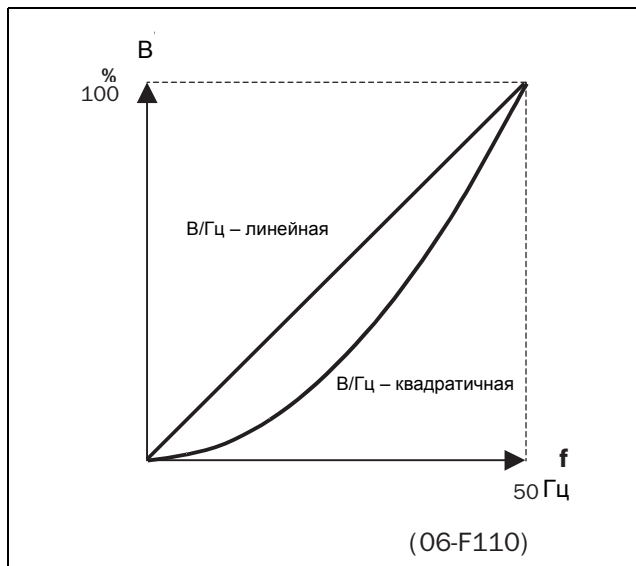


Рис. 33 Кривые В/Гц

### 5.3.3 Управление заданием [212]

Выбор источника задания.

<b>212 Ref Control</b> Stp <b>Remote</b>	
По умолчанию:	Remote
Выбор:	Remote, Keyboard, Comm, Rem/DigIn 2, Comm/DigIn 2, Comm/RemDI2, Option
<b>Remote</b>	Сигнал задания поступает с аналоговых входов разъема X1 (см. главу см. 5.5.2, с. 53).
<b>Keyboard</b>	Задание устанавливается кнопками <+> и <-> панели управления. Установка задания выполняется в окне Set/View Ref [500] (см. главу 5.6 на с. 60).
<b>Comm</b>	Задание устанавливается через последовательный порт (RS 485, Fieldbus, см. главу 5.3.30 на с. 39)
<b>Rem/DigIn 2</b>	Источник сигнала задания выбирается сигналом на входе DigIn2. См. рис. 32 DigIn2=1: Задание с клавиатуры. DigIn1=0: Задание с внешн. входов
<b>Comm/DigIn 2</b>	Источник сигнала задания выбирается сигналом на входе DigIn2. См. рис.35 DigIn2=1: Задание с клавиатуры. DigIn2=0: Задание через последовательный интерфейс
<b>Comm/Rem DI2</b>	Источник сигнала задания выбирается сигналом на входе DigIn2. DigIn2=1: Задание с внешн. входов. DigIn2=0: Задание через последовательный интерфейс
<b>Option</b>	Сигнал задания поступает через разъем дополнительных устройств, в зависимости от используемого устройства. (Установка возможна только при подключенном дополнительном устройстве). См. главу 7. на с. 78.

**Внимание!** Если источник задания переключается с Remote на Keyboard, величина задания также заменяется новым значением.

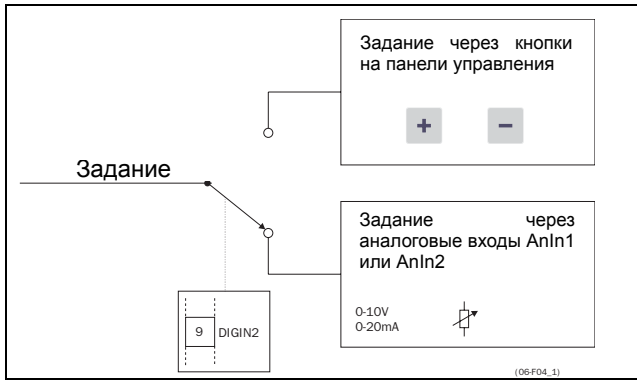


Рис. 34 Управление заданием = Rem/DigIn 2.

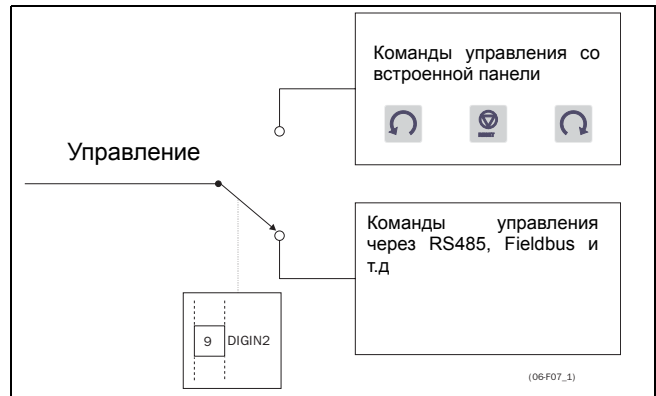


Рис. 37 Управление пуском / остановом = Comm/DigIn 2.

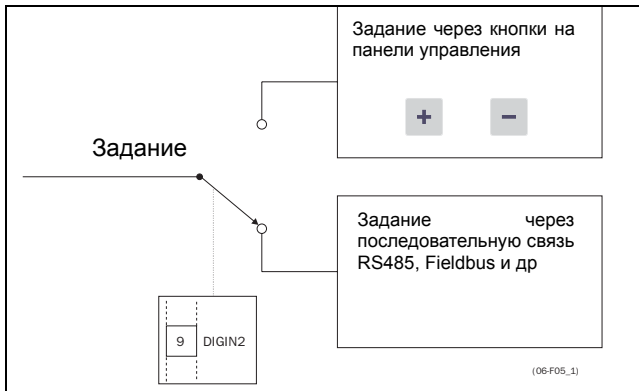


Рис. 35 Управление заданием = Comm/DigIn 2.

**Внимание!** Программируемый вход DigIn2 не будет программироваться в окне меню [400], если выбран вариант "Rem/DigIn2" или "Comm/DigIn2". (См. главу 5.5 на с. 53).

**ВНИМАНИЕ!** Функции "Rem/DigIn2" и "Comm/DigIn2" могут использоваться для выбора режима управления местное / внешнее. См. также главу 5.3.4 на с. 34 и главу 5.5.2 на с. 53.

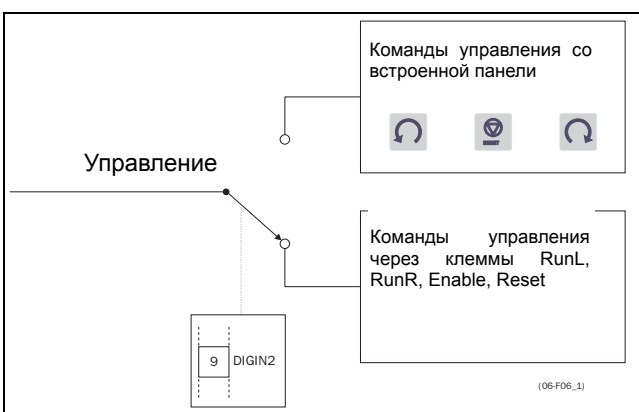


Рис. 36 Управление пуском / остановом = Rem/DigIn 2.

### 5.3.4 Управление командами Run / Stop / Reset [213]

Выбор источника команд на пуск, останов и перезапуск. См. функциональное описание в главе 4.2 на с. 27.

<b>213 Run/Stp Ctrl</b>	
<b>Stp Remote</b>	
По умолчанию:	Remote
Выбор:	Remote, Keyboard, Comm, Rem/DigIn 2, Comm/DigIn 2, Comm/RemDI2, Option
<b>Remote</b>	Команды поступают с клемм 1-22.
<b>Keyboard</b>	Команды поступают с кнопок панели управления. См. главу 4.1.4 на с. 24.
<b>Comm</b>	Команды поступают через последовательный интерфейс (RS485, fieldbus, см. главу 5.3.30 на с. 39).
<b>Rem/DigIn 2</b>	Источник команд выбирается сигналом на входе DigIn2. См. рис. 37. DigIn2=1: Управление с клавиатуры. DigIn2=0: Управление с внешних входов
<b>Comm/DigIn 2</b>	Источник команд выбирается сигналом на входе DigIn2. См. рис. 38. DigIn2=1: Управление с клавиатуры. DigIn2=0: Управление через последовательный интерфейс
<b>Comm/Rem DI2</b>	Источник команд выбирается сигналом на входе DigIn2. DigIn2=1: Управление с внешн. входов. DigIn2=0: Управление через последовательный интерфейс
<b>Option</b>	Команды поступают через разъем дополнительных устройств, в зависимости от используемого устройства. (Установка возможна только при подключенном дополнительном устройстве). См. главу 7. на с. 78.

**Внимание!** Программируемый вход DigIn2 не будет программироваться в окне меню [400], если выбран вариант "Rem/DigIn2" или "Comm/DigIn2". (См. главу 5.5.11 на с. 55).

**Внимание!** Функции "Rem/DigIn2" и "Comm/DigIn2" могут использоваться для выбора режима управления местное / внешнее (см. главу 5.3.3 на с. 33).

### 5.3.5 Вращение [214]

Устанавливает обычное направление вращения двигателя. См. также главу 4.2.6 на с. 29.

<b>214 Rotation</b> Stp <span style="float: right;">R+L</span>	
По умолчанию:	R + L
Выбор:	R+L, R, L
<b>R+L</b>	Разрешено вращение в обе стороны.
<b>R</b>	Разрешено вращение вправо (по часовой стрелке). Вход и кнопка RunL не действуют.
<b>L</b>	Разрешено вращение влево (против часовой стрелке). Вход и кнопка RunR не действуют.

**Внимание!** Если выбран один из вариантов "R" или "L", окно [324] становится недоступным.

### 5.3.6 Управление фронтом / уровнем [215]

Устанавливает тип управления для входов RunR и RunL. См. также главу 4.2 на с. 27 для более подробной информации.

<b>215 Level/Edge</b> Stp <span style="float: right;">Level</span>	
По умолчанию:	Level
Выбор:	Level, Edge
<b>Level</b>	Входы управляются сигналом постоянного уровня.
<b>Edge</b>	Входы управляются передним фронтом входного сигнала.

### 5.3.7 IxR компенсация [216]

Компенсирует падение напряжения на сопротивлении статора путем повышения напряжения при постоянной частоте. IxR компенсация наиболее важна на низких частотах для получения высокого пускового момента. Максимальное увеличение напряжения составляет 25 % от номинального значения. См. рис. 38.

IxR компенсация может использоваться как при линейной форме зависимости В/Гц, так и при квадратичной, хотя последний вариант применяется редко. См. рис. 39.

<b>216 IxR Comp</b> Stp <span style="float: right;">0.0% *</span>	
По умолчанию:	0.0%
Диапазон:	0-25% x U <sub>НОМ</sub>
<b>Точность</b>	0.1%

**Внимание!** Слишком высокий уровень IxR компенсации может вызвать магнитное насыщение двигателя, что может привести к отключению по ошибке "Power Fault" (неисправность силовой цепи). Эффект IxR компенсации усиливается при увеличении мощности двигателя.

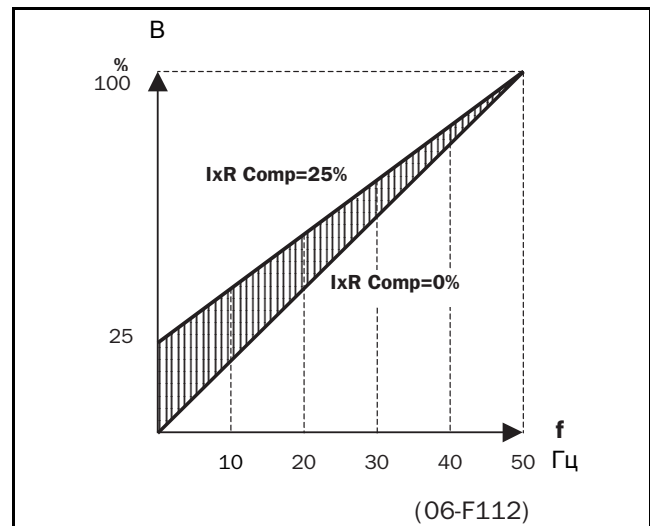


Рис. 38 IxR компенсация при линейной зависимости В/Гц

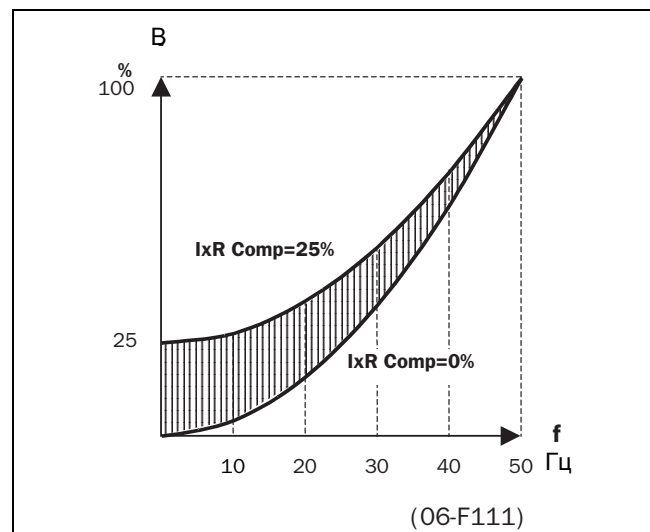


Рис. 39 IxR компенсация при квадратичной зависимости В/Гц

### 5.3.8 Сеть [217]

Выбор напряжения 230 В для питания преобразователя.

**Внимание!** Выбирается только при использовании питания от сети 230 В. Окно имеется только в преобразователях серии FDU 40.

<b>217 Mains</b> Stp 400V	
По умолчанию:	400V
Выбор:	230V, 400V

### 5.3.9 Данные двигателя [220]

Подменю для установки данных двигателя. Введите данные с шильдика двигателя для настройки преобразователя на конкретный двигатель. Данные можно менять только при остановленном двигателе, иначе их можно только просмотреть. Данные двигателя не меняются при загрузке заводских установок (установок по умолчанию, см. 5.3.22, с. 38).

**Внимание!** Установки по умолчанию соответствуют стандартному 4-х полюсному двигателю с мощностью, равной мощности преобразователя.

### 5.3.10 Мощность [221]

Установка номинальной мощности двигателя.

<b>221 Motor Power</b> Stp ( $P_{\text{НОМ}}$ ) kW	
По умолчанию:	$P_{\text{ном}}$ (см. примечание в п 5.3.9, с. 36)
Диапазон:	1Вт-120% x $P_{\text{ном}}$
Точность	2 значащих цифры для значений < 100

$P_{\text{ном}}$  – номинальная мощность преобразователя.

### 5.3.11 Напряжение [222]

Установка номинального напряжения двигателя.

<b>222 Motor Volts</b> Stp $U_{\text{НОМ}}$ VAC	
По умолчанию:	400V для FDU40 500V для FDU50 690V для FDU69
Диапазон:	100-800В
Точность	1В

### 5.3.12 Частота [223]

Установка номинальной частоты двигателя.

<b>223 Motor Freq</b> Stp 50Hz	
По умолчанию:	50Гц
Диапазон:	24-400Гц
Точность	1Гц

### 5.3.13 Ток [224]

Установка номинального тока двигателя.

<b>224 Motor Curr</b> Stp ( $I_{\text{НОМ}}$ ) A	
По умолчанию:	$I_{\text{ном}}$ (см. примечание в п 5.3.9, с. 36)
Диапазон:	25 - 120% x $I_{\text{НОМ}}$

$I_{\text{ном}}$  – номинальный ток преобразователя.

### 5.3.14 Скорость [225]

Установка номинальной скорости двигателя.

<b>225 Motor Speed</b> Stp ( $n_{\text{МОТ}}$ ) rpm	
По умолчанию:	$n_{\text{мот}}$ (см. примечание в п 5.3.9, с. 36)
Диапазон:	400 -24000 об/мин
Точность	1 об/мин

### 5.3.15 Cos φ [226]

Установка номинального cosφ (коэфф. мощности).

<b>226 Motor Cosphi</b> Stp	
По умолчанию:	(см. примечание в п. 5.3.9, с. 36)
Диапазон:	0.50 - 1.00

### 5.3.16 Число полюсов [229]

Если скорость двигателя задается таким образом, что число полюсов > 12, то автоматически появится новое окно [229]. В данном окне устанавливается реальное число полюсов. Из-за невысокой допустимой погрешности в вычислении количества полюсов возможен такой случай, что преобразователь неправильно определит число полюсов, если не установить данное значение.

<b>229 Poles</b> Stp	
По умолчанию:	No default value
Диапазон:	14-144

### 5.3.17 Вспомогательные функции [230]

Подменю для установки общих параметров, таких, как язык дисплея, блокировка панели управления, загрузка параметров по умолчанию, копирование и выбор набора параметров, копирование установок между преобразователями.

### 5.3.18 Язык [231]

Выбор языка жидкокристаллического дисплея. Данные не меняются при загрузке заводских установок (установок по умолчанию, см. 5.3.22, с. 38)

<b>231 Language</b> Stp English	
По умолчанию:	English
Выбор:	English, Deutsch, Svenska, Nederlands, Français, Español.

### 5.3.19 Блокировка клавиатуры [232]

Если клавиатура не заблокирована (по умолчанию), то появляется запрос "Lock Code?". Если клавиатура уже заблокирована, появляется запрос "Unlock Code?". Клавиатура может быть заблокирована при помощи пароля во избежание несанкционированного изменения установок и настроек. Если клавиатура заблокирована, параметры можно просматривать, но нельзя изменить. Возможно изменение задания, подача команд на пуск и останов, если разрешена подача этих команд с панели управления. Код = 291.

<b>232 Lock Code?</b> Stp 0 *	
По умолчанию:	0
Диапазон:	0 - 9999

**Внимание!** Сообщение "CP locked!" появляется при нажатии кнопок "+" и "-" для изменения параметров при заблокированной системе. Значение в окне 232 изменится на 0 при нажатии кнопки "Enter".

### 5.3.20 Копирование набора [233]

Копирует содержимого одного набора параметров в другой. Набор параметров состоит из всех параметров внутри подменю Наборы параметров [300], см. главу 4.3, с. 30.

<b>233 Copy Set</b> Stp A>B	
По умолчанию:	A>B
Выбор:	A>B, A>C, A>D, B>A, B>C, B>D, C>A, C>B, C>D, D>A, D>B, D>C

### 5.3.21 Выбор номера набора [234]

Выбор набора параметров. Набор состоит из всех параметров внутри подменю Наборы параметров [300]. Каждая функция в этом подменю имеет индикацию A, B, C или D, в зависимости от активного набора параметров. Набор параметров может выбираться с клавиатуры или через цифровые входы 2 и/или 3. Набор параметров может быть изменен при работе двигателя, см. главу 4.3 на с. 30.

<b>234 Select Set</b> Stp A *	
По умолчанию:	A
Выбор:	A, B, C, D, DigIn 3, DigIn 3+4, Comm
<b>A, B, C, D</b>	Фиксированный выбор одного из наборов параметров A, B, C или D.
<b>DigIn 3</b>	Выбор набора параметров A или B по сигналу на входе DigIn 3. См. главу 4.3 на с. 26 для определения условия выбора.
<b>DigIn 3+4</b>	Выбор набора параметров A, B, C или D по сигналу на входах DigIn 3 и DigIn 4. См. главу 4.3 на с. 30 для определения условия выбора.
<b>Comm</b>	Выбор набора параметров по последовательной связи (RS 485, fieldbus, см. главу 5.3.30 на с. 39)

Узнать, какой набор активен, можно в окне [680] FI status (см. главу 5.7.8 на с. 61).

**Внимание!** Если программируемые входы DigIn 3 и DigIn 4 выбраны в данном меню, их назначение нельзя изменить при программировании входов / выходов.

**Внимание!** Фильтр 50 мс защищает от дребезга контактов и других помех и предотвращает выбор неверного набора параметров через входы DigIn 3 и DigIn 4.

### 5.3.22 Значения по умолчанию [235]

Загрузка значений по умолчанию (заводских установок).

235 Load Default Stp A	
По умолчанию:	A
Выбор:	A, B, C, D, All, Factory
A, B, C, D	Только в выбранном наборе параметров будут установлены значения по умолчанию.
All	Заводские установки будут загружены во все 4 набора параметров (все подменю 300).
Factory	Заводские установки будут загружены во все 4 набора параметров и в окна меню 100, 200 (кроме 220 и 231), 300, 400 и 800.

**Внимание!** Список сигналов тревоги, счетчик часов работы и другие окна, служащие только для просмотра, не рассматриваются как установки и не изменяются при загрузке значений по умолчанию.

**ВНИМАНИЕ!** При выборе значения "Factory" появляется сообщение "Sure?", требующее подтверждения "Yes".

### 5.3.23 Копирование всех установок в память панели управления [236]

Все установки копируются в панель управления. В панели управления имеется два банка памяти Mem1 и Mem2. Соответственно возможно копирование двух комплектов установок для последующей загрузки в другие преобразователи (см. также главу 4.4 на с. 31).

236 Copy to CP Stp CP MEMORY 1 *	
По умолчанию:	CP MEMORY 1
Выбор:	CP MEMORY 1 - CP MEMORY 2

### 5.3.24 Загрузка наборов параметров с панели управления [237]

Загружаются все четыре набора параметров. Наборы параметров с преобразователя-источника копируются в наборы параметров преобразователя-приемника (см. главу 4.4 на с. 31).

237 CP>All Sets Stp CP MEMORY 1	
По умолчанию:	CP MEMORY 1
Выбор:	CP MEMORY 1 - CP MEMORY 2

### 5.3.25 Загрузка активного набора параметров с панели управления [238]

Из памяти панели управления загружается только активный набор параметров.

#### Пример:

Если на преобразователе-приемнике активен набор параметров В, будет загружен набор В из памяти панели управления.

238 CP>Act Set Stp CP MEMORY 1	
По умолчанию:	CP MEMORY 1
Выбор:	CP MEMORY 1-CP MEMORY 2

### 5.3.26 Загрузка всех установок из памяти панели управления [239]

Загружаются все установки из памяти панели управления. Все установки преобразователя-источника, включая данные двигателя [220], копируются на преобразователь-приемник (см. главу 4.4 на с. 31).

239 CP>Settings Stp CP MEMORY 1	
По умолчанию:	CP MEMORY 1
Выбор:	CP MEMORY 1-CP MEMORY 2

### 5.3.27 Автоперезапуск [240]

Автоперезапуск должен быть разрешен наличием высокого уровня сигнала на входе Autoreset. См. главу 4.2.5 на с. 29. Автоперезапуск активизируется функцией Число отключений [241]. Необходимо также установить типы отключений [242] – [24E], при которых активизируется автоперезапуск.

### 5.3.28 Число отключений [241]

Любая установка больше 0 активизирует Автоперезапуск. Это означает, что преобразователь будет автоматически перезапускаться в соответствии с введенным количеством попыток. Если нормальные условия восстановлены, дальнейшие попытки перезапуска не предпринимаются.

Если значение внутреннего счетчика попыток превысит установленное значение, цикл перезапуска прерывается, и автоперезапуск больше не выполняется. Счетчик попыток перезапуска уменьшается на 1 каждые 10 минут.

Если превышено допустимое число попыток автоперезапуска, сообщение об ошибке будет сопровождаться меткой "А". См. главу 5.8 на с. 64

и главу 6.2 на с. 75. Если превышено допустимое число попыток Автоперезапуска то преобразователь должен быть перезапущен с помощью обычной команды на Перезапуск.

**Пример:**

- [241] = 5
- В течение 10 минут произошло 6 отключений.
- После 6-го отключения автоперезапуска не будет, т.к. список отключений уже содержит 5 отключений.
- Для перезапуска необходимо на входе ‘Reset’ перейти с высокого уровня сигнала на низкий и снова на высокий для установки функции Автоперезапуск. Счетчик попыток Автоперезапуска будет обнулен.

<b>241 No of Trips</b> Stp 0	
По умолчанию:	0 (нет автоперезапуска)
Диапазон:	0 - 10 попыток

**Внимание!** Автоперезапуск имеет задержку до окончания времени разгона / замедления.

**5.3.29 Выбор отключений с автоперезапуском**

Окна [242] – [24D] определяют функцию автоперезапуска для каждого типа отключения. По умолчанию не выбран ни один тип. Варианты – Yes или No.

Окно	По умолчанию
242 Overtemp	Off
243 Overcurrent	Off
244 Overvolt D	Off
245 Overvolt G	Off
246 Overvolt L	Off
247 Motor Temp	Off
248 Ext Trip	Off
249 Motor Lost	Off
24A Alarm	Off
24B Locked Rotor	Off
24C Power Fault	Off
24D Undervoltage	Off
24E Comm Error	Off

**5.3.30 Дополнение: Последовательная связь**

Установка параметров дополнительного последовательного входа. Для получения более подробной информации обратитесь к руководству по использованию последовательной связи.

<b>251 Baudrate</b> Stp 38400 *	
По умолчанию:	9600
Диапазон:	9600 (фиксированная установка)

<b>252 Address</b> Stp 1 *	
По умолчанию:	1
Диапазон:	1-247
Для протокола fieldbus установите значение 1. В режиме интерфейса RS232 возможна установка любого из значений 1-247.	

<b>253 Interrupt</b> Stp Trip *	
По умолчанию:	Trip
Выбор:	Trip, Warning, Off
Trip	В случае отсутствия связи больше чем 15 сек., преобразователь частоты отключится по ошибке связи, см. главу 6. на с. 73.
Warning	В случае отсутствия связи больше чем 15 сек., преобразователь частоты выдаст предупреждение, см. главу 6. на с. 73.
Off	защита от прерываний не активна.

### 5.3.31 РТС [260]

Установки для входа РТС. Рис. 40 показывает подключение входа РТС. Термистор двигателя (РТС) должен соответствовать стандарту DIN 44081/44082. Спецификация входа:

Таблица 15. Вход РТС

<b>Допустимое количество термисторов</b>	1, 3 или 6 термисторов последовательно
<b>Напряжение считывания</b>	2.0V ±10%
<b>Ограничение тока короткого замыкания</b>	1.0 мА ±10%
<b>Порог срабатывания</b>	2825 Ом ±10%
<b>Порог отключения</b>	1500 Ом ±10%

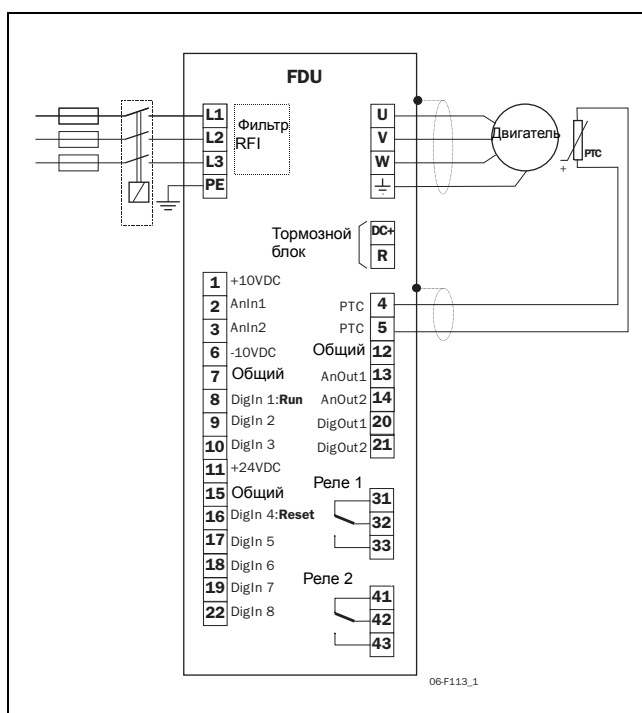


Рис. 40 Подключение термистора двигателя (РТС).

### 5.3.32 РТС [261]

Разрешение и запрещение использования входа.

<b>261</b> <b>РТС</b> Stp <b>Off</b> *	
По умолчанию:	Off
Выбор:	Off, On
<b>Off</b>	Вход РТС не используется
<b>On</b>	Вход РТС используется

**Внимание!** Перемычки S5 и S6 должны быть установлены в соответствии с табл. 7.

### 5.3.33 Макросы [270]

Макрос представляет собой предустановки нескольких выбранных окон, что используется при необходимости небольших изменений в настройках преобразователя. В основном макросы применяются для изменений параметров входов и выходов. После применения макроса все окна остаются доступными для дальнейших изменений.

**Внимание!** При выборе макроса изменяются только выбранные параметры. Другие ранее назначенные вручную или макросом установки не изменяются. Описание макросов в данном руководстве основано на заводских установках.

### 5.3.34 Выбор макроса [271]

При выборе макроса появляется вопрос "Sure?", требующий подтверждения "Yes" для активизации макроса.

<b>271 Select macro</b> Stp <b>Loc/Rem Ana</b> *	
По умолчанию:	Loc/Rem/Ana
Выбор:	Loc/Rem Ana, Loc/Rem Comm, PID, Preset, MotPot, Pump/Fan

#### Loc/Rem Ana

Управление местное/внешнее с аналоговым сигналом:

- Состояние DigIn 2 определяет:
  - Управление пуском / остановом с клавиатуры
  - Управление пуском / остановом через разъем дистанционного управления
- Состояние DigIn 3 определяет:
  - Аналоговый вход 1 (4-20 мА)
  - Аналоговый вход 2 (0-10 В)

При одновременном управлении входами DigIn 2 и DigIn 3 происходит переключение между внешним (через разъем дистанционного управления) и местным (с клавиатуры) управлением:

**Местное** (оба сигнала имеют высокий уровень): Пуск / останов / перезапуск через клавиатуру, задание – через вход AnIn 2 (0-10 В для потенциометра);

**Внешнее** (оба сигнала имеют низкий уровень): Пуск / останов / перезапуск через разъем дистанционного управления, задание – через вход AnIn 1 (4-20 мА);



Необходимо выполнить следующие установки:

Таблица 16. Макрос Loc/Rem Ana

Окно	Установка
212 Ref Control	Remote
213 Run/Stop Control	Rem/DigIn 2
411 AnIn 1 Funct	Frequency
412 AnIn 1 Setup	2-10V/4-20mA
415 AnIn 2 Funct	Frequency
416 AnIn 2 Setup	0-10V/0-20mA
423 DigIn 3	AnIn Select

**Внимание!** Переключатель S3 должна быть установлена в положение "ток". См. 3.10, с. 20. Пример подключения приведен на рис. 41.

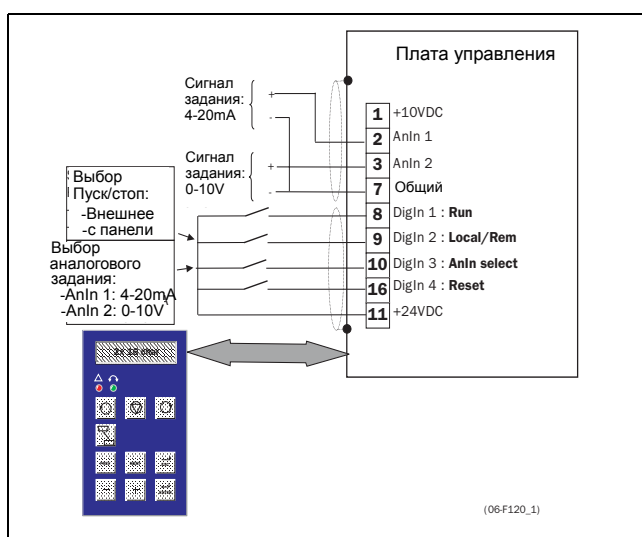


Рис. 41 Макрос Local / Remote Ana.

### Loc/Rem Comm

Управление местное/внешнее со связью через последовательный интерфейс:

**Внимание!** Должна быть установлена дополнительная плата последовательного интерфейса и выполнены следующие настройки:

- Состояние DigIn 2 определяет:
  - Управление пуском / остановом с клавиатуры, задание формируется кнопками "+" и "-"
  - Управление пуском / остановом через плату последовательного интерфейса и аналоговый сигнал задания.

Необходимо выполнить следующие установки:

Таблица 17. Макрос Loc/Rem Comm

Окно	Установка
212 Ref Control	Comm/DigIn 2
213 Run/Stop Control	Comm/DigIn 2
411 AnIn1 Funct	Off
415 AnIn2 Funct	Frequency
416 AnIn2 Setup	0-10V/0-20mA

Пример подключения приведен на рис. 42.

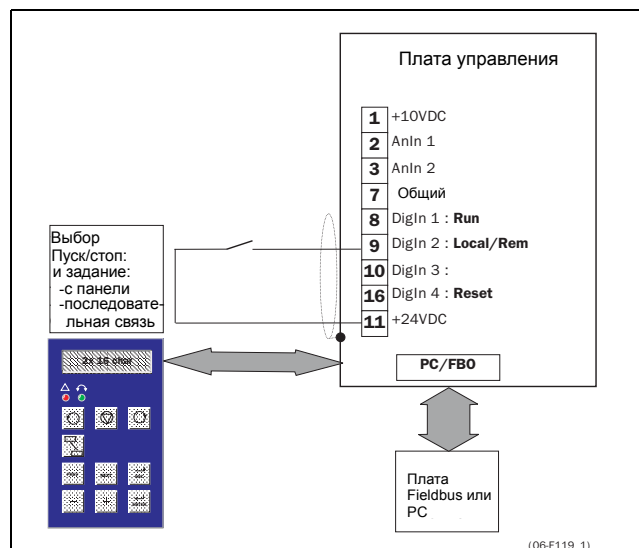


Рис. 42 Макрос Local / Remote Comm.

### PID

Установки для работы с ПИД-регулятором:

- Задание подается на вход AnIn 1 (0-10В)
- Обратная связь подается на вход AnIn 2 (0-10В)

- Управление пуском / остановом – внешнее.

Необходимо выполнить следующие установки:

Таблица 18. Макрос PID

Окно	Установка
212 Ref Control	Remote
213 Run/Stop Control	Remote
343 PID Control	On
411 AnIn 1 Funct	PID control
412 AnIn1 Setup	0-10V/0-20mA
416 AnIn2 Setup	0-10V/0-20mA

Пример подключения приведен на рис. 43.

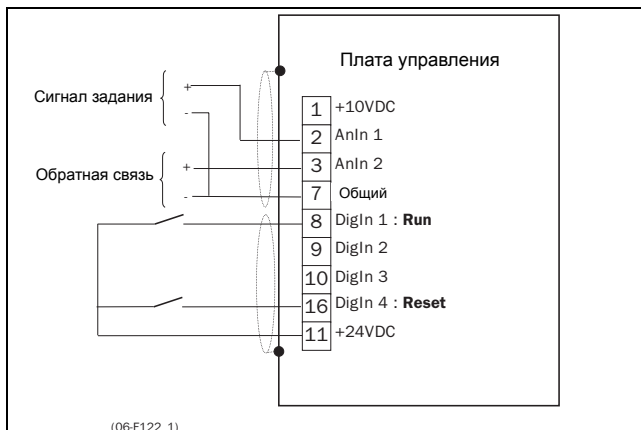


Рис. 43 Макрос PID

### Preset Frequency

Выбор трех предустановленных частот через цифровые входы DigIn 2 и DigIn 3:

- DigIn 2 и 3 определяют частоту в соответствии с таблицей:

DigIn 3	DigIn 2	Частота
0	0	Предустановленные частоты не используются
0	1	Предустановленная частота 1
1	0	Предустановленная частота 2
1	1	Предустановленная частота 3

Необходимо выполнить следующие установки:

Таблица 19. Макрос Preset Frequency

Окно	Установка
212 Ref Control	Remote
213 Run/Stop Control	Remote
411 AnIn 1 Funct	Off
422 DigIn 2	Pres Ref 1
423 DigIn 3	Pres Ref 2

Пример подключения приведен на рис. 44.

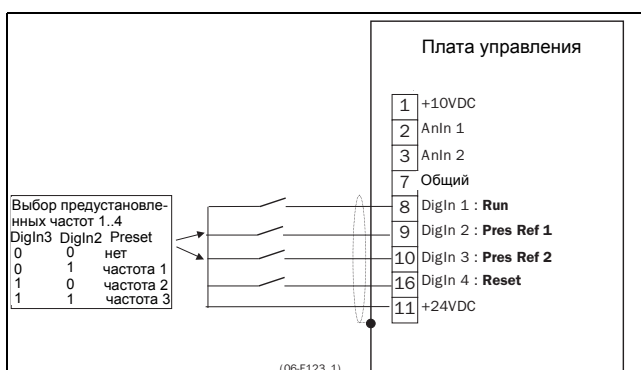


Рис. 44 Макрос Preset Frequency

### MotPot

Управление местное/внешнее с функцией автоматического потенциометра:

- DigIn 2 переключает между:

- Управление пуском / остановом от клавиатуры и формирование аналогового задания кнопками "+" и "-".
- Внешнее управление пуском / остановом, внешнее задание с функцией автоматического потенциометра через входы DigIn 5 и DigIn 6.

Необходимо выполнить следующие установки:

Таблица 20. Макрос MotPot

Окно	Установка
212 Ref Control	Rem/DigIn 2
213 Run/Stop Control	Rem/DigIn 2
425 DigIn 5	MotPot Up
426 DigIn 6	MotPot Down

Пример подключения приведен на рис. 45.

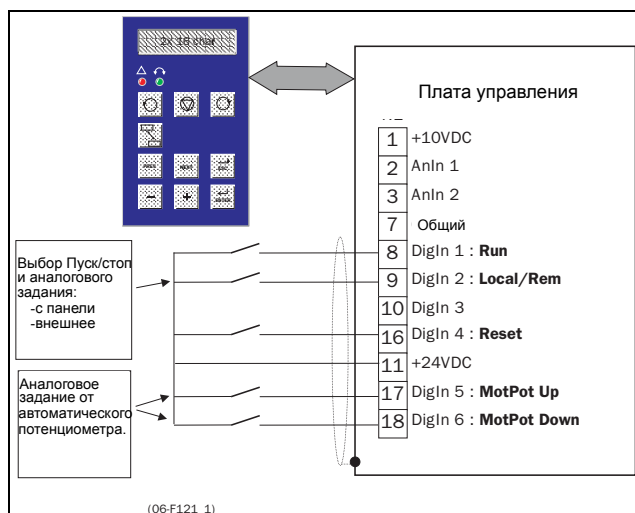


Рис. 45 Макрос MotPot

### Pump/Fan

Применения этого макроса позволит установить значения самой важной функции - управление насосом согласно нижеприведенной таблице:

Таблица 21. Макрос Pump/Fan

Окно	Установка
212 Ref Control	Remote
213 Run/Stop Control	Remote
214 Rotation	R
281 Pump control	On
343 PID Control	On (для всех четырех наборов параметров)
411 AnIn 1 Function	Frequency Если окно 343 = On, отображается "PID Control"
412 AnIn 1 Setup	0-10V/0-20mA
416 AnIn 2 Setup	0-10V/0-20mA

См. руководство по эксплуатации на дополнительную плату управления насосом для получения более подробной информации об использовании функции макроса.

### 5.3.35 Управление насосом [280]

Установки, касающиеся дополнительной платы управления насосом. См. руководство по эксплуатации на дополнительную плату управления насосом.

## 5.4 Наборы параметров [300]

Окна этого меню содержат набор параметров, наиболее часто используемых для настройки оптимальной работы механизма. Имеется возможность сохранить до 4 наборов (А, В, С и D). В дальнейшем возможен выбор одного из этих наборов (даже во время работы механизма) через клавиатуру, внешнее управление (входы DigIn 3 и DigIn 4) или через последовательный интерфейс. Название используемого в данный момент набора параметров индицируется буквой перед каждым значением параметра. Его можно прочитать и в окне состояния преобразователя [6A0] (см. 5.7.8 на с. 61). Дальнейшие пояснения см. главу 4.3 на с. 30.

### 5.4.1 Пуск / Останов [310]

Подменю с функциями, касающимися ускорения, замедления, пуска, останова и т. д.

### 5.4.2 Время разгона [311]

Время разгона определяется как время, необходимое для перехода от 0 об/мин до номинальной частоты двигателя.

**Внимание!** Если время разгона слишком мало, двигатель разгоняется в соответствии с ограничением момента. При этом реальное время разгона может оказаться больше установленного.

<b>311 Acc Time</b>	
Stp A: 2.00s *	
По умолчанию:	2.00s (10.0s для размера 4 и выше)
Диапазон:	0.50 - 3600с

Рис. 46 показывает отношение между номинальной частотой двигателя / максимальной частотой и временем разгона. То же относится ко времени замедления.

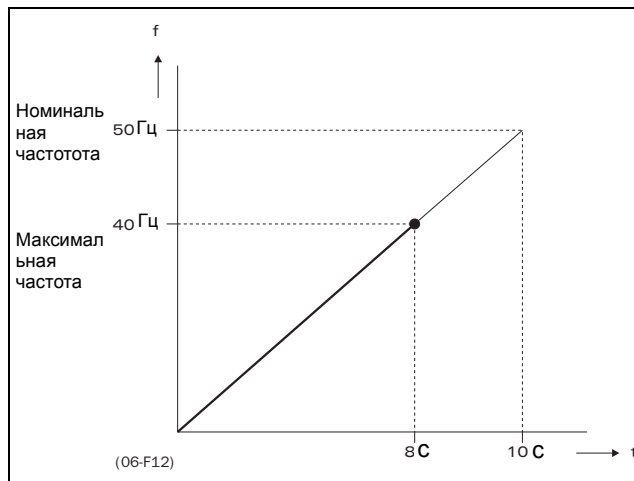


Рис. 46 Время разгона и максимальная частота.

Рис. 47 иллюстрирует установки времени разгона и замедления по отношению к номинальной частоте двигателя.



Рис. 47 Время разгона и замедления.

### 5.4.3 Время разгона для автоматического потенциометра [312]

Если используется функция автоматического потенциометра, в этом окне устанавливается время разгона. См. главу 5.5.11 на с. 55.

<b>312 Acc MotPot</b>	
Stp 16.00s *	
По умолчанию:	16.00
Диапазон:	0.50-3600 с

### 5.4.4 Время разгона до минимальной частоты [313]

Если задана минимальная частота, в этом окне устанавливается время разгона от 0 Гц до минимальной частоты при пуске.

<b>313 Acc&gt;Min Freq</b>	
Stp 2.00s *	
По умолчанию:	2.00 с (10.0 с для размеров 4 и выше)
Диапазон:	0.50-3600 с

### 5.4.5 Тип кривой разгона [314]

Устанавливает тип кривой разгона. См. рис. 48.

<b>314 Acc Rmp Type</b> Stp A: <b>Linear</b> *	
По умолчанию:	Linear
Выбор:	Linear, S-Curve
<b>Linear</b>	Линейная характеристика разгона
<b>S-Curve</b>	S-образная характеристика разгона

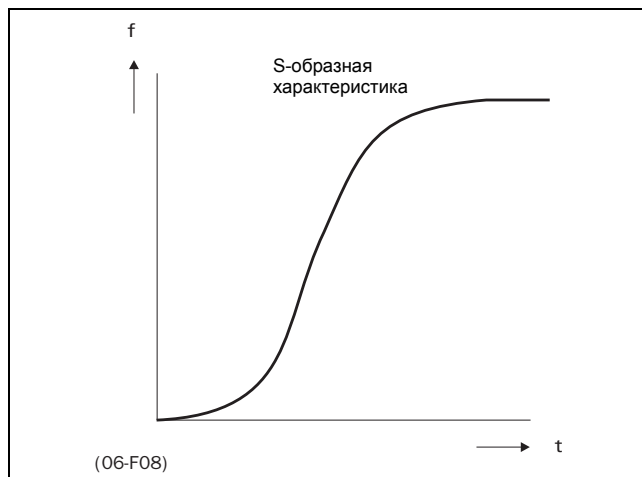


Рис. 48 S-образная характеристика разгона.

### 5.4.6 Время замедления [315]

Время замедления определяется как время от номинальной частоты до 0 Гц.

<b>315 Dec Time</b> Stp A: <b>2.00s</b> *	
По умолчанию:	2.00 с (10.0 с для размера 4 и выше)
Диапазон:	0.50 - 3600 с

**Внимание!** Если время замедления слишком мало, и генераторная энергия не может быть рассеяна через тормозной резистор, двигатель замедляется в соответствии с ограничением максимального напряжения. При этом реальное время замедления может оказаться больше установленного.

### 5.4.7 Время замедления для автоматического потенциометра [316]

Если используется функция автоматического потенциометра, в этом окне устанавливается время замедления. См. главу 5.5.11 на с. 55.

<b>316 Dec MotPot</b> Stp <b>16.00s</b> *	
По умолчанию:	16.00 с
Диапазон:	0.50-3600 с

### 5.4.8 Время замедления от минимальной частоты [317]

Если задана минимальная частота, в этом окне устанавливается время замедления от минимальной частоты до 0 Гц при останове.

<b>317 Dec&lt;Min Freq</b> Stp <b>2.00s</b> *	
По умолчанию:	2.00 с (10.0 с для размера 4 и выше)
Диапазон:	0.50-3600 с

### 5.4.9 Тип кривой замедления [318]

Устанавливает тип кривой замедления. См. рис. 49.

<b>318 Dec Rmp Type</b> Stp A: <b>Linear</b> *	
По умолчанию:	Linear
Выбор:	Linear, S-Curve
<b>Linear</b>	Линейная характеристика замедления
<b>S-Curve</b>	S-образная характеристика замедления

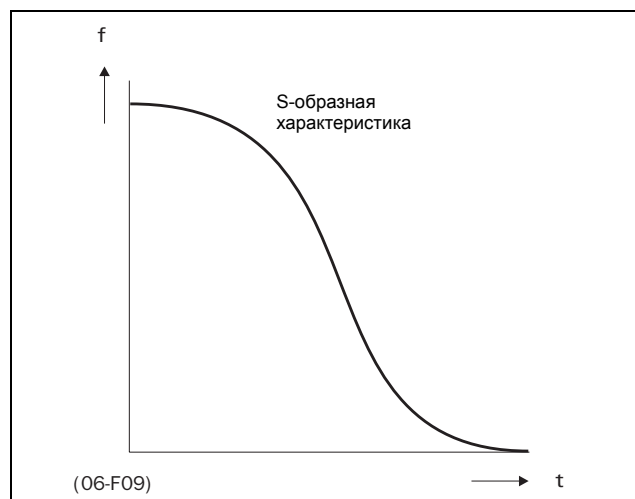


Рис. 49 S-образная характеристика замедления.

#### 5.4.10 Режим пуска [319]

Устанавливает режим пуска двигателя при подаче команды на пуск.

<b>319 Start Mode</b> Stp A: <b>Fast</b> *	
По умолчанию:	Fast
Выбор:	Fast (фиксированная установка)
<b>Fast</b>	Поле двигателя увеличивается постепенно. Двигатель начинает вращение сразу после команды на пуск.

#### 5.4.11 Режим останова [31A]

Устанавливает режим останова двигателя при подаче команды на останов.

<b>31A Stop Mode</b> Stp A: <b>Decel</b> *	
По умолчанию:	Decel
Выбор:	Decel, Coast
<b>Decel</b>	Двигатель снижает скорость до 0 в соответствии с установленным временем замедления.
<b>Coast</b>	Двигатель останавливается выбегом.

#### 5.4.12 Летящий пуск [31B]

Летящий пуск осуществляется при включении преобразователя на вращающийся двигатель, при этом не происходит скачков напряжения и тока. Если [31B]=on, текущее вращение двигателя сохраняется в зависимости от типоразмера двигателя, условий вращения, инерции механизма и т.д.

<b>31B Spinstart</b> Stp A: <b>Off</b> *	
По умолчанию:	Off
Выбор:	Off, On
<b>Off</b>	Функция неактивна. При пуске вращающегося двигателя возможно отключение или появление бросков тока.
<b>On</b>	Пуск вращающегося двигателя осуществляется без отключений и выбросов тока.

#### 5.4.13 Частоты [320]

Подменю установок параметров, касающихся частот, например, максимальная и минимальная частоты, Частота толчкового режима, предустановленные частоты, запрещенные частоты и т.п.

#### 5.4.14 Минимальная частота [321]

Устанавливает минимальную частоту. См. функцию Режим минимальной частоты в главе 5.4.16 на с. 46 для выбора поведения преобразователя при минимальной скорости. Минимальная частота рассматривается как абсолютный нижний предел.

<b>321 Min Freq</b> Stp A: <b>0Hz</b> *	
По умолчанию:	0 Hz
Диапазон:	0 - Максимальная частота

**Внимание!** Функции толчкового режима и предустановленных частот игнорируют эту установку. См. 5.4.25 на с. 49, см. 5.5.11, с. 55 и см. 5.4.19, с. 47.

#### 5.4.15 Максимальная частота [322]

Устанавливает максимальную частоту при 10 В / 20 мА, если не запрограммирована пользовательская характеристика аналогового входа (см. главу 5.5.4 на с. 54, 5.5.5 на с. 54, 5.5.8 на с. 55 и главу 5.5.9 на с. 55). Номинальная частота двигателя определяется параметром Частота двигателя [225] (см. главу 5.3.14 на с. 36). Максимальная частота рассматривается как абсолютный верхний предел регулирования.

<b>322 Max Freq</b> Stp A: <b>f<sub>МОТ</sub>Hz</b> *	
По умолчанию:	Номинальная частота двигателя
Диапазон:	Минимальная частота – 2 x Номинальная частота

**Внимание!** Максимальная частота не может быть установлена меньше минимальной.

### 5.4.16 Режим минимальной частоты [323]

Определяет поведение преобразователя при достижении минимальной скорости.

<b>323 Min Frq Mode</b> Stp A:            Scale *	
По умолчанию:	Scale
Диапазон:	Scale, Limit, Stop
<b>Scale</b>	Минимальная частота = Нулевое задание. См. рис. 50.
<b>Limit</b>	Минимальная частота = Нулевое задание, но со сдвигом в соответствии с рис. 51.
<b>Stop</b>	Преобразователь обеспечивает плавный останов двигателя, если задание меньше уровня минимальной частоты. Если сигнал задания увеличится, преобразователь вновь запустит двигатель. См. рис. 52.

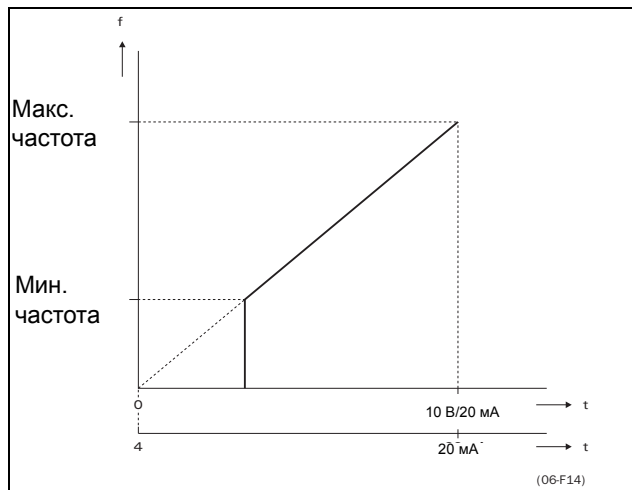


Рис. 52 Режим минимальной скорости Stop.

### 5.4.17 Направление вращения [324]

Устанавливает направление вращения для активного набора параметров. См. главу 4.2.6 на с. 29.

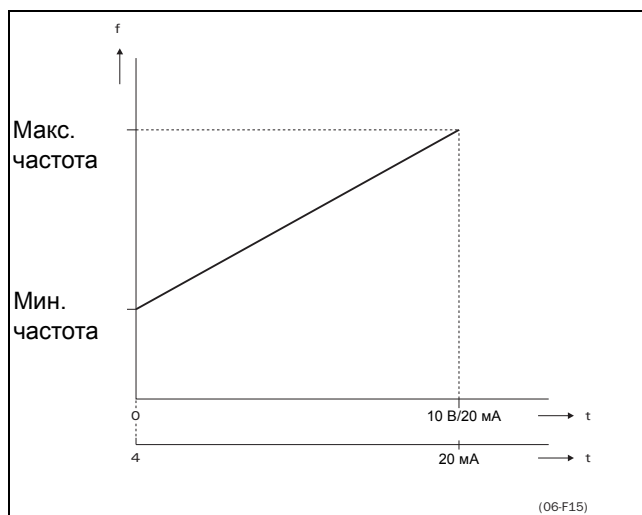


Рис. 50 Режим минимальной скорости Scale.

<b>324 Direction</b> Stp A:            R	
По умолчанию:	R
Диапазон:	R, L
<b>R</b>	Разрешено только вращение вправо (по часовой стрелке).
<b>L</b>	Разрешено только вращение влево (против часовой стрелки).

**Внимание!** Это окно доступно только в том случае, если [214] = R+L. (см. главу 5.3.5 на с. 35).

Эта функция полезна в том случае, когда команда на пуск подается через один из цифровых входов. Команды пуска на входах RunL и RunR игнорируют установки в этом окне.

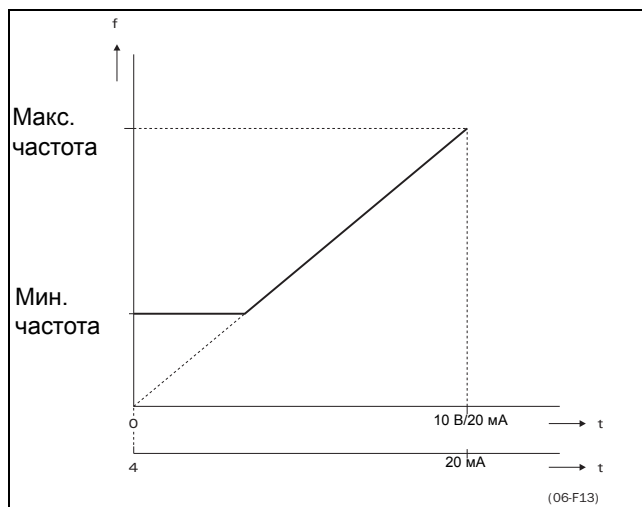


Рис. 51 Режим минимальной скорости Limit.

#### 5.4.18 Автоматический потенциометр [325]

Устанавливает свойства функции автоматического потенциометра. См. параметр DigIn1 [421] в главе 5.5.11 на с. 55 для выбора функции автоматического потенциометра.

<b>325 Motorpot</b> Stp A: Non Vola *	
По умолчанию:	Non Vola
Выбор:	Non Vola, Volatile
<b>Non vola</b>	После остановки, отключения при ошибке или пропадания напряжения сети текущее значение частоты запоминается. После новой команды на пуск выходная частота восстанавливается на этом значении.
<b>Volatile</b>	После остановки, отключения при ошибке или пропадания напряжения сети преобразователь всегда начинает вращение с нуля (или с минимальной частоты).

#### 5.4.19 Фиксированные частоты от 1-й [326] до 7-й [32C]

Фиксированные частоты активизируются цифровыми входами, см. главы 5.5.11 на с. 55 - 5.5.14 на с. 56. Для цифровых входов должны быть установлены функции Pres Ref 1, Pres Ref 2 или Pres Ref 4.

В зависимости от задействованных цифровых входов можно выбрать до 7 частот внутри активного набора параметров. При использовании всех наборов параметров можно получить до 28 фиксированных частот (см. главу 4.3 на с. 30).

<b>326 Preset Frq 1</b> Stp A: 10Hz *	
По умолчанию:	10Hz
Диапазон:	0 - Максимальная частота

Такие же установки справедливы для окон:

- [327], частота 2, по умолчанию 20 Гц
- [328], частота 3, по умолчанию 30 Гц
- [329], частота 4, по умолчанию 35 Гц
- [32A], частота 5, по умолчанию 40 Гц
- [32B], частота 6, по умолчанию 45 Гц
- [32C], частота 7, по умолчанию 50 Гц

Выбор фиксированных частот осуществляется в соответствии с табл. 21.

Таблица 22. Фиксированные частоты

Pres Ref 4	Pres Ref 2	Pres Ref 1	Скорость
0	0	0	Запрограммированное аналоговое задание
0	0	1 <sup>1)</sup>	Частота 1
0	1 <sup>1)</sup>	0	Частота 2
0	1	1	Частота 3
1 <sup>1)</sup>	0	0	Частота 4
1	0	1	Частота 5
1	1	0	Частота 6
1	1	1	Частота 7

1)= выбор при активности только одного входа Pres Ref.

1 = вход активен

0 = вход неактивен

Фиксированные частоты имеют приоритет перед аналоговыми входами.

**Внимание! Если используется только вход Pres Ref 4, можно выбрать только фиксированную частоту 4. Если используются входы Pres Ref 4 и Pres Ref 2, возможен выбор частот 2, 4 и 6.**

#### 5.4.20 Нижний уровень пропускаемой частоты 1 [32D]

Внутри диапазона от верхнего до нижнего уровня пропускаемой частоты скорость вала двигателя не может быть постоянной во избежание резонансных явлений в системе.

Если задание частоты находится внутри пропускаемого диапазона, реальная частота равна верхнему уровню при замедлении, и нижнему – при разгоне. На рис. 51 показано поведение преобразователя при прохождении запрещенного диапазона.

Между верхней и нижней границей запрещенного диапазона частота изменяется в соответствии с заданным временем разгона и замедления.

<b>32D Skipfrq 1 LO</b> Stp A: 0.0Hz *	
По умолчанию:	0.0 Гц
Диапазон:	0 - Максимальная частота

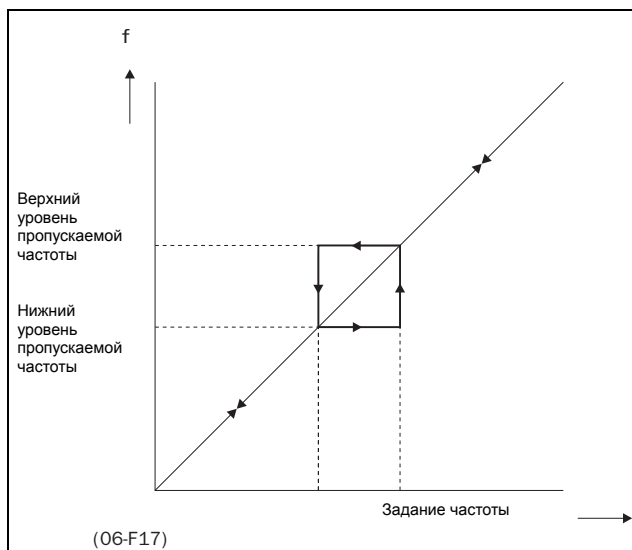


Рис. 53 Пропускаемая частота

**Внимание!** Два пропускаемых диапазона могут перекрываться.

#### 5.4.21 Верхний уровень пропускаемой частоты 1 [32E]

См. главу 5.4.20 на с. 48.

<b>32E Skipfrq 1 HI</b> Stp A: 0.0Hz *	
По умолчанию:	0.0 Гц
Диапазон:	0 - Максимальная частота

#### 5.4.22 Нижний уровень пропускаемой частоты 2 [32F]

См. главу 5.4.20 на с. 48.

<b>32F Skipfrq 2 LO</b> Stp A: 0.0Hz *	
По умолчанию:	0.0 Гц
Диапазон:	0 - Максимальная частота

#### 5.4.23 Верхний уровень пропускаемой частоты 2 [32G]

См. главу 5.4.20 на с. 48.

<b>32G Skipfrq 2 HI</b> Stp A: 0.0Hz *	
По умолчанию:	0.0 Гц
Диапазон:	0 - Максимальная частота

#### 5.4.24 Частота толчкового режима [32H]

Толчковый режим активизируется одним из цифровых входов, см. главу 5.5.11 на с. 55 - 5.5.14 на с. 56. Цифровой вход должен быть запрограммирован на управление этим режимом (Jog).

Команда толчкового режима автоматически подает команду на пуск на все время, пока соответствующий вход активен. Направление вращения определяются установкой полярности частоты толчкового режима.

#### Пример:

Если частота толчкового режима = -10, направление вращения соответствует команде RunL с частотой 10 Гц независимо от команд на входах RunL и RunR. Рис. 54 иллюстрирует эту функцию.

<b>32H Jogfrequency</b> Stp A: 2.0Hz *	
По умолчанию:	2.0 Гц
Диапазон:	0 - 2 x номинальная частота двигателя



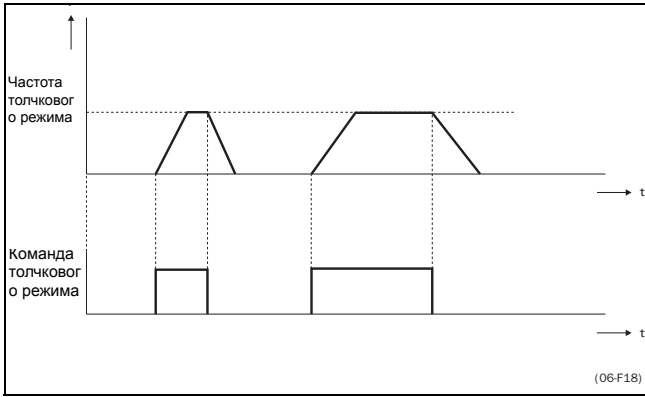


Рис. 54 Команда толчкового режима.

#### 5.4.25 Приоритет частот

Активный сигнал задания частоты может поступать от различных источников. Таблица ниже показывает приоритет различных сигналов по отношению к заданию частоты.

Таблица 23. Приоритет частот

Толчковый режим	Фиксированные скорости	Автоматический потенциометр	Источник задания
Дополнительные устройства			
Вкл	Вкл/Выкл	Вкл/Выкл	Скорость толчкового режима
Выкл	Вкл	Вкл/Выкл	Фиксированная скорость
Выкл	Выкл	Вкл	Команды автоматического потенциометра
Выкл	Выкл	Выкл	AnIn1, AnIn2

#### 5.4.26 Момент [330]

Подменю со всеми установками, касающимися момента.

#### 5.4.27 Ограничение момента [331]

Разрешает ограничение момента.

<b>331 Torque Limit</b> Stp A: Off *	
По умолчанию:	Off, (Окно 332 недоступно)
Диапазон:	Off, on

#### 5.4.28 Максимальный момент [332]

Устанавливает максимальный момент. Это значение рассматривается как верхний предел момента. Для работы двигателя всегда необходимо задание частоты.

$$T_{\text{МОТ}}(\text{Нм}) = \frac{P_{\text{МОТ}}(\text{Вт}) \times 60}{n_{\text{МОТ}}(\text{об/мин}) \times 2\pi}$$

<b>332 Max Torque</b> Stp A: 120% *	
По умолчанию:	120%
Диапазон:	0 - 200%

**Внимание!** 100% момента означает  $I_{\text{ном}} = I_{\text{мот}}$ . Максимум зависит от установленного значения тока двигателя и максимального тока преобразователя (см. главу 5.3.13 на с. 36), но абсолютный максимум составляет 200%.

#### 5.4.29 Регуляторы [340]

Подменю со всеми установками, касающимися внутреннего ПИ и внешнего ПИД регулятора, функции оптимизации поля и функции шумовых характеристик.

#### 5.4.30 Оптимизация поля [341]

Оптимизация поля снижает потребление энергии и шум двигателя при низкой нагрузке или ее отсутствии.

<b>341 Flux Optimiz</b> Stp A: Off *	
По умолчанию:	Off
Выбор:	Off, On

Функция оптимизации поля автоматически снижает отношение  $U/f$  в зависимости от нагрузки двигателя. Рис. 53 показывает область активности этой функции.

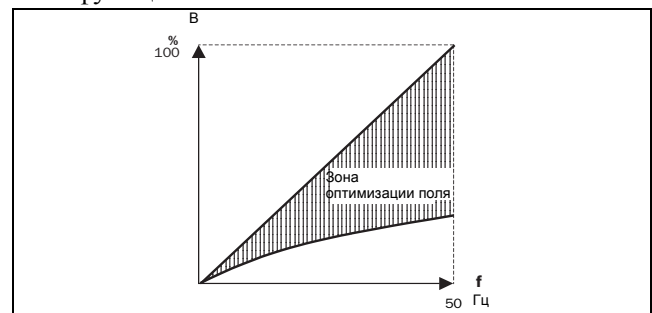


Рис. 55 Оптимизация поля.

**Внимание!** При установке параметра [211] = square, см. 5.3.2 на с. 33 данная функция неактивна.

### 5.4.31 Шумовые характеристики [342]

Настройка шумовых характеристик преобразователя путем изменения частоты и принципа коммутации.

<b>342 Sound Char</b> Stp A: <b>F</b> *	
По умолчанию:	F
Выбор:	E, F, G, H
<b>E</b>	Частота коммутации 1,5 кГц
<b>F</b>	Частота коммутации 3 кГц
<b>G</b>	Частота коммутации 6 кГц
<b>H</b>	Частота коммутации 6 кГц, произвольная модуляция. (+/- 750 Гц)

**Внимание!** При частоте коммутации > 1,5 кГц может потребоваться некоторое снижение нагрузки преобразователя. Свяжитесь с вашим поставщиком. Для размера 5 и выше, частота коммутации всегда 1,5 кГц.

### 5.4.32 ПИД регулятор [343]

ПИД регулятор используется для управления процессом при помощи обратной связи. Сигнал задания может поступать через аналоговый вход AnIn1, с панели управления (параметр [500]) или через последовательный интерфейс. Сигнал обратной связи должен быть подключен к аналоговому входу AnIn2, который устанавливается в состояние "PID Control" при выборе установки "On" или "Invert" для ПИД регулятора.

<b>343 PID Control</b> Stp A: <b>Off</b> *	
По умолчанию:	Off
Выбор:	Off, On, Invert
<b>Off</b>	ПИД регулятор отключен
<b>On</b>	Частота повышается при снижении сигнала обратной связи. Настройки регулятора выполняются в окнах [345] – [348]. (см. главы с 5.4.32 на с. 50 по 5.4.35 на с. 50).
<b>Invert</b>	Частота снижается при снижении значения сигнала обратной связи. Настройки регулятора выполняются в окнах [354] – [348]. (см. главы с 5.4.32 на с. 50 по 5.4.35 на с. 50).

**Внимание!** Если в этом окне установлено "On" или "Invert", вход AnIn2 автоматически устанавливается на прием сигнала обратной связи. Источник сигнала задания устанавливается в окне [212]. Назначение других функций для входов AnIn1 и AnIn2 игнорируется.

### 5.4.33 Пропорциональный коэффициент ПИД регулятора [344]

Установка пропорциональной составляющей ПИД регулятора. См. также главу 5.4.32 на с. 50.

<b>344 PID P Gain</b> Stp A: <b>1.0</b> *	
По умолчанию:	1.0
Выбор:	0.0 - 30.0

**Внимание!** Это окно недоступно при отключенном ПИД регуляторе.

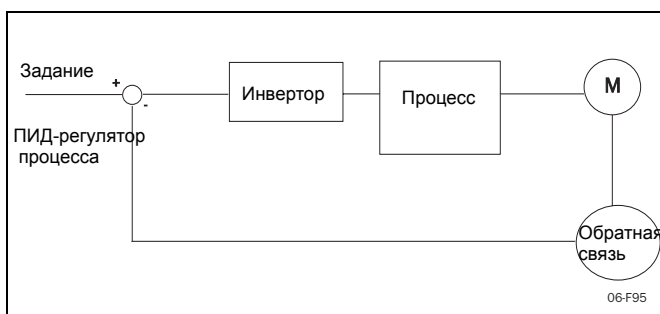


Рис. 56 Замкнутый контур ПИД регулятора.

### 5.4.34 Интегральный коэффициент ПИД регулятора [345]

Установка интегральной составляющей ПИД регулятора. См. также главу 5.4.32 на с. 50.

<b>345 PID I Time</b> Stp A: <b>1.00s</b> *	
По умолчанию:	1.00 с
Выбор:	0.01 - 300 с

**Внимание!** Это окно недоступно при отключенном ПИД регуляторе.

### 5.4.35 Дифференциальный коэффициент ПИД регулятора [346]

Установка дифференциальной составляющей ПИД регулятора. См. также главу 5.4.32 на с. 50.

<b>346 PID D Time</b> Stp A: <b>0.00s</b> *	
По умолчанию:	0.00 с
Выбор:	0.00 - 30 с

**Внимание!** Это окно недоступно при отключенном ПИД регуляторе.

#### 5.4.36 Ограничения / Защиты [350]

Подменю со всеми установками, касающимися функций защиты и ограничений для преобразователя и двигателя.

#### 5.4.37 Преодоление провалов напряжения [351]

При падении напряжения в сети преобразователь автоматически снижает скорость в соответствии с параметрами замедления до тех пор, пока напряжение не возрастет вновь. Энергия вращения ротора и нагрузки будет поддерживать напряжение в цепи постоянного тока на заданном уровне, пока возможно или пока двигатель не остановится. Это зависит от инерции механизма и нагрузки двигателя в момент появления провала напряжения, см. рис. 57.

<b>351 Low Volt OR</b> Stp A: Off *	
По умолчанию:	Off
Выбор:	Off, On
<b>Off</b>	Обычная работа, при снижении напряжения срабатывает соответствующая защита
<b>On</b>	При падении напряжения преобразователь снижает скорость до его восстановления.

Значение уровня преодоления провалов зависит от типа преобразователя:

- FDU40:450 В постоянного напряжения
- FDU50:520 В постоянного напряжения
- FDU69:650 В постоянного напряжения

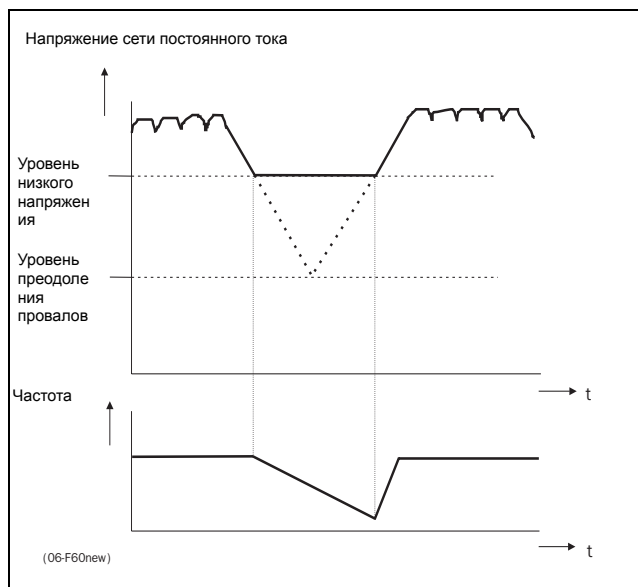


Рис. 57 Преодоление провалов напряжения.

**Внимание!** При преодолении провалов напряжения мигает светодиод "Авария".

#### 5.4.38 Блокировка ротора [352]

Определяет блокировку ротора. Ротор считается заблокированным, если ограничение момента действует при нулевой скорости более 5 с.

<b>352 Rotor locked</b> Stp A: Off *	
По умолчанию:	Off
Выбор:	Off, On
<b>Off</b>	Блокировка не определяется
<b>On</b>	Преобразователь отключается при заблокированном роторе. При этом появляется сообщение "Locked Rotor". См. также главу 6. на с. 73.

#### 5.4.39 Отсутствие двигателя [353]

Определяет отключение двигателя или потерю одной, 2-х или 3-х фаз через 5 с.

<b>353 Motor lost</b> Stp A: Off *	
По умолчанию:	Off
Выбор:	Off, Resume, Trip
<b>Off</b>	Функция отключает инвертор при отсутствии двигателя или при использовании очень маленького двигателя.
<b>Resume</b>	Работа продолжится при восстановлении подключения двигателя (пуск вращающегося двигателя). При этом должна быть установлена функция "Летящего пуска", см. главу 5.4.12 на с. 45.
<b>Trip</b>	Преобразователь отключится, появится сообщение "Motor Lost". См. также главу 6. на с. 73.

#### 5.4.40 Защита двигателя I<sup>2</sup>t [354]

Определяет действия при срабатывании защиты I<sup>2</sup>t. Время срабатывания защиты I<sup>2</sup>t рассчитывается по формуле:

$$t = 60 \times 0.44 / ((I_{\text{вых}} / I_{I2t[355]})^2 - 1) \times c.$$

<b>354 Mot I<sup>2</sup>t Type</b> Stp Trip *	
По умолчанию:	Trip
Выбор:	Off, Trip, Limit
<b>Off</b>	Защита I <sup>2</sup> t двигателя отключена. Защита I <sup>2</sup> t преобразователя всегда остается включенной, даже если защита I <sup>2</sup> t двигателя отключена. Защита I <sup>2</sup> t преобразователя установлена на уровне 110 % от I <sub>NOM</sub> .
<b>Trip</b>	Преобразователь останавливает двигатель при превышении допустимого уровня I <sup>2</sup> t. Сообщение об аварии "Overload". См. также главу 6. на с. 73.
<b>Limit</b>	При превышении допустимого уровня I <sup>2</sup> t, преобразователь уменьшает Уровень Ограничения Тока (CL) до величины установленной в окне [355].

На рис. 58 показан пример работы преобразователя при номинальном токе двигателя, равном 100% и 50% от номинального тока преобразователя. При достижении ограничения преобразователь остановится, см. главу 6. на с. 73.

**Внимание!** При ограничении момента мигает светодиод "Авария".

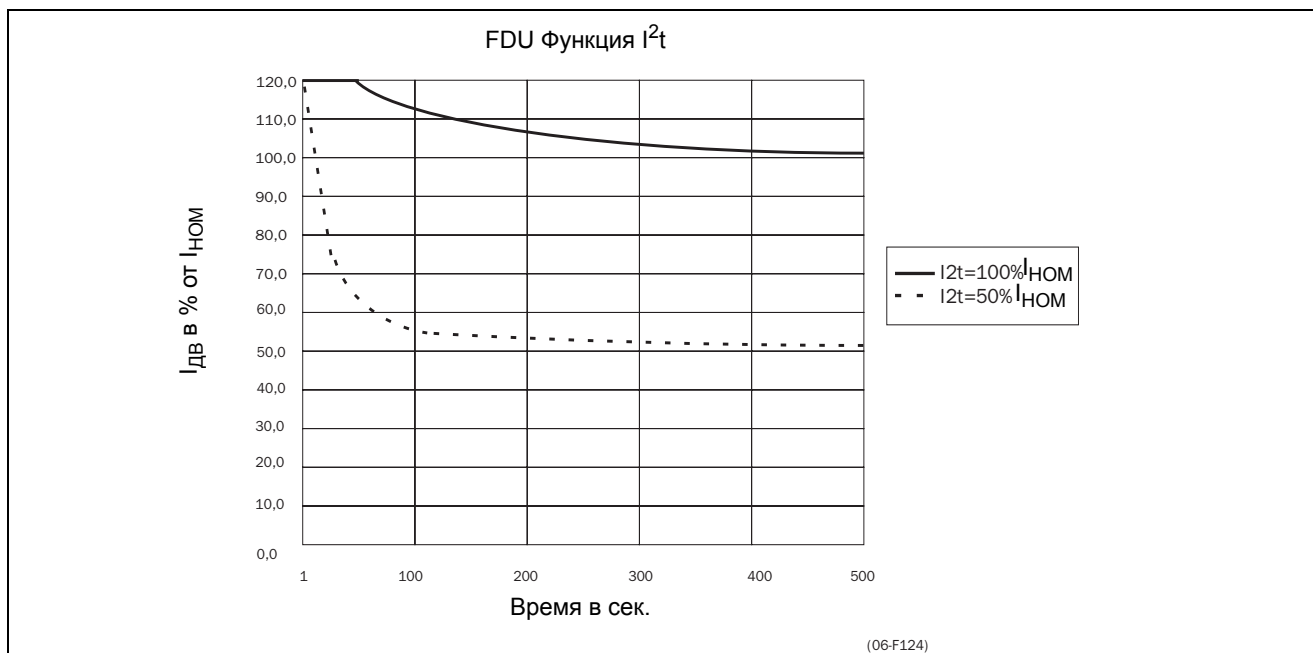


Рис. 58 Функция I<sup>2</sup>t

#### 5.4.41 Ток защиты I<sup>2</sup>t [355]

Устанавливает ограничение тока для вычисления I<sup>2</sup>t. Это значение не зависит от ограничения момента. Маленький двигатель может использовать возможность перегрузки большого преобразователя по току (моменту) при низком значении I<sup>2</sup>t.

<b>355 Mot I<sup>2</sup>t I</b> Stp (I <sub>NOM</sub> ) A *	
По умолчанию:	I <sub>NOM</sub>
Диапазон:	Диапазон: 1.1 x I <sub>NOM</sub> преобразователя

**Внимание!** Это окно недоступно, если в окне [354] установлено значение Off (см. главу 5.4.40 на с. 52).



### 5.5.4 Сдвиг AnIn1 [413]

<b>413 AnIn 1 Offst</b> Stp 0% *	
По умолчанию:	0%
Диапазон:	-100% - +100%

Прибавляет или вычитает установленное значение из сигнала входа AnIn1. См. рис. 61.

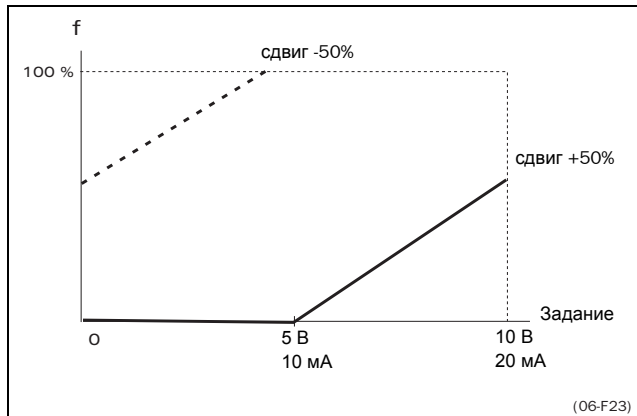


Рис. 61 Установка сдвига.

**Внимание!** Это окно доступно только если в окне [412] установлено значение User Defined.

См. также AnIn 2 [416]  
глава 5.5.6 на с. 54  
и Rotation = R+L  
глава 5.3.5 на с. 35.

### 5.5.5 Коэффициент AnIn1 [414]

<b>414 AnIn 1 Gain</b> Stp 1.00 *	
По умолчанию:	1.00
Диапазон:	-8.00 - +8.00

Коэффициент, на который умножается значение сигнала на входе, см. рис. 62.

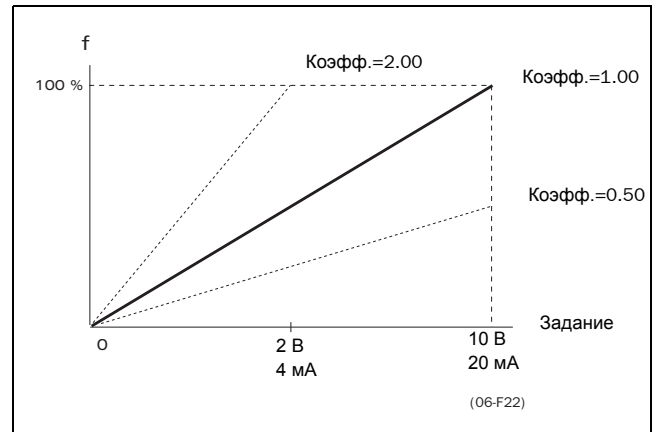


Рис. 62 Установка коэффициента для входа AnIn.

**Внимание!** Это окно доступно только при [412] = User Defined, см. главы 5.5.3 на с. 53 и 5.5.6 на с. 54.

Специальная функция: Инверсный сигнал задания  
Если установить сдвиг  $-100\%$  и коэффициент  $-1.00$ , вход будет работать как инвертирующий, см. рис. 63.

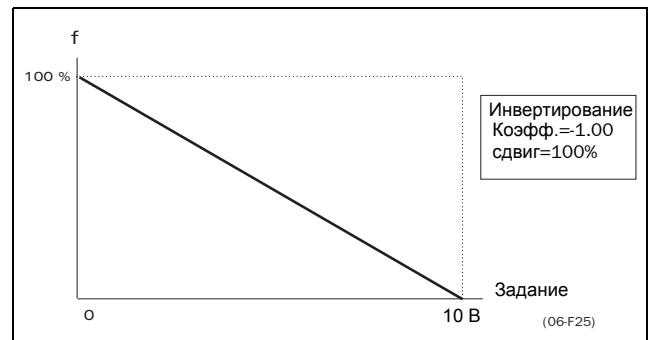


Рис. 63 Инвертирование задания

### 5.5.6 Функция AnIn2 [415]

Установка функции аналогового входа AnIn2.

Те же варианты, что и для входа AnIn1 [411], см. главу 5.5.2 на с. 53.

<b>415 AnIn 2 Funct</b> Stp Off	
По умолчанию:	Off
Выбор:	Off, Frequency, Torque
<b>Off</b>	См. 5.5.2, с. 53
<b>Frequency</b>	См. 5.5.2, с. 53
<b>Torque</b>	См. 5.5.2, с. 53

### 5.5.7 Установка AnIn2 [416]

Те же варианты, что и для входа AnIn1 [412], см. главу 5.5.3 на с. 53.

<b>416 AnIn 2 Setup</b> Stp 0-10V/0-20mA	
По умолчанию:	0-10V/0-20mA
Выбор:	0-10V/0-20mA, 2-10V, 4-20mA, user defined

### 5.5.8 Сдвиг для входа AnIn2 [417]

Те же варианты, что и для входа AnIn1 [413], см. главу 5.5.4 на с. 54.

<b>417 AnIn 2 Offst</b> Stp 0% *	
По умолчанию:	0%
Диапазон:	-100% - +100%

### 5.5.9 Коэффициент входа AnIn2 [418]

Те же варианты, что и для входа AnIn1 [414], см. главу 5.5.5 на с. 54.

<b>418 AnIn 2 Gain</b> Stp 1.00 *	
По умолчанию:	1.00
Диапазон:	-8.00 - +8.00

### 5.5.10 Цифровые входы [420]

Подменю со всеми установками по цифровым входам.

### 5.5.11 Вход DigIn1 [421]

Установка функции цифрового входа. Всего имеется 8 цифровых входов на стандартной плате управления. Если одинаковая функция установлена более чем для одного входа, функция активизируется по логике "или".

<b>421 DigIn 1</b> Stp Run	
По умолчанию:	Run
Выбор:	Off, Ext trip, Stop, Enable, RunR, RunL, Run, Reset, AnIn Select, Pres Ref1, Pres Ref2, Pres Ref4, MotPot Up, MotPot Down, Deact MotPot, Jog, Drive1 feedb, Drive2 feedb, Mains Off
Off	Вход неактивен.

<b>Ext. Trip</b>	Вход используется для внешнего сигнала аварии. <b>Внимание! активный уровень сигнала - низкий. Если к данному входу ничего не подключено, преобразователь немедленно остановится по сигналу внешней аварии.</b>
<b>Stop</b>	Останов в соответствии с выбранным в окне [31A] режимом, см. 5.4.11 на с. 45, и 4.2 на с. 27. <b>Внимание! Активный уровень сигнала "Стоп" – низкий.</b>
<b>Enable</b>	Команда разрешения. Основное условие работы преобразователя. Если уровень сигнала на этом входе станет низким, выход преобразователя будет немедленно отключен, двигатель остановится выбегом, подробнее см. 4.2 на с. 27. <b>Внимание! Если ни один из входов преобразователя не запрограммирован как вход разрешения, используется внутренняя команда разрешения.</b>
<b>RunR</b>	Команда вращения вправо. Вращение генерируемого преобразователем поля по часовой стрелке, см. 4.2, с. 27.
<b>RunL</b>	Команда вращения влево. Вращение генерируемого преобразователем поля против часовой стрелки, см. 4.2, с. 27.
<b>Run</b>	Команда пуска. Направление вращения определяется установками в окнах Вращение [214] (см. 5.3.4, с. 34) и Направление вращения [324] (см. 5.4.17, с. 46), подробнее см. 4.2, с. 27.
<b>Reset</b>	Команда перезапуска. Служит для сброса ошибок и разрешения функции автоперезапуска. См. 4.2, с. 27.
<b>AnIn Select</b>	Выбирает один из входов AnIn2 или AnIn1, если они имеют одинаковые функции. Может использоваться для выбора управления Внешнее / Внутреннее. См. главу 5.5.2 на с. 53. При низком уровне сигнала активен вход AnIn2, при высоком – AnIn1.
<b>Preset Ref 1</b>	Выбор предустановленного задания частоты, см. главу 5.4.19 на с. 47.
<b>Preset Ref 2</b>	Выбор предустановленного задания частоты, см. главу 5.4.19 на с. 47.
<b>Preset Ref 4</b>	Выбор предустановленного задания частоты, см. главу 5.4.19 на с. 47.
<b>MotPot Up</b>	Увеличивает значение внутреннего задания в соответствии установленным временем разгона (не менее 16 с). Имеет те же функции, что и "реальный" автоматический потенциометр. См. рис. 64.
<b>MotPot Down</b>	Уменьшает значение внутреннего задания в соответствии установленным временем разгона (не менее 16 с). См. Mot Pot Up
<b>Deact MotPot</b>	Деактивируют функцию MotPot, аналоговый сигнал задания активен.
<b>Jog</b>	Активизация функции толчкового движения. Подает команду на пуск в установленном направлении и с заданной для данного режима скоростью. См. главу 5.4.24 на с. 48.
<b>Drive 1 feedb</b>	Вход обратной связи по состоянию привода 1 для управления насосами.
<b>Drive 2 feedb</b>	Вход обратной связи по состоянию привода 2 для управления насосами.
<b>Mains off</b>	Активен в случае, если питающее напряжение не подано (контакты разомкнут).



Рис. 64 Функция автоматического потенциометра.

По умолчанию выходная величина автоматического потенциометра становится = 0 после остановки по команде или отключения по ошибке, см. главу 5.4.18 на с. 47.

Сигнал от автоматического потенциометра имеет приоритет по отношению к аналоговым входам. Если при активном аналоговом задании поступает сигнал от автоматического потенциометра, задание изменяется от текущего уровня. При этом аналоговое задание не используется.

### 5.5.12 Вход DigIn2 [422]

Те же варианты, что и для входа DigIn1 [421], см. главу 5.5.11 на с. 55.

<b>422 DigIn 2</b> Stp                      Off	
По умолчанию:	Off
Выбор:	Off, Ext trip, Stop, Enable, RunR, RunL, Run, Reset, AnIn Select, Pres Ref1, Pres Ref2, Pres Ref4, MotPot Up, MotPot Down, Deact MotPot, Jog, Drive1 feedb, Drive2 feedb, Mains Off

**Внимание!** Если в окнах [212] (5.3.3 на с. 33) или [213] (5.3.4 на с. 34) установлено значение Rem / Digin2 или Comm / Digin2, данный вход нельзя программировать. Появляется сообщение "Local / Rem".

### 5.5.13 Вход DigIn3 [423]

Те же варианты, что и для входа DigIn1 [421], см. главу 5.5.11 на с. 55.

<b>423 DigIn 3</b> Stp                      Off	
По умолчанию:	Off
Выбор:	Off, Ext trip, Stop, Enable, RunR, RunL, Run, Reset, AnIn Select, Pres Ref1, Pres Ref2, Pres Ref4, MotPot Up, MotPot Down, Deact MotPot, Jog, Drive1 feedb, Drive2 feedb, Mains Off

**Внимание!** Если функция Выбор набора параметров [234], (глава 5.3.21 на с. 37) установлена в состоянии Digin3 или Digin 3+4, цифровой вход перепрограммировать нельзя. На дисплее появится сообщение "PS Selected".

### 5.5.14 Вход DigIn4 [424]

Те же варианты, что и для входа DigIn1 [421], см. главу 5.5.11 на с. 55.

<b>424 DigIn 4</b> Stp                      Reset	
По умолчанию:	Reset
Выбор:	Off, Ext trip, Stop, Enable, RunR, RunL, Run, Reset, AnIn Select, Pres Ref1, Pres Ref2, Pres Ref4, MotPot Up, MotPot Down, Deact MotPot, Jog, Drive1 feedb, Drive2 feedb, Mains Off

**Внимание!** Если функция Выбор набора параметров [234], (глава (5.3.21 на с. 37) установлена в состоянии Digin3 или Digin 3+4, цифровой вход перепрограммировать нельзя. На дисплее появится сообщение "PS Selected".

### 5.5.15 Вход DigIn5 [425]

Те же варианты, что и для входа DigIn1 [421], см. главу 5.5.13 на с. 56.

<b>425 DigIn 5</b> Stp                      Off	
По умолчанию:	Off
Выбор:	Off, Ext trip, Stop, Enable, RunR, RunL, Run, Reset, AnIn Select, Pres Ref1, Pres Ref2, Pres Ref4, MotPot Up, MotPot Down, Deact MotPot, Jog, Drive1 feedb, Drive2 feedb, Mains Off



### 5.5.16 Вход DigIn6 [426]

Те же варианты, что и для входа DigIn1 [421], см. главу 5.5.13 на с. 56.

<b>426 DigIn 6</b> Stp <span style="float: right;">Off</span>	
По умолчанию:	Off
Выбор:	Off, Ext trip, Stop, Enable, RunR, RunL, Run, Reset, AnIn Select, Pres Ref1, Pres Ref2, Pres Ref4, MotPot Up, MotPot Down, Deact MotPot, Jog, Drive1 feedb, Drive2 feedb, Mains Off

### 5.5.17 Вход DigIn7 [427]

Те же варианты, что и для входа DigIn1 [421], см. главу 5.5.13 на с. 56.

<b>427 DigIn 7</b> Stp <span style="float: right;">Off</span>	
По умолчанию:	Off
Выбор:	Off, Ext trip, Stop, Enable, RunR, RunL, Run, Reset, AnIn Select, Pres Ref1, Pres Ref2, Pres Ref4, MotPot Up, MotPot Down, Deact MotPot, Jog, Drive1 feedb, Drive2 feedb, Mains Off

### 5.5.18 Вход DigIn8 [428]

Те же варианты, что и для входа DigIn1 [421], см. главу 5.5.11 на с. 55.

<b>428 DigIn 8</b> Stp <span style="float: right;">Off</span>	
По умолчанию:	Off
Выбор:	Off, Ext trip, Stop, Enable, RunR, RunL, Run, Reset, AnIn Select, Pres Ref1, Pres Ref2, Pres Ref4, MotPot Up, MotPot Down, Deact MotPot, Jog, Drive1 feedb, Drive2 feedb, Mains Off

### 5.5.19 Аналоговые выходы [430]

Подменю со всеми установками по аналоговым выходам.

### 5.5.20 Функция AnOut1 [431]

Устанавливает функцию аналогового выхода 1. Выход однополярный.

<b>431 AnOut1 Funct</b> Stp <span style="float: right;">Frequency</span> *	
По умолчанию:	Frequency
Выбор:	Frequency, Load, El power, Current, Outp Voltage, Fmin-Fmax

<b>Frequency</b>	0 - 200% от $f_{\text{МОТ}}$
<b>Load</b>	0 - 200% от номинальной нагрузки
<b>El power</b>	0 - 200% от $P_{\text{НОМ}}$
<b>Current</b>	0 - 200% от $I_{\text{НОМ}}$
<b>Outp Voltage</b>	0 - 100% от максимального выходного напряжения (= напряжению сети)
<b>Fmin-Fmax</b>	Шкала автоматически будет установлена в пределах между минимальной и максимальной частотами.

### 5.5.21 Настройка выхода AnOut1 [432]

Установка масштаба и сдвига для выхода AnOut1.

<b>432 AnOut1 Setup</b> Stp <b>0-10V/0-20mA</b> *	
По умолчанию:	0-10V/0-20mA
Выбор:	0-10V/0-20mA, 2-10V/4-20mA, user defined
<b>0-10V/0-20mA</b>	Полная шкала
<b>2-10V/4-20mA</b>	Выход имеет фиксированный сдвиг 20% и коэффициент 0,8. См. рис. 65 и 66.
<b>User defined</b>	Установка произвольной шкалы и сдвига. Для установки этих параметров открываются специальные окна [423] и [424] (для выхода AnOut2 – окна [428] и [429]).

Коэффициент умножения для аналогового выхода инвертирован по отношению ко входу. См. рис. 65, 66 и 62.

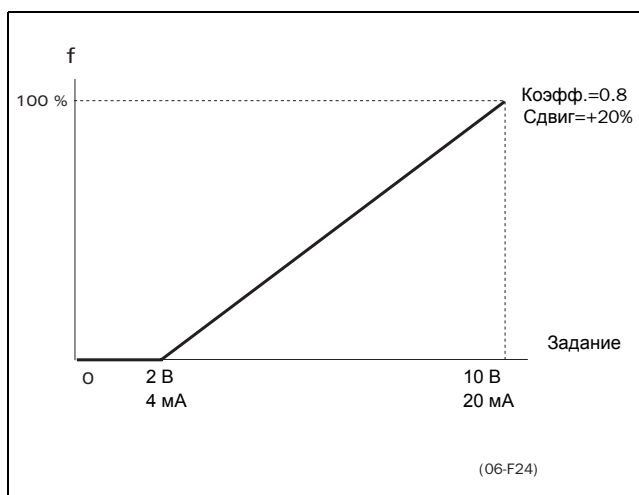


Рис. 65 Выход 4-20 мА

### 5.5.22 Сдвиг AnOut1 [433]

Добавляет или вычитает значение сдвига из значения выхода AnOut 1.

<b>433 AnOut1 Offst</b> Stp 0% *	
По умолчанию:	0%
Диапазон:	-100% - +100%

**Внимание!** Это окно доступно при установке в окне [422] AnOut1 Setup значения User defined, см. главу 5.5.25 на с. 58.

### 5.5.23 Коэффициент AnOut1 [434]

Коэффициент умножения для значения выхода AnOut 1. Коэффициент умножения для аналогового выхода инвертирован по отношению ко входу. См. рис. 65, 66 и 62.

<b>434 AnOut1 Gain</b> Stp 1.00 *	
По умолчанию:	1.00
Диапазон:	-8.00 - +8.00

**Внимание!** Это окно доступно при установке в окне [422] AnOut1 Setup значения User defined, см. главу 5.5.25 на с. 58.

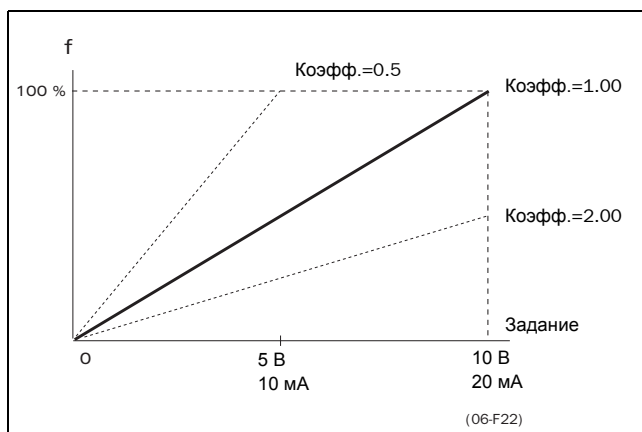


Рис. 66 Установка коэффициента AnOut .

### 5.5.24 Функция AnOut2 [435]

Устанавливает функцию аналогового выхода 2.

<b>435 AnOut2 Funct</b> Stp Current *	
По умолчанию:	Current
Выбор:	Frequency, Load, El power, Current, Outp Voltage
<b>Frequency</b>	0 - 200% от $f_{MOT}$
<b>Load</b>	0 - 200% от номинальной нагрузки
<b>El power</b>	0 - 200% от $P_{NOM}$
<b>Current</b>	0 - 200% от $I_{NOM}$
<b>Outp Voltage</b>	0 - 100% от максимального выходного напряжения (= напряжению сети)
<b>Fmin-Fmax</b>	Шкала автоматически будет установлена в пределах между минимальной и максимальной частотами.

### 5.5.25 Настройка выхода AnOut2 [436]

См. функцию настройки выхода AnOut1 [432], глава 5.5.21 на с. 57.

### 5.5.26 Сдвиг AnOut2 [437]

См. функцию настройки сдвига AnOut1 [433], глава 5.5.22 на с. 58.

### 5.5.27 Коэффициент AnOut2 [438]

См. функцию настройки коэффициента AnOut1 [434], глава 5.5.23 на с. 58.

### 5.5.28 Цифровые выходы [440]

Подменю с установками для цифровых выходов.

### 5.5.29 Функция DigOut1 [441]

Устанавливает функцию цифрового выхода DigOut1.

**Внимание!** Описанные здесь определения справедливы для активного состояния выхода

<b>441 DigOut 1</b> Stp Run *	
По умолчанию:	Run
Выбор:	Run, Stop, 0Hz, Acc/Dec, At Freq, At Max Freq, No Trip, Trip, Autorst Trip, Limit, Warning, Ready, T=T Lim, I>I <sub>ном</sub> , Sgnl<Offset, Alarm, Pre-alarm, Max Alarm, Max Pre-alarm, Min Alarm, Min Pre-alarm, LY, !LY, LZ, !LZ, CA1, !A1, CA2, !A2, CD1, !D1, CD2, !D2, Operation
Run	Выход преобразователя активен.
Stop	Выход преобразователя неактивен.
0Hz	Выходная частота = 0±0,1Гц при наличии команды Run.
Acc/Dec	Частота увеличивается или уменьшается.
At Freq	Частота равна заданной.
At Max Freq	Частота ограничена на максимальном уровне, см. главу 5.4.15 на с. 45
No Trip	Нет отключения по ошибке, см. главу 6. на с. 73.
Trip	Отключение по ошибке, см. главу 6. на с. 73.
Autorst Trip	Ошибка автоперезапуска, см. главу 6.2.4 на с. 75.
Limit	Действует ограничение, см. главу 6. на с. 73.
Warning	Предупреждение, см. главу 6. на с. 73.
Ready	Преобразователь готов к работе. Это означает, что он исправен и на него подано напряжение.
T= T <sub>lim</sub>	Момент ограничен на заданном уровне. См. функцию ограничения момента [331], глава 5.4.27 на с. 49.
I>I <sub>ном</sub>	Выходной ток больше номинального тока преобразователя.
Sgnl< Offset	Один из входных сигналов на входах AnIn ниже 75% от значения сдвига.
Alarm	Достигнуто минимальное или максимальное значение. См. главу 5.9 на с. 65.
Pre-Alarm	Достигнуто предварительно-минимальное или предварительно-максимальное значение. См. главу 5.9 на с. 65.
Max Alarm	Достигнуто максимальное значение. См. главу 5.9 на с. 65.
Max Pre-Alarm	Достигнуто предварительно-максимальное значение. См. главу 5.9 на с. 65.
Min Alarm	Достигнуто минимальное значение. См. главу 5.9 на с. 65.
Min Pre-Alarm	Достигнуто предварительно-минимальное значение. См. главу 5.9 на с. 65.

LY	Логический выход Y, см. главу 5.9.19 на с. 70
!LY	Инверсный логический выход Y, см. главу 5.9.19 на с. 70
LZ	Логический выход Z, см. главу 5.9.19 на с. 70
!LZ	Инверсный логический выход Z, см. главу 5.9.19 на с. 70
CA 1	Выход аналогового компаратора 1, см. главу 5.9.12 на с. 68
IA1	Выход аналогового компаратора 1, см. главу 5.9.12 на с. 68
CA 2	Выход аналогового компаратора 2, см. главу 5.9.12 на с. 68
IA2	Инверсный выход аналогового компаратора 2, см. главу 5.9.12 на с. 68
CD 1	Выход цифрового компаратора 1, см. главу 5.9.12 на с. 68
ID1	Инверсный выход цифрового компаратора 1, см. главу 5.9.12 на с. 68
CD 2	Выход цифрового компаратора 2, см. главу 5.9.12 на с. 68
ID2	Инверсный выход цифрового компаратора 2, см. главу 5.9.12 на с. 68
Operation	Преобразователь работает с двигателем.

### 5.5.30 Функция DigOut2 [442]

**Внимание!** Описанные здесь определения справедливы для активного состояния выхода.

Устанавливает функцию цифрового выхода DigOut2. Те же варианты, что и для выхода DigOut1 [441] (глава 5.5.29 на с. 59).

<b>442 DigOut 2</b> Stp No Trip *	
По умолчанию:	No trip
Выбор:	Run, Stop, 0Hz, Acc/Dec, At Freq, At Max Freq, No Trip, Trip, Autorst Trip, Limit, Warning, Ready, T=T Lim, I>I <sub>НОМ</sub> , Sgnl<Offset, Alarm, Pre-alarm, Max Alarm, Max Pre-alarm, Min Alarm, Min Pre-alarm, LY, !LY, LZ, !LZ, CA1, !A1, CA2, !A2, CD1, !D1, CD2, !D2, Operation

### 5.5.31 Реле [450]

Подменю с установками для релейных выходов.

### 5.5.32 Функция реле 1 [451]

Устанавливает функцию релейного выхода 1.

Те же функции, что и для DigOut 1 [441], глава 5.5.29 на с. 59.

<b>451 Relay 1 Func</b> Stp Trip *	
По умолчанию:	Trip
Выбор:	Run, Stop, 0Hz, Acc/Dec, At Freq, At Max Freq, No Trip, Trip, Autorst Trip, Limit, Warning, Ready, T=T Lim, I>I <sub>ном</sub> , Sgnl<Offset, Alarm, Pre-alarm, Max Alarm, Max Pre-alarm, Min Alarm, Min Pre-alarm, LY, !LY, LZ, !LZ, CA1, !A1, CA2, !A2, CD1, !D1, CD2, !D2, Operation

### 5.5.33 Функция реле 2 [452]

**Внимание!** Описанные здесь определения справедливы для активного состояния выхода.

Устанавливает функцию релейного выхода 2.

Те же функции, что и для DigOut 1 [441], глава 5.5.29 на с. 59.

<b>452 Relay 2 Func</b> Stp Ready *	
По умолчанию:	Ready
Выбор:	Run, Stop, 0Hz, Acc/Dec, At Freq, At Max Freq, No Trip, Trip, Autorst Trip, Limit, Warning, Ready, T=T Lim, I>I <sub>ном</sub> , Sgnl<Offset, Alarm, Pre-alarm, Max Alarm, Max Pre-alarm, Min Alarm, Min Pre-alarm, LY, !LY, LZ, !LZ, CA1, !A1, CA2, !A2, CD1, !D1, CD2, !D2, Operation

## 5.6 Просмотр / Установка значения задания [500]

Меню установки и просмотра значения задания. Единицы значения зависят от выбора управления и режима регуляторов:

Таблица 24. Установка / просмотр значения задания

Режим управления	Единицы:	Разрешение (см. главу 5.1 на с. 32):
Частота	Hz	3 знака
ПИД регулятор	%	3 знака

### Просмотр значения задания

По умолчанию окно 500 только показывает имеющееся задание. Отображается соответствующее значение активного сигнала задания частоты.

### Установка задания

Если в окне управления заданием [212] (глава 5.3.3 на с. 33) установлено значение Keyboard, задание должно быть установлено в окне 500 кнопками <+> и <-> панели управления. Окно 500 отображает текущее задание в соответствии с табл. 24.

## 5.7 Отображение работы [600]

Меню просмотра текущих значений параметров, например, скорости, момента, мощности и т.д.

### 5.7.1 Частота [610]

Отображает текущую выходную частоту.

<b>610 Frequency</b> Stp Hz	
Единица:	Hz
Точность:	0.1 Гц

### 5.7.2 Нагрузка [620]

Отображает текущий момент.

<b>620 Load</b> Stp %	
Единица:	%
Точность:	1 %

### 5.7.3 Электрическая мощность [630]

Отображает выходную электрическую мощность.

<b>630 El Power</b> Stp kW	
Единица:	kW
Точность:	1 Вт

### 5.7.4 Ток [640]

Отображает выходной ток.

<b>640 Current</b> Stp A	
Unit:	A
Точность:	0.1 A

### 5.7.5 Выходное напряжение [650]

Отображает выходное напряжение.

<b>650 Outp. Voltage</b> Stp V	
Единица:	V
Точность:	1В

### 5.7.6 Напряжение цепи постоянного тока [660]

Отображает напряжение в цепи постоянного тока.

<b>660 DC Voltage</b> Stp V	
Единица:	V
Точность:	1 В

### 5.7.7 Температура радиаторов [670]

Отображает температуру радиаторов.

<b>670 Temperature</b> Stp °C	
Единица:	°C
Точность:	0.1°C

### 5.7.8 Состояние преобразователя [680]

Отображает общее состояние преобразователя. См. рис. 67.

**680 FI Status**  
Stp 1/222/333/44

Рис. 67 Состояние преобразователя.

Таблица 25. Состояние преобразователя

Знаки дисплея	Назначение	Варианты
1	Набор параметров	A,B,C,D
222	Источник задания	-Key (клавиатура) -Rem (внешнее управление) -Com (последовательный интерфейс) -Opt (Доп. устройство)
333	Источник команд пуск / останов / перезапуск	-Key (клавиатура) -Rem (внешнее управление) -Com (последовательный интерфейс) -Opt (Доп. устройство)
44	Функции ограничения	-TL (Ограничение момента) -SL (Ограничение скорости) -CL (Ограничение тока) -VL (Ограничение напряжения) - - - нет активных ограничений



### 5.7.15 Сброс счетчика энергии [6D1]

Обнуление счетчика общего количества потребленной энергии (см. главе 5.7.14 на с. 62).

<b>6D1 Reset Energy</b> Stp No *	
По умолчанию:	No
Выбор:	No, Yes

**Внимание!** После выполнения обнуления автоматически восстанавливается значение No.

### 5.7.16 Скорость процесса [6E0]

Функция дисплея, позволяющая отображать скорость исполнительного механизма в удобных единицах путем установки соответствующих значений в окнах [6E1] и [6E2].

<b>6E0 Process Spd</b> Stp	
-------------------------------	--

### 5.7.17 Установка единицы процесса [6E1]

Выбор единицы скорости исполнительного механизма.

<b>6E1 Set Prc Unit</b> Stp OFF *	
По умолчанию:	OFF
Выбор:	Off, %, °C, °F, bar, Pa, kPa, psi, Nm, Hz, /s, cyc/s, U/s, m/s, ft/s, m3/s, gal/s, ft3/s, kg/s, lbs/s, rpm, /min, cyc/m, U/m, m/min, ft/m, L/m, m3/m, gal/m, ft3/m, kg/m, lbs/m, /h, cyc/h, U/h, m/h, ft/h, L/h, m3/h, gal/h, ft3/h, kg/h, lbs/h, tons/h
<b>Off</b>	Единица не выбрана
<b>%</b>	Проценты от максимальной частоты
<b>°C</b>	Градусы Цельсия
<b>°F</b>	Градусы Фаренгейта
<b>bar</b>	Бар
<b>Pa</b>	Паскаль
<b>kPa</b>	Килопаскаль
<b>psi</b>	Фунты на квадратный дюйм
<b>Nm</b>	Момент
<b>Hz</b>	Частота
<b>/s</b>	В секунду
<b>cyc/s</b>	Циклов в секунду
<b>U/s</b>	Единиц в секунду
<b>m/s</b>	Метры в секунду
<b>ft/s</b>	Футы в секунду

<b>L/s</b>	Литры в секунду
<b>m3/s</b>	Кубические метры в секунду
<b>gal/s</b>	Галлоны в секунду
<b>ft3/s</b>	Кубические футы в секунду
<b>kg/s</b>	Килограммы в секунду
<b>lbs/s</b>	Фунты в секунду
<b>rpm</b>	обороты в минуту
<b>/min</b>	в минуту
<b>cyc/min</b>	Циклов в минуту
<b>U/min</b>	Единиц в минуту
<b>m/min</b>	Метры в минуту
<b>ft/min</b>	Футы в минуту
<b>L/min</b>	Литры в минуту
<b>m3/min</b>	Кубические метры в минуту
<b>gal/min</b>	Галлоны в минуту
<b>ft3/min</b>	Кубические футы в минуту
<b>kg/min</b>	Килограммы в минуту
<b>lbs/min</b>	Фунты в минуту
<b>/h</b>	в час
<b>cyc/h</b>	Циклов в час
<b>U/h</b>	Единиц в час
<b>m/h</b>	Метры в час
<b>ft/h</b>	Футы в час
<b>L/h</b>	Литры в час
<b>m3/h</b>	Кубические метры в час
<b>gal/h</b>	Галлоны в час
<b>ft3/h</b>	Кубические футы в час
<b>kg/h</b>	Килограммы в час
<b>lbs/h</b>	Фунты в час
<b>tons/h</b>	Тонны в час

### 5.7.18 Установка шкалы процесса [6E2]

Выбор соотношения между скоростью процесса и скоростью вала двигателя.

#### Пример:

При частоте 40 Гц расход через насос составляет 3.6 л/с. Установите единицу процесса L/s. Соотношение величин составит  $3,6:40=0,09$ . Если установить значение шкалы = 0.09, при частоте 40 Гц будет отображаться 3,6 L/s.

<b>6E2 Set Prc Scal</b> Stp 1.000 *	
По умолчанию:	1.000
Диапазон:	0.000 - 10.000
Resolution	4 значащих цифры (глава 5.1, с. 32)

### 5.7.19 Предупреждение [6F0]

Отображает текущее или последнее предупреждение. Предупреждения появляются, если преобразователь близок к отключению, но еще работает. При наличии сигнала предупреждения красный светодиод начинает мигать, и мигает до исчезновения предупреждающего сигнала (глава 4.1.2 на с. 24).

<b>6F0 Warnings</b> Stp warn.msg	
-------------------------------------	--

Здесь отображается текущее предупреждение. См. главу 6.1 на с. 73.

Если нет предупреждающих сигналов в данный момент, отображается сообщение "No Warning".

Возможны следующие предупреждения;

- Overtemp (перегрев)
- Overvolt G (повышенное напряжение в генераторном режиме)
- Overcurrent ( $I^2t$ ) (перегрузка по току)
- Low voltage (низкое напряжение)
- Min Pre-Alarm (предварительный сигнал недогрузки)
- Max Pre-Alarm (предварительный сигнал перегрузки)
- Comm Error (ошибка последовательной связи)

См. также главу 6. на с. 73.

## 5.8 Просмотр списка сигналов тревоги [700]

Меню просмотра всех данных, касающихся последних 10 сигналов тревоги, записанных в память. Память обновляется по принципу "первый вошел, первый вышел". Каждое сообщение об ошибке сопровождается показанием счетчика времени [6B0].

### 5.8.1 Сигналы тревоги от 1 [710] до 10 [7A0]

Сообщением об ошибке может быть любое сообщение, описанное в главе 6.2 на с. 75.

<b>7x0 Trip message</b> Stp h:m	
Единица:	h: m (часы: минуты)
Диапазон:	0ч:0м – 65355ч:59м

<b>730 OVERCURRENT</b> Stp 1396h: 13m	
--	--

Рис. 70 Сообщение 3

#### Пример:

Рис. 70 показывает третье окно [730] в памяти сигналов тревоги. Перегрузка по току произошла после 1396 часов 13 минут работы преобразователя.

### 5.8.2 Сброс списка сигналов тревоги [7B0]

Очистка содержимого памяти сигналов тревоги. См. главу 5.8.1 на с. 64.

<b>7B0 Reset Trip</b> Stp No *	
По умолчанию:	No
Выбор:	No, Yes

**Внимание!** После очистки памяти значение в данном окне автоматически возвращается в состояние "No". На дисплее в течение 2 с горит сообщение "OK".



## 5.9 Монитор [800]

Меню установки функций монитора нагрузки.

### 5.9.1 Функции сигналов тревоги [810]

Функции монитора позволяют использовать преобразователь в качестве датчика нагрузки двигателя. Эти функции используются для защиты механизма от механических перегрузок, например, от заклинивания полотна конвейера, шнекового транспортера, обрыва ремня вентилятора, сухой работы насоса. Нагрузка определяется вычислением момента двигателя. Имеется возможность запрограммировать сигнал перегрузки (основной и предварительный) и сигнал недогрузки (основной и предварительный). Основные сигналы рассматриваются как сигналы тревоги, предварительные – как предупреждения. Эти сигналы могут быть считаны через цифровые или релейные выходы. См. также:

- главу 5.5.28 на с. 58,
- главу 6.1 на с. 73,
- главу 5.7.19 на с. 64,
- Таблица 28. на с. 76.

Функция автонастройки при работе автоматически устанавливает 4 уровня: основного и предварительного сигнала перегрузки и основного и предварительного сигнала недогрузки.

На рис. Рис. 71, с. 67 показаны два примера реализации функций монитора.

### 5.9.2 Выбор сигнала тревоги [811]

Выбор активных сигналов тревоги.

<div style="border: 2px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <b>811 Alarm Select</b>                      Stp                      Off *                 </div>	
По умолчанию:	Off
Выбор:	Off, Max, Min, Max+Min
<b>Off</b>	Сигналы тревоги неактивны <b>Внимание! Окна [813-815] недоступны</b>
<b>Max</b>	Активны сигналы перегрузки. Функция работает как монитор перегрузки. <b>Внимание! Окна [819-81A] недоступны.</b>
<b>Min</b>	Активны сигналы недогрузки. Функция работает как монитор недогрузки. <b>Внимание! Окна [817-818] недоступны.</b>
<b>Max+Min</b>	Активны сигналы перегрузки и недогрузки. Функция работает как монитор перегрузки и недогрузки.

### 5.9.3 Выбор сигнала на отключение [812]

Выбор сигналов тревоги, которые будут отключать преобразователь.

<div style="border: 2px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <b>812 Alarm trip</b>                      Stp                      Off *                 </div>	
По умолчанию:	Off
Выбор:	Off, Min, Max, Max+Min
<b>Off</b>	Нет отключений при активности сигналов тревоги. Эти сигналы могут быть считаны через цифровые или релейные выходы. См. 5.5.28 на с. 58.
<b>Max</b>	Сигнал перегрузки отключит преобразователь. См. главу 6. на с. 73.
<b>Min</b>	Сигнал недогрузки отключит преобразователь. См. главу 6. на с. 73.
<b>Max+Min</b>	Сигналы перегрузки и недогрузки отключат преобразователь. См. главу 6. на с. 73.

### 5.9.4 Задержка сигнала тревоги при разгоне [813]

Определяет игнорирование сигналов монитора нагрузки во время разгона и замедления во избежание ложных срабатываний.

<div style="border: 2px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <b>813 Ramp Alarm</b>                      Stp                      Off *                 </div>	
По умолчанию:	Off
Выбор:	Off, On
<b>On</b>	Функции монитора активны при разгоне и замедлении.
<b>Off</b>	Сигналы монитора игнорируются во время разгона и замедления.

### 5.9.5 Задержка сигнала тревоги при пуске [814]

Устанавливает задержку при пуске, после которой возможна подача сигнала тревоги.

- Если [812] = On (см. главу 5.9.4 на с. 65), задержка отсчитывается от команды на пуск.
- Если [812] = Off (см. главу 5.8.2), задержка отсчитывается после окончания разгона.

<div style="border: 2px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <b>814 Start Delay</b>                      Stp                      2s *                 </div>	
По умолчанию:	0
Диапазон:	0-3600с

### 5.9.6 Задержка сигнала тревоги [815]

Задержка появления сигнала тревоги после возникновения условий для него.

<b>815 Response Dly</b> Stp 0.1s *	
По умолчанию:	0.1s
Диапазон:	0-90с

### 5.9.7 Функция автонастройки [816]

Принимает текущее значение момента за 100% и устанавливает относительно него уровни сигналов тревоги.

<b>816 Auto Set</b> Stp No *	
По умолчанию:	No
Выбор:	No, Yes

Значения автоматически устанавливаемых уровней сигналов тревоги:

Сигнал перегрузки	Основной	1.15xTтекущий
	Предварительный	1.10xTтекущий
Сигнал недогрузки	Основной	0.90xTтекущий
	Предварительный	0.85xTтекущий

После выполнения автонастройки на дисплее на 1 с появляется сообщение "Autotest OK!" и значение параметра в окне [816] возвращается к "No".

### 5.9.8 Основной сигнал перегрузки [817]

Устанавливает уровень основного сигнала перегрузки.

<b>817 Max Alarm</b> Stp 120% *	
По умолчанию:	120%
Диапазон:	0-200%

Уровень устанавливается в % от номинальной нагрузки. По умолчанию принимается равным 150%. Сигнал тревоги активизируется по достижении установленного уровня.

### 5.9.9 Предварительный сигнал перегрузки [818]

Устанавливает уровень предварительного сигнала перегрузки.

<b>818 Max Pre-Alarm</b> Stp 110% *	
По умолчанию:	110%
Диапазон:	0-200%

Уровень устанавливается в % от номинального момента  $T_{НОМ}$ . По умолчанию принимается равным 110%. Сигнал тревоги активизируется по достижении установленного уровня.

### 5.9.10 Основной сигнал недогрузки [819]

Устанавливает уровень основного сигнала недогрузки.

<b>819 Min Alarm</b> Stp 0% *	
По умолчанию:	0%
Диапазон:	0-200%

Уровень устанавливается в % от номинальной нагрузки. По умолчанию принимается равным 0%. Сигнал тревоги активизируется по достижении установленного уровня.

### 5.9.11 Предварительный сигнал недогрузки [81A]

Устанавливает уровень предварительного сигнала перегрузки.

<b>81A Min Pre-Alarm</b> Stp 90% *	
По умолчанию:	90%
Диапазон:	0-200%

Уровень устанавливается в % от номинальной нагрузки. По умолчанию принимается равным 90%. Сигнал тревоги активизируется по достижении установленного уровня.

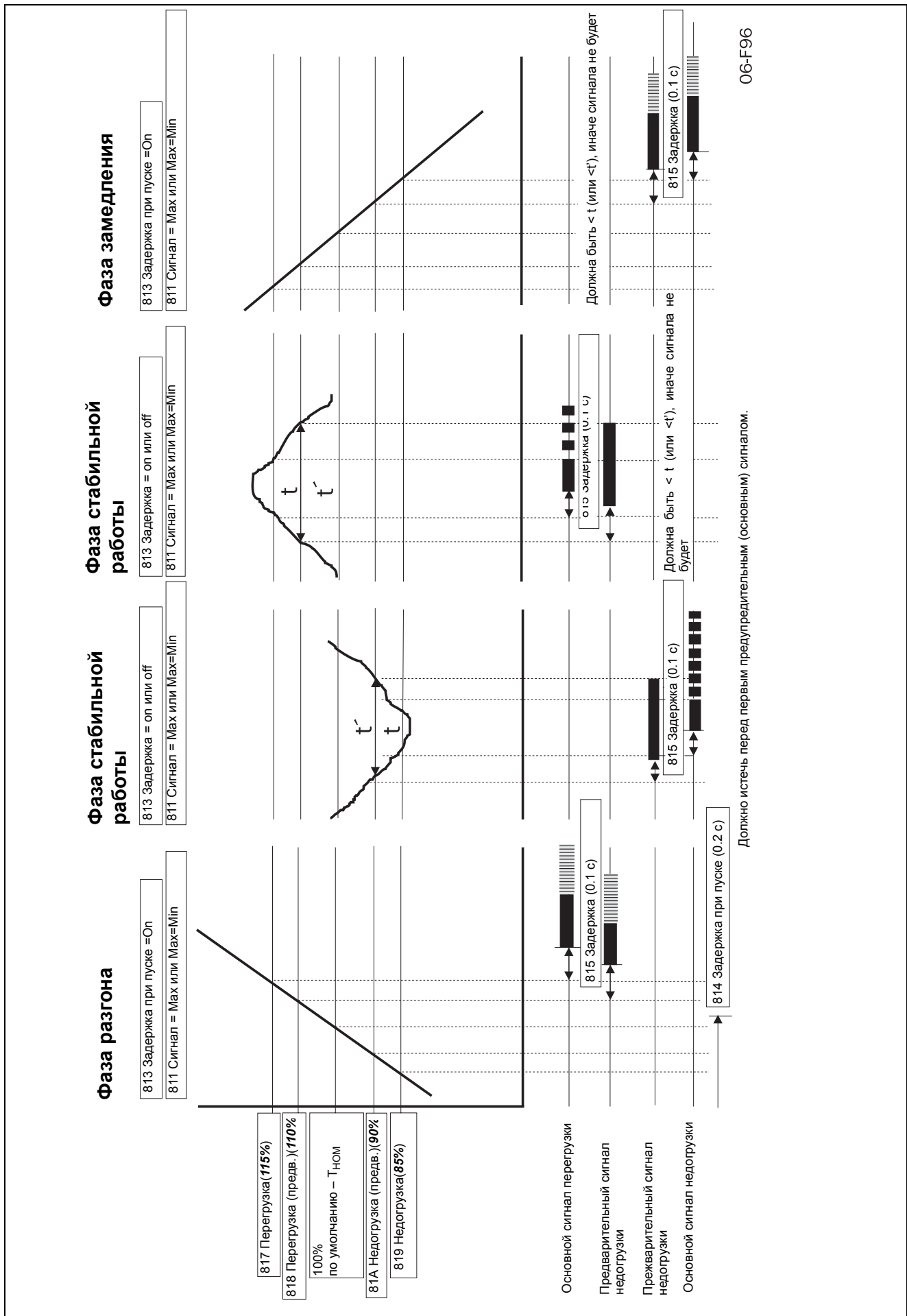


Рис. 71 Функции сигналов тревоги

### 5.9.12 Компараторы [820]

Имеется два аналоговых компаратора, сравнивающих любой доступный аналоговый сигнал (включая вход задания) с заданным значением.

Имеется также два цифровых компаратора, сравнивающих цифровые сигналы.

Выходные сигналы этих компараторов могут быть логически соединены для получения результирующего логического сигнала. Все выходные сигналы могут быть выведены на цифровые или логические выходы. См. главу 5.5.28 на с. 58.

### 5.9.13 Значение аналогового компаратора 1 [821]

Выбор аналогового значения для первого аналогового компаратора (CA1).

Аналоговый компаратор 1 сравнивает выбранный в окне [821] сигнал с установленной в окне [822] константой. Когда значение сигнала превысит константу, выходной сигнал CA1 станет высоким (High), а сигнал !A1 – низким (Low), см. рис. 72.

Выходной сигнал может быть назначен одному из цифровых или релейных выходов. См. главу 5.5.28 на с. 58.

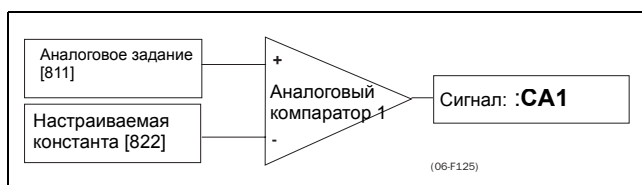


Рис. 72 Аналоговый компаратор

821 CA1 Value * Stp Frequency	
По умолчанию:	Frequency
Выбор:	Frequency, Load, EI Power, Current, Outp. Voltage, DC Voltage, Temperature, Energy, Run Time, Mains Time, AnIn 1, AnIn 2, Process speed
Frequency	Hz
Load	%
EI Power	kW
Current	A
Voltage	V
DC Voltage	VDC
Temperature	°C
Energy	kWh
Run Time	h

Mains Time	h
AnIn1	%
AnIn2	%
Process speed	0.01 – 10.0

### 5.9.14 Константа аналогового компаратора 1 [822]

Выбор значения константы для первого аналогового компаратора в соответствии с выбранным в окне [821] сигналом.

Значение по умолчанию всегда 0.

822 CA1 Constant * Stp 0Hz	
По умолчанию:	0Hz
Выбор:	Выбор осуществляется автоматически по установке в окне [821].
Frequency	0 - 400Hz
Load %	0-200%
EI Power	0-200%, P <sub>NOM</sub> in kW
Current	0-200%, I <sub>NOM</sub> in A
Voltage	0-Напряжение сети в V
DC Voltage	0-Напряжение сети * √2 в VDC
Temperature	0-100°C
Energy	0-1,000,000kWh
Run Time	0-65500hr
Mains Time	0-65500hr
AnIn1	0-100%
AnIn2	0-100%

### 5.9.15 Значение аналогового компаратора 2 [823]

Функция идентична аналоговому компаратору 1, см. главу 5.9.13 на с. 68.

823 CA2 Value * Stp AnIn 1	
По умолчанию:	AnIn 1
Выбор:	Frequency, Load, EI Power, Current, Outp. Voltage, DC Voltage, Temperature, Energy, Run Time, Mains Time, AnIn 1, AnIn 2

### 5.9.16 Константа аналогового компаратора 2 [824]

Функция идентична аналоговому компаратору 1, см. главу 5.9.14 на с. 68.

<b>824 CA2 Constant</b> Stp 0% *	
По умолчанию:	0%
Выбор:	Выбор осуществляется автоматически по установке в окне [823].

### 5.9.17 Цифровой компаратор 1 [825]

Выбор входного сигнала для первого цифрового компаратора (CD1).

Выходной сигнал CD1 станет высоким (High), если активен выбранный входной сигнал, см. рис. 73.

Выходной сигнал может быть назначен одному из цифровых или релейных выходов. См. главу 5.5.28 на с. 58.

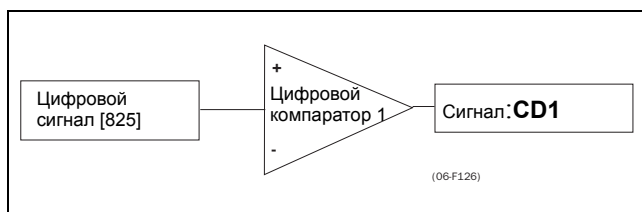


Рис. 73 Цифровой компаратор

<b>825 CD1</b> Stp Run *	
По умолчанию:	Run
Выбор:	DigIn 1, DigIn 2, DigIn 3, DigIn 4, DigIn 5, DigIn 6, DigIn 7, DigIn 8, Acc, Dec, I2t, Run, Stop, Trip, Max Alarm, Min Alarm, V-Limit, F-Limit, C-Limit, T-Limit, Overtemp, Overvolt G, Overvolt D, Overcurrent, Low Voltage, Max Pre-Alarm, Min Pre-Alarm
<b>DigIn 1</b>	Цифровой вход 1
<b>DigIn 2</b>	Цифровой вход 2
<b>DigIn 3</b>	Цифровой вход 3
<b>DigIn 4</b>	Цифровой вход 4
<b>DigIn 5</b>	Цифровой вход 5
<b>DigIn 6</b>	Цифровой вход 6
<b>DigIn 7</b>	Цифровой вход 7
<b>DigIn 8</b>	Цифровой вход 8
<b>Acc</b>	Состояние разгона
<b>Dec</b>	Состояние замедления

<b>I<sup>2</sup>t</b>	Состояние перегрузки I <sup>2</sup> t
<b>Run</b>	Состояние работы
<b>Stop</b>	Состояние останова
<b>Trip</b>	Состояние отключения
<b>Max Alarm</b>	Сигнал перегрузки от монитора
<b>Min Alarm</b>	Сигнал недогрузки от монитора
<b>V-Limit</b>	Ограничение напряжения
<b>F-Limit</b>	Ограничение частоты
<b>C-Limit</b>	Ограничение тока
<b>T-Limit</b>	Ограничение момента
<b>Overtemp</b>	Перегрев
<b>Overvolt G</b>	Перенапряжение в генераторном режиме
<b>Overvolt D</b>	Перенапряжение в двигательном режиме
<b>Overcurrent</b>	Перегрузка по току
<b>Low Voltage</b>	Пониженное напряжение
<b>Max Pre-Alarm</b>	Предварительный сигнал перегрузки от монитора
<b>Min Pre-Alarm</b>	Предварительный сигнал недогрузки от монитора

### 5.9.18 Цифровой компаратор 2 [826]

Функция аналогична цифровому компаратору 1, см. главу 5.9.17 на с. 69. Выбор входного сигнала для цифрового компаратора 2 (CD2).

<b>826 CD 2</b> Stp DigIn 1 *	
По умолчанию:	DigIn 1
Выбор:	DigIn 1, DigIn 2, DigIn 3, DigIn 4, DigIn 5, DigIn 6, DigIn 7, DigIn 8, Acc, Dec, I2t, Run, Stop, Trip, Max Alarm, Min Alarm, V-Limit, F-Limit, C-Limit, T-Limit, Overtemp, Overvolt G, Overvolt D, Overcurrent, Low Voltage, Max Pre-Alarm, Min Pre-Alarm

### 5.9.19 Логический выход Y [830]

Логическому выходу Y присваивается значение в соответствии с выбранными логическими операциями над выходными сигналами компараторов.

Возможности:

- Возможно использование до трех выходов компараторов: CA1, CA2, CD1, CD2 или LZ. (или LY)
- Выходы компараторов могут инвертироваться: !A1, !A2, !D1, !D2 или !LZ. (или !LY)
- Допустимы следующие логические операторы:  
 + : оператор OR (ИЛИ)  
 & : оператор AND (И)  
 ^ : оператор EXOR (Исключающее ИЛИ)  
 Таблица истинности для этих операторов приводится ниже:

Таблица 26. Таблица истинности для логических операторов

A	B	& (AND)	+ (OR)	^(EXOR)
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0

- Выходной сигнал может быть назначен цифровым или релейным выходом. См. 5.5.28 на с. 58.

**830 LOGIC Y**  
Stp CA1 & !A2 & CD1

Логическое выражение программируется в окнах с 831 по 835.

#### Пример: "определение обрыва ремня":

Этот пример показывает, как запрограммировать логический выход Y на так называемое "определение обрыва ремня" для вентиляторных применений.

Установка компаратора CA1:

- Frequency > 10 Hz

Установка компаратора !A2:

- Load < 20%

Установка компаратора CD1:

- Run

Все сигналы суммируются по команде AND, что дает сигнал об обрыве ремня.

В окне 830 отображается выражение для логического выхода Y, введенное в окнах с 831 по 835.

В окне 831 установите CA1

В окне 832 установите &

В окне 833 установите !A2

В окне 834 установите &

В окне 835 установите CD1

Теперь в окне 830 отображается выражение для логического выхода Y:

**CA1&!A2&CD1**

которое должно читаться как:

**(CA1&!A2)&CD1**

**Внимание!** Установите в окне [834] «.» для завершения выражения, в случае если для логического выхода Y необходимы только два компаратора.

### 5.9.20 Компаратор 1 логического выхода Y [831]

Выберете второй компаратор для логического выхода Y.

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>831 Y Comp 1</b> Stp CA1 *         </div>	
По умолчанию:	CA!
Выбор:	CA1, !A1, CA2, !A2, CD1, !D1, CD2, !D2, LZ, !LZ

### 5.9.21 Оператор 1 логического выхода Y [832]

Выберете первый оператор для логического выхода Y.

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>832 Y Operator 1</b> Stp &amp; *         </div>	
По умолчанию:	&
Выбор:	&, +, ^ &=И, +=ИЛИ, ^=Исключающее ИЛИ

### 5.9.22 Компаратор 2 логического выхода Y [833]

Выберите второй компаратор для логического выхода Y.

<b>833 Y Comp 2</b> Stp !A1 *	
По умолчанию:	!A1
Выбор:	CA1, !A1, CA2, !A2, CD1, !D1, CD2, !D2, LZ, !LZ

Выберите второй компаратор для логического

### 5.9.23 Оператор 2 логического выхода Y [834]

Выберите второй оператор для логического выхода Y.

<b>834 Y Operator 2</b> Stp & *	
По умолчанию:	&
Выбор:	&, +, ^, · &=И, +=ИЛИ, ^=Исключающее ИЛИ, Если выбрана . (точка), выражение для логического выхода Y завершено (в случае если используются только два компаратора).

### 5.9.24 Компаратор 3 логического выхода Y [835]

Выберите третий компаратор для логического выхода Y.

<b>835 Y Comp 3</b> Stp CD1 *	
По умолчанию:	CD1
Выбор:	CA1, !A1, CA2, !A2, CD1, !D1, CD2, !D2, LZ, !LZ

### 5.9.25 Логический выход Z [840]

**840 LOGIC Z**  
Stp CA1 & !A2 & CD1

Логическое выражение программируется в окнах с 841 по 845.

### 5.9.26 Компаратор 1 логического выхода Z [841]

Выберите первый компаратор для логического выхода Z.

<b>841 Z Comp 1</b> Stp CA1 *	
По умолчанию:	CA1
Выбор:	CA1, !A1, CA2, !A2, CD1, !D1, CD2, !D2, LY, !LY

### 5.9.27 Оператор 1 логического выхода Z [842]

Выберите первый оператор для логического выхода Z.

<b>842 Z Operator 1</b> Stp & *	
По умолчанию:	&
Выбор:	&, +, ^ &=И, +=ИЛИ, ^=Исключающее ИЛИ

### 5.9.28 Компаратор 2 логического выхода Z [843]

Выберите второй компаратор для логического выхода Z.

<b>843 Z Comp 2</b> Stp !A1 *	
По умолчанию:	!A1
Выбор:	CA1, !A1, CA2, !A2, CD1, !D1, CD2, !D2, LY, !LY

### 5.9.29 Оператор 2 логического выхода Z [844]

Выберите второй оператор для логического выхода Z.

<b>844 Z Operator 2</b> Stp & *	
По умолчанию:	&
Выбор:	&, +, ^, · &=И, +=ИЛИ, ^=Исключающее ИЛИ, Если выбрана . (точка), выражение для логического выхода Z завершено (в случае если используются только два компаратора).

### 5.9.30 Компаратор 3 логического выхода Z [845]

Выберете третий компаратор для логического выхода Z.

	<b>845 Z Comp 3</b> Stp CD1 *
По умолчанию:	CD1
Выбор:	CA1, !A1, CA2, !A2, CD1, !D1, CD2, !D2, LY, !LY

## 5.10 Просмотр системной информации [900]

Меню просмотра системной информации инвертора.

### 5.10.1 Тип [910]

Отображает тип преобразователя. См. главу 1.5 на с. 8.

Другие параметры имеются на шильдике преобразователя. См. рис. 74.

<b>910 FI Type</b> Stp FDU40-074
-------------------------------------

Рис. 74 Пример индикации типа преобразователя

#### Пример:

- FDU40-074 FDU 400 В, 37 кВт, 74 А

### 5.10.2 Программное обеспечение [920]

Показывает версию программного обеспечения. На рисунке 75 показан пример отображения версии.

<b>920 Software</b> Stp V 1.23
-----------------------------------

Рис. 75 Пример индикации версии программного обеспечения

V 1.23 = Версия программного обеспечения

**Внимание!** Важно, чтобы версия программного обеспечения в окне [920] совпадала с версией, указанной на титульном листе данного руководства. В противном случае функционирование преобразователя может отличаться от описанного в руководстве.



## 6. СООБЩЕНИЕ ОБ ОШИБКАХ, ДИАГНОСТИКА И ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 6.1 Отключения, предупреждения и ограничения

Для защиты преобразователя важные переменные состояния постоянно контролируются процессорами. Если значение одной из этих переменных выйдет за пределы безопасного диапазона, появляется сообщение об ошибке. Во избежание аварии преобразователь переходит в режим остановки, и на дисплее появляется сообщение о причине отключения.

Имеется несколько уровней защиты.

#### **Авария (Trip)**

- Преобразователь немедленно отключается, двигатель останавливается выбегом.
- Реле аварии или соответствующий выход активизируются (если это запрограммировано).
- Включается светодиод аварии
- На дисплее появляется соответствующее сообщение
- В поле С дисплея появляется индикация "TRP" (см. главу 4.1.1 на с. 23)

Кроме аварийных сигналов, имеется еще два вида сообщений, сигнализирующих о "ненормальной" работе преобразователя. Можно запрограммировать реле или выходы на активизацию в этих ситуациях (см. главу 5.5.32 на с. 60).

#### **Ограничения (Limits):**

- Преобразователь ограничивает момент и / или частоту во избежание возникновения аварийной ситуации.
- Активизируется соответствующий выход или реле (если это запрограммировано).
- Светодиод аварии мигает
- Один из вариантов индикации ограничения появляется на экране (поле С дисплея, см. главу 4.1.1 на с. 23)

#### **Предупреждения (Warnings)**

- Преобразователь близок к аварийному отключению.
- Активизируется соответствующий выход или реле (если это запрограммировано).
- Светодиод аварии мигает
- Предупреждение появляется в окне [6F0] и в левом нижнем углу дисплея.

Таблица 27. Авария

Авария	Выбор	Отключение (немедленное)	Ограничение	Предупреждение
Блокировка ротора	Off On	- X	- X	- X
Обрыв двигателя	Resume Trip	- X	X -	X -
Защита двигателя I2t	Off Trip Limit	- X -	- - X	- X X
Ошибка связи (прерывание, окно [235])	Off Trip Warning	- X -	- - -	- X X
Преодоление провалов напряжения	Off On	- -	- X	- X
Пониженное напряжение	-	X	-	X
Перенапряжение в сети	-	X	-	X
Перенапряжение при генераторном режиме или при замедлении	-	X	-	-
Перегрузка по току	-	X	-	-
Перегрев	-	X	-	X
Неисправность силовой цепи	-	X	-	-
Внешний сигнал аварии	-	X	-	-
Температура двигателя	Off Trip	- X	- -	- X
Основной сигнал перегрузки Основной сигнал недогрузки		- X	- -	- -
Предварительный сигнал перегрузки Предварительный сигнал недогрузки		-	-	X

**Внимание!** Ответ преобразователя при блокировке ротора, защите двигателя I2t, преодолении провалов напряжения может быть настроен отдельно, см. главу 5.4.36 на с. 51.

**Внимание!** Индикация аварии «Перегрев двигателя» активна только при использовании РТС входа. См. главу 7. на с. 78.

## 6.2 Отключения, причины и устранение

Таблица в этой главе представляет собой руководство по поиску причин неисправностей в системе и по их устранению. Преобразователь частоты обычно представляет собой только небольшую часть системы электропривода. Иногда трудно определить реальную причину сбоев, несмотря на вполне конкретные сообщения на дисплее преобразователя. Поэтому необходима полная информация о системе. Свяжитесь с вашим поставщиком, если у Вас есть какие-либо вопросы.

Преобразователь разработан таким образом, что он пытается избежать аварийных отключений путем ограничения момента, перенапряжения и т.п.

Появление сбоев при настройке или вскоре после нее обычно свидетельствует о неверной настройке или неправильном подключении.

Возникновение неисправностей или проблем после длительного режима бесперебойной работы обычно происходит по причине изменений в системе или ее окружении (например, в результате износа).

Регулярное появление сбоев без видимых причин обычно происходит при невыполнении условий электромагнитной совместимости. Проверьте соблюдение всех правил, см. главу 3. на с. 11.

Так называемый метод "проб и ошибок" иногда является самым быстрым способом выявления причин неисправностей. Этот метод применим на любом уровне, от изменения установок до отключения управляющих кабелей и замены всего преобразователя.

Список сигналов тревоги (глава 5.8 на с. 64) может помочь в определении момента появления той или иной неисправности. При этом записывается и состояние счетчика времени работы преобразователя.



**Опасность!** Если необходимо открыть преобразователь или другой элемент системы (коробку подключений двигателя, электропанель, шкаф и т.п.) для проверки или проведения измерений, как рекомендуется в данном руководстве, абсолютно необходимо прочесть и понять следующие инструкции по безопасности, равно как и инструкции на с. 2.

### 6.2.1 Квалифицированный персонал

Установка, обслуживание, демонтаж, выполнение измерений на преобразователе частоты могут выполняться только подготовленным для таких работ персоналом.

### 6.2.2 Вскрытие преобразователя частоты



**Опасность!** Всегда отключайте питание, если необходимо вскрыть преобразователь, и ждите по крайней мере 5 минут для разряда буферных конденсаторов.

Если необходимо вскрыть преобразователь, например, для выполнения подключений или изменения положения перемычек, всегда отключайте питание и ждите по крайней мере 5 минут для разряда буферных конденсаторов. Колодка подключения сигналов управления и перемычки гальванически изолированы от напряжения питающей сети. Всегда принимайте все необходимые меры безопасности перед вскрытием преобразователя.

### 6.2.3 Меры безопасности при подключенном двигателе

Если необходимо выполнить работы на двигателе или присоединенном механизме, всегда отключайте питание преобразователя и ждите 5 минут до начала работ.

### 6.2.4 Автоперезапуск после отключения

Если превышено допустимое число попыток автоперезапуска, сообщение об ошибке будет сопровождаться меткой "A" (см. главу см. 5.8.1, с. 64 и см. 5.3.27, с. 38).

730 OVERVOLT G  
Грп A 345h: 45m

Рис. 76 Автоматический перезапуск после отключения

Рис. 76 показывает третье сообщение об ошибке в окне 730: перенапряжение в генераторном режиме после максимального количества попыток перезапуска после 345 часов 45 мин работы преобразователя.

Таблица 28. Условия отключения

Отключение	Возможная причина	Устранение
<b>Low voltage</b> Пониженное напряжение (предупреждение) "LV"	Низкое напряжение в цепи постоянного тока. - Низкое или отсутствует напряжение питания. - Провал напряжения при пуске других машин большой мощности на той же линии.	- Убедитесь в наличии напряжения на всех фазах питающей сети; подтяните винты крепления питающих кабелей. - Проверьте, не выходит ли значение напряжения питающей сети за рамки допустимого для преобразователя. - Используйте другую линию электропитания, если на данной есть провалы при включении мощных потребителей. - Используйте функцию преодоления провалов напряжения [352] (см. главу 5.4.38 на с. 51)
<b>Overvoltage</b> Перенапряжение "OVL"	Высокое напряжение в цепи постоянного тока из-за слишком высокого напряжения сети	- Проверьте напряжение сети - Устраните недопустимые выбросы в сети или используйте другую линию электропитания.
<b>Overvoltage</b> Перенапряжение "OVG" <b>Overvoltage</b> Перенапряжение "OVD"	Высокое напряжение в цепи постоянного тока; - Слишком малое время замедления при данной инерции механизма. - Слишком мал тормозной резистор или не работает тормозной ключ.	- Проверьте заданное время замедления и увеличьте его, если это необходимо. - Проверьте типоразмер тормозного резистора и функционирование тормозного ключа (если он установлен).
<b>Power fault</b> Неисправность силовой цепи	Ток двигателя превысил максимально допустимый (ITRIP). - Мало время разгона - Велика нагрузка - Слишком резкое изменение нагрузки - Непостоянное короткое замыкание между фазами или между фазой и землей. - Обрыв или плохое соединение кабеля двигателя	- Проверьте заданное время разгона и увеличьте его, если это необходимо - Проверьте нагрузку двигателя - Проверьте подключение кабеля двигателя - Проверьте заземление - Убедитесь в отсутствии конденсата в присоединительной коробке двигателя и в месте подключения кабеля к преобразователю
	Условия перегрузки в цепи постоянного тока: - Короткое замыкание между фазами или фазы на землю. - Насыщение цепи измерения тока. - Неисправность заземления - Перегрузка модулей IGBT - Пик напряжения в цепи постоянного тока - Слишком высокий уровень IxR компенсации	- Проверьте подключение кабеля двигателя - Проверьте заземление - Убедитесь в отсутствии конденсата в присоединительной коробке двигателя и в месте подключения кабеля к преобразователю. - Убедитесь, что данные двигателя введены корректно. - См. отключения по перенапряжению - Уменьшите уровень IxR компенсации [216], см. 5.3.7 на с. 35
<b>Overcurrent</b> Перегрузка по току "I <sub>t</sub> "	Превышено допустимое значение I <sub>t</sub> . Перегрузка двигателя превысила заданное значение I <sub>t</sub> . См. 5.4.41 на с. 52.	- Убедитесь в отсутствии механической перегрузки двигателя и механизма (подшипники, редукторы, цепи, ремни и т.п.) - Измените значение I <sub>t</sub> . См. 5.4.41 на с. 52
<b>Overtemperature</b> Перегрев "OT"	Превышена допустимая температура радиаторов: 80 °C (предупреждение при 75 °C). - Высокая окружающая температура в помещении - Плохое охлаждение - Большой ток - Заблокированный или засоренный вентилятор	- Проверьте охлаждение корпуса преобразователя (см. главу 8.5 на с. 85). - Проверьте функционирование встроенных вентиляторов. Они должны автоматически включаться при температуре радиаторов 60 °C. - Проверьте соотношение мощностей двигателя и преобразователя. - Очистите вентиляторы.
<b>Motor lost</b> Обрыв двигателя	Обрыв или слишком большое рассогласование в фазах двигателя	- Проверьте напряжение во всех фазах двигателя - Проверьте качество подключения кабеля двигателя. - Если все соединения в норме, свяжитесь с поставщиком. - Отключите сигнал отсутствия двигателя. См. главу 5.4.39 на с. 51
<b>External Error</b> Внешний сигнал аварии	Активен внешний сигнал аварии на входах DigIn 1-8.	- Проверьте оборудование, от которого поступил сигнал. - Проверьте установки для входов DigIn 1-8 (см. главу 5.5.11 на с. 55)

Таблица 28. Условия отключения

Отключение	Возможная причина	Устранение
<b>Internal trip</b> Внутренняя ошибка	Ошибка в микропроцессорной системе. - Электромагнитная помеха в сигналах управления	- Если ошибка повторяется, свяжитесь с поставщиком.
<b>Rotor locked</b> Блокировка ротора	Ограничение момента при заклиненном роторе. - Механическая блокировка ротора.	- Устраните механические проблемы в двигателе и механизме. - Отключите сигнал блокировки ротора. См. главу 5.4.38 на с. 51.
<b>Motor temperature</b> Температура двигателя	Температура термистора двигателя превысила допустимое значение <b>Внимание! Появляется только в случае, если используется РТС вход, см. главу 5.3.31, с. 40.</b>	- Проверьте механическую нагрузку двигателя и механизма (подшипники, цепи, редукторы, ремни и т.д.). - Проверьте систему охлаждения двигателя - Двигатель с самовентиляцией на низкой скорости при большой нагрузке.
<b>Comm Error</b> Ошибка связи (Прерывание [253])	Ошибка последовательной связи (дополнительное устройство)	- Проверьте кабель устройства последовательной связи и его подключение. - Проверьте все установки касающиеся последовательной связи. - Перезапустите оборудование, в состав которого входит преобразователь
<b>Max Alarm</b> Основной сигнал перегрузки	Достигнут уровень основного сигнала перегрузки, см. главу 5.9 на с. 65.	- Проверьте условия нагрузки механизма - Проверьте установки монитора, см. главу 5.9 на с. 65.
<b>Min Alarm</b> Основной сигнал недогрузки	Достигнут уровень основного сигнала недогрузки, см. главу 5.9 на с. 65.	- Проверьте условия нагрузки механизма Проверьте установки монитора, см. главу 5.9 на с. 65.

### 6.3 Обслуживание

Преобразователь частоты спроектирован так, что не требует обслуживания. Однако имеется несколько позиций, требующих регулярной проверки.

Все преобразователи имеют встроенные вентиляторы, автоматически включающиеся при температуре радиаторов свыше 60°C. Это означает, что вентиляторы работают только при работе преобразователя под нагрузкой. Конструкция радиаторов такова, что охлаждающий воздух не проходит через внутреннее пространство преобразователя. Однако на работающих вентиляторах всегда оседает пыль. В зависимости от запыленности воздуха периодически очищайте вентиляторы и радиаторы.

Если преобразователь встроен в шкаф, проверяйте также чистоту воздушных фильтров.

Проверяйте состояние подключений, при необходимости подтягивайте крепежные винты.

## 7. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

Ниже приведено краткое описание имеющихся дополнительных устройств и возможностей. Некоторые устройства имеют собственное описание или инструкцию по установке. Для получения более подробной информации свяжитесь с вашим поставщиком.

### 7.1 Исполнение IP23 и IP54

Преобразователи типов от 210 до 1k1 могут поставляться со степенью защиты IP23, а для типов от 003 до 1k1 возможна степень защиты IP54 в соответствии со стандартом IEC 529.

Таблица ниже показывает наличие версий по отношению к стандартному исполнению IP20.

См. главу 8.6 на с. 86 для определения размера и веса.

Таблица 29. Дополнительные устройства

Тип 400 / 500 В	IP20	IP23	IP54
FDU40-003 FDU40-004 FDU40-006 FDU40-008 FDU40-010 FDU40-013	Единый корпус	Не поставляется	Единый корпус размера IP20
FDU**-018 FDU**-026 FDU**-031 FDU**-037	Не поставляется	Не поставляется	Единый корпус
FDU**-046 FDU**-060 FDU40-073	Единый корпус	Не поставляется	Единый корпус размера IP 20 Единый корпус размера IP 20 Единый корпус размера IP 20
FDU**-074 FDU**-090 FDU40-108	Единый корпус	Не поставляется	Единый корпус размера IP 20 Единый корпус размера IP 20 Единый корпус
FDU**-109 FDU**-146 FDU**-175	Единый корпус	Не поставляется	Единый корпус размера IP20
FDU**-210 FDU**-250 FDU**-300 FDU**-375	Единый корпус	Пожалуйста, уточните у вашего поставщика.	Пожалуйста, уточните у вашего поставщика.
FDU**-500 FDU**-600 FDU**-750	Два прибора размера 5, поставляемые с необходимым комплектом материалов для электрического соединения для параллельной работы	Пожалуйста, уточните у вашего поставщика.	Пожалуйста, уточните у вашего поставщика.
FDU**-900 FDU**-1k1	Три прибора размера 5, поставляемые с необходимым комплектом материалов для электрического соединения для параллельной работы	Пожалуйста, уточните у вашего поставщика.	Пожалуйста, уточните у вашего поставщика.

## 7.2 Внешняя панель управления

Внешняя панель управления может использоваться для встраивания в дверь шкафа или на другую панель. Преобразователь при этом необходимо заказывать без встроенной панели управления. Внешняя панель может использоваться для копирования данных из одного преобразователя в другой. См. главу 5.3.17 на с. 37.

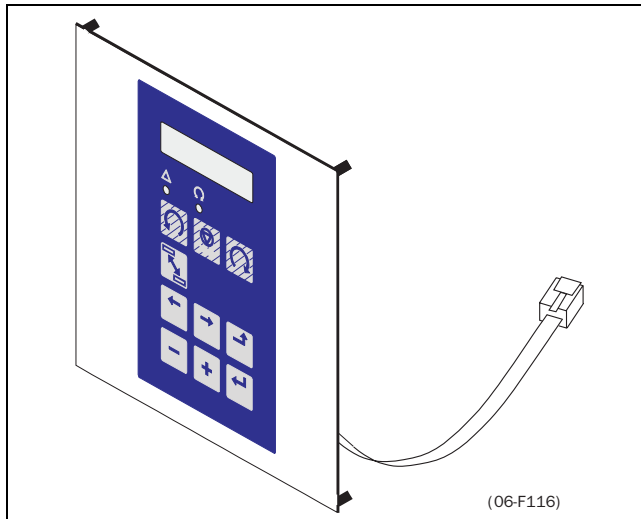


Рис. 77 Внешняя панель управления

## 7.3 Переносная панель управления

Переносная панель управления может использоваться для внешнего ручного управления преобразователем. Преобразователь при этом необходимо заказывать без встроенной панели управления. Переносная панель может использоваться для копирования данных из одного преобразователя в другой. См. главу 5.3.17 на с. 37.

Устройство поставляется с необходимыми для установки материалами и инструкцией.



Рис. 78 Переносная панель управления

## 7.4 Тормозной блок

Все типоразмеры преобразователей могут иметь встроенный тормозной блок. Тормозной резистор должен устанавливаться за пределами преобразователя. Выбор резистора определяется периодом его использования.



**Предупреждение!** В таблице указано минимальное сопротивление тормозного резистора. Не используйте резисторов с меньшим сопротивлением, т. к. это приведет к отключению и даже выходу преобразователя из строя из-за высоких тормозных токов.

Таблица 30. Тормозные резисторы для моделей на 400 В

Тип преобразователя	Мощность, кВт	Резистор, Ом
FDU40-003	0.75	227
FDU40-004	1.5	142
FDU40-006	2.2	94.4
FDU40-008	3	75.6
FDU40-010	4	59.7
FDU40-013	5.5	43.6
FDU40-018	7.5	22
FDU40-026	11	22
FDU40-031	15	22
FDU40-037	18.5	22
FDU40-046	22	19.4
FDU40-060	30	9.7
FDU40-073	37	9.7
FDU40-074	37	7.7
FDU40-090	45	6.3
FDU40-108	55	5.2
FDU40-109	55	5.2
FDU40-146	75	3.9
FDU40-175	90	3.2
FDU40-210	110	2.7
FDU40-250	132	2.27
FDU40-300	160	1.89
FDU40-375	200	1.51
FDU40-500	250	2x 2.27
FDU40-600	315	2x 1.89
FDU40-750	400	2x 1.51
FDU40-900	500	3x 1.89
FDU40-1k1	630	3x 1.51

Таблица 31. Томозные резисторы для моделей на 500 В

Тип преобразователя	Мощность, кВт	Резистор, Ом
FDU50-018	11	27
FDU50-026	15	27
FDU50-031	18.5	27
FDU50-037	22	27
FDU50-046	30	25
FDU50-060	37	12
FDU50-074	45	9.9
FDU50-090	55	8.1
FDU50-109	75	6.7
FDU50-146	90	5.0
FDU50-175	110	4.2
FDU50-210	132	3.5
FDU50-250	160	2.92
FDU50-300	200	2.43
FDU50-375	250	1.94
FDU50-500	315	2x 2.92
FDU50-600	400	2x 2.43
FDU50-750	500	2x 1.94
FDU50-900	630	3x 2.43
FDU50-1k1	710	3x 1.94

Таблица 32. Томозные резисторы для моделей на 690 В

Тип преобразователя	Мощность, кВт	Резистор, Ом
FDU69-120	110	7.9
FDU69-140	132	6.7
FDU69-170	160	5.5
FDU69-215	200	4.4
FDU69-270	250	3.5
FDU69-340	315	2x 5.5
FDU69-430	400	2x 4.2
FDU69-540	500	2x 3.5
FDU69-645	630	3x 4.2
FDU69-810	800	3x 3.5

См. также главу 3.3 на с. 12.

**Внимание!** Несмотря на то, что преобразователь определяет неполадки в электронике торможения, настоятельно рекомендуется использовать резисторы с температурной защитой от перегрузок.

Тормозной блок встраивается на заводе-изготовителе, поэтому его необходимость должна быть указана при заказе.

## 7.5 Плата реле

Плата расширения с семью дополнительными релейными выходами. Плата реле работает в сочетании с программой управления насосами, но может использоваться и как отдельное устройство.

## 7.6 Выходные дроссели

При длине экранированных кабелей двигателя свыше 40 м для FDU40-003 ... FDU40-013 и свыше 100 м для других моделей рекомендуется использовать выходные дроссели, поставляемые отдельно. При включении напряжения емкость кабеля между фазами и между фазой и землей вызывает высокие зарядные токи. Для ограничения этих токов и применяются дроссели, которые должны быть установлены как можно ближе к преобразователю.

## 7.7 Ограничитель перенапряжений

При использовании совместно с выходными дросселями ограничивает выходное напряжение на уровне +100 В по сравнению с обычным перенапряжением в цепи постоянного тока, скорость нарастания выходного напряжения ограничивается на уровне 500 В/мкс.



## 7.8 Последовательная связь, fieldbus

Имеется несколько вариантов дополнительных плат для организации последовательной связи в зависимости от шины обмена. На рис. 79 показано подключение платы последовательной связи.

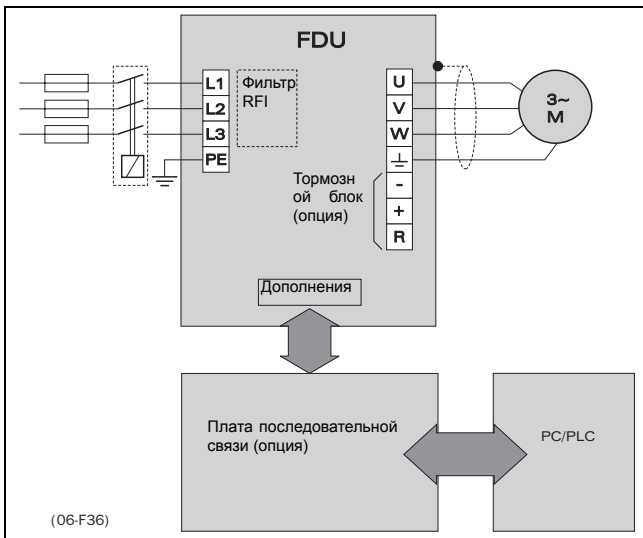


Рис. 79 Подключение платы последовательной связи.

Имеются платы для нескольких систем последовательной связи: RS485, Profibus и т.д. См. главу 5.3.30 на с. 39.

# 8. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

## 8.1 Общие электрические характеристики

Таблица 33. Общие электрические характеристики

### Основные параметры

Напряжение сети:	380-415 В+10%/-15% (FDU40) 440-525 В +10/-15% (FDU50) 550-690 В +10%/-15% (FDU69)
Частота сети:	50/60Гц
Коэффициент мощности:	0.95
Выходное напряжение:	0- Напряжение сети:
Выходная частота:	0-400Hz
Частота коммутации:	FDU40/FDU50 размеров 1-4: 3 кГц FDU69 и FDU40/FDU50 размеров 5, 10, 15: 1,5 кГц
К.п.д. при номинальной нагрузке:	97% для типов от 003 до 013 98% для типов от 018 до 073 97.5% для типов от 046 до 073 98% для типов от 074 до 1к1

### Входы управляющих сигналов:

Аналоговые (дифференциальные)

Напряжение / Ток:	0-10В / 0-20 мА устанавливается переключателями
Максимальное входное напряжение:	+30В
Входное сопротивление:	20кОм (напряжение) 250Ом (ток)
Разрешение:	10 бит
Аппаратная погрешность:	0.5% типичная + 1 ½ значения младшего разряда
Нелинейность:	1½ значения младшего разряда

Цифровые:

Входное напряжение:	Высокий уровень > 7 В, низкий < 4 В
Максимальное входное напряжение:	+30В
Входное сопротивление:	<12.8В: 5 кОм, ≥12,8 В: 3 кОм
Задержка сигнала:	≤8мс

### Выходы управляющих сигналов

Аналоговые

Напряжение / Ток:	0-10В / 0-20 мА устанавливается переключателями
Максимальное выходное напряжение:	+15В @5мА
Ток короткого замыкания:	+15мА (напряжение), +140 мА (ток)
Выходное сопротивление:	10Ом (напряжение)
Разрешение:	10 бит
Аппаратная погрешность:	1.9% типичная (напряжение), 2,4% типичная (ток)
Сдвиг:	3 ед. младшего разряда
Нелинейность:	2 ед. младшего разряда

Цифровые

Выходное напряжение:	Высокий уровень > 20 В @50 мА, > 23 В в открытом состоянии, низкий < 1 В @50 мА
Ток короткого замыкания:	100 мА (в сумме с потреблением от выхода +24 В)

Реле

Контакты	2А/250В ~
----------	-----------

### Задания

+10VDC -10VDC +24VDC	+10 В @ 10 мА ток короткого замыкания +30 мА макс. -10 В @ 10 мА +24 В ток короткого замыкания +100 мА (вместе с цифровым выходом)
----------------------------	--

## 8.2 Электрические характеристики по типам

Таблица 34. Электрические характеристики преобразователей на 400 и 500 В

Размер	400 В	Номинальная мощность, кВт	500 В	Номинальная мощность, кВт	Номинальный выходной ток, А	Ограничение тока в течение 60 с, А	Номинальный входной ток, А
X1	FDU40-003	0.75	-	-	2.5	3	2.2
	FDU40-004	1.5	-	-	4	4.8	3.5
	FDU40-006	2.2	-	-	6	7.2	5.2
	FDU40-008	3	-	-	7.5	9	6.5
	FDU40-010	4	-	-	9.5	11.4	8.2
	FDU40-013	5.5	-	-	13	15.6	11.4
S2	FDU40-018	7.5	FDU50-018	11	18	22	16
	FDU40-026	11	FDU50-026	15	26	31	23
	FDU40-031	15	FDU50-031	18.5	31	37	28
	FDU40-037	18.5	FDU50-037	22	37	44	35
X2	FDU40-046	22	FDU50-046	30	46	55	42
	FDU40-060	30	FDU50-060	37	61	73	57
	FDU40-073	37	-	-	74	89	69
X3	FDU40-074	37	FDU50-074	45	74	89	69
	FDU40-090	45	FDU50-090	55	90	108	85
	FDU40-108	55	-	-	109	131	102
X4	FDU40-109	55	FDU50-109	75	109	131	102
	FDU40-146	75	FDU50-146	90	146	175	137
	FDU40-175	90	FDU50-174	110	175	210	164
X5	FDU40-210	110	FDU50-210	132	210	252	197
	FDU40-250	132	FDU50-250	160	250	300	235
	FDU40-300	160	FDU50-300	200	300	360	282
	FDU40-375	200	FDU50-375	250	375	450	352
X10	FDU40-500	250	FDU50-500	315	500	600	470
	FDU40-600	315	FDU50-600	400	600	720	564
	FDU40-750	400	FDU50-750	500	750	900	704
X15	FDU40-900	500	FDU50-900	630	900	1080	865
	FDU40-1k1	630	FDU50-1k1	710	1125	1350	1081

Таблица 35. Электрические характеристики для преобразователей на 690 В

Размер	690 В	Номинальная мощность, кВт	Номинальный выходной ток, А	Ограничение тока в течение 60 с, А	Номинальный входной ток, А
X5	FDU69-120	110	121	145	116
	FDU69-140	132	144	173	138
	FDU69-170	160	173	208	166
	FDU69-215	200	217	260	208
	FDU69-270	250	274	329	263
X10	FDU69-340	315	340	408	326
	FDU69-430	400	430	516	413
	FDU69-540	500	540	648	519
X15	FDU69-645	630	645	774	619
	FDU69-810	800	810	972	778

### 8.3 Снижение мощности при высокой температуре

Таблица 36 показывает необходимое снижение мощности при повышенной температуре окружающей среды. Например, если преобразователь FDU40-026 должен работать при температуре не более 50 °С, снижение допустимой мощности не требуется. Однако, при использовании FDU40-046 необходимо снижение максимальной мощности на 25% (10 x 2,5%) для работы при температуре 50 °С.

Таблица 36. Окружающая температура и снижение мощности для преобразователей на 400/500 В

Размер	Тип 400/500 В	IP20		IP23/IP54	
		Макс. t°C	Снижение мощности: возможно до 50°C	Макс. t°C	Снижение мощности: возможно до 45°C
X1	FDU40-003	50°C	Нет	45°C	Нет
	FDU40-004	50°C	Нет	45°C	Нет
	FDU40-006	50°C	Нет	45°C	Нет
	FDU40-008	50°C	Нет	45°C	Нет
	FDU40-010	50°C	Нет	45°C	Нет
	FDU40-013	40°C	Да, -2.5%/°C до макс. +10 °C	35°C	Да, -2.5%/°C до макс. +10 °C
S2	FDU**-018			40°C	Да, -2.5%/°C до макс. +10 °C
	FDU**-026			40°C	Да, -2.5%/°C до макс. +10 °C
	FDU**-031			40°C	Да, -2.5%/°C до макс. +10 °C
	FDU**-037			40°C	Да, -2.5%/°C до макс. +10 °C
X2	FDU**-046	40°C	Да, -2.5%/°C до макс. +10 °C	35°C	Да, -2.5%/°C до макс. +10 °C
	FDU**-060	40°C	Да, -2.5%/°C до макс. +10 °C	35°C	Да, -2.5%/°C до макс. +10 °C
	FDU40-073	40°C	Да, -2.5%/°C до макс. +10 °C	35°C	Да, -2.5%/°C до макс. +10 °C
X3	FDU**-074	47°C	Да, -2.5%/°C до макс. +3 °C	42°C	Да, -2.5%/°C до макс. +3 °C
	FDU**-090	40°C	Да, -2.5%/°C до макс. +10 °C	35°C	Да, -2.5%/°C до макс. +10 °C
	FDU40-108	40°C	Да, -2.5%/°C до макс. +10 °C	-	Да, -2.5%/°C до макс. +10 °C
X4	FDU**-109	50°C	Нет	45°C	Нет
	FDU**-146	46,5°C	Да, -2.5%/°C до макс. +3,5 °C	41,5°C	Да, -2.5%/°C до макс. +3,5 °C
	FDU40-175	40°C	Да, -2.5%/°C до макс. +10 °C	35°C	Да, -2.5%/°C до макс. +10 °C
	FDU50-174	40°C	Да, -2.5%/°C до макс. +10 °C	35°C	Нет
X5	FDU**-210	50°C	Нет	45°C	Нет
	FDU**-250	47°C	Да, -2.5%/°C до макс. +3°C	42°C	Да, -2.5%/°C до макс. +3°C
	FDU**-300	40°C	Да, -2.5%/°C до макс. +10 °C	35°C	Да, -2.5%/°C до макс. +10 °C
	FDU**-375	40°C	Да, -2.5%/°C до макс. +10 °C	35°C	Да, -2.5%/°C до макс. +10 °C
X10	FDU**-500	40°C	Да, -2.5%/°C до макс. +10 °C	35°C	Да, -2.5%/°C до макс. +10 °C
	FDU**-600	40°C		35°C	
	FDU**-750	40°C		35°C	
X15	FDU**-900	40°C	Да, -2.5%/°C до макс. +10 °C	35°C	Да, -2.5%/°C до макс. +10 °C
	FDU**-1k1	40°C		35°C	

Таблица 37. Окружающая температура и снижение мощности для преобразователей на 690 В

Размер	Тип 690 В	IP20		IP23/IP54	
		Макс. t°C	Снижение мощности: -2.5%/°C до макс. +10 °C	Макс. t°C	Снижение мощности: -2.5%/°C до макс. +10 °C
X5	FDU69-120 FDU69-140 FDU69-170 FDU69-215 FDU69-270	35°C	Да	35°C	Да
X10	FDU69-340 FDU69-430 FDU69-540	35°C	Да	35°C	Да
X15	FDU69-645 FDU69-810	35°C	Да	35°C	Да

## 8.4 Механические характеристики

В таблице ниже приведены размеры и вес преобразователей. Характеристики преобразователей типов от 500 до 1k1 складываются из двух или трех параллельно включенных приборов, встроенных в стандартный шкаф Rittal.

Таблица 38. Механические характеристики

Размер	FDU Тип	ВхШхГ (мм) IP20	ВхШхГ (мм) IP23/IP54	Вес IP20 (кг)	Вес IP23/IP54 (кг)
X1	003 - 013	350(400)х 220 х 150	350(400)х 220 х 150	10	10
S2	018 - 037		470(530) х 176 х 274		19 (IP54)
X2	046 - 073	530(590) х 220 х 270	530(590) х 220 х 270	26	26
X3	074 - 108	650(750) х 340 х 295	650(750) х 340 х 295	55	55
X4	109 - 175	800(900) х 450 х 330	800(900) х 450 х 330	85	85
X5	210 - 375	1100(1145) х 500 х 420	*	160	*
X10	500 to 750	2х типы от 250 до 750	*	320	*
X15	900 - 1k1	3х типы от 300 до 750	*	480	*

\* Свяжитесь с Вашим поставщиком

## 8.5 Параметры окружающей среды

Таблица 39. Параметры окружающей среды

Нормальная работа	
Температура:	0 - См. табл. на с. 84
Атмосферное давление:	86 - 106 кПа
Относительная влажность, без конденсата:	0 - 90%
Хранение	
Температура:	-20 - +60 °С
Атмосферное давление:	86 - 106 кПа
Относительная влажность, без конденсата:	0 - 90%

## 8.6 Предохранители, вводы и сечения кабелей

Используйте сетевые предохранители типа gL/gG для соответствия нормам IEC269 или автоматические выключатели с такими же характеристиками.

Вводы типа PG должны быть заменены на метрические вводы в соответствии с нормами EN50262. Прежде чем устанавливать вводы проверьте оборудование. Используйте только метрические вводы.

Внимание! Сечение кабеля зависит от применения и должно выбираться в соответствии с местными требованиями.

Внимание! Размеры клемм для подключения силового питания в преобразователях типов от 500 до 1k1 могут отличаться в зависимости от спецификации заказчика. Обратитесь к прилагаемой проектной документации за более подробной информацией.

Таблица 40. Предохранители, вводы и сечения кабелей для преобразователей на 400/500 В

Housing	Тип 400/500 В	Максимальное значение предохранителя, А	Максимальное сечение кабеля (мм2)		Уплотнения для вводов (мм)		
			Одножильный	Многожильный	Сетевой кабель	Кабель двигателя	
						IP 20/23	IP54
X1	FDU40-003	6	6	4	PG 13.5(5-12) M20 (7-13)	PG 13.5(14-16.5) M20 (8.5-13)	PG 13.5(6-12) M20 (8.5-13)
	FDU40-004	6	6	4			
	FDU40-006	10	6	4			
	FDU40-008	10	6	4			
	FDU40-010	16	6	4			
FDU40-013	16	6	4				
S2	FDU**-018	20	16	10	Ш32		Ш32
	FDU**-026	25	16	10			
	FDU**-031	35	16	10			
	FDU**-037	50	16	10			
X2	FDU**-046	50	16	10	PG29 (14-25) M40 (19-28)	PG29 (23-31) M40 (27-34)	PG29 (18-25) M40 (27-34)
	FDU**-060	80	25	16			
	FDU40-073	80	50	35			
X3	FDU**-074	80	50	35	PG42 (28-38) M50 (27-35)	PG42 (34-50) M50 (35-43)	PG42 (32-38) M50 (35-43)
	FDU**-090	100					
	FDU40-108	125					
X4	FDU**-109	125	50		PG48 (34-44) M63 (34-45)	PG48 (39-50) M63 (40-47.5)	PG48 (37-44) M63 (40-47.5)
	FDU**-146	160	50				
	FDU40-175	200	95				
	FDU50-175	200	95				
X5	FDU**-210	250	150				
	FDU**-250	315	150				
	FDU**-300	400	150				
	FDU**-375	400	240				
X10	FDU**-500	См. примечание выше	См. примечание выше				
	FDU**-600						
	FDU**-750						
X15	FDU**-900	См. примечание выше	См. примечание выше				
	FDU**-1k1						
Управляющие сигналы					PG11 (4-10) M20 (8-12)	PG11 (11-15) M20 (8-12)	PG11 (5-10) M20 (8-12)

Таблица 41. Предохранители, вводы и сечения кабелей для преобразователей на 690 В

Housing	Тип 690 В	Максимальное значение предохранителя, А	Максимальное сечение кабеля (мм2)
X5	FDU69-120	125	150
	FDU69-140	100	
	FDU69-170	200	
	FDU69-215	250	
	FDU69-270	300	
X10	FDU69-340	См. примечание выше	См. примечание выше
	FDU69-430		
	FDU69-540		
X15	FDU69-645	См. примечание выше	См. примечание выше
	FDU69-810		

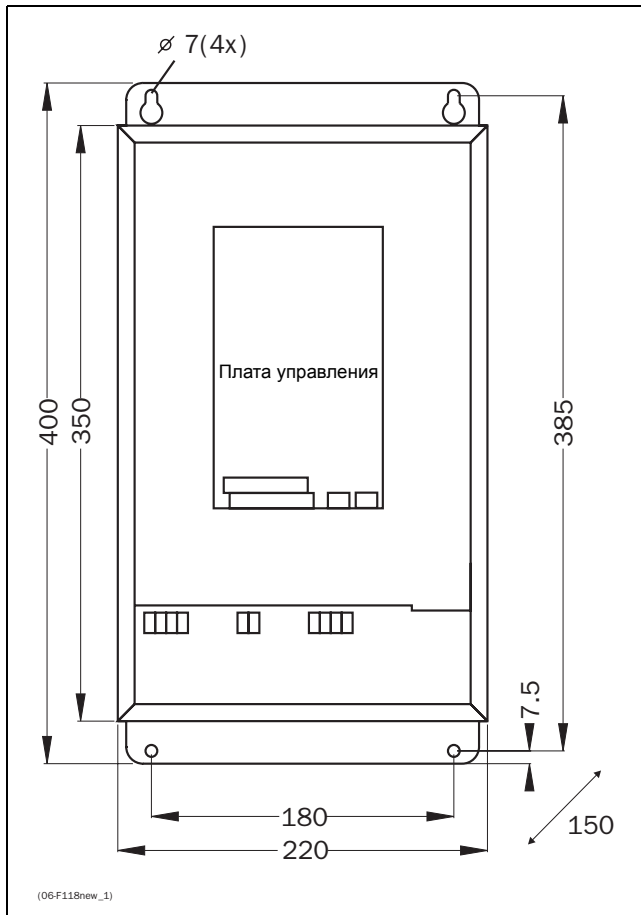


Рис. 80 FDU типов от 003 до 013 (X1)

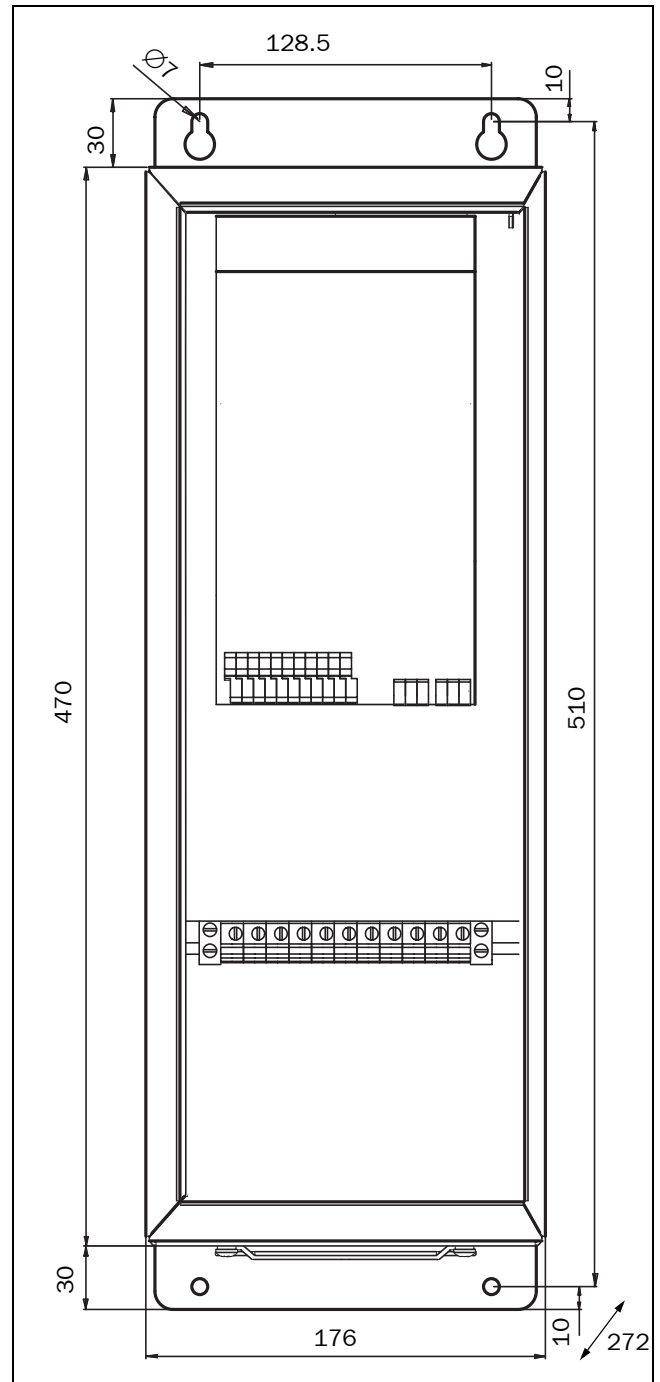


Рис. 81 FDU типов от 018 до 037 (S2)

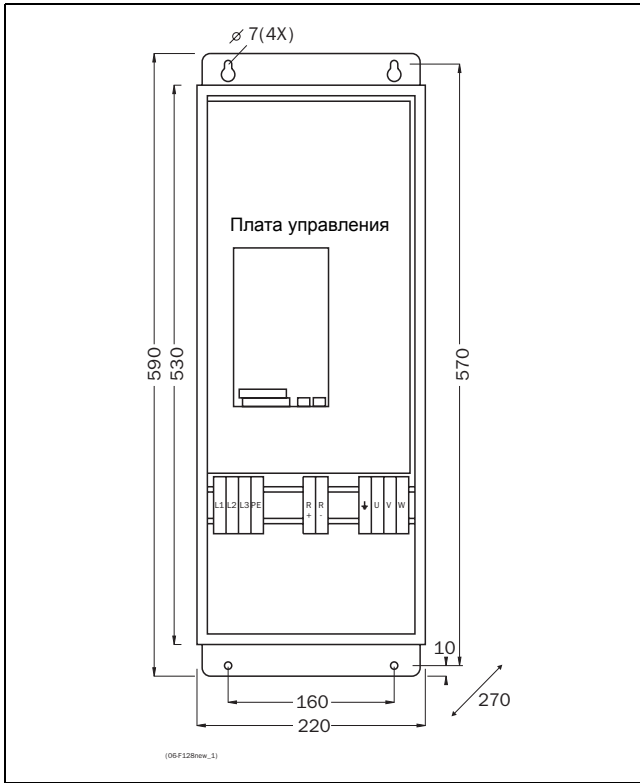


Рис. 82 FDU типов от 046 до 073 (X2)

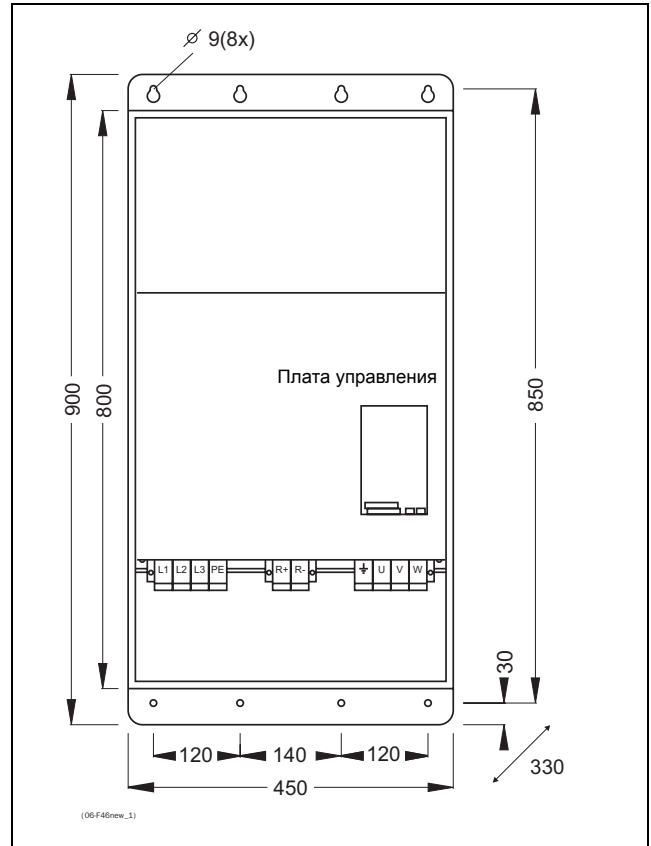


Рис. 84 FDU типов от 109 до 175 (X4)

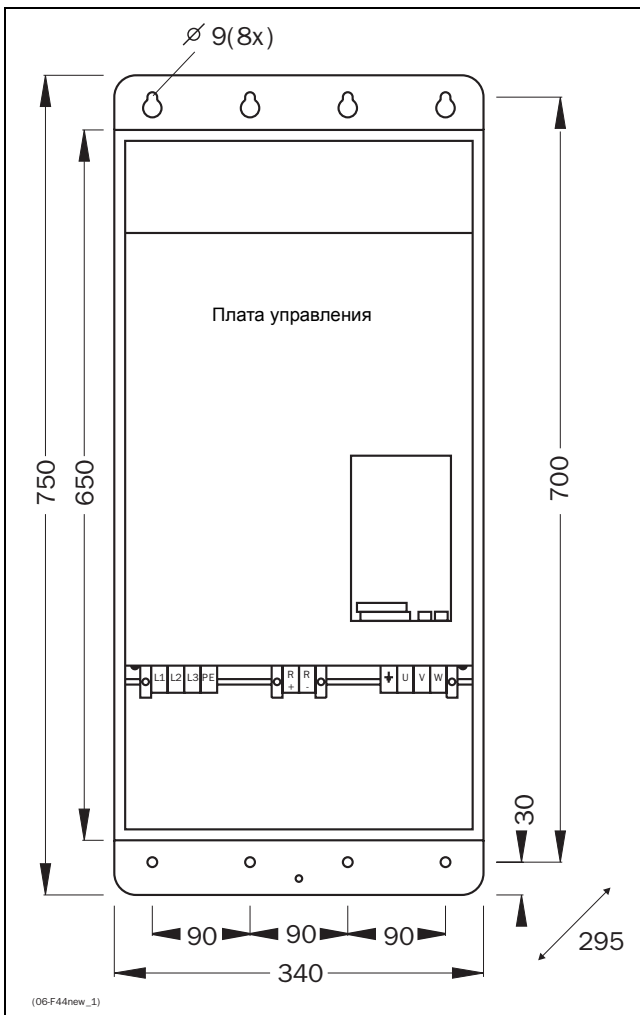


Рис. 83 FDU типов от 074 до 108 (X3)

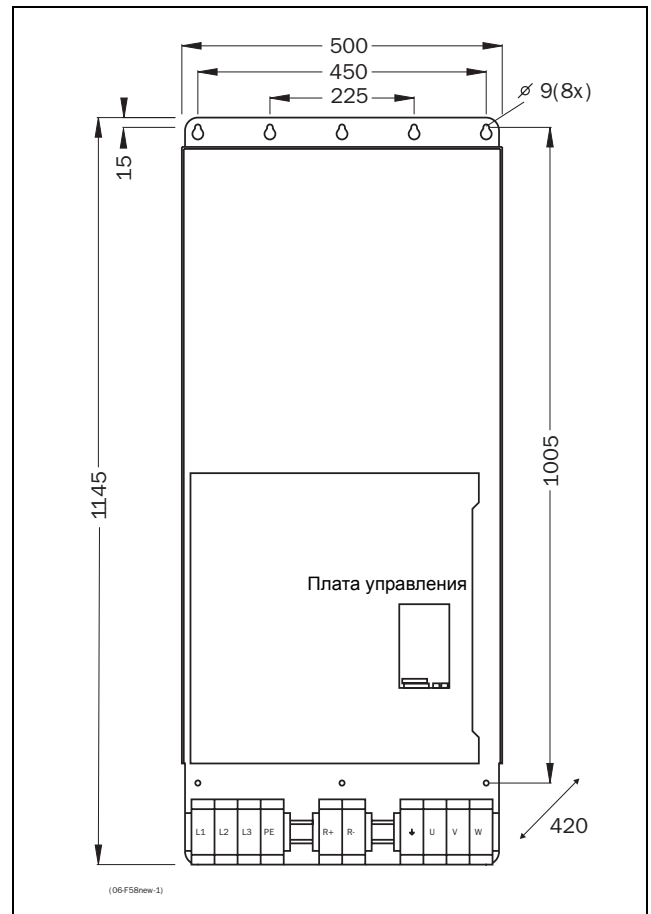


Рис. 85 FDU типов от 210 до 375 (X5)



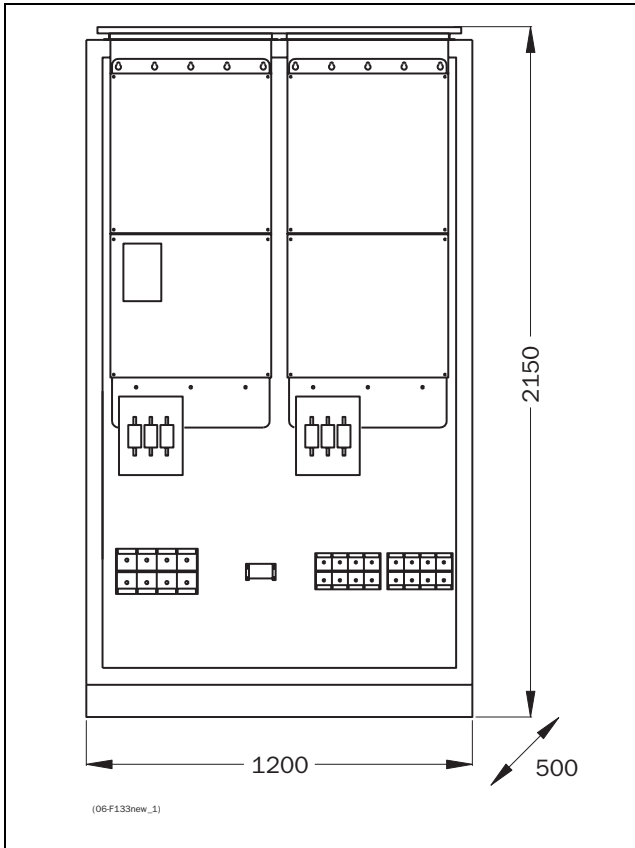


Рис. 86 FDU типов от 500 до 750 (X10), пример размещение в шкафу

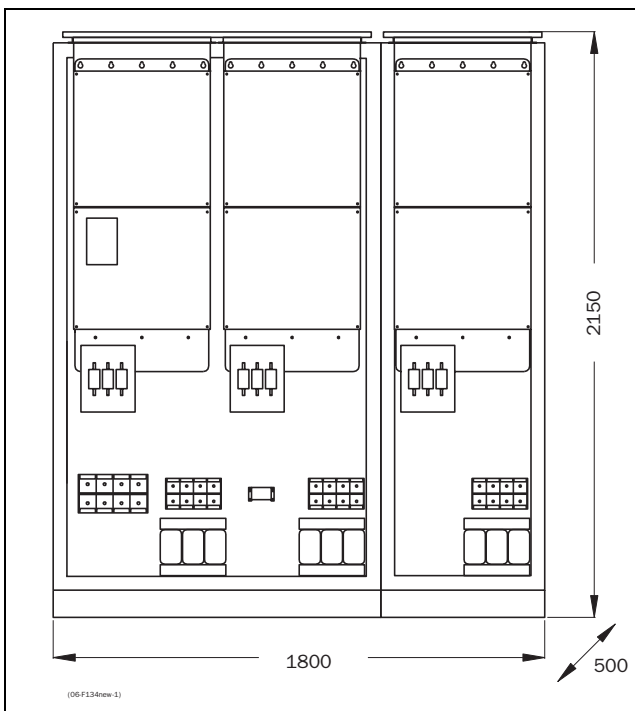


Рис. 87 FDU типов от 900 до 1к1 (X15), пример размещение в шкафу

## 9. МЕНЮ УСТАНОВКИ

- Установки, помеченные \*, могут быть изменены в процессе работы преобразователя
- Установки по умолчанию, обведенные жирной линией, зависят от типоразмера преобразователя и / или введенных данных двигателя
- Если не указаны установки по умолчанию, то значения в этих окнах служат только для просмотра и будут заполняться позднее для целей диагностики.

		По умолчанию	Пользовательские
100	Начальное окно		
110	*Первая строка	Frequency	
120	*Вторая строка	Current	
200	Главные установки		
210	Работа		
211	*Кривая В/Гц	Linear	
212	Управление заданием	Remote	
213	Управление пуском / остановом	Remote	
214	Вращение	R+L	
215	Управление фронтом / уровнем	Level	
216	* IR компенсация	0%	
217	Сеть	400V	
220	Данные двигателя		
221	Мощность	(P <sub>НОМ</sub> )kW	
222	Напряжение	U <sub>ном</sub> VAC	
223	Частота	50Hz	
224	Ток	(I <sub>НОМ</sub> )A	
225	Скорость	(n <sub>МОТ</sub> ) rpm	
226	Сos φ	Зависит от P <sub>ном</sub>	
230	Служебные установки		
231	Язык	English	
232	*Блокировка клавиатуры	0	
233	Копирование набора	A>B	
234	*Выбор номера набора	A	
235	Значения по умолчанию	A	
236	*Копирование всех установок в память панели управления	CP MEM1	
237	Загрузка наборов параметров с панели управления	CP MEM1	
238	Загрузка активного набора с панели управления	CP MEM1	
239	Загрузка всех установок из памяти панели управления	CP MEM1	
240	Автоперезапуск		
241	Число отключений	0	

		По умолчанию	Пользовательские
242	Перегрев	Off	
243	Перегрузка по току	Off	
244	Перенапряжение D	Off	
245	Перенапряжение G	Off	
246	Перенапряжение L	Off	
247	Температура двигателя	Off	
248	Внешний сигнал аварии	Off	
249	Обрыв двигателя	Off	
24A	Сигнал тревоги	Off	
24B	Блокировка ротора	Off	
24C	Неисправность питания	Off	
24D	Слишком низкое напряжение	Off	
24E	Ошибка связи	Off	
250	Дополнение: плата последовательной связи.		
251	Скорость обмена	9600	
252	Адрес	1	
253	Прерывание	Trip	
260	PTC		
261	*Функция PTC	Off	
270	Макрос		
271	*Выбор макроса	Loc/Rem Ana	
280	Управление насосом / вентилятором		
300	Наборы параметров		
310	Пуск / останов		
311	*Время разгона	2.00s	
312	*Время разгона для автоматического потенциометра	16.00s	
313	*Время разгона до минимальной частоты	2.00s	
314	*Тип кривой разгона	Linear	
315	*Время замедления	2.00s	
316	*Время замедления для автоматического потенциометра	16.00s	
317	*Время замедления от минимальной частоты	2.00s	
318	*Тип кривой замедления	Linear	
319	*Режим пуска	Fast	
31A	*Режим останова	Decel	
31B	*Летающий пуск	Off	
320	Частоты		
321	*Минимальная частота	0Hz	
322	*Максимальная частота	Номинальная частота двигателя	
323	*Режим минимальной частоты	Scale	
324	Направление вращения	R	

		По умолчанию	Пользовательские
325	*Автоматический потенциометр	Non vola	
326	*Фикс. частота 1	10Hz	
327	*Фикс. частота 2	20Hz	
328	*Фикс. частота 3	30Hz	
329	*Фикс. частота 4	35Hz	
32A	*Фикс. частота 5	40Hz	
32B	*Фикс. частота 6	45Hz	
32C	*Фикс. частота 7	50Hz	
32D	*Нижний уровень пропускаемой частоты 1	0Hz	
32E	*Верхний уровень пропускаемой частоты	0Hz	
32F	*Нижний уровень пропускаемой частоты	0Hz	
32G	*Верхний уровень пропускаемой частоты 2	0Hz	
32H	*Частота толчкового режима	2Hz	
330	Моменты		
331	*ограничение момента	Off	
332	*Максимальный момент	120%	
340	Контроллеры		
341	*Оптимизация поля	Off	
342	*Шумовые характеристики	F	
343	*ПИД-регулятор	Off	
344	*Пропорциональный коэффициент	1.0	
345	*Интегральный коэффициент	1.00s	
346	*Дифференциальный коэффициент	0.00s	
350	Ограничения / защиты		
351	*Преодоление провалов напряжения	Off	
352	*Блокировка ротора	Off	
353	*Отсутствие двигателя	Off	
354	*Защита двигателя I <sup>2</sup> t	Trip	
355	*Ток защиты I <sup>2</sup> t	I <sub>МОТ</sub> (A)	
400	Входы / выходы		
410	Аналоговые входы		
411	Функция AnIn1	Frequency	
412	Установка AnIn1	0-10V/ 0-20mA	
413	*Сдвиг AnIn1	0%	
414	*Коэффициент AnIn1	1.00	
415	Функция AnIn2	Off	
416	Установка AnIn2	0-10V/ 0-20mA	
417	*Сдвиг AnIn2	0%	
418	*Коэффициент AnIn2	1.00	
420	Цифровые входы		

		По умолчанию	Пользовательские
421	DigIn 1	Run	
422	DigIn 2	Off	
423	DigIn 3	Off	
424	DigIn 4	Reset	
425	DigIn 5	Off	
426	DigIn 6	Off	
427	DigIn 7	Off	
428	DigIn 8	Off	
430	Аналоговые выходы		
431	*Функция AnOut1	Frequency	
432	*Установка AnOut1	0-10V/0-20mA	
433	*Сдвиг AnOut1	0%	
434	*Коэффициент AnOut1	1.00	
435	*Функция AnOut2	Current	
436	*Установка AnOut2	0-10V/0-20mA	
437	*Сдвиг AnOut2	0%	
438	*Коэффициент AnOut2	1.00	
440	Цифровые выходы		
441	*Функция DigOut1	Run	
442	*Функция DigOut2	No Trip	
450	Реле		
451	*Функция реле 1	Trip	
452	*Функция реле 2	Ready	
500	Просмотр / установка значения задания		
600	Отображение работы		
610	Скорость		.....Hz
620	Момент		.....%Nm
630	Электрическая мощность		.....kW
640	Ток		.....ARMS
650	Напряжение		.....VAC
660	Напряжение цепи постоянного тока		.....V
670	Температура		.....°C
680	Состояние преобразователя		.....
690	Состояние цифрового входа		.....
6A0	Состояние аналогового входа		1:.....2:.....
6B0	Время работы		h:.....m:.....
6B1	*Сброс времени работы	No	
6C0	Время подключения		.....
6D0	Энергия		.....kWh
6D1	*Сброс счетчика энергии	No	
6E0	Скорость процесса		h:.....m:.....
6E1	*Установка единицы процесса	Off	
6E2	*Установка шкалы процесса	1.000	
6F0	Предупреждение		
700	Просмотр списка сигналов тревоги		
710	Сигнал тревоги 1		h:.....m:.....
720	Сигнал тревоги 2		h:.....m:.....
730	Сигнал тревоги 3		h:.....m:.....
740	Сигнал тревоги 4		h:.....m:.....
750	Сигнал тревоги 5		h:.....m:.....
760	Сигнал тревоги 6		h:.....m:.....

		По умолчанию	Пользовательские
770	Сигнал тревоги 7		h:....m.....
780	Сигнал тревоги 8		h:....m.....
790	Сигнал тревоги 9		h:....m.....
7A0	Сигнал тревоги 10		h:....m.....
7B0	*Сброс списка сигналов тревоги	No	
800	Монитор		
810	Функции сигналов тревоги		
811	*Выбор сигнала тревоги	Off	
812	*Отключение по сигналу тревоги	Off	
813	*Сигнал тревоги при разгоне	Off	
814	*Задержка сигнала тревоги при пуске	2s	
815	*Задержка сигнала тревоги	0.1s	
816	*Функция автонастройки	No	
817	*Основной сигнал перегрузки	120%	
818	*Предварительный сигнал перегрузки	110%	
819	*Основной сигнал недогрузки	0%	
81A	*Предварительный сигнал недогрузки	90%	
820	Компараторы		
821	*Значение аналогового компаратора 1	Frequency	
822	*Константа аналогового компаратора 1	10Hz	
823	*Значение аналогового компаратора 2	Load	
824	*Константа аналогового компаратора 2	20%	
825	*Цифровой компаратор 1	Run	
826	*Цифровой компаратор 2	DigIn 1	
830	Логический выход Y	CA1&!A2&CD1	
831	*Y Компаратор 1	CA1	
832	*Y Оператор 1	&	
833	*Y Компаратор 2	!A2	
834	*Y Оператор 2	&	
835	*Y Компаратор 3	CD1	
840	Логический выход Z	CA1&!A2&CD1	
841	*Z Компаратор 1	CA1	
842	*Z Оператор 1	&	
843	*Z Компаратор 2	!A2	
844	*Z Оператор 2	&	
845	*Z Компаратор 3	CD1	
900	Просмотр системной информации		
910	Тип	.....	
920	Программное обеспечение	.....	

# 10. СПИСОК ПАРАМЕТРОВ

Таблица 42. Список параметров

		Default	A	B	C	D
300	Наборы параметров					
	310	Пуск / останов				
	311	*Время разгона	2.00s			
	312	*Время разгона для автоматического потенциометра	16.00s			
	313	*Время разгона до минимальной частоты	2.00s			
	314	*Тип кривой разгона	Linear			
	315	*Время замедления	2.00s			
	316	*Время замедления для автоматического потенциометра	16.00s			
	317	*Время замедления до минимальной частоты	2.00s			
	318	*Тип кривой замедления	Linear			
	319	*Режим пуска	Fast			
	31A	*Режим остановки	Decel			
	31B	*Летающий пуск	Off			
	320	Скорости				
	321	*Минимальная частота	0Hz			
	322	*Максимальная частота	$f_{MOT}Hz$			
	323	*Режим минимальной частоты	Scale			
	324	Направление вращения	R			
	325	*Автоматический потенциометр	Non vola			
	326	*Фикс. частота 1	10Hz			
	327	*Фикс. частота 2	20Hz			
	328	*Фикс. частота 3	30Hz			
	329	*Фикс. частота 4	35Hz			
	32A	*Фикс. частота 5	40Hz			
	32B	*Фикс. частота 6	45Hz			
	32C	*Фикс. частота 7	50Hz			
	32D	*Нижний уровень пропускаемой частоты 1	0Hz			
	32E	*Верхний уровень пропускаемой частоты 1	0Hz			
	32F	*Нижний уровень пропускаемой частоты 2	0Hz			
	32G	*Верхний уровень пропускаемой частоты 2	0Hz			
	32H	*Частота толчкового режима	2Hz			
	330	Моменты				
	331	*Ограничение момента	Off			
	332	*Максимальный момент	120%			
	340	Контроллеры				
	341	*Оптимизация поля	Off			
	342	*Шумовые характеристики	F			
	343	*ПИД-регулятор	Off			
	344	*Пропорциональный коэффициент	1.0			
	345	*Интегральный коэффициент	1.00s			
	346	*Дифференциальный коэффициент	1.00s			
	347	*PID D Time	0.00s			
	348	*Flux Optimization	Off			
	350	Ограничения / защиты				
	351	*Преодоление провалов напряжения	Off			
	352	*Блокировка ротора	Off			
	353	*Отсутствие двигателя	Off			
	354	*Защита двигателя $I^2t$	Trip			
	355	*Ток защиты $I^2t$	$I_{ном}(A)$			

# ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

## СИМВОЛЫ

+10 В источник постоянного тока .....	17
+24 В источник постоянного тока .....	17

## Числа

0-10В .....	20
0-20МА .....	20
-10 В источник постоянного тока	17
4-20 МА .....	53

## А

Аварийный останов .....	21	
АВАРИЯ .....	24	
Автоперезапуск .....	29, 38, 75	
Автоматический потенциометр	. 47, 55	
Аналоговые компараторы .....	68	
Аналоговый .....	62	
Аналоговый вход .....	53	
Вход AnIn1 .....	53	
Вход AnIn2 .....	54	
Сдвиг .....	53	
Состояние аналогового	входа .....	62
Установки входного	сигнала .....	53, 62
Аналоговый выход .....	17, 57	
Выход AnOut 1 .....	57	
Выход AnOut 2 .....	58	
Коэффициент .....	57	
Сдвиг .....	57	
Установки выходного	сигнала .....	57
аналоговый выход .....	17	

## Б

Блокировка ротора .....	77
-------------------------	----

## В

Выражения .....	70	
Выбор макроса .....	40	
Выходные реле .....	16	
Реле 1 .....	60	
Реле 2 .....	60	
Выходные дроссели .....	80	
Вводы .....	86	
Вентиляторы .....	11	
Витые пары .....	19	
Внешний сигнал аварии .....	76	
Внешняя панель управления	. 31, 79	
Внутренняя ошибка .....	77	
Время разгона .....	43	
Вращающийся двигатель .....	45	
Вращение .....	35	
Вращение против часовой	стрелки .....	35

Вращение по часовой стрелке .....	35	
Вращение поля против часовой	стрелки .....	55
Вращения поля по часовой	стрелке .....	55
Вход РТС .....	40	
входа AnIn1 .....	55	

## Г

Главное меню .....	25
Главные установки .....	33

## Д

Датчик нагрузки двигателя .....	65	
Двигатели .....	7	
Двигатели включенные	параллельно .....	20
Декларация соответствия .....	9	
Демонтаж и утилизация .....	9	
Директива по .....	9	
Директива по низковольтным	устройствам .....	9
Диагностика .....	73	
Длина зачистки кабелей .....	15	
Длинные кабели двигателя .....	20	
Дисплей .....	23	
Дополнительные устройства .....	20	
Внешняя панель управления	79	
Последовательная связь,	Протокол связи Fieldbus .....	81
Степени защиты IP23 и IP54	78	
Тормозной блок .....	79	

## Е

Единица процесса .....	63
------------------------	----

## Ж

Жидкокристаллический дисплей	23
------------------------------	----

## З

Загрузка значений по	умолчанию .....	38
Задание	Частота .....	50
Автоматический	потенциометр .....	55
Просмотр значения задания	. 60	
Момент .....	51	
Сигнал задания .....	60	
Управление заданием .....	33	
Установка значения задания	60	
Установка/просмотр значения	задания .....	60
Заводские установки .....	38	
Замедление	Время замедления .....	44
Тип кривой .....	44	
Защита I2t	Защита двигателя I2t .....	52
Отключение по I2t .....	52	
Ток защиты I2t .....	52	
Значения по умолчанию .....	38	

Защита двигателя I2t .....	52
Отключение по I2t .....	52
Ток защиты I2t .....	52
Значения по умолчанию .....	38

## И

Индикация состояния .....	22
---------------------------	----

## К

Карта быстрой установки .....	8	
Кабели .....	15	
Кабель двигателя .....	86	
Категории останова .....	21	
Квадратичная зависимость В/Гц	. 35	
Коэффициент .....	53	
Коэффициент мощности cosφ	..... 36	
Код разблокировки .....	37	
Код блокировки .....	37	
Команда на останов .....	55	
Команда на пуск .....	55	
Команда на пуск с вращением	влево .....	55
Команда на пуск с вращением	вправо .....	55
Команда перезапуска .....	55	
Компараторы .....	68	
Компенсация IxR .....	35	
Кнопка быстрого перехода .....	24	
Кнопки	Кнопка - .....	25
Кнопка + .....	25	
Кнопка ВВОД .....	25	
Кнопка ПРЕДЫДУЩЕЕ .....	25	
Кнопка ОТМЕНА .....	25	
Кнопка СЛЕДУЮЩЕЕ .....	25	
Кнопка RUN L .....	24	
Кнопка RUN R .....	24	
Кнопка STOP/RESET .....	24	
Кнопка быстрого перехода	.. 24	
Кнопки управления .....	24	
Функциональные кнопки	. 9, 25	
Кривая разгона .....	44	
Кривая В/Гц .....	33	
Контур заземления .....	19	

## Л

Летящий пуск .....	45
Линейная зависимость В/Гц	..... 35
Логический выход Y .....	70

## М

Маркировка CE .....	9	
Максимальная частота .....	45	
Меню	Главное меню .....	25
МЕНЮ УСТАНОВКИ .....	90	
Подменю 1 .....	25	
Подменю 2 .....	25	
Список меню .....	90	



(24D) .....	39	(423) .....	56	(824) .....	69
(24E) .....	39	(424) .....	56	(825) .....	69
(260) .....	40	(425) .....	56	(826) .....	69
(261) .....	40	(426) .....	57	(827) .....	70
(270) .....	40	(427) .....	57	(830) .....	70
(271) .....	40	(428) .....	57	(832) .....	70
(300) .....	43	(430) .....	57	(833) .....	70
(310) .....	43	(431) .....	57	(834) .....	70
(311) .....	43	(432) .....	57	(835) .....	70
(312) .....	43	(433) .....	58	(840) .....	71
(313) .....	43	(434) .....	58	(842) .....	71
(314) .....	44	(435) .....	58	(843) .....	71
(315) .....	44	(436) .....	58	(844) .....	71
(316) .....	44	(437) .....	58	(900) .....	72
(317) .....	44	(438) .....	58	(910) .....	72
(318) .....	44	(440) .....	58	(920) .....	72
(319) .....	45	(441) .....	59	Сообщения об ошибках,	
(31A) .....	45	(442) .....	59	диагностика и обслуживание .....	73
(31B) .....	45	(450) .....	60	Состояние .....	62
(320) .....	45	(451) .....	60	Стандарт EN50178 .....	9
(321) .....	45	(452) .....	60	Стандарт EN60204-1 .....	9
(322) .....	45	(500) .....	60	Стандарт EN61800-3 .....	9
(323) .....	46	(600) .....	61	Стандарты .....	9
(324) .....	46	(610) .....	61	Степени защиты IP23 и IP54 .....	78
(325) .....	47	(620) .....	61	Степень защиты .....	84
(328) .....	47	(630) .....	61	Степень защиты IP20 .....	78
(329) .....	47	(640) .....	61	Степень защиты IP23 .....	78
(32A) .....	47	(650) .....	61	Степень защиты IP54 .....	78
(32B) .....	47	(660) .....	61		
(32C) .....	47	(670) .....	61	<b>Т</b>	
(32D) .....	48	(680) .....	61	Термистор .....	21
(32E) .....	48	(690) .....	62	Температура двигателя .....	77
(32F) .....	48	(6A0) .....	62	Температура окружающей среды и	
(32G) .....	48	(6B0) .....	62	снижение мощности .....	84
(32H) .....	48	(6B1) .....	62	Температурная перегрузка .....	21
(330) .....	49	(6C0) .....	62	Технические характеристики .....	82
(331) .....	49	(6D0) .....	62	Тип .....	8, 72
(332) .....	49	(6D1) .....	63	Тормозной блок .....	79
(340) .....	49	(6E0) .....	63	Точность установок .....	32
(341) .....	49	(6E1) .....	63	Ток защиты I <sub>2t</sub> .....	52
(342) .....	50	(6E2) .....	64	Токовое управление (0-20mA) ....	19
(343) .....	50	(6FO) .....	64		
(344) .....	50	(700) .....	64	<b>У</b>	
(345) .....	50	(730) .....	64	Управление заданием .....	33
(346) .....	50	(730-790) .....	64, 70, 71	Управление по уровню .....	35
(350) .....	51	(7A0) .....	64	Управление по фронту .....	35
(351) .....	51	(7B0) .....	64	Установка и подключение .....	11
(352) .....	51	(800) .....	65		
(353) .....	51	(810) .....	65	<b>Ф</b>	
(354) .....	52	(811) .....	65	Функции сигналов тревоги ...	65, 67
(355) .....	52	(812) .....	65	Функция монитора нагрузки	65
(400) .....	53	(813) .....	65	Функции торможения	
(410) .....	53	(814) .....	65	Частота .....	53
(411) .....	53	(815) .....	66	Функция разрешения (Enable) ...	27,
(412) .....	53	(816) .....	66	55	
(413) .....	54	(817) .....	66	Функция AnIn1 .....	53
(414) .....	54	(818) .....	66	Функция монитора нагрузки	
(415) .....	54	(819) .....	66	Автонастройка .....	66
(416) .....	55	(81A) .....	66	Выбор сигнала тревоги .....	65
(417) .....	55	(820) .....	68	Задержка .....	65
(420) .....	55	(821) .....	68	Задержка при пуске .....	65
(421) .....	55	(822) .....	68	Задержка сигнала тревоги ....	66
(422) .....	56	(823) .....	68		



Предварительный сигнал	
недогрузки .....	66
Перегрузка .....	66
Недогрузка .....	66
Основной сигнал перегрузки	65
Основной сигнал недогрузки	66
Отсчет задержки при пуске ..	65

## Ц

Цифровые входы	
Вход DigIn 1 .....	55
Вход DigIn 2 .....	56
Вход DigIn 3 .....	56
Вход DigIn 4 .....	56
Цифровые компараторы.....	68

## Ч

Частота .....	53, 63
Частота толчкового режима .	48
Режим минимальной частоты .....	46
Приоритет частот .....	49
Пропускаемая частота .....	48
Максимальная частота .....	45
Направление вращения .....	46
Минимальная частота .....	45
Шкала .....	64
Фиксированная частота .....	47
Частота коммутации .....	50
Частота толчкового режима .....	48
Частоты .....	45

## Ш

Шумовые характеристики .....	50
Шкала .....	64

## Э

Электрические характеристики .	82, 83
Электрические характеристики по типам .....	83
Электромагнитная совместимость .....	12
Витые пары .....	19
Нормы EMC .....	18
Подключение с двух концов	18
Подключение с одного конца .....	18
Сетевой фильтр RFI .....	12
Токовое управление (0-20mA) .....	19

# ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА

Компания АДЛ  
Россия, 125040,  
г. Москва, п/я 47  
Тел.: +7 095 937 89 68  
Факс.: +7 095 933 85 01

**Crompton Controls Ltd**  
**Monckton Road**  
**WAKEFIELD**  
**West Yorkshire WF2 7AL**  
**Great Britain**  
**Tel. +44 1924 368 251**  
**Fax +44 1924 367 274**

Cyclelect Holdings PTE LTD  
33 Tuas View Crescent  
SINGAPORE 637654  
Singapore  
Tel. +65 6863 6877  
Fax +65 6863 6260

Elpro Drive s.r.o.  
ul. Miru 3  
CZ-73961 TRINEC  
Tjeckian Republic  
Tel. +420 558 338 040  
Fax +420 558 338 042

ELselika  
J. Janonio st. 30  
53 19 PANEVEZYS  
Lithuania  
Tel. +370 45 512 188  
Fax +370 45 512 189

**Emotron AB**  
**Box 222 25**  
**SE-250 24 HELSINGBORG**  
**Sweden**  
**Tel. +46 42 169900**  
**Fax +46 42 169949**

**Emotron Antriebssysteme GmbH**  
**Goethestrasse 6**  
**D-38855 WERNIGERODE**  
**Germany**  
**Tel. +49 3943 92050**  
**Fax +49 3943 92055**

**Emotron B.V.**  
**P.O. Box 132**  
**5531 NX BLADEL**  
**The Netherlands**  
**Tel. +31 497 389222**  
**Fax +31 497 386275**

**Emotron EI-FI SA**  
**Aribau 229, Ent 1a**  
**E-08021 BARCELONA**  
**Spain**  
**Tel. +34 93 209 14 99**  
**Fax +34 93 209 12 45**

**Emotron Inc.**  
**3440 Granite Circle**  
**TOLEDO, OH 43617**  
**USA**  
**Tel. +1 (419) 841-7774**  
**Fax +1 (419) 843-5816**

Emsby  
27 Rodwell Street  
PO Box 954  
Archerfield, QUE 4108  
Australia  
Tel. +61 7 3274 2566  
Fax +61 7 3274 2387

Energopro GM  
523 21 Chicherin St  
220029 Minsk  
Belarus  
Tel. +375 172394079  
Fax +375 172345293

GMC Automation S.r.l.  
Via Gran Sasso 11/13  
I-20010 Bareggio - Milano  
Italy  
Tel. +39 0290 361 740  
Fax +39 0290 362 692

Ingenjör Pettersen AS  
Postboks 166  
N-3001 DRAMMEN  
Norge  
Tel. +47 32 21 21 21  
Fax +47 32 21 21 99

**K.K. EI-FI**  
**2-18-4 Hagoromocho**  
**J- 1900021 TOKYO**  
**Japan**  
**Tel. +81 42 528 8820**  
**Fax +81 42 528 8821**

Pompes et Procédés  
7 Rue Marie Curie ZA Pariwest  
F-78310 MAUREPAS  
France  
Tel. +33 1 3005 51515  
Fax +33 1 3049 2276

TENSON Engineering Ltd  
Room 908, Nan Fung Commercial  
Center 19 LAM LOK St  
KOWLOON BAY  
Hong Kong  
Tel. +852 2758 0878  
Fax +852 2759 5335

Saftronics LTD  
27 Heronmere Road  
P O Box 38045  
2016 BOOYSENS  
South Africa  
Tel. +27 11 434 1345  
Fax +27 11 434 1359

WELLFORD CHILE SA.  
Madrid No 1602 - Santiago  
SANTIAGO  
Chile  
Tel. +56 2 556 2655  
Fax +56 2 556 3528

Voltampere s.a.  
2nd km. Lagada-Redina  
GR-57200 THESSALONIKI  
Greece  
Tel. +30 2394 026 188  
Fax +30 2394 026 189

**[www.emotron.com](http://www.emotron.com)**





*DEDICATED DRIVE*