

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ  
PumpMaster  
модельный ряд от 5,5 до 450 кВт**

## Внимание!

- Во избежание поражения электрическим током запрещается снимать переднюю крышку преобразователя при включенном питании.
- Переднюю крышку преобразователя разрешается снимать только при отсутствии напряжения питания и исключительно для проведения работ по подключению преобразователя или его периодическому обслуживанию.
- Запрещается включать преобразователь со снятой крышкой.
- Прежде чем начать работы по подключению или обслуживанию преобразователя необходимо убедиться, что преобразователь отключен от питания в течение не менее 10 минут, и проверить отсутствие остаточного напряжения с помощью тестера.
- Подключение преобразователя разрешается после его установки.
- Запрещается проводить работы мокрыми руками.
- Любые работы с преобразователем должны выполняться квалифицированным персоналом.
- Преобразователь обязательно должен иметь защитное заземление.
- Запрещается применение кабелей с поврежденной изоляцией.

## Предупреждение!

- Преобразователь разрешается устанавливать только на негорючих поверхностях. Установка преобразователя в непосредственной близости от легковоспламеняющихся предметов может привести к их возгоранию.
- После отключения преобразователя в течение нескольких минут некоторые его части могут быть очень горячими.
- В случае повреждения преобразователя или выхода его из строя необходимо отключить преобразователь от напряжения питания. Длительное протекание электрического тока может привести к возгоранию.
- Запрещается включать поврежденный или неправильно собранный преобразователь.
- Запрещается оставлять в преобразователе любые инородные предметы или субстанции. Преобразователь должен быть чистым.
- Каждую клемму разрешается использовать только для целей, описанных в данном Руководстве. Запрещено превышение допустимого напряжения, силы тока, полярности или частоты.

## Общие меры предосторожности!

### (1) Установка:

- Преобразователь PumpMaster может быть достаточно тяжелым. При необходимости используйте подъемные механизмы для подъема и перемещения преобразователя. Несоблюдение мер предосторожности может привести к повреждению или увечьям.
- Не складировать коробки с преобразователями выше, чем это рекомендуется. Небрежное обращение может привести к повреждению устройства.

- При установке преобразователя обязательно следуйте указаниями данного Руководства.
- Не нарушайте заводскую упаковку во время транспортировки.
- При транспортировке в составе оборудования преобразователь, его крышки и другие части должны быть надежно закреплены.
- Не бросайте преобразователь, не кладите на него тяжелые предметы.
- Проверьте, что преобразователь правильно установлен.
- Проверьте надежность защитного заземления. Сопротивление заземления должно быть не более 10 Ом.
- Прежде чем выполнять работы по обслуживанию преобразователя предпримите меры по надежной защите преобразователя от повреждения статическим электричеством.
- Преобразователь PumpMaster предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

Рабочая температура	-10° ... +40° C
Температура хранения	-20° ... +65° C
Влажность воздуха	не более 90%, без образования конденсата
Место установки	В закрытом помещении без агрессивных и легковоспламеняющихся газов, масляного тумана и пыли
Высота	не более 1000 м над уровнем моря
Вибрация	не более 5,9 м/с <sup>2</sup> (0,6G)
Атмосферное давление	70 ... 106 кПа

## (2) Подключение:

- Не подключайте к выходу преобразователя традиционных компенсаторов реактивной мощности, подавителей нелинейных помех, шумоподавляющих фильтров и др.
- Если мощность источника питания, к которому подключается преобразователь, более чем в 10 раз превышает мощность преобразователя, рекомендуется использовать дополнительный входной дроссель. Это позволит защитить преобразователь в случае мощных выбросов напряжения в питающей сети. Тип дросселя см. в ПРИЛОЖЕНИИ.
- Последовательность подключения выходных клемм U, V, W к клеммам электродвигателя имеет влияние на направление его вращения. Проверьте правильность подключения перед пуском.
- Несоблюдение полярности (+/-) напряжения при подключении может привести к повреждению преобразователя.

- Запрещается подключение питающего напряжения к выходным клеммам преобразователя. Питающее напряжение подается только на входные клеммы R, S, T.

### (3) Пробный пуск:

- Если активирована функция автозапуска, преобразователь частоты перезапускается автоматически после аварийной остановки.
- Кнопка «Стоп» пульта управления может быть использована только при соответствующих настройках преобразователя. При необходимости установите отдельную кнопку типа «грибок» для обеспечения аварийного останова.
- Перед пуском обязательно проверьте значения всех параметров. Значения могут отличаться в зависимости от задачи.
- Если подана команда вращения в прямом или обратном направлении, преобразователь запустится только при сброшенном сигнале ошибки. Для предотвращения неожиданного запуска двигателя проверяйте состояние сигналов пуска перед сбросом сигнала ошибки.
- Запрещается использовать контактор силовых цепей питания преобразователя для запуска и останова двигателя. Используйте для этого управляющие сигналы или пульт управления.
- Запрещается внесение изменений в конструкцию преобразователя или в его микропрограмму.
- Технические характеристики электродвигателя и пользовательские уставки системы электронной температурной защиты оказывают влияние на обеспечение температурной защиты двигателя.
- Для снижения уровня электромагнитных помех, создаваемых преобразователем, используйте шумоподавляющие фильтры. Рекомендованные фильтры приведены в ПРИЛОЖЕНИИ.
- Для снижения влияния скачков напряжения питающей сети установите входной дроссель переменного тока. Рекомендованные сетевые дроссели приведены в ПРИЛОЖЕНИИ.
- Используйте асинхронные двигатели с повышенным классом изоляции, или примите меры для подавления импульсов перенапряжения, которые связаны с параметрами моторных кабелей. Импульсы перенапряжения могут привести к повреждению изоляции обмоток. Рекомендованные моторные дроссели приведены в ПРИЛОЖЕНИИ.
- Перед настройкой параметров рекомендуется сбросить параметры к заводским настройкам.
- Преобразователь частоты может работать с частотами выше номинальной частоты электродвигателя. Перед пуском проверьте возможность двигателя работать на повышенных скоростях.
- Не используйте функцию торможения постоянным током в качестве стояночного тормоза. В этом режиме тормозной момент зависит от скорости вращения. В случае необходимости используйте специальные тормозные устройства, например, механический тормоз.

#### (4) Аварийная остановка

- Оснастите установку дублирующим защитным устройством, таким как аварийный тормоз, который предохранит привод и оборудование при отказе преобразователя.
- Предусмотрите отдельную кнопку для аварийного отключения.

#### (5) Обслуживание, контроль, замена узлов

- Не проводите контроль сопротивления силовых и управляющих цепей преобразователя.
- Внимательно прочтите главу 7 о методах проверки, периодических работах и замене частей преобразователя.

#### (6) Предупреждение

- На многих схемах данного Руководства преобразователь показан без крышки или с внешней цепью торможения. Всегда устанавливайте крышку на место и используйте данное Руководство по эксплуатации в процессе работы с преобразователем.

## СОДЕРЖАНИЕ

Глава 1. – ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ .....	7
1.1. Проверка.....	7
1.2. Базовая конфигурация.....	8
Глава 2. – СПЕЦИФИКАЦИЯ .....	9
2.1. Основные параметры .....	9
2.2. Технические характеристики .....	10
2.3. Габаритные размеры.....	11
Глава 3. – УСТАНОВКА.....	13
3.1. Инструкция по установке.....	13
3.2. Схема подключения .....	14
3.3. Описание клемм .....	17
Глава 4. – УПРАВЛЕНИЕ .....	24
4.1. Детальное описание пульта с ЖК-дисплеем.....	25
4.2. Детальное описание пульта со светодиодным дисплеем.....	27
Глава 5. – СПИСОК ПАРАМЕТРОВ.....	30
5.1. Группа параметров DRV .....	30
5.2. Группа параметров FU1.....	31
5.3. Группа параметров FU2 .....	33
5.4. Группа параметров I/O .....	35
5.5. Группа параметров APP .....	39
Глава 6. – ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ.....	43
6.1. Группа параметров DRV .....	43
6.2. Группа параметров FU1.....	50
6.3. Группа параметров FU2 .....	66
6.4. Группа параметров I/O .....	82
6.5. Группа параметров APP .....	111
Глава 7. – ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКИ .....	116
7.1. Индикация ошибок.....	134
7.2. Устранение неполадок.....	139
7.3. Проверка силовых элементов.....	140
7.4. Обслуживание .....	141
Глава 8. – ОБЗОР ВНЕШНИХ ОПЦИЙ.....	145
8.1. Тормозной блок .....	145
8.2. Тормозной резистор .....	146
8.3. RS-485 .....	147
8.4. RFI ФИЛЬТРЫ (Компактное и внешнее исполнение).....	148

## Глава 1. – ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Специалистами Промышленной Группы «Приводная Техника» совместно с разработчиками всемирно известной компании LS Industrial Systems был создан преобразователь частоты PumpMaster, предназначенный для управления асинхронными трехфазными электродвигателями насосов и вентиляторов мощностью от 5,5 до 450 кВт. Модельный ряд представлен двадцатью моделями в тринадцати типоразмерах.

### 1.1. Проверка

Извлеките преобразователь частоты PumpMaster из заводской упаковки и проверьте отсутствие внешних повреждений. Если повреждения обнаружены, известите об этом транспортного агента или ближайший офис Промышленной Группы «Приводная Техника».

Удалите переднюю крышку и проверьте отсутствие внутренних повреждений или инородных объектов. Убедитесь, что все узлы преобразователя надежно закреплены, подключены и не имеют дефектов.

Проверьте по наклейке на корпусе преобразователя его соответствие с входным напряжением питающей сети и номинальным напряжением и током электродвигателя.

#### (1) Система обозначений

Преобразователи частоты PumpMaster имеют общую систему обозначений, которая принята Промышленной Группы «Приводная Техника»

PM	–	P5	40	–	18,5K	–	RUS	
①		②	③		④		⑤	
								для российских условий
								мощность двигателя, кВт
								номинальное напряжение 400 В
								серия преобразователя P5
								PumpMaster

#### (2) Монтаж преобразователя

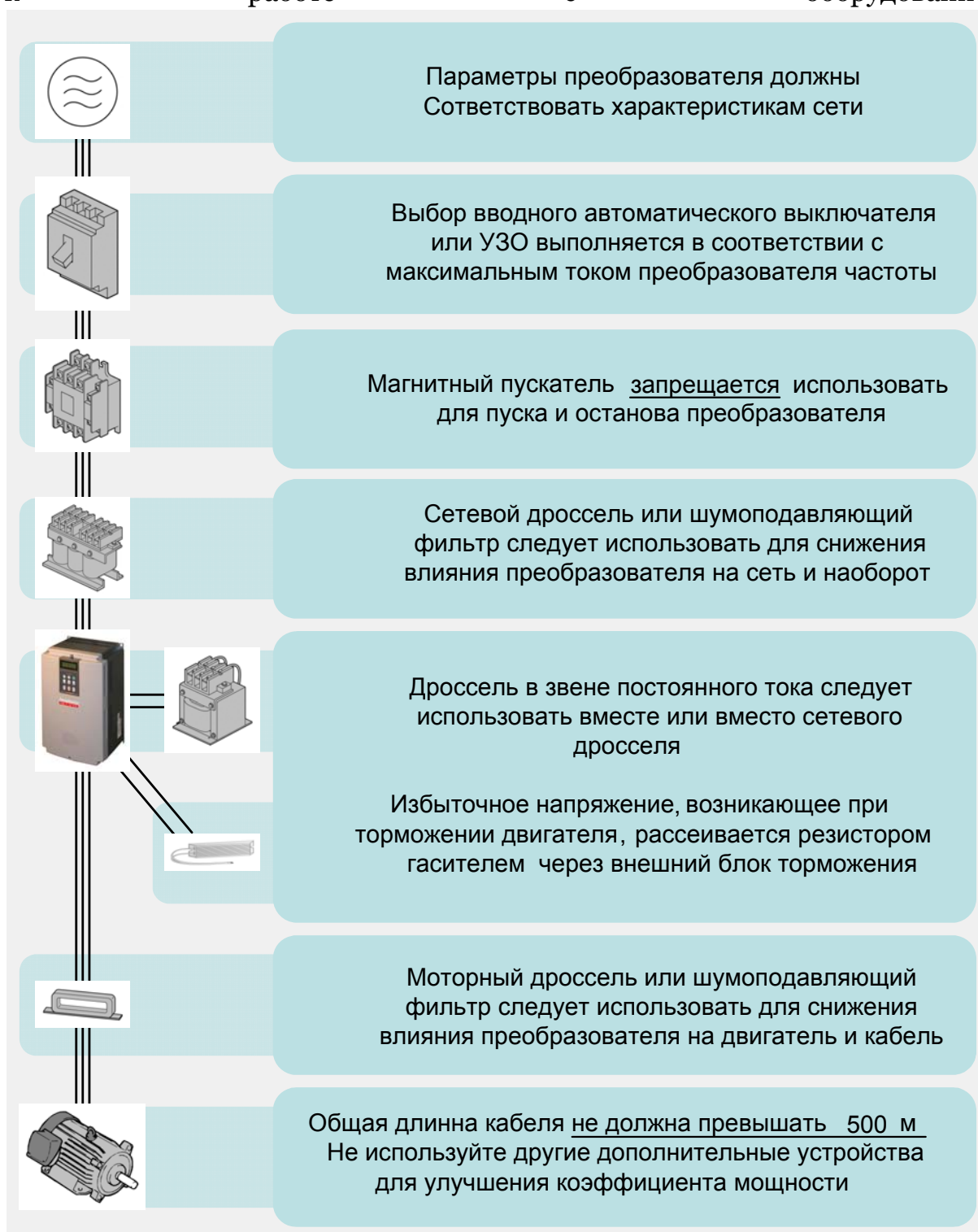
Преобразователь частоты должен быть надежно установлен, в подходящем для этого месте с соблюдением необходимых условий.

#### (3) Подключение

Подключайте силовые и сигнальные кабели к клеммам преобразователя в соответствии с данным Руководством. Неправильное подключение может привести к повреждению преобразователя или периферийных устройств.

## 1.2. Базовая конфигурация

Следующие устройства необходимы для организации работы преобразователя PumpMaster. Правильный подбор необходимого оборудования обеспечит безупречную работу преобразователя, иначе возможны неожиданные сбои в работе преобразователя, сокращение срока службы или даже выход из строя. Внимательно прочитайте это Руководство, прежде чем приступить к работе с оборудованием.





## Глава 2. – СПЕЦИФИКАЦИЯ

### 2.1. Основные параметры

PM-P540-[XX]K-RUS Мощность <sup>1</sup> , кВт		5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
Мотор	Номинальный ток, А	12	16	24	30	39	45	61	75	91	110	152	183
	Напряжение <sup>2</sup> , В	3 фазы, 0 ... Uвх											
	Частота, Гц	0,01 ... 120											
Сеть	Мощность <sup>3</sup> , кВА	9,6	13	19	24	31	36	49	60	73	88	121	146
	Напряжение, В	3 фазы, 380 ... 460, ±10%											
	Частота, Гц	50 ... 60, ±5%											
	Вес, кг	4,9	6	6	12,5	13	20	20	27	27	29	42	43
	Габаритные размеры, мм (В) (Ш) (Г)	284	284	284	385	385	460	460	534	534	534	610	610
		150	200	200	250	250	304	304	300	300	300	370	370
		157	182	182	201	201	234	234	266	266	293	338	338

PM-P540-[XXX]K-RUS Мощность <sup>1</sup> , кВт		110	132	160	220	280	315	375	450
Мотор	Номинальный ток, А	223	264	325	432	547	613	731	877
	Напряжение <sup>2</sup> , В	3 фазы, 0 ... Uвх							
	Частота, Гц	0,01 ... 120							
Сеть	Мощность <sup>3</sup> , кВА	178	210	259	344	436	488	582	699
	Напряжение, В	3 фазы, 380 ... 460, ±10%							
	Частота, Гц	50 ... 60, ±5%							
	Вес, кг	101	101	114	200	200	243	380	380
	Габаритные размеры, мм (В) (Ш) (Г)	768,5	768,5	844	1063	1063	1140,5	1302,5	1302,5
		510	510	510	690	690	772	922	922
		422,6	422,6	422,6	449,6	449,6	442	495	495

В обозначении преобразователя указывается мощность стандартного 4-х полюсного асинхронного двигателя.

Выходное напряжение не может быть выше напряжения питающей сети, но может быть ограничено с помощью изменения параметров.

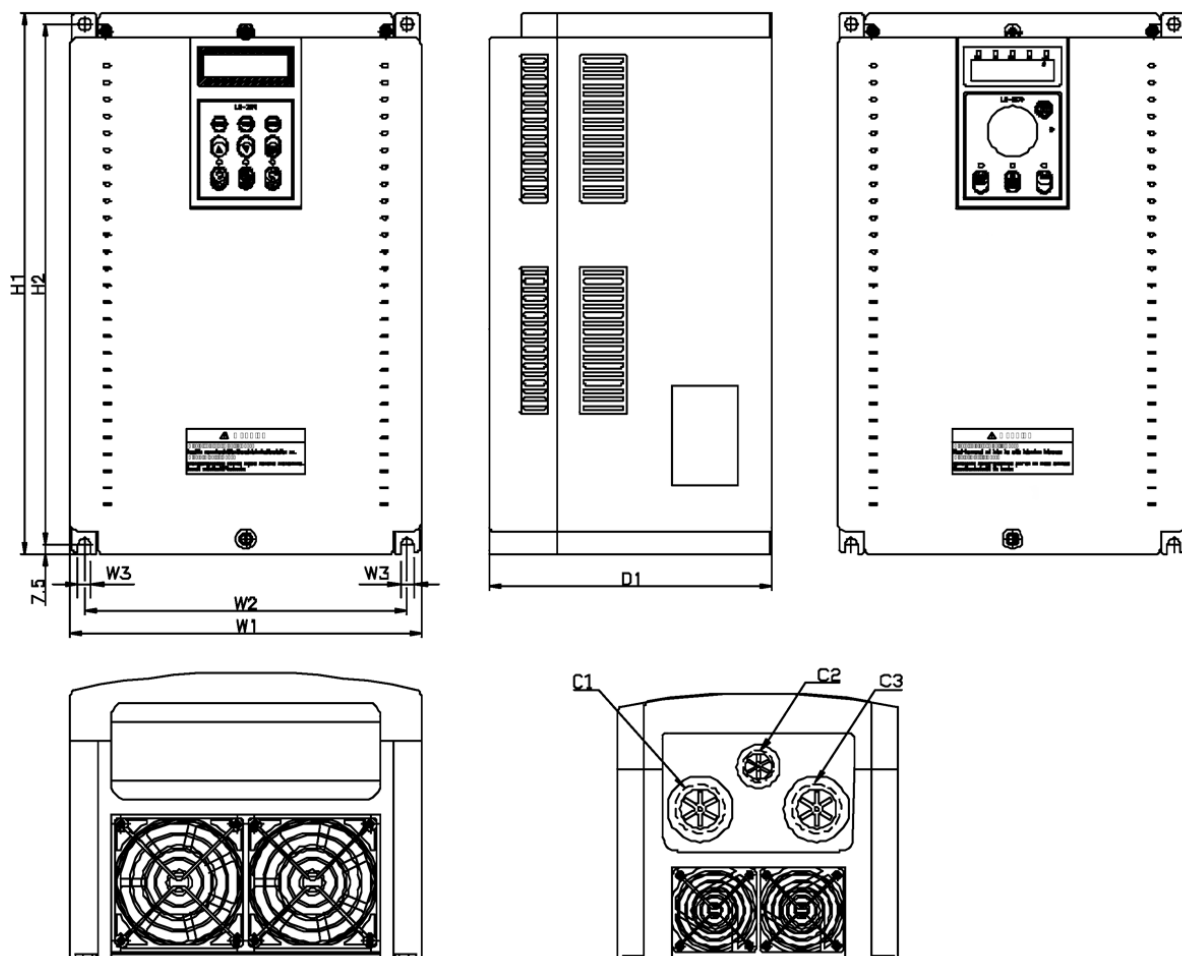
Потребляемая мощность рассчитывается ( $\sqrt{3} \times U \times I$ ) для трехфазного напряжения 460 В.

## 2.2. Технические характеристики

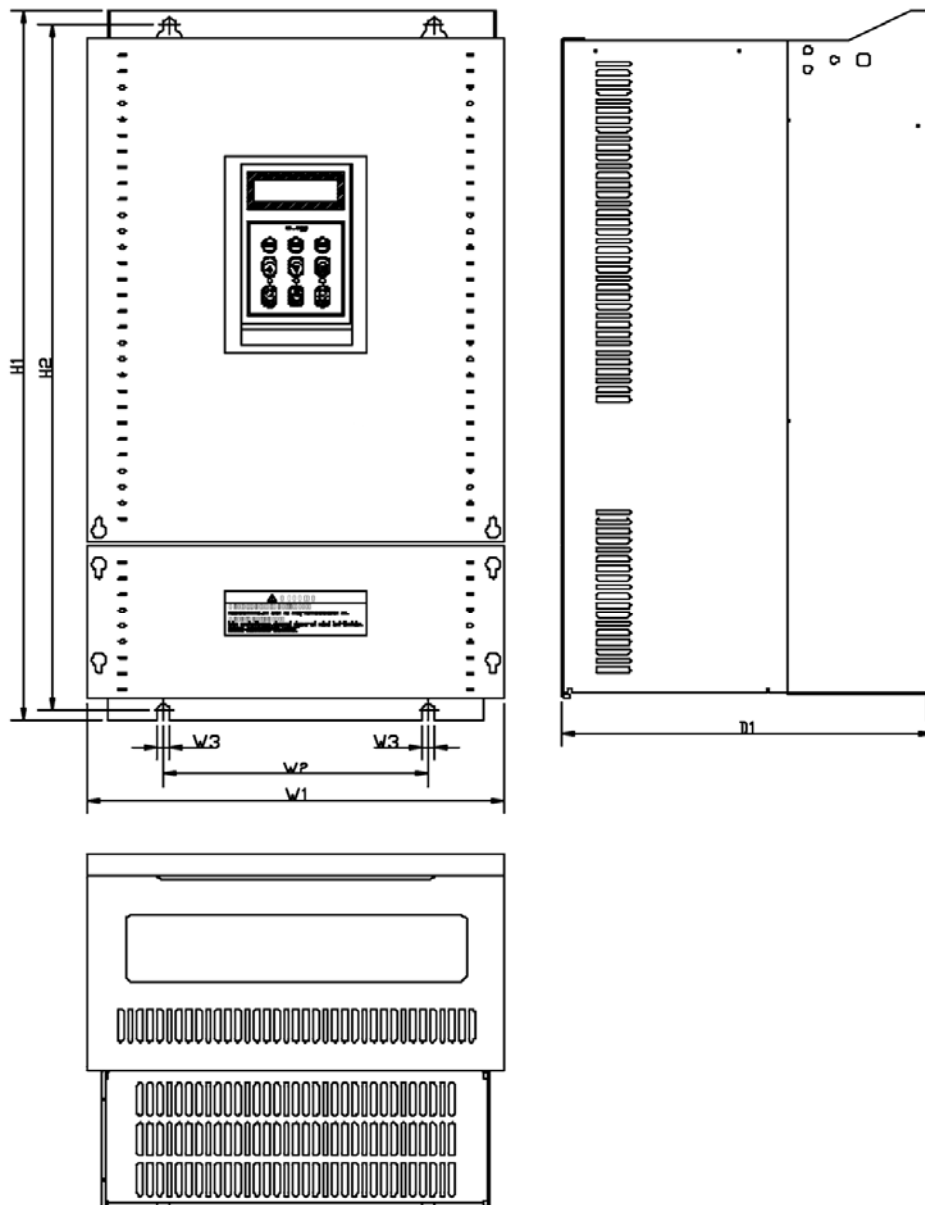
Способ управления		U/F, векторное управление, компенсация скольжения, «легкий» старт
Точность задания частоты		цифровое задание: 0,01 ... 99,99 и 100,0 ... 120,0 аналоговое задание: 0,01 ... 49,99 и 50,0 ... 120,0
Точность поддержания частоты		цифровое задание: 0,01% аналоговое задание: 0.1%
U/F характеристика		Линейная, квадратическая, определяемая по 5 точкам
Перегрузочная способность*		110% в течение 60 с, 150% в течение 0,5 с обратно пропорционально времени
Стартовый момент		Ручная настройка (0 ... 15%), автоопределение стартового момента
Входные сигналы	Способ управления	Пульт, внешние команды, промышленные информационные сети
	Задание частоты	аналоговое: 0 ... 12 В; $\pm 12$ В; 4 ... 20 мА; 0 ... 20 мА; импульсное; внешний ПИД цифровое: с пульта
	Стартовый сигнал	Команды вращения в прямом и обратном направлениях
	Многоскоростной режим	Могут быть выбраны 18 уставок скорости, включая JOG (используются многофункциональные входы) Время разгона/торможения: 0,1 ... 6000 с, устанавливается 4 типа Характеристика разгона/торможения: линейная, U-образная, S-образная
	Аварийный останов	Прерывается работа преобразователя
	JOG режим	Переход в JOG режим при подаче сигнала
	Сброс	Сброс состояния ошибки при подаче сигнала
Выходные сигналы	Состояние преобразователя	Достижение заданной скорости, срабатывание защиты по перегрузке, токоограничение, перенапряжение, пониженное напряжение, перегрев преобразователя, увеличение или снижение скорости двигателя, постоянное вращение двигателя, байпасный режим, поиск скорости
	Сигнализация сбоев	Сухие контакты 3А, 3В, 3С нагрузочная способность $\approx 250$ В 1А, $\approx 30$ В 1А
	Индикация	По выбору любые 2 из: выходная частота, выходной ток, выходное напряжение, напряжение звена постоянного тока (выход по напряжению 0 ... 10 В)
Встроенные функции		Торможение постоянным током или магнитным потоком, ограничение частоты, пропуск резонансных частот, набор параметров для второго двигателя, компенсация скольжения, автоопределение, автозапуск, поиск скорости, предотвращение обратного вращения, байпасный режим, ПИД регулятор, блокировка ПИД, внешний ПИД, безопасный останов, легкий запуск, прогрев двигателя, каскадное многомоторное управление
Функции защиты	Сбои	Перенапряжение, пониженное напряжение, токовая перегрузка, КЗ, обрыв фазы, перегрев преобразователя или двигателя, электронная защита от токовой перегрузки, внешние сбои, ошибка связи, потеря задания, сбой ПО, сбой опций и др.
	Защиты преобразователя	Токоограничение, защита от перегрузки, защита от перегрева
	Сбой по питанию	До 1 с продолжение работы, более 1 с возможен перезапуск или безопасный останов
Пульт	Индикация текущих значений	Выходная частота, выходной ток, выходное напряжение, заданная частота, выходная скорость, напряжение звена постоянного тока, мощность, время включения, время работы, время последнего сбоя
	Протоколирование сбоев	Ведется журнал на 5 последних сбоев, указывается тип сбоя
Рабочая температура		-10°C ... +40°C
Температура хранения		-20°C ... +65°C
Влажность		не более 90% без образования конденсата
Место установки		В закрытом помещении без агрессивных и легковоспламеняемых газов, масляного тумана и пыли, не более 1000 м над уровнем моря
Способ охлаждения		Принудительная вентиляция, три режима работа встроенного вентилятора

\* Перегрузочная способность: 120% в течение 60 с для температуры окружающей среды не более +25°C

### 2.3. Габаритные размеры



тип	W1 [мм]	W2 [мм]	W3 [мм]	H1 [мм]	H2 [мм]	D1 [мм]	C1 [мм]	C2 [мм]	C3 [мм]
PM-P540-5.5K-RUS	150	130	6	284	269	156.5	24	24	24
PM-P540-7.5K-RUS	200	180	6	284	269	182	35	24	35
PM-P540-11K-RUS	200	180	6	284	269	182	35	24	35
PM-P540-15K-RUS	250	230	9	385	370	201			
PM-P540-18.5K-RUS	250	230	9	385	370	201			
PM-P540-22K-RUS	304	284	9	460	445	234			
PM-P540-30K-RUS	304	284	9	460	445	234			



<i>Tun</i>	W1 [MM]	W2 [MM]	W3 [MM]	H1 [MM]	H2 [MM]	D1 [MM]
PM-P540-37K-RUS	300	190	9	534	515	265.6
PM-P540-45K-RUS						
PM-P540-55K-RUS	300	190	9	534	515	292.6
PM-P540-75K-RUS	370	220	9	610	586.5	337.6
PM-P540-90K-RUS						
PM-P540-110K-RUS	510	381	11	768,5	744	422,6
PM-P540-132K-RUS						
PM-P540-160K-RUS	510	381	11	844	819,5	422,6
PM-P540-220K-RUS	690	581	14	1063	1028	449,6
PM-P540-280K-RUS						
PM-P540-315K-RUS	772	500	13	1140,5	1110	442
PM-P540-375K-RUS	922	580	14	1302,5	1271,5	495
PM-P540-450K-RUS						

### 3.1. Инструкция по установке

(1) Обращайтесь с преобразователем частоты PumpMaster бережно, чтобы он надежно выполнял свои функции и прослужил долго. Некоторые части преобразователи изготовлены из пластмассы. Для предотвращения повреждения обращайтесь с ними осторожно. Не прикладывайте к ним больших усилий.

(2) Преобразователь частоты не следует устанавливать в местах, подверженных вибрациям. Вибрация не должна превышать значение  $5,9 \text{ м/с}^2$  (0,6G). Следите за вибрацией при транспортировке. После транспортировки преобразователя в составе оборудования обязательно протяните клеммные винты, для обеспечения надежного контакта.

(3) Устанавливайте преобразователь в местах, где изменение температуры окружающего воздуха не превышает рабочую температуру преобразователя. Следите за тем, чтобы не образовывался конденсат. При необходимости используйте активную циркуляцию окружающего воздуха.

(4) Во время работы некоторые части преобразователя сильно нагреваются. Устанавливайте преобразователь на негорючие поверхности.

(5) Для обеспечения лучшего рассеивания выделяемого тепла устанавливайте преобразователь вертикально, на пути внешнего воздушного потока, направленного вверх. Не устанавливайте в шкафу преобразователь один над другим в во избежании ухудшения условий охлаждения.

(6) Расстояние от преобразователя до других предметов, например, стенок шкафа, в котором он устанавливается, должно быть не менее 100 мм в вертикальном и не менее 50 мм в горизонтальном направлении.

*Для преобразователей мощностью более 30 кВт эти значения следует увеличить до значений 500 мм и 200 мм соответственно.*

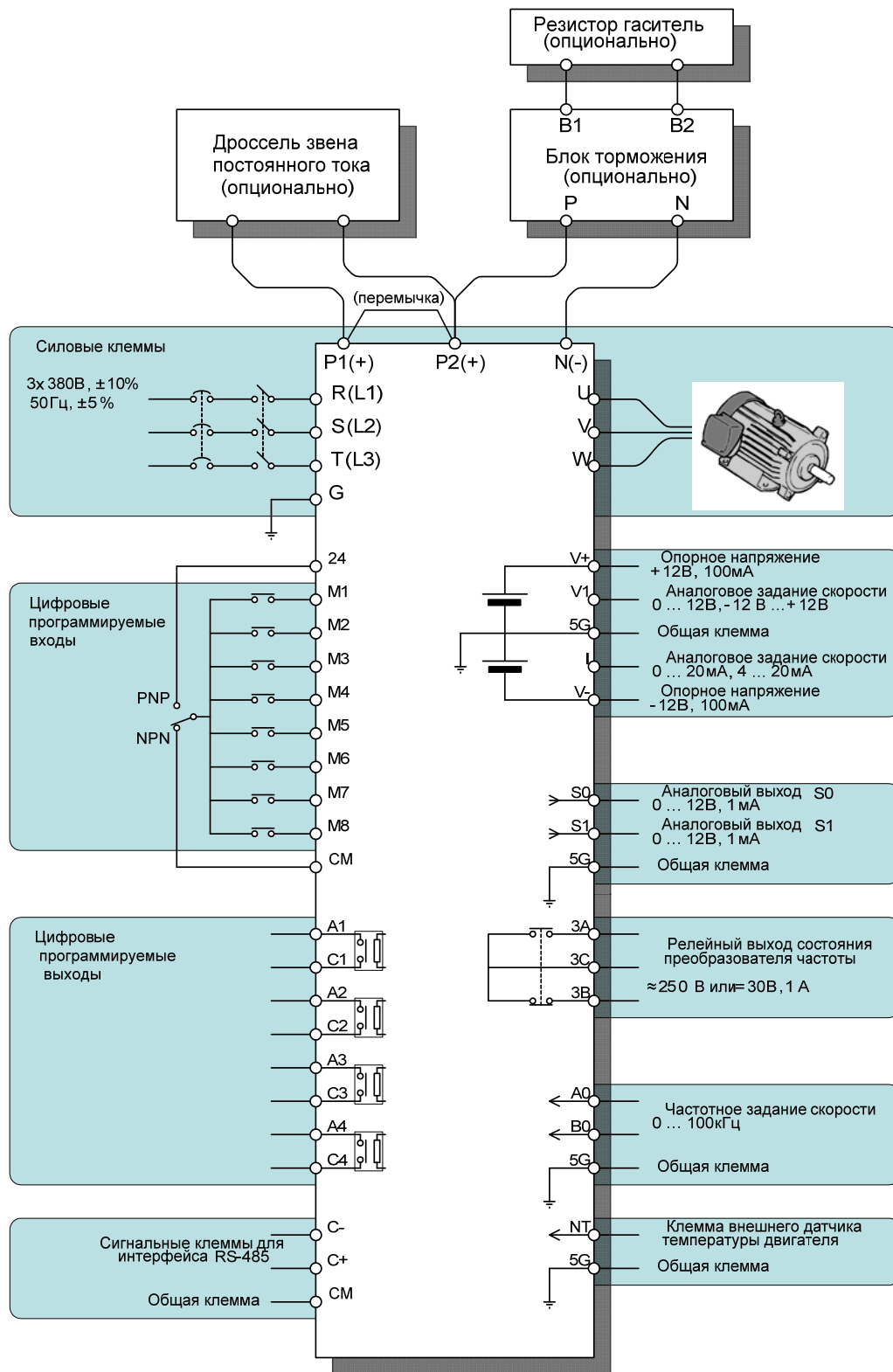
(7) Не устанавливайте преобразователь в местах, где он может быть подвержен воздействию теплового излучения, например, прямого солнечного света.

(8) Устанавливайте преобразователь в чистых местах или обеспечьте его защиту, например, с помощью шкафа, от воздействия пыли, пуха, масляного тумана, горючих газов, и прочих субстанций, ухудшающих теплообмен, способствующих коррозии или возгоранию.

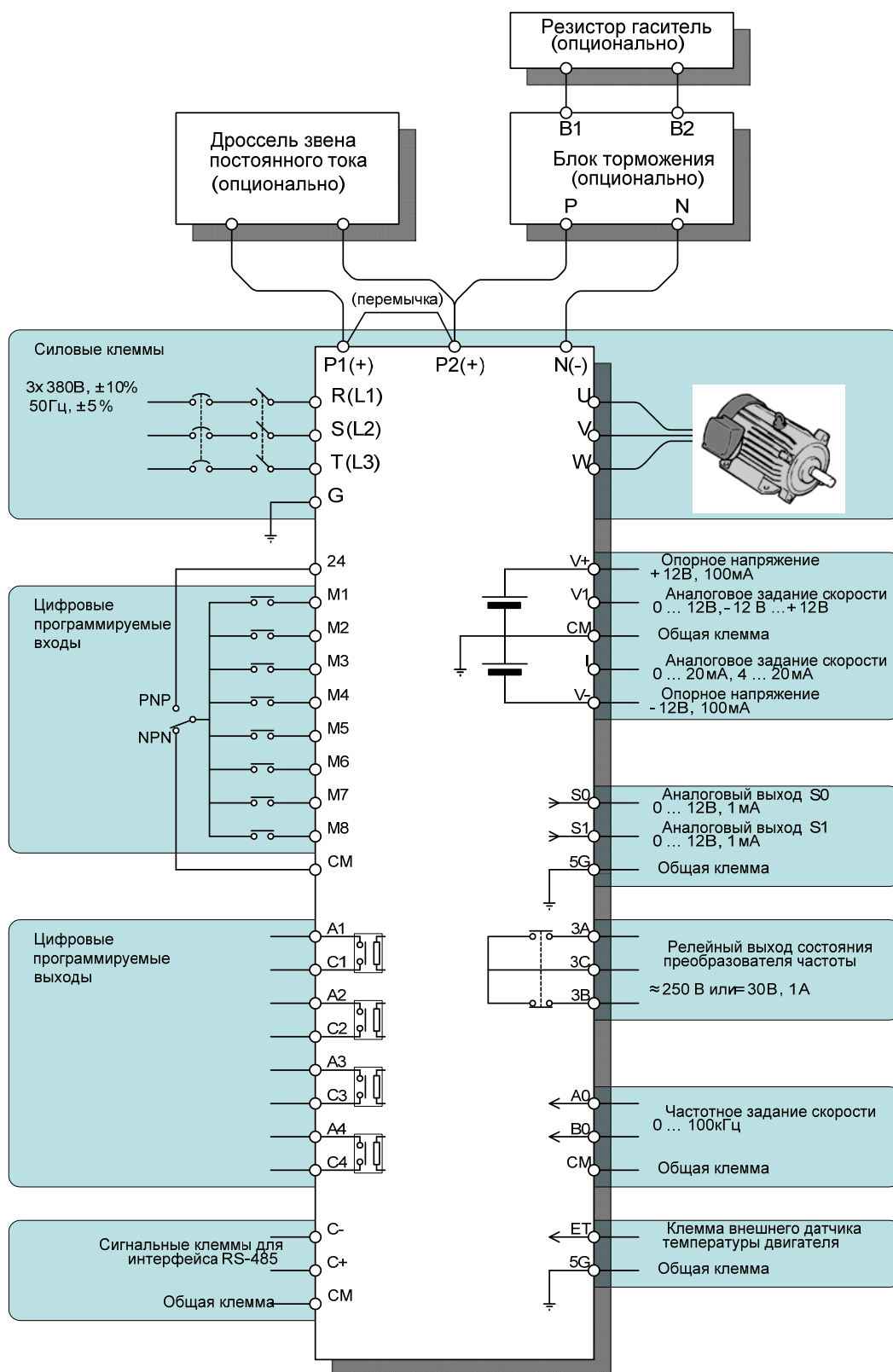
(9) Преобразователя должен быть хорошо закреплен, все электрические соединения должны обеспечивать надежный контакт.

## 3.2. Схема подключения

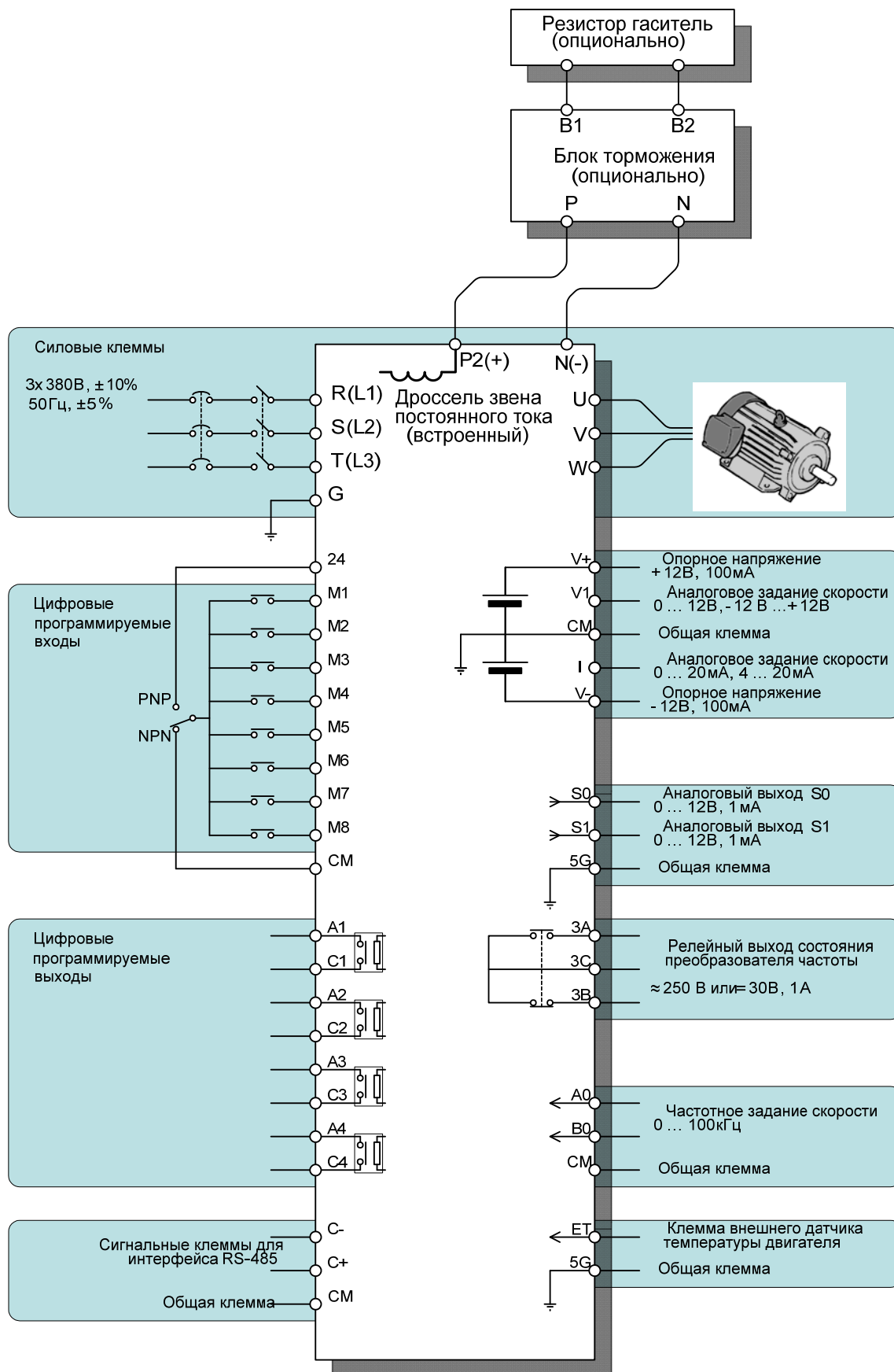
### (1) Подключение преобразователей частоты 5,5 – 30 кВт



## (2) Подключение преобразователей частоты 37 – 90, 315 - 450 кВт



### (3) Подключение преобразователей частоты 110 - 280 кВт



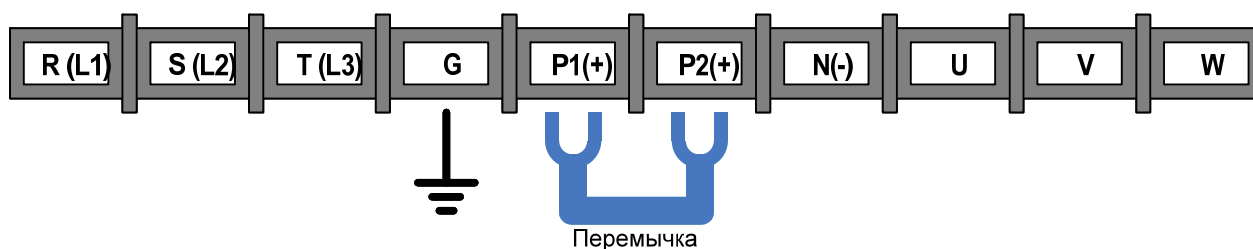


### 3.3. Описание клемм

#### 3.3.1. Силовые клеммы

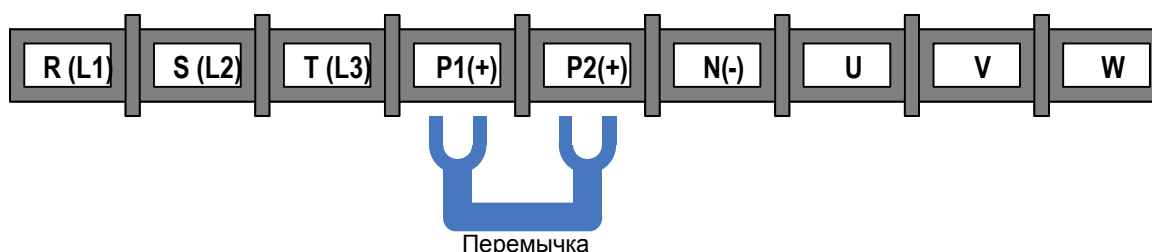
##### (1) Преобразователи частоты 5,5 – 30 кВт

Схематично силовые клеммы преобразователей частоты PumpMaster мощностью от 5,5 до 30 кВт выглядят следующим образом:



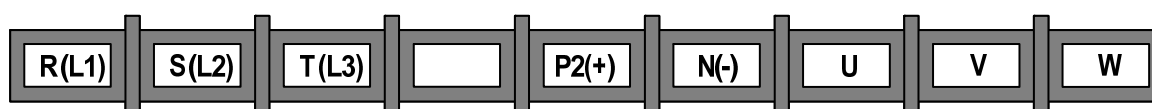
##### (2) Преобразователи частоты 37 – 90, 315 - 450 кВт

Схематично силовые клеммы преобразователей частоты PumpMaster мощностью от 37 до 90 и от 315 до 450 кВт выглядят следующим образом:



##### (3) Преобразователи частоты 110 – 280кВт

Схематично силовые клеммы преобразователей частоты PumpMaster мощностью от 110 до 280 кВт выглядят следующим образом:



##### (4) Описание силовых клемм:

Клеммы	Назначение
R (L1), S (L2), T (L3)	Клеммы подключения входного напряжения 3 фазы 380 ... 460 В, ±10%, 50 Гц ±5%
G	«Земля», клемма заземления корпуса преобразователя
P1(+) – P2(+)	Клеммы подключения внешнего дросселя, перемычка должна быть удалена
P2(+)- N(-)	Клеммы подключения внешнего блока торможения, <i>Запрещается соединять N(-) с «нейтралью»!</i>
U, V, W	Клеммы подключения электродвигателя <i>Чередование фаз влияет на направление вращения</i>

##### (5) Подключение силовых клемм:

###### Основные правила:

- Не подавайте питание на выходные силовые клеммы U, V, W. При этом преобразователь частоты может выйти из строя.

- Для подключения силовых цепей используйте кабельные наконечники с изоляцией.
- Следите, чтобы обрезки провода не попадали внутрь корпуса преобразователя. Это может вызвать дефекты, сбои, неисправность.
- Используйте кабель достаточного сечения. Падение напряжения в кабеле должно быть не более 2%. При значительной длине проводов возможно снижение момента электродвигателя, особенно на низких частотах.
- Не используйте длинные кабели. Общая длина кабеля не должна превышать 500 м. Не используйте длинные трехпроводные кабели. Это вызывает токи утечки и может привести к неустойчивости работы ряда защит.
- В силовых цепях преобразователя присутствуют высокочастотные гармоники, которые могут создавать помехи для близко расположенной аппаратуры. Для снижения помех используйте входной шумоподавляющий фильтр.
- Не подключайте к выходу преобразователя традиционных компенсаторов реактивной мощности, подавителей нелинейных помех, шумоподавляющих фильтров и др.
- Прежде чем начать работы по подключению или обслуживанию преобразователя убедитесь, что преобразователь отключен от питания в течение не менее 10 минут, зарядный светодиод и ЖК пульт не светятся. Проверьте отсутствие остаточного напряжения с помощью вольтметра между клеммами P(+) и N(-) звена постоянного тока.

### Заземление:

- В преобразователе имеется ток утечки. Для предотвращения удара электрическим током преобразователь и электродвигатель должны быть надежно заземлены.
- Для заземления, используйте специальную клемму «Земля». Не допускается использование корпуса или других винтов.
- В процессе подключения силовых цепей провод заземления должен быть подсоединён первым. Во время демонтажа провод заземления отсоединяется последним.
- Кабель заземления должен быть максимально большего сечения и быть, по возможности, коротким. Его сечение должно быть не меньше указанных в таблице значений.
- Прокладывайте кабель заземления как можно дальше от сигнальных проводов, подключаемых к преобразователю или другому оборудованию.

### Кабели и крепеж клемм:

Преобразователь	Резьба клеммы	Момент затяжки, Нм	Сечение кабеля, мм <sup>2</sup>		
			R, S, T	U, V, W	Земля
PM-P540-5,5K-RUS	M4	1,2	4	4	4
PM-P540-7,5K-RUS	M5	1,2	4	4	4
PM-P540-11K-RUS	M5	1,2	6	6	6
PM-P540-15K-RUS	M6	3,8	16	10	10
PM-P540-18,5K-RUS	M6	3,8	16	10	10
PM-P540-22K-RUS	M8	9,1	25	16	16
PM-P540-30K-RUS	M8	9,1	25	25	16
PM-P540-37K-RUS	M8	8,7	25	25	16

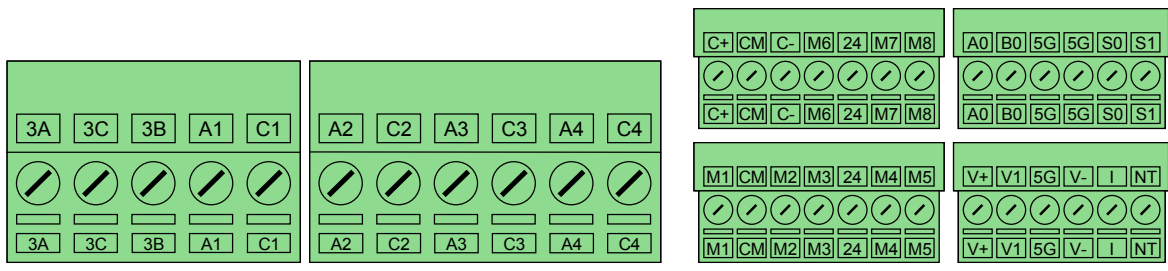
Преобразователь	Резьба клеммы	Момент затяжки, Нм	Сечение кабеля, мм <sup>2</sup>		
			R, S, T	U, V, W	Земля
PM-P540-45K-RUS	M8	8,7	35	35	25
PM-P540-55K-RUS	M8	8,7	35	35	25
PM-P540-75K-RUS	M8	12,2	70	70	35
PM-P540-90K-RUS	M10	12,2	70	70	35
PM-P540-110-RUS	M12	21,5	95	95	50
PM-P540-132K-RUS	M12	21,5	95	95	50
PM-P540-160K-RUS	M12	21,5	150	150	95
PM-P540-220K-RUS	M12	21,5	2x95	2x95	95
PM-P540-280K-RUS	M12	21,5	2x120	2x120	120
PM-P540-315K-RUS	M12	21,5	2x150	2x150	150
PM-P540-375K-RUS	M12	21,5	2x185	2x185	2x95
PM-P540-450K-RUS	M12	21,5	2x240	2x240	2x120

Затягивайте клеммы рекомендованным моментом. Слабая затяжка может вызвать КЗ или сбой в работе, слишком сильная затяжка может повредить клеммы и вызвать КЗ или сбой в работе.

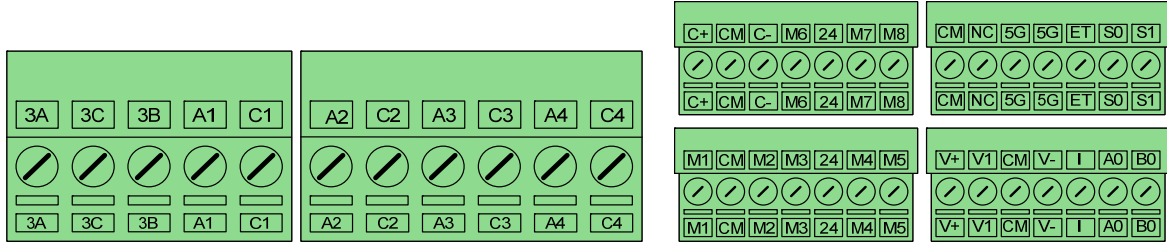
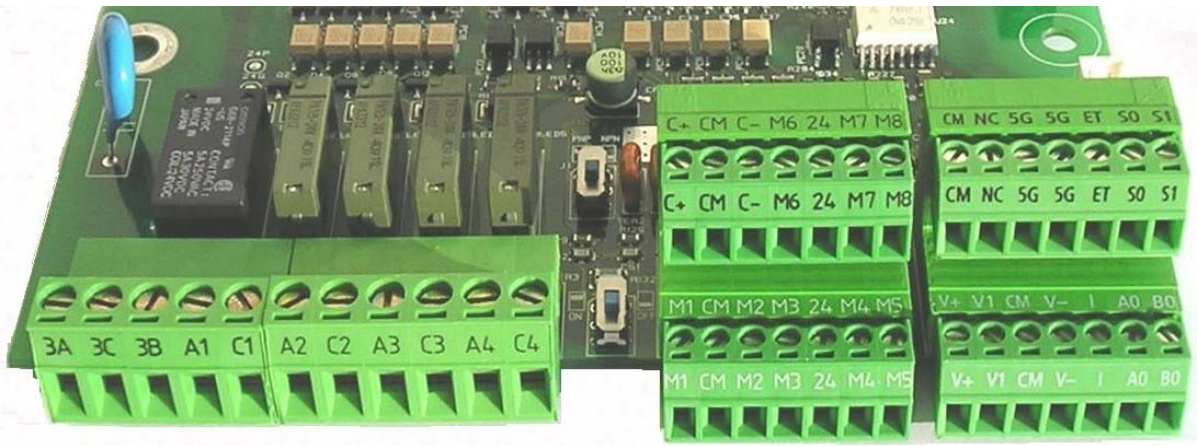
Используйте медные кабели с изоляцией, рассчитанной на температуру +75°C и напряжение 600 В.

### 3.3.2. Сигнальные клеммы

#### (1) Преобразователи частоты 5,5 – 30 кВт



#### (2) Преобразователи частоты 37 – 450 кВт



### (3) Описание сигнальных клемм

Клеммы	Назначение	
Входные сигналы	M1, ... M8	Программируемые цифровые входы. Заводские установки для M1, M2 и M3 – многоскоростной режим, M4-RST, M5-BX, M6-JOG, M7-FX, M8-RX
	FX [M7]	Команда «ПРЯМО» или «ПУСК», если замкнуто FX-CM, иначе «СТОП» (см. описание DRV-03)
	RX [M8]	Команда «РЕВЕРС», если замкнуто RX-CM, иначе «СТОП»
	JOG [M6]	Команда «JOG режим», направление определяется сигналами FX и RX
	BX [M5]	Команда отключения (блокирования) инвертора. Используется, например, при работе с тормозом
	RST [M4]	Команда «СБРОС», используется для сброса защит
	CM	Общая клемма для цифровых входов и внешнего источника =24 В
	24	Общая клемма 24 В для цифровых входов, а также может использоваться как внешний источник +24 В, 50 мА
	V+, V-	Опорное напряжение аналогового задания частоты, +12 В, 100 мА; -12 В, 100 мА
	V1	Аналоговое задание частоты по напряжению, ±12 В, входной импеданс 20 кОм
	I	Аналоговое задание частоты по току, 0 ... 20 мА, входной импеданс 250 Ом
	A0, B0	Импульсное задание частоты
	5G (до 30 кВт) CM (от 37 кВт)	Общая клемма для аналогового задания частоты
	NT (5,5 – 30 кВт) ET (37 – 450 кВт)	Вход температурного датчика двигателя, для предотвращения его перегрева Используются датчики NTC и PTC
5G	Общая клемма для подключения температурного датчика	
RS-485	C+, C-, CM	Клеммы интерфейса RS-485, подробное описание в главе 9
Выходные сигналы	S0, S1, 5G	Программируемые аналоговые выходы по напряжению (0 ... 12 В, 1 мА)
	3A, 3B, 3C	Реле срабатывания защиты: 3A-3C замкнуто, 3B-3C разомкнуто
	A1-A4	Программируемые цифровые релейные выходы, ≈240 В, 1 А; =30 В, 1 А
	C1-C4	Программируемые цифровые релейные выходы, ≈240 В, 1 А; =30 В, 1 А

### (4) Подключение сигнальных клемм

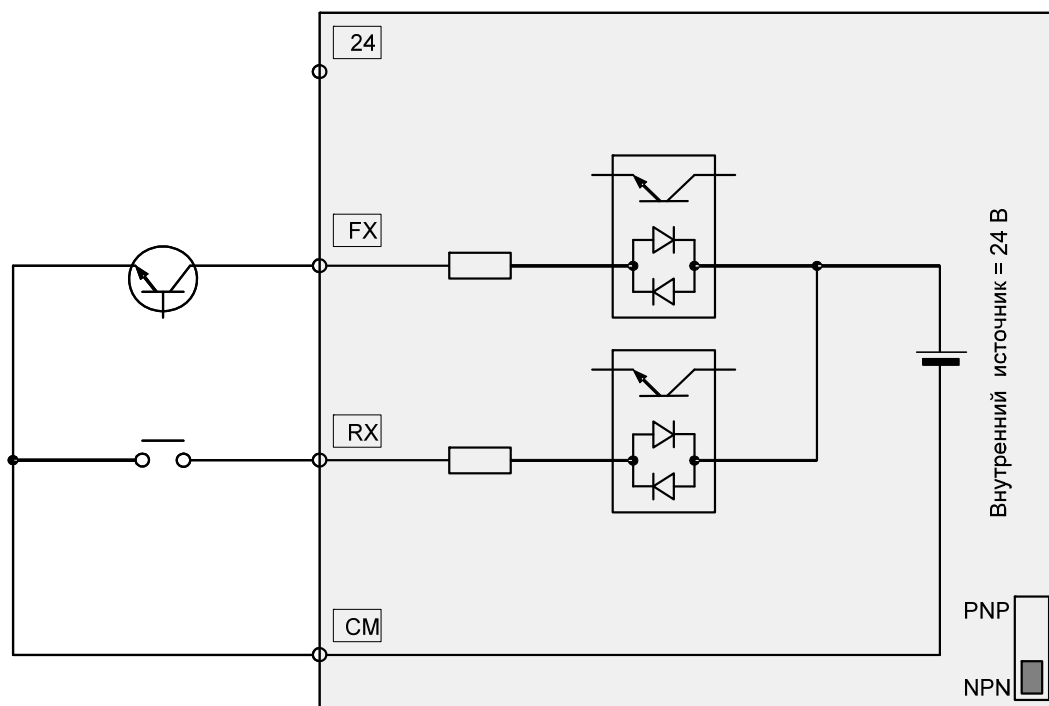
#### Основные правила:

- Клеммы CM и 5G изолированы друг от друга. Запрещается их объединять или заземлять на общий корпус.

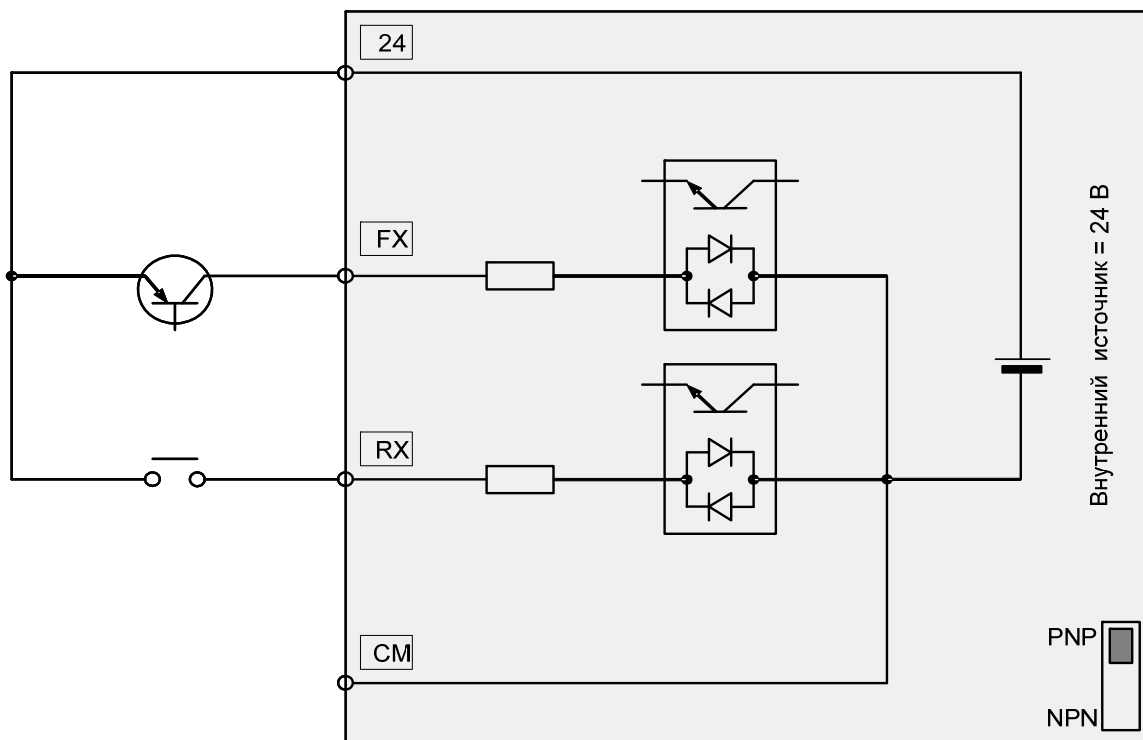
- Используйте экранированный кабель или витую пару для подсоединения цепей управления. Прокладывайте кабели управления отдельно и как можно дальше от силовых цепей.
- Рекомендуется использовать кабель сечением 0,08 – 1,25 мм<sup>2</sup> для прокладки сигнальных цепей. Для прокладки сигнальных цепей цифровых релейных выходов рекомендуется использовать кабель сечением 0,33 – 2,0 мм<sup>2</sup>.

Преобразователь частоты PumpMaster обеспечивает универсальную возможность подключения цепей управления. Выбор варианта подключения NPN/PNP определяется положением переключателя **J1**.

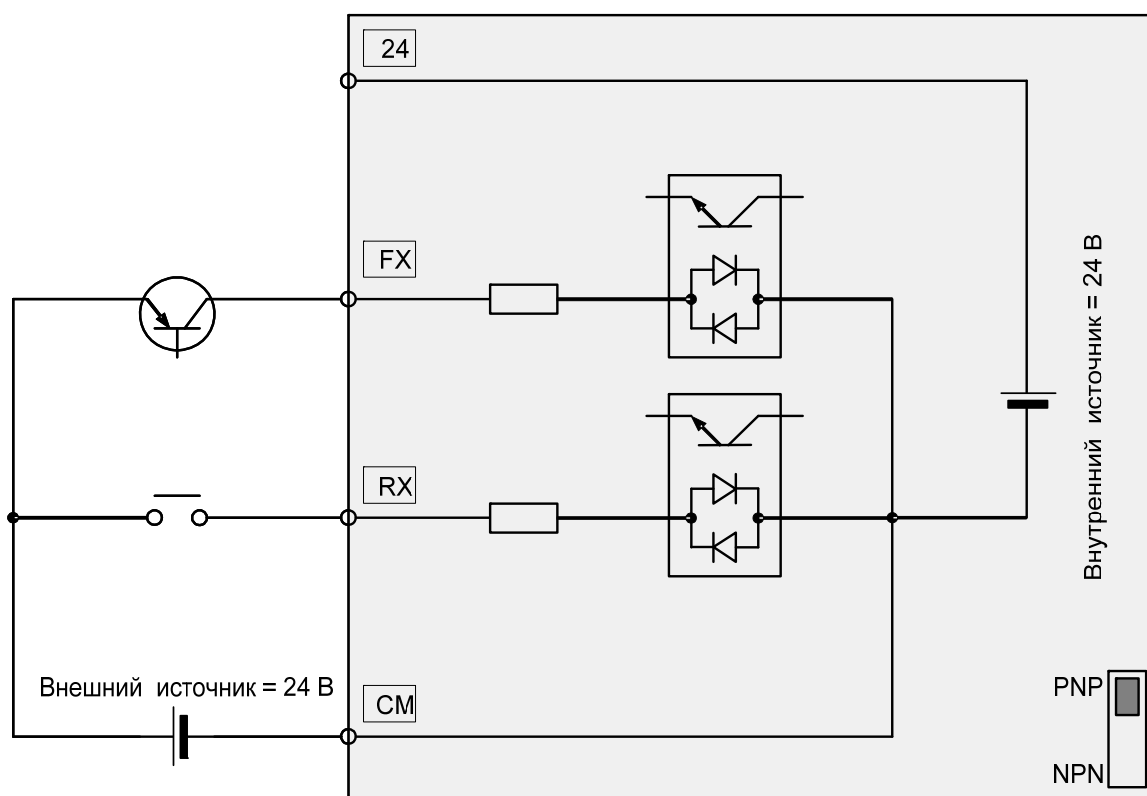
(NPN) – подключение с внутренним источником (заводская установка)



### (PNP) – подключение с внутренним источником



### (PNP) – подключение с внешним источником



### (5) Проверка подключения

Преобразователь частоты PumpMaster может работать в схеме, предусматривающей байпасное подключение электродвигателя напрямую к питающей сети. В этом случае необходимо предусмотреть электрическую или механическую блокировку, исключающую случайное подключение питающей сети к выходным клеммам преобразователя. Иначе преобразователь может выйти из строя.

Убедитесь, что функция автоматического рестарта отключена, иначе возможен неожиданный пуск двигателя при возобновлении питания. Убедитесь, что команды блокировки преобразователя (BX-[M5]) и сброса ошибки (RST-[M4]) не приводят к случайному пуску двигателя.

Не прикладывайте напряжения к входным управляющим клеммам, таким как M1-M8 (FX, RX, JOG, BX, RST), CM, 24.

Переключатель **J3** служит для подключения концевого резистора к клеммам C+, C- при подключении по RS485 интерфейсу (смотри описание RS485 в главе 8.3).

## Глава 4. – УПРАВЛЕНИЕ

Преобразователи частоты PumpMaster могут работать с пультами управления двух типов: с ЖК-дисплеем и со светодиодным дисплеем. Пульт управления предназначен для отображения работы преобразования и изменения его параметров. В зависимости от значения параметра FU2-90 некоторые параметры могут не отображаться. Также из-за ограничений, которые обусловлены конструкцией пульта с 7-ми сегментным светодиодным дисплеем некоторые параметры на нем не отображаются.

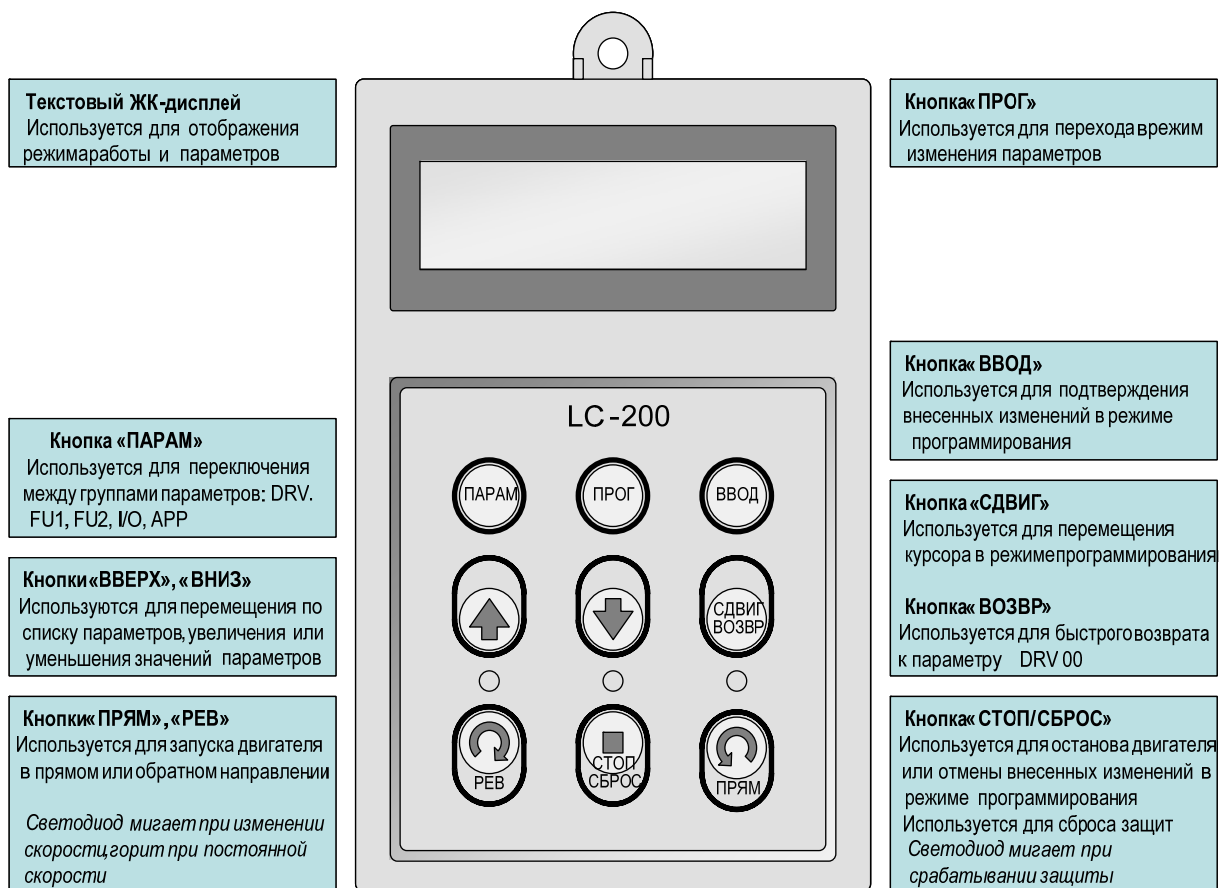
Преобразователь частоты PumpMaster имеет 5 основных и две дополнительных группы параметров:

Индикация		Описание
LED-200	LCD-200	
Светодиод DRV	DRV	Группа параметров DRV Объединяет основные параметры: задание скорости, интенсивность разгона и торможения и др.
Светодиоды FU1	FU1	Группа параметров FU1 Объединяет вспомогательные параметры, определяющие способ управления и защиту двигателя
Светодиод FU2	FU2	Группа параметров FU2 Объединяет вспомогательные параметры, определяющие характеристики двигателя и актуальное состояние преобразователя
Светодиод I/O	I/O	Группа параметров I/O Объединяет параметры, определяющие работу цифровых и аналоговых входов и выходов преобразователя
Светодиод EXT	EXT	Группа параметров EXT Объединяет параметры, отвечающие за работу submodule
Светодиоды I/O + EXT	COM	Группа параметров COM Объединяет параметры, отвечающие за работу опций
Светодиоды FU2 + I/O + EXT	APP	Группа параметров APP Объединяет параметры, определяющие работу преобразователя с основным и альтернативным ПИД регулятором и в режимах управления насосами, компрессорами и вентиляторами.

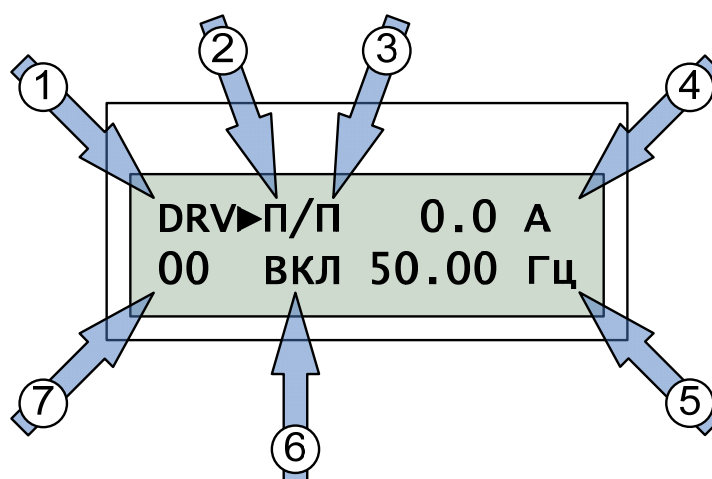


## 4.1. Детальное описание пульта с ЖК-дисплеем

### (1) Пульт управления



### (2) Индикация на дисплее



### (3) Описание условных обозначений

Индикация	Описание
(1) Группы параметров	Отображаются группы параметров: DRV, FU1, FU2, I/O, APP (а также EXT и COM)

Индикация	Описание
(2) Тип стартовых команд	Отображается тип стартовых команд: П: управление с помощью кнопок пульта К: управление внешними сигналами FX/RX R: управление по протоколу RS-485 O: управление с помощью опции
(3) Тип задания скорости	Отображается тип задания скорости: П: задание с помощью пульта V: задание с помощью аналогового входа V1 (V1S): 0 ... 12 В, ±12В I: задание с помощью аналогового входа I: 0 ... 20 мА P: импульсное задание с помощью входа A0-B0: 0 ... 100 кГц R: задание по протоколу RS-485 У: ускорение при трехпроводном управлении Т: торможение при трехпроводном управлении С: постоянная скорость (или нулевая) при трехпроводном управлении O: задание с помощью опции Х: задание с помощью субмодуля J: JOG-режим 1 ... 15: номер скорости в многоскоростном режиме
(4) Выходной ток	Индикация выходного тока во время работы
(5) Выходная/Заданная частота	Индикация выходной частоты во время работы Индикация заданной частоты в состоянии останова
(6) Состояние	Индикация состояния: СТОП: преобразователь в состоянии останова, выходы преобразователя отключены ВКЛ: преобразователь включен, двигатель вращается прямо РЕВ: преобразователь включен, двигатель вращается в обратную сторону ТОРМ: Режим торможения постоянным током LOR: потеря задания (сбой опции) LOR: потеря задания (сбой связи) LOV: потеря аналогового задания по напряжению LOI: потеря аналогового задания по току LOS: потеря задания (сбой субмодуля) LOX: потеря аналогового задания по напряжению (субмодуль)
(7) Номер параметра	Индикация номера параметра, для перехода к нужному параметру следует использовать кнопки «ВВЕРХ» и «ВНИЗ»

#### (4) Изменение параметров с помощью пульта управления

Если в верхней строке дисплея треугольник рядом с названием группы закрашен полностью, тогда выбранный параметр можно изменять, если изображен только контур треугольника, то значение параметра изменять запрещено.

Последовательно нажимая кнопку «ПАРАМ», осуществляется циклический перебор групп параметров: DRV, FU1, FU2, I/O, [EXT, COM,] APP. При этом отображается нулевой параметр группы. Группы EXT и COM определяются установленными опциями и субмодулями.

Для изменения выбранного параметра следует нажать кнопку «ПРОГ» и далее с помощью кнопок «ВВЕРХ», «ВНИЗ», «СДВИГ» изменить значение параметра. Кнопка «СДВИГ» предназначена для перемещения курсора по разрядам при задании цифровых значений.

Для подтверждения внесенных изменений следует нажать кнопку «ВВОД».

## 4.2. Детальное описание пульта со светодиодным дисплеем

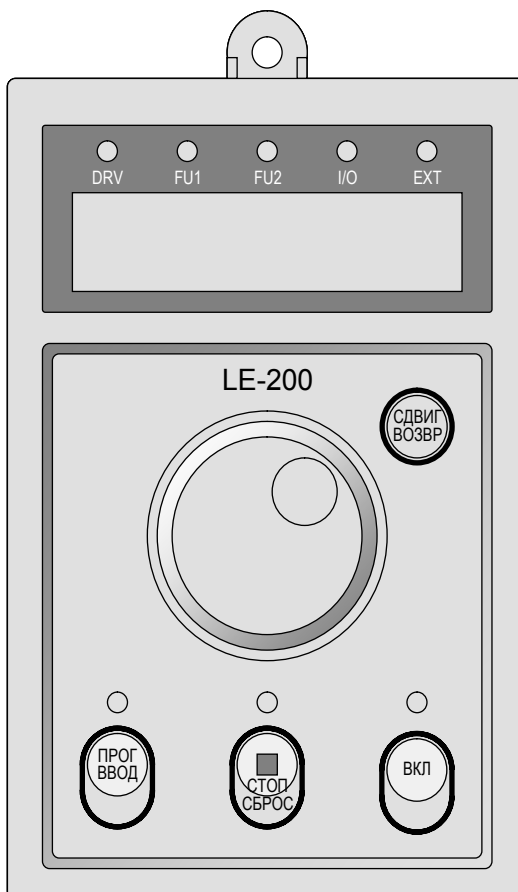
### (1) Пульт управления

**7-сегментный дисплей**  
Используется для отображения режима работы и параметров

**Задатчик**  
Используется для перемещения по списку параметров, увеличения или уменьшения значений параметров

**Кнопки «ПРОГ/ВВОД»**  
Используется для перехода в режим изменения параметров и подтверждения изменений.  
*Светодиод мигает при изменении параметра*

**Кнопка «СТОП/СБРОС»**  
Используется для остановки двигателя или отмены внесенных изменений в режиме программирования  
Используется для сброса защит  
*Светодиод мигает при срабатывании защиты*

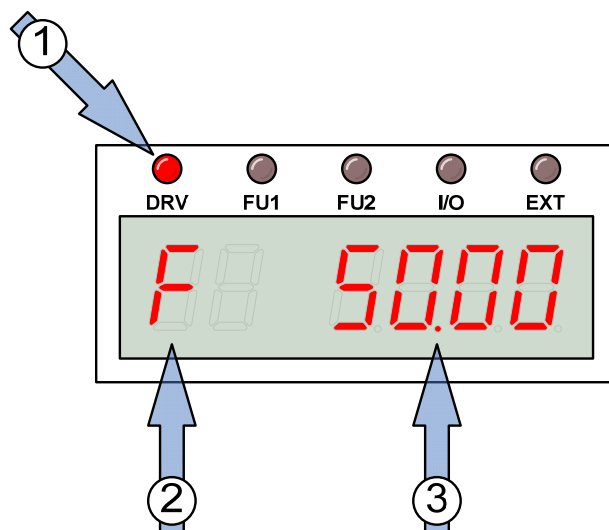


**Светодиоды групп параметров**  
Используется для отображения группы параметров

**Кнопка «СДВИГ»**  
Используется для перемещения курсора в режиме программирования  
**Кнопка «ВОЗВР»**  
Используется для быстрого возврата к параметру DRV 00

**Кнопка «ВКЛ»**  
Используется для запуска двигателя. Направление вращения определяется параметром DRV 13  
*Светодиод мигает при изменении скорости, горит при постоянной скорости*

### (2) Индикация на дисплее



### (3) Описание условных обозначений

Индикация	Описание
(1) Группы параметров	Отображаются группы параметров: DRV, FU1, FU2, I/O, EXT Группа COM отображается светодиодами I/O, EXT Группа APP отображается светодиодами FU2, I/O, EXT
(2) Номер параметра или статус	Первая цифра F: преобразователь включен, двигатель вращается прямо г: преобразователь включен, двигатель вращается в обратную сторону Вторая цифра: d: Режим торможения постоянным током J: управление с помощью опции 1 ... 15: номер скорости в многоскоростном режиме Две цифры: PL: потеря задания (сбой опции) rL: потеря задания (сбой связи) VL: потеря аналогового задания по напряжению IL: потеря аналогового задания по тока XL: потеря задания (сбой субмодуля)
(3) Выходная/Заданная частота	Индикация выходной частоты во время работы Индикация заданной частоты в состоянии останова

### (4) Изменение параметров с помощью пульта управления

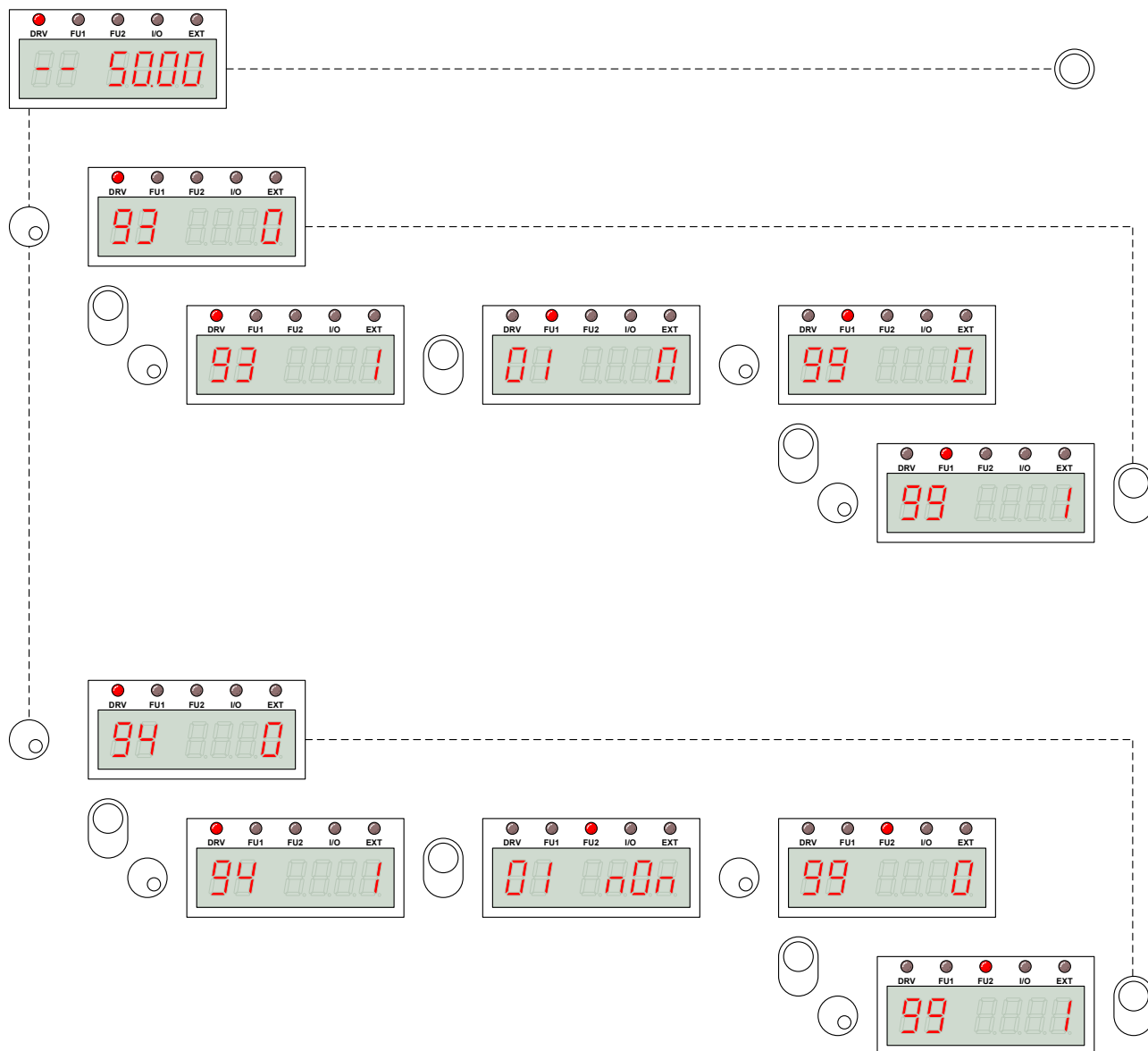
Для установки параметров группы DRV следует вращать задатчик на пульте управления до получения нужного значения. Для входа в режим изменения параметра следует нажать кнопку «ПРОГ». Вращение задатчика позволяет изменять значение параметра. Кнопка «СДВИГ» предназначена для перемещения курсора по разрядам при задании цифровых значений.

Для подтверждения внесенных изменений следует нажать кнопку «ВВОД».

Чтобы перейти к изменению параметров других групп, следует с помощью задатчика выбрать параметр, например, 93 для группы FU1, и нажать кнопку «ПРОГ», затем установить значение 1 и нажать кнопку «ВВОД». Светодиод DRV погаснет и зажжется светодиод группы FU1.

Для быстрого возврата к параметру DRV-00 используется кнопка «ВОЗВР».

# Схема перемещения по группам параметров



## Глава 5. – СПИСОК ПАРАМЕТРОВ

### 5.1. Группа параметров DRV

Код	Адресс - ко-манды	Описание параметра	Индикация	Значение	по умолчанию	Изм	стр.
DRV-00	9100	Задание скорости	F зад.		0,00 Гц	0	
DRV-01	9101	Время разгона	T разг.		20 (60) с	0	
DRV-02	9102	Время торможения	T торм		30 (90) с	0	
DRV-03	9103	Тип стартовых команд	Включение	0 – Пульт 1 – FX/RX-1 2 – FX/RX-2 3 – RS-485	1 – FX/RX-1	x	
DRV-04	9104	Источник задания	Задание F	0 – Пульт-1 1 – Пульт-2 2 – V1 3 – V1S 4 – I 5 – V1+I 6 – Имп. вход 7 – RS-485 8 – ПИД2	0 – Пульт-1	x	
DRV-05	9105	Задание скорости 1	Скорость 1	0 ... FU1-30	10,00 Гц	0	
DRV-06	9106	Задание скорости 2	Скорость 2		20,00 Гц	0	
DRV-07	9107	Задание скорости 3	Скорость 3		30,00 Гц	0	
DRV-08	9108	Выходной ток	Ток			*	
DRV-09	9109	Скорость двигателя	Скорость			*	
DRV-10	910A	Напряжение звена постоянного тока	U пост.т.			*	
DRV-11	910B	Параметр, выбираемый пользователем	Индикация			*	
DRV-12	910C	Сообщение о сбое	Сбой			*	
DRV-13	910D	Направление вращения двигателя*	–	0 – Прямо 1 – Реверс	0 – Прямо	0	
DRV-14	910E	Заданная/выходная частота	Fзад/Fвых			*	
DRV-15	910F	Задание/Обратная связь	Fзад/Fос			*	
DRV-16	9110	Размерность скорости	Инд. скорости	0 – Гц 1 – об/м	0 – Гц	0	
DRV-18	9112	Значение задания для ПИД	Задание ПИД			x	
DRV-19	9113	Оцифрованное значение входного сигнала	АЦ значение			x	
DRV-20	9114	Значение задания для ПИД2	Зад. ПИД2			x	
DRV-91	915B	Тип стартовых команд 2	Включение 2	0 – Пульт 1 – FX/RX-1 2 – FX/RX-2 3 – RS-485	1 – FX/RX-1	x	
DRV-92	915C	Источник задания 2	Задание F2	0 – Пульт-1 1 – Пульт-2 2 – V1 3 – V1S 4 – I 5 – V1+I 6 – Имп. вход 7 – RS-485 8 – ПИД2	0 – Пульт-1	x	
DRV-93	915D	Переход к группе FU1					

Код	Адресс - ко-манды	Описание параметра	Индикация	Значение	по умолчанию	Изм	стр.
DRV-94	915E	Переход к группе FU2					
DRV-95	915F	Переход к группе I/O					
DRV-96	9160	Переход к группе EXT					
DRV-97	9161	Переход к группе COM					
DRV-98	9162	Переход к группе APP					

## 5.2. Группа параметров FU1

Код	Адресс - команды	Описание параметра	Индикация	Значение	по умолчанию	Изм	стр.
FU1-00	9200	Быстрый переход к нужному параметру	Код парам.			0	
FU1-01	9201	Выбор направления вращения двигателя	Напр. вр.	0 – Любое 1 – Пр. запр. 2 – Рев. запр.	0 – Любое	x	
FU1-02	9202	Характеристика разгона	Тип разг.	0 – Линейно 1 – S-тип 2 – U-тип	0 – Линейно	x	
FU1-03	9203	Характеристика торможения	Тип торм.	0 – Линейно 1 – S-тип 2 – U-тип	0 – Линейно	x	
FU1-04	9204	Задание начальной точки S-характеристики	S начало	0,0% – 100%	50,0%	x	
FU1-05	9205	Задание конечной точки S-характеристики	S конец	0,0% – 100%	50,0%	x	
FU1-10	920A	Режим предварительного прогрева двигателя	Прогрев двиг	0 – Нет 1 – Да	0 – Нет	x	
FU1-11	920B	Ток прогрева	I прогрева	0% – 100%	30%	x	
FU1-12	920C	Длительность прогрева	t прогрева	0% – 100%	100%	x	
FU1-20	9214	Тип старта двигателя	Тип старта	0 – Разгон 1 – Пост. ток 2 – Поиск F	0 – Разгон	x	
FU1-21	9215	Длительность постоянного тока перед стартом	t пост. тока	0 – 60 с	0,0 с	x	
FU1-22	9216	Величина постоянного тока перед стартом	I пост. тока	0% – 150%	50%	x	
FU1-23	9217	Тип торможения двигателя	Вид останова	0 – Торможение 1 – Пост. ток 2 – На выбеге 3 – Магн. торм	0 – Торможение	x	
FU1-24	9218	Время задержки включения тормоза	tзад. торм.	0,1 – 60 с	0,1 с	x	
FU1-25	9219	Частота включения тормоза	Fторм.	0,1 – 50 Гц	5,0 Гц	x	
FU1-26	921A	Время торможения	t торм.	0 – 60 с	1 с	x	
FU1-27	921B	Напряжение при торможении постоянным током	U торм.	0% – 200%	50%	x	
FU1-28	921C	Режим «Безопасного торможения»	Безопас.стоп	0 – Нет 1 – Да	0 – Нет	x	
FU1-29	921D	Частота питающей сети	Fсети	40 – 120 Гц	50 Гц	x	
FU1-30	921E	Максимальная частота	Fmax	40 – 120 Гц	50 Гц	x	
FU1-31	921F	Номинальная частота	Fном.	30 – 120 Гц	50 Гц	x	
FU1-32	9220	Начальная частота	Fстарт	0,1 – 10 Гц	0,5 Гц	x	
FU1-33	9221	Включение режима ограничения частоты	Огран. F	0 – Нет 1 – Да	0 – Нет	x	
FU1-34	9222	Значение нижней частоты	Fнижн.	FU1-35	0,5 Гц	0	

Код	Адресс - команды	Описание параметра	Индикация	Значение	по умолчанию	Изм	стр.
FU1-35	9223	Значение верхней частоты	Фверхн.	FU1-34 ... FU1-30	50 Гц	х	
FU1-40	9228	Тип U/F характеристики	U/F характ.	0 – Линейная 1 – Квадр. 2 – Спец.	0 – Линейная	х	
FU1-41	9229	U/F характеристика: Задание частоты 1	U/F: F1	0 ... FU1-30	15 Гц	х	
FU1-42	922A	U/F характеристика: Задание напряжения 1	U/F: U1	0% ... 100%	25%	х	
FU1-43	922B	U/F характеристика: Задание частоты 2	U/F: F2	0 ... FU1-30	30 Гц	х	
FU1-44	922C	U/F характеристика: Задание напряжения 2	U/F: U2	0% ... 100%	50%	х	
FU1-45	922D	U/F характеристика: Задание частоты 3	U/F: F3	0 ... FU1-30	45 Гц	х	
FU1-46	922E	U/F характеристика: Задание напряжения 3	U/F: U3	0% ... 100%	75%	х	
FU1-47	922F	U/F характеристика: Задание частоты 4	U/F: F4	0 ... FU1-30	50 Гц	х	
FU1-48	9230	U/F характеристика: Задание напряжения 4	U/F: U4	0% ... 100%	100%	х	
FU1-49	9231	Определение входного напряжения	Рег. Увх.	73% ... 115%	100%	х	
FU1-50	9232	Определение выходного напряжения	Рег. Увых.	0 ... 600 В		х	
FU1-51	9233	Режим энергосбережения	Эконом.реж.	0 – Откл. 1 – Ручн. 2 – Авто	0 – Откл.	х	
FU1-52	9234	Определение % энергосбережения	Зад.эконом.%	0% ... 30%	0%	0	
FU1-54	9236	Встроенный ваттметр	Наработка			х	
FU1-55	9237	Температура преобразователя частоты	Темп-ра ЧРП	0° ... 160°С		х	
FU1-56	9238	Температура двигателя	Темп-ра Э/Д	0° ... 160°С		х	
FU1-57	9239	Генерация сбоя	N Мотор S		1 - Да	х	
FU1-58	923A	Уровень тока при сбое	N Мотор L	5 - 100[%]	5 [%]	х	
FU1-59	923B	Время срабатывания сбоя	N Мотор T	0.5 - 10 [с]	3.0 [с]	х	
FU1-60	923C	Электронное термореле	Контр. Т°	0 – Нет 1 – Да	1 – Да	0	
FU1-61	923D	Уровень тока, при котором двигатель работает 1 мин	Т° 1 мин	FU1-62 ... 200%	150%	0	
FU1-62	923E	Уровень тока, при котором двигатель не перегревается	Порог Т°	50% ... FU1-61	120%	0	
FU1-63	923F	Тип охлаждения электродвигателя	Охл. двиг-ля	0 – Собственное 1 – Внешнее	0 – Собственное	0	
FU1-64	9240	Уровень срабатывания перегрузки по току	Уровень OL	30% ... 110%	110%	0	
FU1-65	9241	Время срабатывания перегрузки по току	Время OL	0 ... 30 с	10 с	0	
FU1-66	9242	Времятоковая защита	Защ. OL	0 – Нет 1 – Да	0 – Нет	0	
FU1-67	9243	Уровень отключения при перегрузке по току	Уровень откл	30% ... 150%	120%	0	
FU1-68	9244	Время отключения при перегрузке по току	t откл.	0 ... 60 с	60 с	0	
FU1-69	9245	Включение защиты при потере вх/вых фазы	Потеря фазы	XXX (3 бита)	100	0	
FU1-70	9246	Выбор режима токоограничения	Пред. ост.	XXX (3 бита)	000	х	



Код	Адресс - команды	Описание параметра	Индикация	Значение	по умолчанию	Изм	стр.
FU1-71	9247	Уровень токоограничения	Ипр. ост.	30% ... 150%	100%	X	
FU1-72	9248	Изменение частоты разгона/торможения	Изм. tp/т	0 ... FU1-30	0 Гц	X	
FU1-73	9249	Тип изменения частоты разгона/торможения	Физм. tp/т	0 – Fmax 1 – dF	0 – Fmax	x	
FU1-74	924A	Масштаб задания времени	Масштаб t	0 – 0,01 с 1 – 0,1 с 2 – 1 с	1 – 0,1 с	0	
FU1-99	–	Код возврата				0	

### 5.3. Группа параметров FU2

Код	Адресс - команды	Описание параметра	Индикация	Значение	по умолчанию	Изм	стр.
FU2-00	9300	Быстрый переход к нужному параметру	Код парам			0	
FU2-01	9301	Предыдущий сбой 1	Сбой-1			*	
FU2-02	9302	Предыдущий сбой 2	Сбой-2			*	
FU2-03	9303	Предыдущий сбой 3	Сбой-3			*	
FU2-04	9304	Предыдущий сбой 4	Сбой-4			*	
FU2-05	9305	Предыдущий сбой 5	Сбой-5			*	
FU2-06	9306	Сброс информации о всех ошибках	Сброс сбоев	0 – Нет 1 – Да	0 – Нет	0	
FU2-07	9307	Время выбора люфта	tвыб. люфта	0 ... 10 с	0 с	X	
FU2-08	9308	Частота выбора люфта	Fвыб. люфта	FU1-32 ... FU1-30	5 Гц	X	
FU2-10	930A	Выбор скачка частоты	Скачки F	0 – Нет 1 – Да	0 – Нет	X	
FU2-11	930B	Нижняя частота 1	Fск. н1	0 ... FU2-12	10 Гц	0	
FU2-12	930C	Верхняя частота 1	Fск. в1	FU2-11 ... FU1-30	15 Гц	0	
FU2-13	930D	Нижняя частота 2	Fск. н2	0 ... FU2-14	20 Гц	0	
FU2-14	930E	Верхняя частота 2	Fск. в2	FU2-13 ... FU1-30	25 Гц	0	
FU2-15	930F	Нижняя частота 3	Fск. н3	0 ... FU2-16	30 Гц	0	
FU2-16	9310	Верхняя частота 3	Fск. в3	FU2-15 ... FU1-30	35 Гц	0	
FU2-20	9314	Автоматический запуск при появлении питания	Старт/пит.	0 – Нет 1 – Да	0 – Нет	0	
FU2-21	9315	Запуск после сброса сообщения об ошибке	Старт/сбр.	0 – Нет 1 – Да	0 – Нет	0	
FU2-22	9316	Выбор поиска скорости	Поиск F	XXXX (4 бита)	0000	X	
FU2-23	9317	Коэффициент Kп во время поиска скорости	Kп поиска	0 ... 9999	200	0	
FU2-24	9318	Коэффициент Ки во время поиска скорости	Kи поиска	0 ... 9999	500	0	
FU2-25	9319	Количество попыток перезапуска	Нсбр.	0 ... 10	0	0	
FU2-26	931A	Задержка перед автоматическим запуском	tзад.сбр.	0 ... 60 с	1 с	0	

Код	Адресс - команды	Описание параметра	Индикация	Значение	по умолчанию	Изм	стр.
FU2-40	9328	Номинальная мощность двигателя	Мощность	0 – 0,75 кВт 1 – 1,5 кВт 2 – 2,2 кВт 3 – 3,7 кВт 4 – 5,5 кВт 5 – 7,5 кВт 6 – 11 кВт 7 – 15 кВт 8 – 18,5 кВт 9 – 22 кВт 10 – 30 кВт 11 – 37 кВт 12 – 45 кВт 13 – 55 кВт 14 – 75 кВт 15 – 90 кВт 16 – 110 кВт 17 – 132 кВт 18 – 160 кВт 19 – 220 кВт 20 – 280 кВт 21 – 315 кВт 22 – 375 кВт 23 – 450 кВт		X	
FU2-41	9329	Число полюсов двигателя	N полюсов	2 ... 12	4	X	
FU2-42	932A	Номинальное скольжение	Sном	0 ... 10 Гц		X	
FU2-43	932B	Номинальный ток	Iном	1 ... 200 А		X	
FU2-44	932C	Ток холостого тока	Iхх	0,5 ... 200 А		X	
FU2-45	932D	КПД двигателя	КПД	70% ... 100%		X	
FU2-46	932E	Момент инерции нагрузки	Jнагрузки	0 ... 8	0	X	
FU2-47	932F	Масштаб индикации скорости	Масштб индик	1% ... 1000%	100%	0	
FU2-48	9330	Частота ШИМ	F ШИМ	0,7 ... 15 кГц		0	
FU2-49	9331	Алгоритм ШИМ	Тип ШИМ	0 – Тип 1 1 – Тип 2 2 – Мягкая ШИМ	0 – Тип 1	X	
FU2-60	933C	Способ управления	Вид управл.	0 – U/F 1 – Компенс S 2 – Векторное	0 – U/F	X	
FU2-61	933D	Автоматический тест электродвигателя	Автотест	0 – Нет 1 – Да	0 – Нет	X	
FU2-62	933E	Сопrotивление статора	Rs			X	
FU2-63	933F	Индуктивность рассеивания двигателя	Lрасс			X	
FU2-64	9340	Время намагничивания	t намагн.	0 ... 60 с	1 с	X	
FU2-65	9341	Коэффициент Kп векторного управления	Kп рег.	0 ... 9999	1000	0	
FU2-66	9342	Коэффициент Ки векторного управления	Kи рег.	0 ... 9999	100	0	
FU2-67	9343	Усиление пускового момента	Усил-М	0 – Ручн. 1 – Авто	0 – Ручн.	X	
FU2-68	9344	Стартовое напряжение прямого вращения	М прям.	0% ... 15%	2% (1%)	X	
FU2-69	9345	Стартовое напряжение обратного вращения	М реv.	0% ... 15%	2% (1%)	X	
FU2-80	9350	Индикация при включении	Индикатор	0 ... 12	0	0	
FU2-81	9351	Параметр, выбираемый пользователем	Индик DRV-11	0 – Напряжение 1 – Мощность	0 – Напряжение	0	

Код	Адресс - команды	Описание параметра	Индикация	Значение	по умолчанию	Изм	стр.
FU2-82	9352	Версия микропрограммы	Версия ПО	X.XXR		*	
FU2-83	9353	Время последнего сбоя	t сбоя	ММ:ДД:чч:мм		X	
FU2-84	9354	Время включения	t включения	ММ:ДД:чч:мм		X	
FU2-85	9355	Время работы ПЧ	t работы	ММ:ДД:чч:мм		X	
FU2-87	9357	Масштаб индикации мощности	Масштаб P	0,1% ... 400%	100%	0	
FU2-90	935A	Индикация параметров	Индик.парам.	0 – Основные 1 – Все парам 2 – Измененные	0 – Основные	X	
FU2-91	935B	Чтение параметров в пульт управления	Копия пар.	0 – Нет 1 – Да	0 – Нет	X	
FU2-92	935C	Запись параметров в пульт управления	Запом. пар.	0 – Нет 1 – Да	0 – Нет	X	
FU2-93	935D	Сброс параметров к заводским установкам	Сброс пар.	0 – Нет 1 – Все группы 2 – Только DRV 3 – Только FU1 4 – Только FU2 5 – Только I/O 6 – Только EXT 7 – Только COM 8 – Только APP	0 – Нет	X	
FU2-94	935E	Запрет изменения параметров	Запрет зап.	0 ... 9999	0	0	
FU2-95	935F	Сохранение параметров в пульт управления	Сохран пар.	0 – Нет 1 – Да	0 – Нет	X	
FU2-99	–	Код возврата				0	

#### 5.4. Группа параметров I/O

Код	Адресс - команды	Описание параметра	Индикация	Значение	по умолчанию	Изм	стр.
I/O-00	9400	Быстрый переход к нужному параметру	Код парам			0	
I/O-01	9401	Постоянная времени фильтра сигнала V1	Фильтр V1	0 ... 9999 мс	10 мс	0	
I/O-02	9402	Минимальное напряжение сигнала V1	Vx.V1-Umin	0 ... 12 В	0 В	0	
I/O-03	9403	Частота, соответствующая сигналу Umin	Vx.V1-Fmin	0 ... FU1-30	0 Гц	0	
I/O-04	9404	Максимальное напряжение сигнала V1	Vx.V1-Umax	0 ... 12 В	10 В	0	
I/O-05	9405	Частота, соответствующая сигналу Umax	Vx.V1-Fmax	0 ... FU1-30	50 Гц	0	
I/O-06	9406	Постоянная времени фильтра сигнала I	Фильтр I	0 ... 9999 мс	10 мс	0	
I/O-07	9407	Минимальное напряжение сигнала I	Vx.I-Imin	0 ... 20 мА	4 мА	0	
I/O-08	9408	Частота, соответствующая сигналу Imin	Vx.I-Fmin	0 ... FU1-30	0 Гц	0	
I/O-09	9409	Максимальное напряжение сигнала I	Vx.I-Imax	0 ... 20 мА	20 мА	0	
I/O-10	940A	Частота, соответствующая сигналу Imax	Vx.I-Fmax	0 ... FU1-30	50 Гц	0	
I/O-11	940B	Тип сигнала импульсного входа	Имп. вход	0 – Тип A+B 1 – Тип A	1 – Тип A	0	

Код	Адресс - команды	Описание параметра	Индикация	Значение	по умолчанию	Изм	стр.
I/O-12	940C	Постоянная времени фильтра сигнала P	Фильтр P	0 ... 9999 мс	10 мс	0	
I/O-13	940D	Минимальное напряжение сигнала P	Вх.P-Pmin	0 ... 10 кГц	0 кГц	0	
I/O-14	940E	Частота, соответствующая сигналу Pmin	Вх.P-Fmin	0 ... FU1-30	0 Гц	0	
I/O-15	940F	Максимальное напряжение сигнала P	Вх.P-Pmax	0 ... 100 кГц	10 кГц	0	
I/O-16	9410	Частота, соответствующая сигналу Pmax	Вх.P-Fmax	0 ... FU1-30	50 Гц	0	
I/O-17	9411	Критерий определения потери задания скорости	Обрыв зад.	0 – Отключено 1 – < 1/2 Min 2 – < Min	0 – Отключено	0	
I/O-18	9412	Действия при потере задания	Нет задания	0 – Игнорировать 1 – Выбег 2 – Торможение	0 – Игнорировать	0	
I/O-19	9413	Тайм-аут при сбое	t сбоя зад.	0,1 ... 120 с	1 с	0	
I/O-20	9414	Определение функций многофункционального входа M1	Вход M1	0 – Скорость-1 1 – Скорость-2 2 – Скорость-3 3 – Разг/Торм-1 4 – Разг/Торм-2 5 – Разг/Торм-3 6 – Тормоз 7 – Набор пар.2 8 – Байпасс 9 – РЕЗЕРВ 10 – Вверх 11 – Вниз 12 – 3-пров. упр. 13 – Внеш сбой 14 – Прогрев 15 – Сброс инт. 16 – Откл. ПИД 17 – Откл. опц. 18 – Зап. задан 19 – Стоп P/T 20 – Выбор Kn2 21 – РЕЗЕРВ 22 – Упр A1-C1 23 – Упр A2-C2 24 – Упр A3-C3 25 – Упр A4-C4 26 – Д. шаг. упр 27 – RST 28 – BX 29 – JOG 30 – FX 31 – RX 32 – Аналог.зад. 33 – Пред.намаг 34 – ПИД2	0 – Скорость-1	0	
I/O-21	9415	Определение функций многофункционального входа M2	Вход M2		1 – Скорость-2	0	
I/O-22	9416	Определение функций многофункционального входа M3	Вход M3		2 – Скорость-3	0	
I/O-23	9417	Определение функций многофункционального входа M4	Вход M4		27 – RST	0	
I/O-24	9418	Определение функций многофункционального входа M5	Вход M5		28 – BX	0	
I/O-25	9419	Определение функций многофункционального входа M6	Вход M6		29 – JOG	0	
I/O-26	941A	Определение функций многофункционального входа M7	Вход M7		30 – FX	0	
I/O-27	941B	Определение функций многофункционального входа M8	Вход M8		31 – RX	0	
I/O-28	941C	Состояние входов	Входы	XXXXXXXX		*	

Код	Адресс - команды	Описание параметра	Индикация	Значение	по умолчанию	Изм	стр.	
I/O-29	941D	Постоянная времени фильтра сигналов входов	ti фильтра	2 ... 1000 мс	2 мс	0		
I/O-30	941E	Значение скорости JOG	F JOG	0 ... FU1-30	10 Гц	0		
I/O-31	941F	Значение скорости 4	Скорость 4		40 Гц	0		
I/O-32	9420	Значение скорости 5	Скорость 5		50 Гц	0		
I/O-33	9421	Значение скорости 6	Скорость 6		40 Гц	0		
I/O-34	9422	Значение скорости 7	Скорость 7		30 Гц	0		
I/O-35	9423	Значение скорости 8	Скорость 8		20 Гц	0		
I/O-36	9424	Значение скорости 9	Скорость 9		10 Гц	0		
I/O-37	9425	Значение скорости 10	Скорость 10		20 Гц	0		
I/O-38	9426	Значение скорости 11	Скорость 11		30 Гц	0		
I/O-39	9427	Значение скорости 12	Скорость 12		40 Гц	0		
I/O-40	9428	Значение скорости 13	Скорость 13		50 Гц	0		
I/O-41	9429	Значение скорости 14	Скорость 14		40 Гц	0		
I/O-42	942A	Значение скорости 15	Скорость 15		30 Гц	0		
I/O-50	9432	Время разгона 1	tразг.1		0 ... 6000 с	20 с	0	
I/O-51	9433	Время торможения 1	ttорм.1			20 с	0	
I/O-52	9434	Время разгона 2	tразг.2	30 с		0		
I/O-53	9435	Время торможения 2	ttорм.2	30 с		0		
I/O-54	9436	Время разгона 3	tразг.3	40 с		0		
I/O-55	9437	Время торможения 3	ttорм.3	40 с		0		
I/O-56	9438	Время разгона 4	tразг.4	50 с		0		
I/O-57	9439	Время торможения 4	ttорм.4	50 с		0		
I/O-58	943A	Время разгона 5	tразг.5	40 с		0		
I/O-59	943B	Время торможения 5	ttорм.5	40 с		0		
I/O-60	943C	Время разгона 6	tразг.6	30 с		0		
I/O-61	943D	Время торможения 6	ttорм.6	30 с		0		
I/O-62	943E	Время разгона 7	tразг.7	20 с		0		
I/O-63	943F	Время торможения 7	ttорм.7	20 с	0			
I/O-70	9446	Определение функций многофункционального аналогового выхода S0	Выход S0	0 – Частота 1 – Ток 2 – Напряжение 3 – Упост 4 – Вых. ПИД2	0 – Частота	0		
I/O-72	9448	Определение функций многофункционального аналогового выхода S1	Выход S1		2 – Напряжение	0		
I/O-71	9447	Масштаб сигнала S0	Настр.S0	10% ... 200%	100%	0		
I/O-73	9449	Масштаб сигнала S1	Настр.S1	10% ... 200%	100%	0		
I/O-74	944A	Контроль достижения заданной скорости	Fконтр.1	0 ... FU1-30	30 Гц	0		
I/O-75	944B	Диапазон изменения заданной скорости	Fконтр.2	0 ... FU1-30	10 Гц	0		
I/O-76	944C	Определение функций многофункционального цифрового выхода A1-C1	Вых:A1-C1	0 – Нет 1 – Финд-1 2 – Финд-2 3 – Финд-3 4 – Финд-4 5 – Финд-5 6 – Перегрузка О 7 – Перегрузка I 8 – Токоогранич 9 – Увх>нормы 10 – Увх<нормы 11 – Перегрев ПЧ 12 – Потеря связи 13 – Режим: Пуск 14 – Режим: Стоп 15 – Режим: Пост 16 – Байпасс: ПЧ 17 – Байпасс:Сеть	0 – Нет	0		
I/O-77	944D	Определение функций многофункционального цифрового выхода A2-C2	Вых:A2-C2		0 – Нет	0		
I/O-78	944E	Определение функций многофункционального цифрового выхода A3-C3	Вых:A3-C3		0 – Нет	0		

Код	Адресс - команды	Описание параметра	Индикация	Значение	по умолчанию	Изм	стр.
I/O-79	944F	Определение функций многофункционального цифрового выхода А4-С4	Вых:А4-С4	18 – Режим:Поиск 19 – Готовность 20 – МДУ	0 – Нет	0	
I/O-80	9450	Определение функций выходного реле ЗА-ЗС-ЗВ	Вых. реле	XXX (3 бита)	010	0	
I/O-81	9451	Состояние цифровых выходов	Выход	XXXXXXXXX (8 бит)	00000000	*	
I/O-82	9452	Задержка включения реле ЗА-ЗС-ЗВ	t вкл.р.	0 ... 9999 мс	0 мс	X	
I/O-83	9453	Задержка отключения реле ЗА-ЗС-ЗВ	t вык.р.	0 ... 9999 мс	0 мс	X	
I/O-84	9454	Определение режимов работы вентилятора	Реж.вент-ра	0 – Всегда 1 – При работе 2 – Экономичный	0 – Всегда	X	
I/O-85	9455	Температура включения вентилятора	T° вент-ра	0° ... 70°С	70°С	0	
I/O-86	9456	Единицы измерения для индикации сигнала V1	Индикация V1	0 – Скорость 1 – В процентах	0 – Скорость	X	
I/O-87	9457	Единицы измерения для индикации сигнала I	Индикация I	2 – Давление, бар 3 – Давление, мбар	0 – Скорость	X	
I/O-88	9458	Единицы измерения для индикации сигнала P	Индикация P	4 – Давление, кПа 5 – Давление, Па	0 – Скорость	X	
I/O-90	945A	Номер преобразователя в информационной сети	Адрес	1 ... 250	1	0	
I/O-91	945B	Скорость обмена при работе в информационной сети	Скор. обм.	0 – 1200 бод 1 – 2400 бод 2 – 4800 бод 3 – 9600 бод 4 – 19200 бод 5 – 38400 бод		0	
I/O-92	945C	Действия при потере задания при работе в информационной сети	Потеря зад.	0 – Игнорировать 1 – Выбег 2 – Торможение	0 – Игнорировать	0	
I/O-93	945D	Тайм-аут при потере связи при работе в сети	t потери зад.	0,1 ... 120 с	1,0 с	0	
I/O-94	945E	Тайм-аут для установления связи при работе в сети	t связи	2 ... 1000 мс	5 мс	0	
I/O-95	945F	Программирование состояния цифровых входов	Прогр.входов	XXXXXXXXXX (10 бит)	0000000000	X	
I/O-96	9460	Период опроса цифровых входов	tзад. МСР	1 ... 1000 мс	1 мс	X	
I/O-97	9461	Датчик температуры	Перегрев ЧРП	XXX (3 бита)	010	X	
I/O-98	9462	Температура перегрева	T° перегрева	0° ... 255°С	110°С	X	
I/O-99	–	Код возврата				0	

## 5.5. Группа параметров APP

Код	Адресс - команды	Описание параметра	Индикация	Значение	по умолчанию	Изм	стр.
APP-00	9700	Быстрый переход к нужному параметру	Код парам			0	
APP-01	9701	Режим группового управления	Спец.прим.	0 – Нет 1 – Групп. упр.	0 – Нет	X	
APP-02	9702	Включение режима управления с ПИД регулятором	Вкл.реж.ПИД	0 – Нет 1 – Да	0 – Нет	X	
APP-03	9703	Коэффициент усиления прямого задания ПИД	ПИД: пр.зад.	0% ... 999,9%	0%	0	
APP-04	9704	Включение режима внешнего задания	Доп. зад.	0 – Нет 1 – Да	0 – Нет	X	
APP-05	9705	Определение источника внешнего задания для ПИД регулятора	Вх. доп.зад.	0 – Пульт-1 1 – Пульт-2 2 – V1 3 – V1S 4 – I 5 – V1+I 6 – Имп. вход 7 – RS-485 8 – ПИД2	2 – V1	X	
APP-06	9706	Определение источника обратной связи для ПИД регулятора	ПИД:СигнлОС	0 – I 1 – V1 2 – Имп. вход	0 – I	X	
APP-07	9707	Коэффициент усиления Кп ПИД регулятора	ПИД:Кп	0% ... 999,9%	1%	0	
APP-08	9708	Постоянная времени ti ПИД регулятора	ПИД:ti	0 ... 32 с	10 с	0	
APP-09	9709	Постоянная времени td ПИД регулятора	ПИД:td	0 ... 100 мс	0 мс	0	
APP-10	970A	Ограничение максимальной частоты ПИД регулятора	ПИД:Fmax	0 ... FU1-30	50 Гц	0	
APP-11	970B	Ограничение минимальной частоты ПИД регулятора	ПИД:Fmin	0 ... FU1-30	0,5 Гц	0	
APP-12	970C	Масштабирующий коэффициент выхода ПИД	Вых. масшт.	0% ... 999,9%	100%	X	
APP-13	970D	Коэффициент усиления Кп2 ПИД регулятора	ПИД: Кп2	0% ... 999,9%	100%	X	
APP-14	970E	Масштаб коэффициента Кп	Кп масшт.	0% ... 999,9%	100%	X	
APP-15	970F	Обратная характеристика ПИД регулятора	ПИД: инверс.	0 – Нет 1 – Да	0 – Нет	X	
APP-17	9711	Квадратическая характеристика обратной связи	ПИД:квадрОС	0 – Нет 1 – Да	0 – Нет	X	
APP-20	9714	Время разгона 2	tразг.2	0 ... 6000 с	5 с	0	
APP-21	9715	Время торможения 2	tторм.2	0 ... 6000 с	10 с	0	
APP-22	9716	Номинальная частота 2	Fном.2	30 ... FU1-30	50 Гц	X	
APP-23	9717	Тип U/F характеристики 2	U/F характ.2	0 – Линейная 1 – Квадр. 2 – Спец.	0 – Линейная	X	
APP-24	9718	Стартовое напряжение прямого вращения 2	Старт Mпр.2	0% ... 15%	2%	X	
APP-25	9719	Стартовое напряжение обратного вращения 2	Старт Mрев.2		2%	X	
APP-26	971A	Уровень токоограничения 2	Iогр.2	30% ... 150%	100%	X	

Код	Адресс - команды	Описание параметра	Индикация	Значение	по умолчанию	Изм	стр.
APP-27	971B	Уровень включения термореле 2 в течение 1 мин	T° 1 мин 2	FU1-62 ... 200%	150%	0	
APP-28	971C	Уровень включения реле 2 в длительном режиме	Порог T° 2	50% ... FU1-62	120%	0	
APP-29	971D	Номинальный ток 2	Ином.2	1 ... 200 А		X	
APP-40	9728	Количество работающих дополнительных двигателей	N доп. ЭД			*	
APP-41	9729	Первый дополнительный двигатель	1-й ЭД	1 ... 4	1	0	
APP-42	972A	Время до чередования	t смены			*	
APP-43	972B	Количество дополнительных двигателей	Доп ЭД	0 ... 7	4	0	
APP-44	972C	Частота включения 1-го дополнительного двигателя	F пуск 1	0 ... FU1-30	49,99 Гц	0	
APP-45	972D	Частота включения 2-го дополнительного двигателя	F пуск 2		49,99 Гц	0	
APP-46	972E	Частота включения 3-го дополнительного двигателя	F пуск 3		49,99 Гц	0	
APP-47	972F	Частота включения 4-го дополнительного двигателя	F пуск 4		49,99 Гц	0	
APP-48	9730	Частота включения 5-го дополнительного двигателя	F пуск 5		49,99 Гц	0	
APP-49	9731	Частота включения 6-го дополнительного двигателя	F пуск 6		49,99 Гц	0	
APP-50	9732	Частота включения 7-го дополнительного двигателя	F пуск 7		49,99 Гц	0	
APP-51	9733	Частота отключения 1-го дополнительного двигателя	F стоп 1	0 ... FU1-30	20,00 Гц	0	
APP-52	9734	Частота отключения 2-го дополнительного двигателя	F стоп 2		20,00 Гц	0	
APP-53	9735	Частота отключения 3-го дополнительного двигателя	F стоп 3		20,00 Гц	0	
APP-54	9736	Частота отключения 4-го дополнительного двигателя	F стоп 4		20,00 Гц	0	
APP-55	9737	Частота отключения 5-го дополнительного двигателя	F стоп 5		20,00 Гц	0	
APP-56	9738	Частота отключения 6-го дополнительного двигателя	F стоп 6		20,00 Гц	0	
APP-57	9739	Частота отключения 7-го дополнительного двигателя	F стоп 7		20,00 Гц	0	
APP-58	973A	Задержка пуска дополнительного двигателя	t пуск	0 ... 999,9 с	5,0 с	0	
APP-59	973B	Задержка останова дополнительного двигателя	t стоп	0 ... 999,9 с	5,0 с	0	



Код	Адресс - команды	Описание параметра	Индикация	Значение	по умолчанию	Изм	стр.
APP-60	973C	Время разгона при подключении доп. двигателя	t разг.	0 ... 600,0 с	2,0 с	0	
APP-61	973D	Время торможения при отключении доп. двигателя	t торм.	0 ... 600,0 с	2,0 с	0	
APP-62	973E	Байпасс ПИД регулятора	Байпасс	0 – Нет 1 – Да	0 – Нет	X	
APP-63	973F	Тайм-аут до отключения	t выкл.	0,0 ... 9999 с	60 с	0	
APP-64	9740	Частота отключения	Эко: Fвыкл	0 ... FU1-30	0 Гц	0	
APP-65	9741	Уровень включения	Уров. вкл-я	0% ... 100%	35%	0	
APP-66	9742	Режим чередования	Чередование	0 - Отключено 1 - Доп-ные Э/Д 2 - Все Э/Д	0 - Отключено	0	
APP-67	9743	Время чередования	t черед.	ЧЧ:ММ	72:00	0	
APP-68	9744	Частота чередования	F черед.	FU1-32 ... FU1-30	20 Гц	0	
APP-69	9745	Прямое управление дополнительных двигателей	Управл АХ-СХ	0 – Нет 1 – Да	0 – Нет	0	
APP-71	9747	Разность давлений при пуске	Нач. dP	0% ... 100%	2%	0	
APP-74	974A	Начальная частота ПИД	Пред ПИД: F	0 ... FU1-30	0 Гц	0	
APP-75	974B	Начальное значение ПИД	Пред ПИД: %	0% ... 100%	0%	0	
APP-76	974C	Задержка включения ПИД	Пред ПИД: t	0 ... 9999 с	600 с	0	
APP-80	9750	Включение режима управления с ПИД регулятором 2	ПИД2	0 – Нет 1 – Да	0 – Нет	X	
APP-81	9751	Определение источника внешнего задания для ПИД регулятора 2	ПИД2: задан.	0 – I 1 – V1 2 – Имп. вход 3 – Пульт	3 – Пульт	X	
APP-82	9752	Масштаб внешнего задания ПИД регулятора 2	ПИД2: вх.мш.	0% ... 100%	50%	X	
APP-83	9753	Определение источника обратной связи для ПИД регулятора 2	ПИД2: ОС	0 – I 1 – V1 2 – Имп. вход	0 – I	X	
APP-85	9755	Коэффициент усиления Kп ПИД регулятора 2	ПИД2: Kп	0% ... 999,9%	1,0%	X	
APP-86	9756	Постоянная времени ti ПИД регулятора 2	ПИД2: ti	0 ... 32 с	10 с	X	
APP-87	9757	Постоянная времени td ПИД регулятора 2	ПИД2: td	0 ... 2000 мс	0 мс	X	
APP-88	9758	Ограничение максимальной частоты ПИД регулятора 2	ПИД2: Fmax	0% ... 100%	100%	X	
APP-89	9759	Ограничение минимальной частоты ПИД регулятора 2	ПИД2: Fmin	0% ... 30%	0%	X	
APP-90	975A	Масштабирующий коэффициент выхода ПИД 2	ПИД2: вых.мш	0% ... 999,9%	100%	X	
APP-91	975B	Коэффициент усиления Kп2 ПИД регулятора 2	ПИД2: Kп2	0% ... 999,9%	100%	X	
APP-92	975C	Масштаб коэффициента Kп ПИД регулятора 2	ПИД2: Kп. мш	0% ... 999,9%	100%	X	
APP-93	975D	Коэффициент усиления прямого задания ПИД 2	ПИД2: Kч	0% ... 999,9%	0%	0	
APP-95	975F	Обратная характеристика ПИД регулятора 2	ПИД2: инв.	0 – Нет 1 – Да	0 – Нет	X	
APP-97	9761	Время активации ПИД 2	ПИД2: tцикла	50 ... 200 мс	100 мс	X	
APP-99	–	Код возврата				0	

О – изменения во время работы возможно

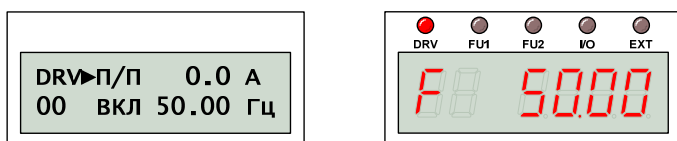
X – изменение во время работы невозможно

\* - параметры индикации

- некоторые параметры скрытаны, открытие этих параметров зависит от связанных функций

### 6.1. Группа параметров DRV

#### ***DRV-00: Задание скорости***



#### (1) Цифровое задание скорости

Если пульт определен в качестве источника задания скорости (значение DRV-04), цифровое задание скорости осуществляется с помощью пульта. Для этого нужно нажать кнопку «ПРОГ», с помощью кнопок «ВВЕРХ», «ВНИЗ», «СДВИГ» установить требуемую скорость и подтвердить изменение скорости кнопкой «ВВОД».

Режим задания скорости «Пульт-1» и «Пульт-2» отличаются тем, что в первом случае изменение скорости происходит только после подтверждения, а во втором случае во время работы сразу происходит изменение реальной скорости.

#### (2) Отображение значений

Заданная частота отображается, если преобразователь отключен, или значение реального тока или частоты при работе преобразователя. Источник цифрового или аналогового задания определяется значением DRV-04.

#### (3) Источник задания скорости

Источник задания скорости определяется значением DRV-04. Задание аналоговым сигналом:

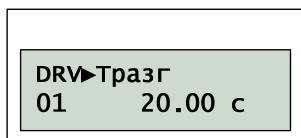
- V1 (0 ... 12 В);
- V1S (-12 ... +12 В);
- I (0 ... 20 мА);
- Импульс.вход (0 ... 100 кГц).

осуществляется с учетом значений I/O-01 ... I/O-16. Единицы измерений аналогового сигнала определяется значением I/O-86 ... I/O-88.

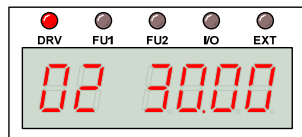
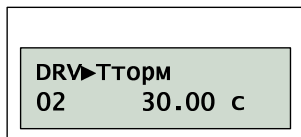
#### (4) Режим ПИД

Если активирован режим управления с помощью ПИД регулятора (APP-02 или APP-80), выход ПИД регулятора определяет выходную скорость.

### **DRV-01: Время разгона**



### **DRV-02: Время торможения**



Алгоритм изменения скорости определяется значением FU1-73.

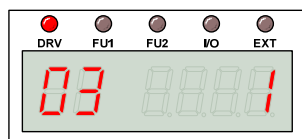
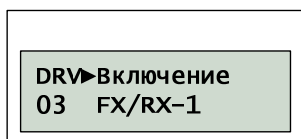
При увеличении скорости и значении  $FU1-73=dF$  интенсивность разгона определяется отношением разности заданной и текущей скорости к времени разгона. Таким образом, время разгона (время исполнения команды) не зависит от значения текущей скорости.

Значение  $FU1-73=F_{max}$  определяет интенсивность разгона как отношение максимальной скорости к времени разгона, и, таким образом, не зависит от текущей скорости.

Интенсивность торможения определяется аналогичным образом.

Рекомендуется устанавливать значение DRV-01 и DRV-02 не менее 0,5 с.

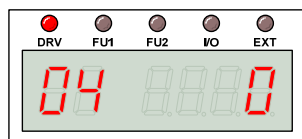
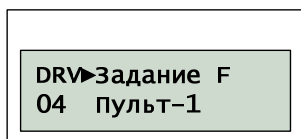
### **DRV-03: Тип стартовых команд**



Значение DRV-03 определяет источник стартовых команд. Управление пуском или остановом двигателя может осуществляться или с клавиатуры, или с помощью внешних команд, а также по протоколу RS-485.

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	Пульт	Пуст и останов двигателя осуществляется с помощью пульта
1	FX/RX-1	Пуск и останов двигателя осуществляется с помощью внешних команд: FX: Пуск/останов, вращение вперед RX: Пуск/останов, вращение назад
2	FX/RX-2	Пуск и останов двигателя осуществляется с помощью внешних команд: FX: Пуск/останов двигателя RX: Направление вперед/назад
3	RS-485	Пуст и останов двигателя осуществляется по протоколу RS-485

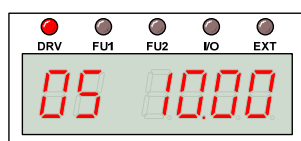
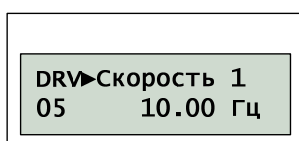
### **DRV-04: Источник задания**



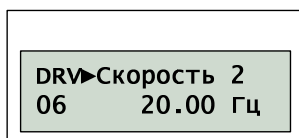
Значение DRV-04 определяет источник задания скорости:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	Пульт-1	Задание частоты (DRV-00) осуществляется с помощью кнопок «ВВЕРХ», «ВНИЗ», «СДВИГ» в режиме программирования «ПРОГ». Подтверждение и исполнение задания осуществляется кнопкой «ВВОД»
1	Пульт-2	Задание частоты (DRV-00) осуществляется с помощью кнопок «ВВЕРХ», «ВНИЗ», «СДВИГ» в режиме программирования «ПРОГ». Если преобразователь работает, изменение скорости сразу влияет на реальную скорость. Подтверждение изменений осуществляется кнопкой «ВВОД»
2	V1	Задание определяется значением 0 ... 12 В, масштабирование сигнала в соответствии с I/O-01 ... -05
3	V1S	Задание (с учетом направления вращения) определяется значением -12 ... +12 В, масштабирование сигнала в соответствии с I/O-01 ... -05
4	I	Задание определяется значением 0 ... 20 мА, масштабирование сигнала в соответствии с I/O-06 ... -10
5	V1+I	Задание определяется значением 0 ... 12 В, 0 ... 20 мА, масштабирование в соответствии с I/O-01 ... -10
6	Имп.вход	Задание определяется значением 0 ... 100 кГц, масштабирование сигнала в соответствии с I/O-11 ... -16
7	RS-485	Задание передается по протоколу RS-485
8	ПИД2	Активация ПИД2 определяется сигналом с цифрового входа M1 ... M8

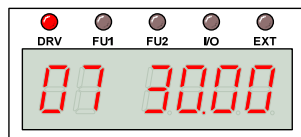
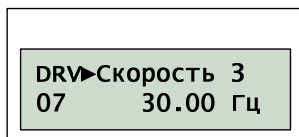
### **DRV-05: Задание скорости 1**



### **DRV-06: Задание скорости 2**



### **DRV-07: Задание скорости 3**

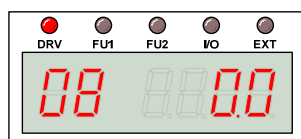
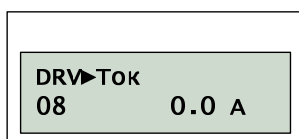


Выходная скорость преобразователя определяется активацией соответствующих цифровых входов.

Назначение функций цифровых входов M1 ... M8 определяется значениями I/O-20 ... -27.

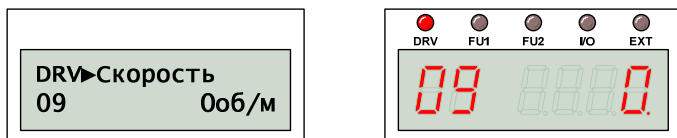
Комбинация			Параметр	Скорость
M1	M2	M3		
			DRV-00	DRV-04
X			DRV-05	Скорость-1
	X		DRV-06	Скорость-2
X	X		DRV-07	Скорость-3

### **DRV-08: Выходной ток**



Отображаемое значение соответствует действующему значению выходного тока преобразователя.

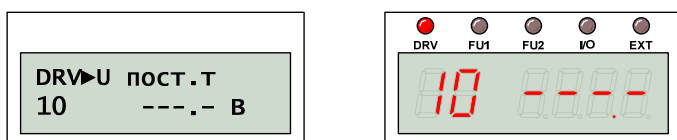
## DRV-09: Скорость двигателя



Отображаемое значение соответствует скорости вращения двигателя.

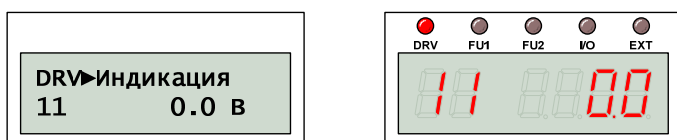
Единицы измерения скорости определяется значением DRV-16. Масштабирование скорости определяется значением FU2-47.

## DRV-10: U звена постоянного тока



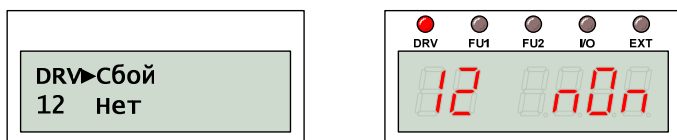
Отображаемое значение соответствует напряжению звена постоянного тока.

## DRV-11: Индикация пользователя



Отображаемое значение соответствует выходному напряжению или выходной мощности преобразователя. Выбор отображаемой величины определяется значением FU2-81.

## DRV-12: Сообщение о сбое



Отображаемое значение соответствует текущему состоянию преобразователя. Прежде чем нажать кнопку «СБРОС» для сброса информации об ошибке, используйте кнопки «ПРОГ», «ВВЕРХ», «ВНИЗ» для просмотра значений выходного тока, напряжения, частоты, которые соответствуют моменту возникновения сбоя. Информация о сбое копируется в FU2-01 ... -05 после нажатия на кнопку «СБРОС».

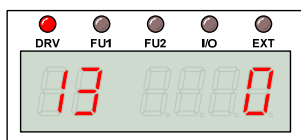
Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
OC1	Перегрузка 1	Перегрузка по току
OC2	Перегрузка 2	Перегрузка ПЧ по току
GF	КЗ	Короткое замыкание на «землю»
OLT	Перегрузка	Времятоковая перегрузка
IOLT	Перегрузка ПЧ	Времятоковая перегрузка ПЧ
FO	Неиспр. Пред	Неисправный предохранитель
OH	Перегрев ПЧ	Перегрев ПЧ
ETH	Превышение T	Перегрев двигателя
OV	Превышение U	Превышение напряжения в звене постоянного тока
LV	Пропадание U	Низкое входное напряжение
OP0	Потеря фазы	Потеря фазы
EX-T	Внешний сбой	Произошел внешний сбой

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
BX	BX	Выполнен аварийный останов
HD	Сбой п.платы	Сбой процессорной платы

Информация о пяти последних сбоях хранится в FU2-01 ... -05. используйте кнопки «ПРОГ», «ВВЕРХ», «ВНИЗ» для просмотра значений выходного тока, напряжения, частоты, которые соответствуют моменту возникновения сбоя. Выход из режима просмотра выполняется кнопкой «ВВОД».

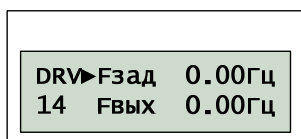
(Подробное описание в главе 7)

### **DRV-13: Направление вращения**



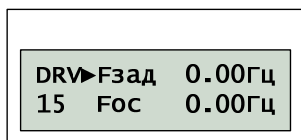
Используется для задания направления вращения двигателя. Значение «0» соответствует вращению вперед, «1» – вращению назад. Реальное направление вращения вала двигателя определяется чередованием фаз на двигателе.

### **DRV-14: Индикация скорости**



Отображается значение заданной и реальной выходной скорости вращения.

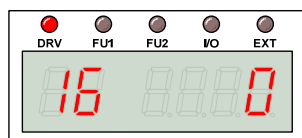
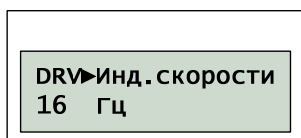
### **DRV-15: Индикация задания**



Отображается значение задания и сигнала обратной связи при работе ПИД регулятора. Работа ПИД регулятора должна быть активирована (APP-02, APP-80). Выбор источника задания и сигнала обратной связи определяется значениями DRV-04, DRV-92, APP-05, APP-06, APP-81, APP-83.

Единицы измерения, используемые для отображения значения задания и сигнала обратной связи, определяются значениями I/O-86 ... -88.

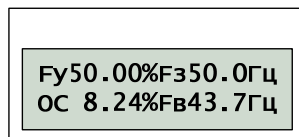
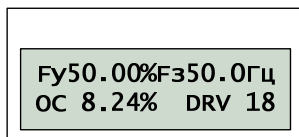
### **DRV-16: Размерность скорости**



Единицы измерения скорости определяются значением DRV-16.

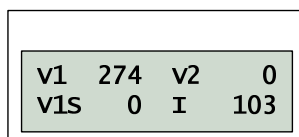
Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	Гц	Значение скорости указывается в Гц
1	об/м	Значение скорости указывается в об/м

### **DRV-18: Значение задания ПИД**



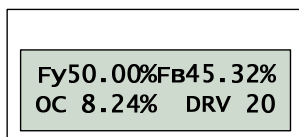
Отображается значения задания и сигнала обратной связи ПИД регулятора, а также значения заданной и реальной выходной скорости. Значения ПИД регулятора отображаются в «Гц», если значения I/O-86 ... -88 определены как «Скорость», или в «%».

### **DRV-19: Цифровое значение**



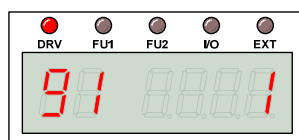
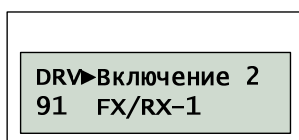
Входной аналоговый сигнал, который используется для задания скорости или при работе ПИД регулятора, может быть отображен в оцифрованном виде.

### **DRV-20: Значение задания ПИД 2**

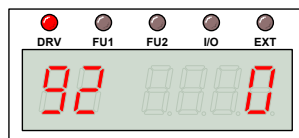


Отображается значения задания и сигнала обратной связи ПИД регулятора, а также значения заданной и реальной выходной скорости. Значения ПИД регулятора отображаются в «Гц», если значения I/O-86 ... -88 определены как «Скорость», или в «%».

### **DRV-91: Тип стартовых команд 2**

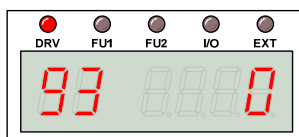


### **DRV-92: Источник задания 2**



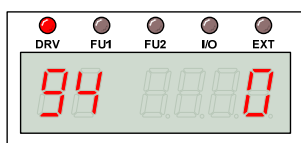
При активации цифрового входа, связанного с командой «Откл. опц.» (I/O-20 ... -27), тип стартовых команд и источник задания частоты будут определяться значениями DRV-91 и DRV-92 вместо DRV-03 и DRV-04 соответственно.

### **DRV-93: Переход к группе FU1**

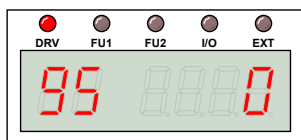




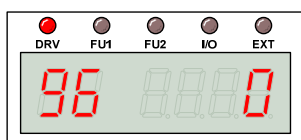
### ***DRV-94: Переход к группе FU2***



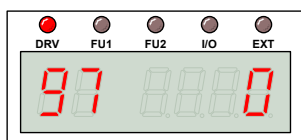
### ***DRV-95: Переход к группе FU2***



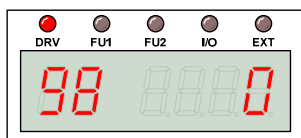
### ***DRV-96: Переход к группе FU2***



### ***DRV-97: Переход к группе FU2***



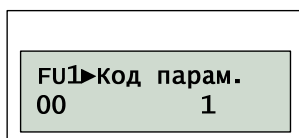
### ***DRV-98: Переход к группе APP***



Для 7-сегментного пульта LED-200. Чтобы перейти к нужной группе параметров следует выбрать соответствующий параметр, нажать кнопку «ПРОГ», изменить значение параметра на «1» и подтвердить изменение, нажат на кнопку «ВВОД».

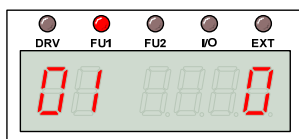
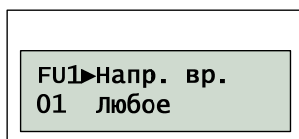
## 6.2. Группа параметров FU1

### ***FU1-00: Быстрый переход***



Используется для быстрого перехода к нужному параметру. Для выполнения перехода необходимо нажать кнопку «ПРОГ», с помощью кнопок «ВВЕРХ», «ВНИЗ» установить номер параметра и нажать кнопку «ВВОД» для выполнения перехода (для LCD-200).

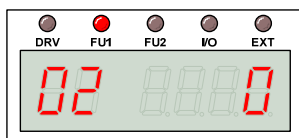
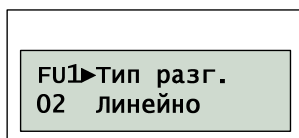
### ***FU1-01: Направление вращения***



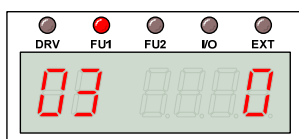
Значение параметра определяет, в каком направлении разрешено вращение двигателя:

Индикация		Описание
LED-200	LCD-200	
0	Любое	Разрешено вращение в любую сторону (прямо/реверс)
1	Пр.запр.	Прямое вращение запрещено
2	Рев.запр.	Обратное вращение запрещено

### ***FU1-02: Характер разгона***



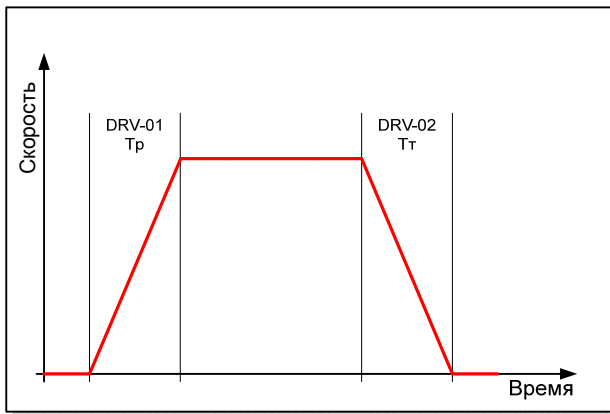
### ***FU1-03: Характер торможения***



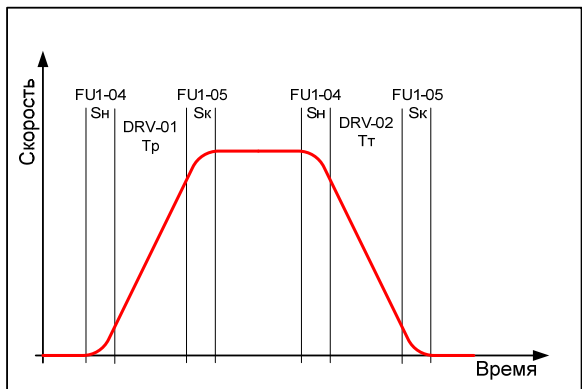
Характер изменения скорости определяется значением параметров FU1-02 и FU1-03:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	Линейно	Линейное изменение скорости с постоянной интенсивностью. Подходит для большинства задач.
1	S-тип	Изменение скорости происходит плавно. Длительность выполнения больше, чем величина, указанная в DRV-01 и DRV-02. Интенсивность разгона изменяется линейно.
2	U-тип	Изменение скорости происходит с линейно изменяющейся интенсивностью. Подходит для приводов с инерционной нагрузкой.

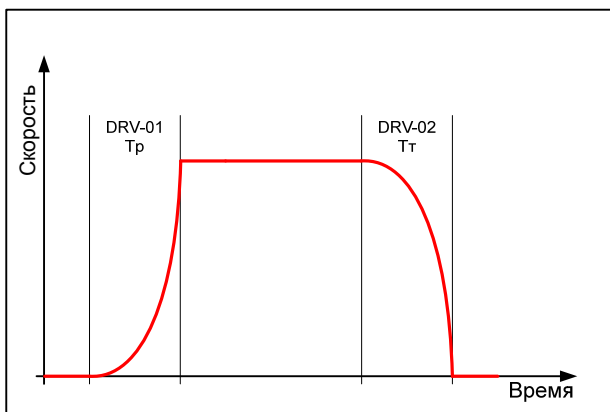
## Линейное изменение скорости:



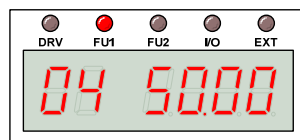
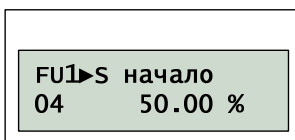
## S-тип изменения скорости:



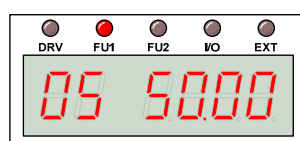
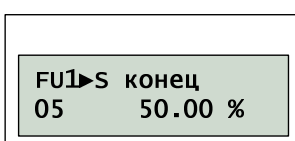
## U-тип изменения скорости:



### ***FU1-04: S-тип начальный этап***



### ***FU1-05: S-тип конечный этап***



Если разгон или торможение выполняется с характеристикой S-типа, то изменение скорости происходит в три этапа: Плавное ускоряющееся изменение скорости, линейное изменение скорости и плавное замедляющееся изменение

скорости. В этом случае время разгона и торможения определяется по формуле:

$$T_{sp} = 1/2 T_p \cdot S_H + T_p + 1/2 T_p \cdot S_K;$$

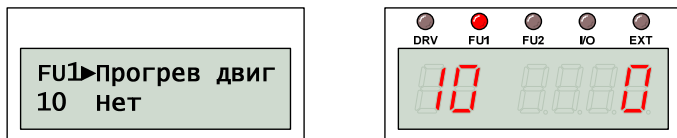
$$T_{st} = 1/2 T_T \cdot S_H + T_T + 1/2 T_T \cdot S_K.$$

При этом:

$$T_p = DRV-01; T_T = DRV-02;$$

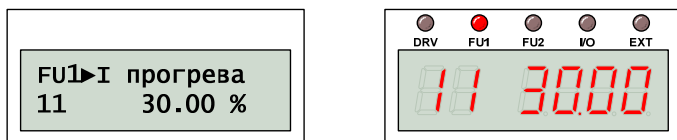
$$S_H = FU1-04; S_K = FU1-05$$

### ***FU1-10: Прогрев двигателя***



В реальных условиях двигатель может отсыреть и его пуск в таком состоянии вероятнее всего приведет к межвитковому замыканию. Для предотвращения этого можно выполнить просушивание обмоток, пропустив через них небольшой ток.

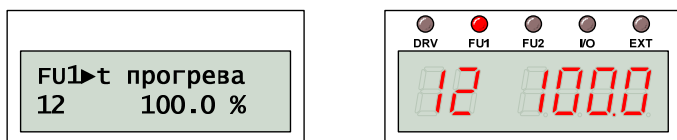
### ***FU1-11: Ток прогрева двигателя***



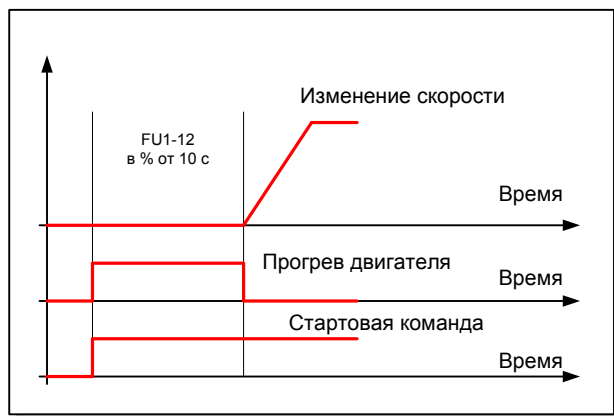
Этот параметр определяет ток прогрева двигателя (в процентах от номинального тока двигателя).

Вращения двигателя при этом не происходит.

### ***FU1-12: Длительность прогрева***

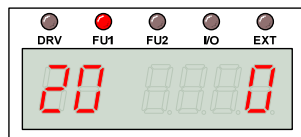
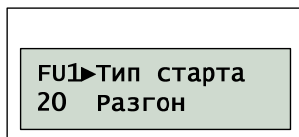


Этот параметр определяет длительность прогрева двигателя в процентах от 10 с. 100% соответствует постоянному прогреву.



**ВНИМАНИЕ!** Изменение значений FU1-11 и FU1-12 запрещено во время выполнения прогрева и работы двигателя.

## FU1-20: Тип старта двигателя

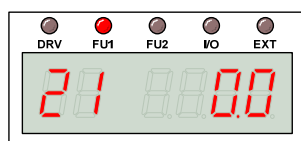
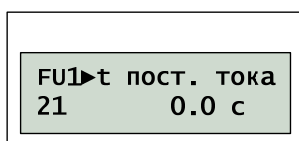


Запуск двигателя выполняется в соответствии со значением FU1-20:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	Разгон	Выходная скорость преобразователя изменяется в соответствии с характеристикой разгона FU1-02
1	Пост. ток	Прежде чем начать увеличение выходной скорости в соответствии с FU1-02 выполняется динамическое торможение двигателя постоянным током (только в U/F режиме)
2	Поиск F	Выполняется автоматический быстрый поиск скорости вращения двигателя, изменение выходной скорости выполняется от текущего до заданного значения (в т.ч. с прохождением через 0)

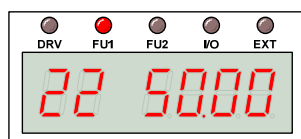
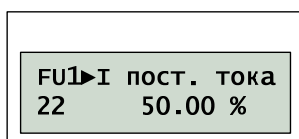
Режим поиска скорости также требует определить значение FU2-20.

## FU1-21: Длительность торможения



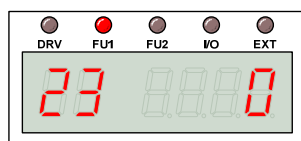
Значение параметра определяет длительность торможения двигателя постоянным током до старта двигателя.

## FU1-22: Ток торможения



Значение параметра определяет ток торможения до старта в процентах от номинального тока двигателя.

## FU1-23: Тип торможения э/д

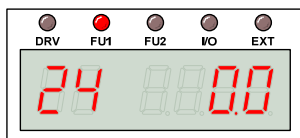
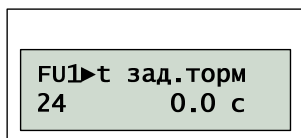


Торможение двигателя выполняется в соответствии со значением FU1-23:

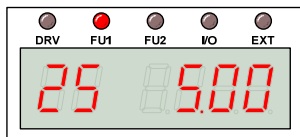
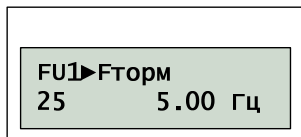
Индикация		Описание
2	LC-200	
0	Торможение	Выходная скорость преобразователя изменяется в соответствии с характеристикой торможения FU1-03
1	Пост. ток	Торможение осуществляется снижением скорости в соответствии с характеристикой торможения FU1-03 до частоты включения тормоза FU1-25, затем выполняется динамическое торможение постоянным током
2	На выбеге	Преобразователь отключает силовые выходы сразу после поступления команды отключения
3	Магн. торм	Быстрое торможение двигателя благодаря рекуперации кинетической энергии в энергию торможения магнитным потоком. Энергия выделяется в виде тепла на двигателе

**ВНИМАНИЕ!** Частое торможение магнитным потоком может привести к перегреву двигателя.

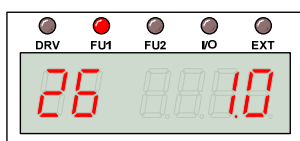
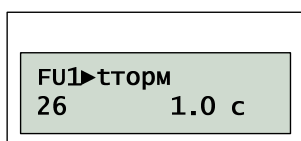
### **FU1-24: Время задержки Т.П.Т**



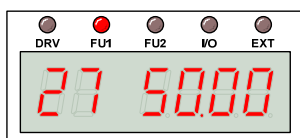
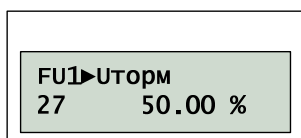
### **FU1-25: Частота включения Т.П.Т**



### **FU1-26: Длительность торможения**

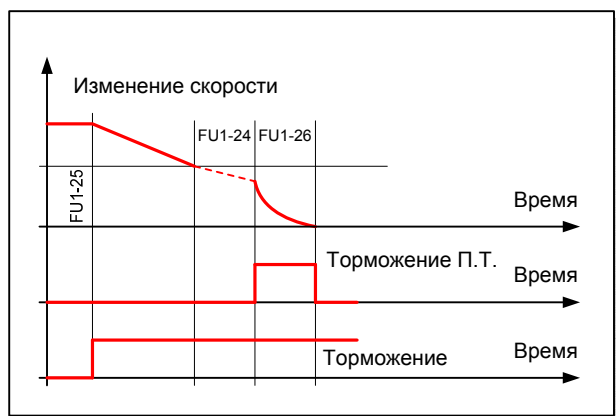


### **FU1-27: Напряжение Т.П.Т**



Если торможение двигателя осуществляется постоянным током (FU1-23), при подаче команды торможения выполняется снижение скорости вращения до частоты включения тормоза постоянного тока FU1-25.

После достижения частоты включения тормоза FU1-25 в течение задержки включения FU1-24 выход преобразователя отключается, и двигатель вращается свободно.

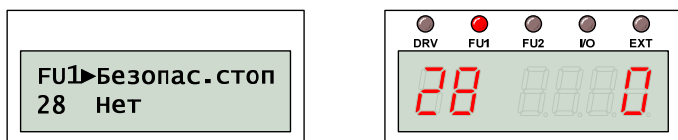


После этого к обмоткам двигателя прикладывается постоянное напряжение, которое определяется значением FU1-27 в процентах от номинального тока двигателя FU2-43. Время торможения постоянным током определяется значением FU1-26.

**ВНИМАНИЕ!** Не устанавливайте параметр FU1-27 больше 100%, это может привести к перегреву двигателя.

**ВНИМАНИЕ!** Не устанавливайте частоту включения динамического торможения постоянным током больше чем 5 Гц, это может ухудшить эффективность торможения.

### ***FU1-28: Безопасный останов***



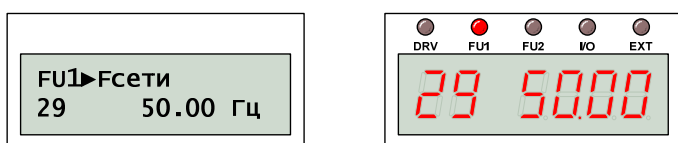
Функция безопасного останова предназначена для предотвращения потенциальной опасности, возникающей при непредусмотренном отключении питания преобразователя.

Если происходит отключение питания, и при этом функция безопасного отключения активирована, преобразователь выполняет плавное снижение скорости. Все действия осуществляются благодаря накопленной кинетической энергии нагрузки. Время снижения скорости зависит от момента инерции нагрузки.

Момент инерции нагрузки FU2-46 следует установить правильно, иначе может произойти превышение напряжения в звене постоянного тока и преобразователь отключится.

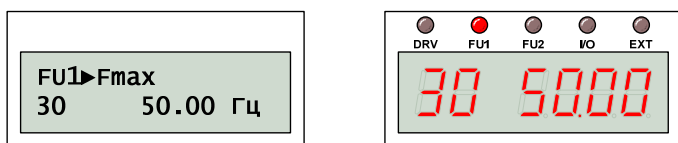
**ВНИМАНИЕ!** Функция безопасного останова предназначена для работы с инерционными нагрузками.

### ***FU1-29: Частота питающей сети***



Этот параметр определяет номинальную частоту питающей сети. Если значение FU1-29 изменится, соответствующие значения других параметров (FU1-30 и FU1-31) изменятся автоматически.

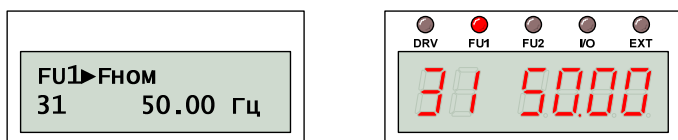
### ***FU1-30: Максимальная частота***



Параметр FU1-30 определяет максимальную частоту преобразователя. Не рекомендуется превышать номинальную частоту электродвигателя.

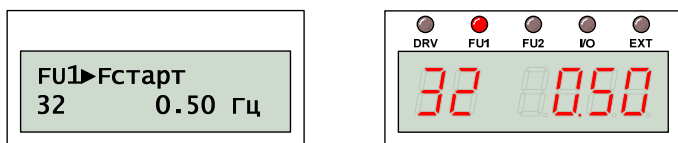
**ВНИМАНИЕ!** Превышение максимальной частоты может привести к механической поломке электродвигателя.

### ***FU1-31: Номинальная частота***



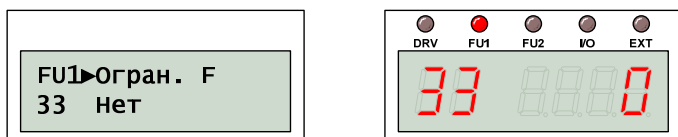
Значение параметра должно соответствовать номинальной частоте, в этом случае выходное напряжение преобразователя соответствует номинальному напряжению двигателя.

### ***FU1-32: Начальная частота***



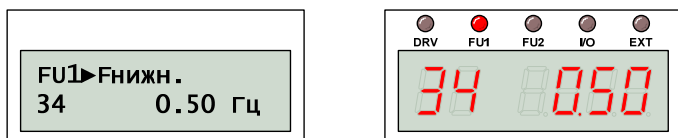
Значение параметра определяет начальную частоту двигателя. Это означает, что вращение двигателя начнется с частоты равной FU1-32.

### ***FU1-33: Ограничение частоты***

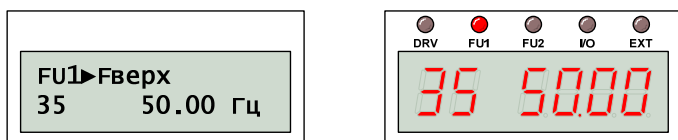


Значение параметра FU1-33 определяет включение режима ограничения частоты.

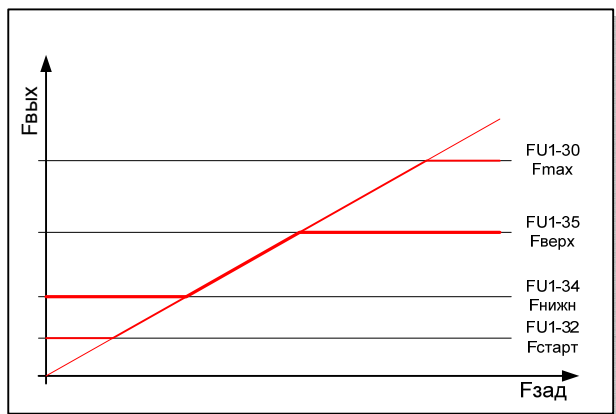
### ***FU1-34: Нижняя частота***



### ***FU1-35: Верхняя частота***

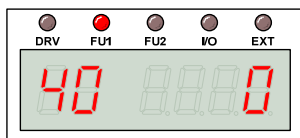


Если режим ограничения частоты активирован, частота преобразователя будет ограничена значениями FU1-34 и FU1-35. Задание частоты будет игнорироваться, если частота будет выходить за границы нижней или верхней частоты.





## FU1-40: Тип U/F характеристики

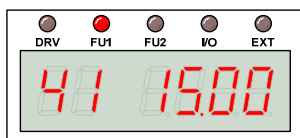
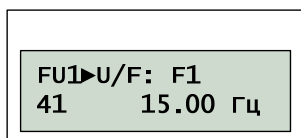


Тип U/F характеристики должен соответствовать типу нагрузки, т.к. момент двигателя зависит от напряжения и частоты.

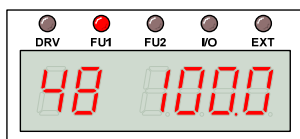
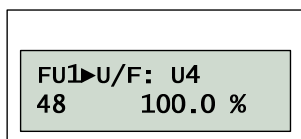
Тип характеристики определяется значением FU1-40:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	Линейная	Линейная зависимость напряжения от частоты требуется для задач, в которых момент нагрузки не зависит от скорости вращения (например, погружные насосы или винтовые компрессоры)
1	Квадр.	Квадратическая зависимость напряжения от частоты требуется для задач, в которых момент нагрузки зависит от квадрата скорости (например, циркуляционные насосы, вентиляторы)
2	Спец.	Чтобы определить специальную зависимость напряжения от частоты следует задать 4 базовые точки, значения между ними получаются линейной интерполяцией

## FU1-41: Задание U/F



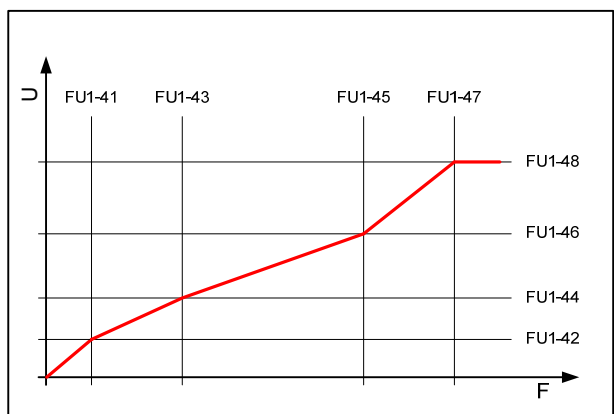
## FU1-48: Задание U/F



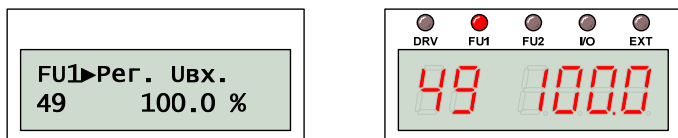
Задание специальной зависимости выходного напряжения от частоты осуществляется по четырем базовым точкам.

**ВНИМАНИЕ!** Если выбрана специальная характеристика U/F, значения FU2-67 ... -69 (усиление стартового момента) игнорируются.

Значения между базовыми точками определяются линейной интерполяцией:



### **FU1-49: Входное напряжение**

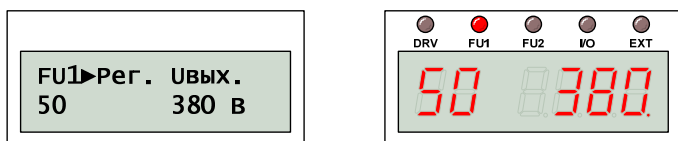


Значение входного напряжения должно быть корректно установлено, если оно сильно отличается от стандартного значения.

**ВНИМАНИЕ!** Неправильное значение входного напряжения может привести к выходу преобразователя из строя.

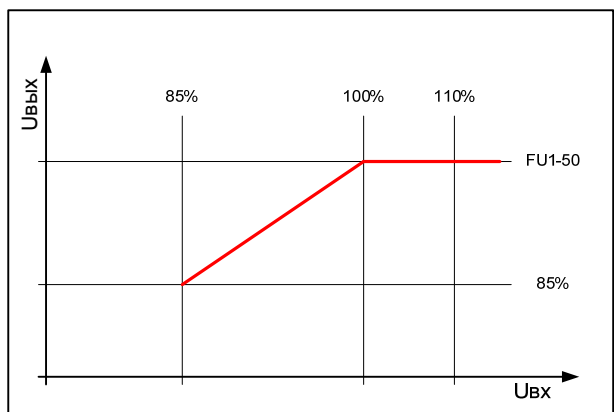
Значение FU1-49 влияет на сообщение о пропадании питающего напряжения. Изменяйте значения параметра аккуратно, если характеристики питающего напряжения сильно отличаются от стандартных.

### **FU1-50: Выходное напряжение**

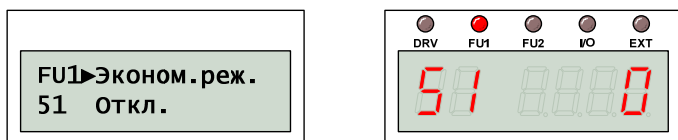


Стабилизация выходного напряжения преобразователя возможна даже при нестабильном входном напряжении.

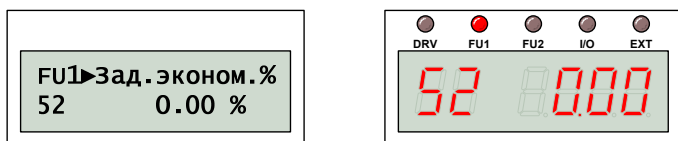
**ВНИМАНИЕ!** Выходное напряжение не может быть выше входного напряжения.



### **FU1-51: Режим энергосбережения**



### **FU1-52: Определение % экономии**



Функция энергосбережения использует снижение выходного напряжения для поддержания стабильной скорости вращения двигателя при изменяющейся нагрузке. Изменение скорости вращения связано с моментом инерции на-

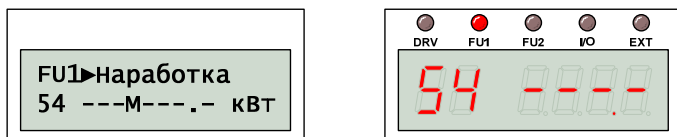
грузки, но при установившейся скорости вращения потребность в энергии меньше, т.к. она тратится только на поддержание вращения.

Для активизации режима энергосбережения следует изменить FU1-51:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	Откл.	Режим энергосбережения отключен.
1	Ручн.	Значение выходного напряжения определяется в соответствии с FU1-52
2	Авто	Значение выходного напряжения определяется автоматически

**ВНИМАНИЕ!** Большое значение % экономии (FU1-52) может привести к возникновению сбоя по перегрузке при изменении нагрузки.

### **FU1-54: Нарботка**



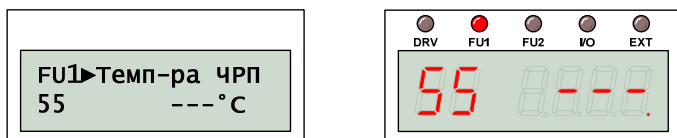
Предназначено для отображения показаний встроенного ваттметра. Единицы измерения указываются на дисплее пульта.

**ВНИМАНИЕ!** Пульт LE-200 отображает только потребленную мощность в диапазоне от 0.0 до 999.9 кВт.

Для обнуления показаний следует нажать кнопку «ПРОГ» и удерживать её в течение 5 с.

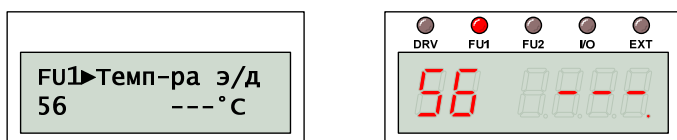
**ВНИМАНИЕ!** Встроенный ваттметр не является измерительным прибором, и его показания могут несколько отличаться от действительности. Для калибровки встроенного ваттметра используйте параметр FU2-87.

### **FU1-55: Температура ПЧ**



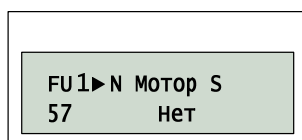
Отображает в °C значение температуры на внешней поверхности силовых транзисторов.

### **FU1-56: Температура двигателя**



Отображает в °C значение температуры двигателя. Информация поступает от датчика температуры, который подключается к клеммам NT (до 30 кВт) или ET (от 37 кВт).

### **FU1-57: Генерация сбоя**

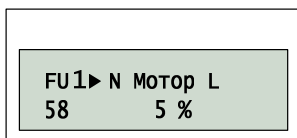


Эта функция может быть использована для генерации Сбоя в ситуациях, когда основной контроллер не выдает ошибок (например, повреждения печатных плат и др.)

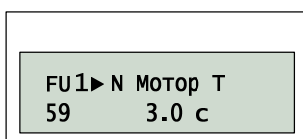
При установке «ДА» в FU1-57 и при заданных «Уровня тока при сбое» и «Времени срабатывания сбоя» - ошибка HW покажет на дисплее «N Мотор Сбой».

Отключение произойдет если произведены соответствующие подсоединения.

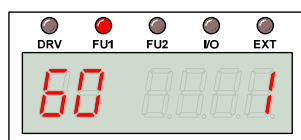
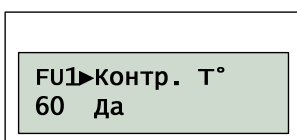
### ***FU1-58: Уровень тока при сбое***



### ***FU1-59: Время срабатывания сбоя***

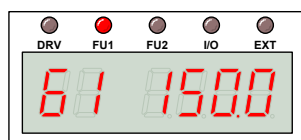
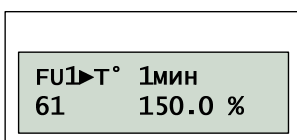


### ***FU1-60: Электронное термореле***



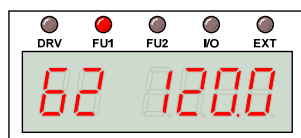
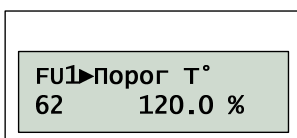
Для защиты электродвигателя от перегрева предусмотрена функция определения перегрева двигателя без установки внешних датчиков температуры. На основании измерения нескольких величин преобразователь определяет перегрев двигателя и при необходимости отключается по ошибке.

### ***FU1-61: Уровень тока отключения***

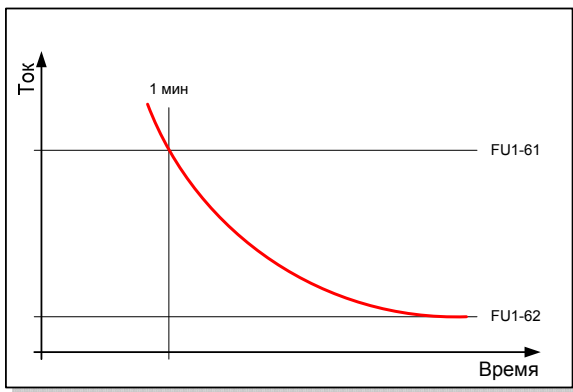


Параметр FU1-61 определяет уровень тока (в процентах от номинального тока), при котором двигатель может работать в течение одной минуты без перегрева.

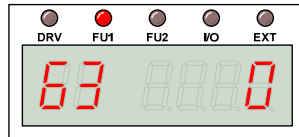
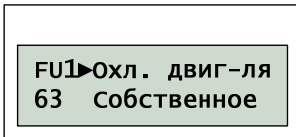
### ***FU1-62: Длительная перегрузка***



Параметр FU1-61 определяет уровень тока (в процентах от номинального тока), при котором двигатель может длительно работать без перегрева.



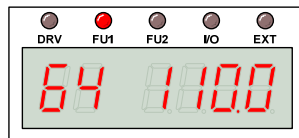
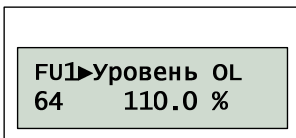
### **FU1-63: Тип охлаждения э/д**



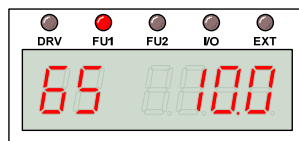
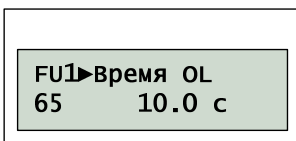
Для правильной работы электронного термореле защиты двигателя необходимо указать тип охлаждения:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	Собств.	Крыльчатка вентилятора установлена на валу двигателя и вращается с той же скоростью
1	Внеш.	Двигатель имеет внешний вентилятор или, например, водяную рубашку

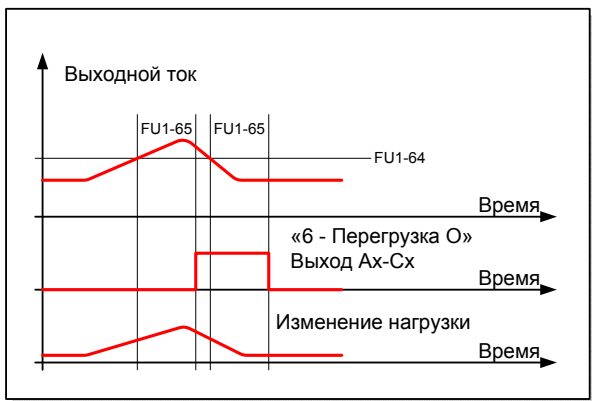
### **FU1-64: Уровень перегрузки**



### **FU1-65: Время перегрузки**

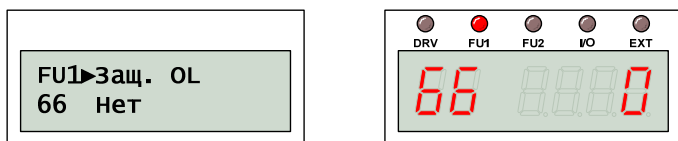


Если выходной ток превышает значение FU1-64 (в процентах от номинального тока) в течение времени FU1-65, преобразователь выдает предупреждение на цифровой выход А1-С1 ... А4-С4. Программирование цифровых выходов определяется значениями I/O-76 ... I/O-79.



Если уровень токоограничения был достигнут, то сигнал предупреждения будет еще активен в течение FU1-65 после снижения выходного тока.

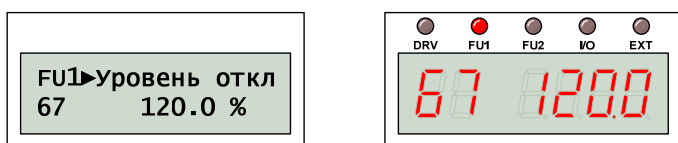
### **FU1-66: Времятоковая защита**



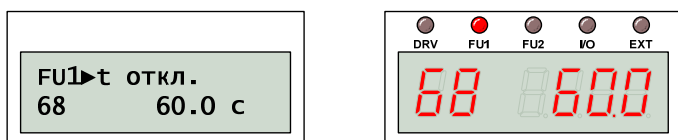
Функция времятоковой защиты предназначена для защиты преобразователя и электродвигателя о перегрузки.

**ВНИМАНИЕ!** Времятоковая защита активируется при определенной температуре силовых транзисторов преобразователя.

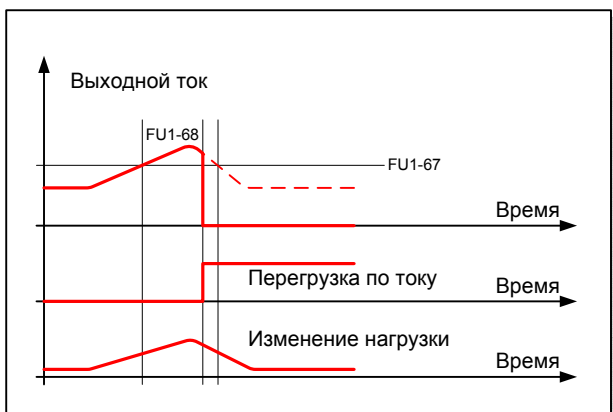
### **FU1-67: Уровень отключения**



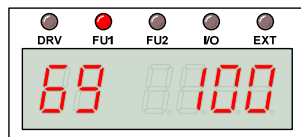
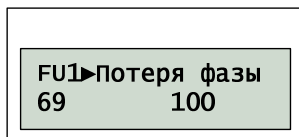
### **FU1-68: Время отключения**



Если выходной ток превышает значение FU1-67 (в процентах от номинального тока) в течение времени FU1-68, преобразователь отключается по ошибке.



## FU1-69: Защита при потере фазы

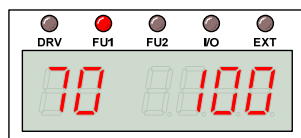
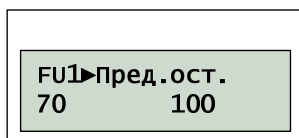


При потере входной или выходной фазы преобразователя может отключить выходные силовые цепи и выдать сообщение об ошибке.

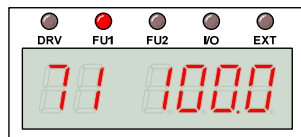
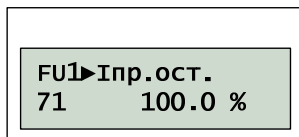
Комбинация			FU1-69	Описание
2	1	0		
		X	001	Контроль отключения выходной фазы 0:Защита отключена 1:Защита включена
	X		010	Контроль отключения входной фазы 0:Защита отключена 1:Защита включена
X			100	Режим переключения на сеть 0:Защита отключена 1:Защита включена

**ВНИМАНИЕ!** Параметры двигателя должны быть корректно заданы.

## FU1-70: Токоограничение

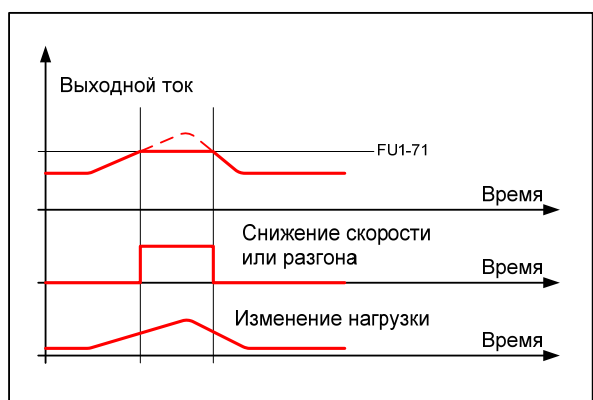


## FU1-71: Уровень токоограничения



Для предотвращения превышения выходного тока преобразователь снижает темп изменения скорости в режиме разгона или торможения. Таким образом, выходной ток снижается до уровня FU1-71 (в процентах от номинального тока).

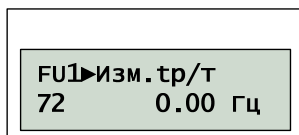
**ВНИМАНИЕ!** Время разгона и торможения может увеличиться в режиме токоограничения.



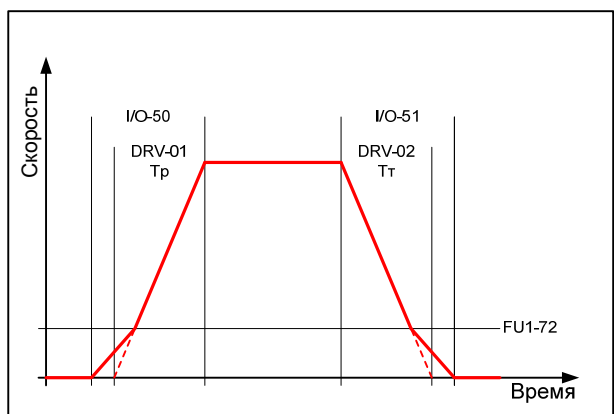
**ВНИМАНИЕ!** Режим токоограничения для установившейся скорости может привести к колебаниям выходной скорости.

Комбинация			FU1-70	Описание
2	1	0		
		X	001	Токоограничение при разгоне 0:Защита отключена 1:Защита включена
	X		010	Режим установившейся скорости 0:Защита отключена 1:Защита включена
X			100	Токоограничение при торможении 0:Защита отключена 1:Защита включена

### **FU1-72: Промежуточная частота**

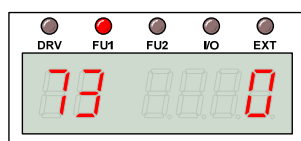
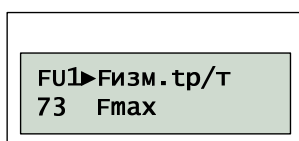


Значение FU1-72 определяет промежуточную частоту, на которую выходит преобразователь прежде, чем закончить выполнение команды разгона или торможения.



Общее время разгона и торможения определяется значением I/O-50 и I/O-51, темп изменения скорости на основном участке зависит от значения DRV-01 и DRV-02.

### **FU1-73: Тип изменения частоты**

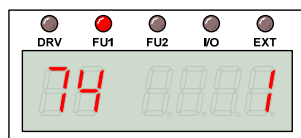
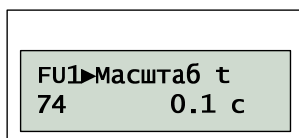


Значение FU1-73 определяет интенсивность разгона и торможения:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	Fmax	Изменение скорости определяется отношением FU1-30 к DRV-01 или DRV-02
1	dF	Изменение скорости определяется отношением разности реальной и заданной скорости к DRV-01 или DRV-02



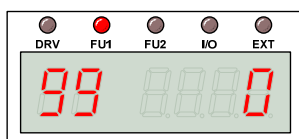
## **FU1-74: Масштаб задания времени**



Параметр определяет точность задания времени.

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	0,01 с	Точность задания времени составляет 10 мс. Максимальное значение 60 с.
1	0,1 с	Точность задания времени составляет 100 мс. Максимальное значение 600 с.
2	1 с	Точность задания времени составляет 1 с. Максимальное значение 6000 с.

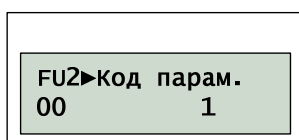
## **FU1-99: Возврат к группе DRV**



Для выхода из группы параметров FU1 необходимо нажать кнопку «ПРОГ», изменить значение параметра на «1» и подтвердить изменение, нажат на кнопку «ВВОД».

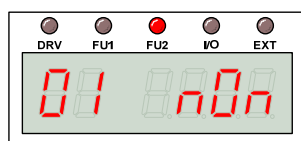
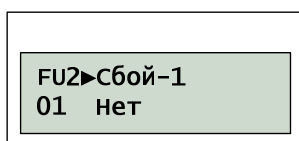
## 6.3. Группа параметров FU2

### ***FU2-00: Быстрый переход***

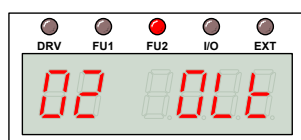
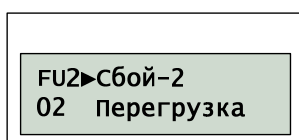


Используется для быстрого перехода к нужному параметру. Для выполнения перехода необходимо нажать кнопку «ПРОГ», с помощью кнопок «ВВЕРХ», «ВНИЗ» установить номер параметра и нажать кнопку «ВВОД» для выполнения перехода.

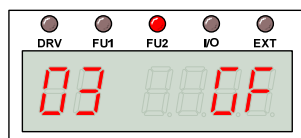
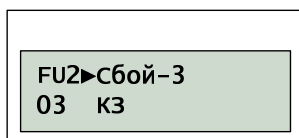
### ***FU2-01: Предыдущий сбой 1***



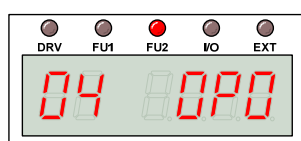
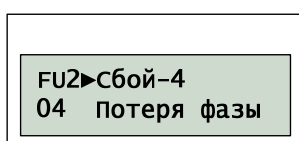
### ***FU2-02: Предыдущий сбой 2***



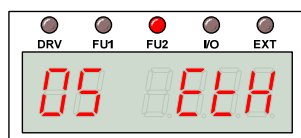
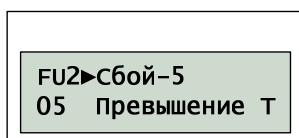
### ***FU2-03: Предыдущий сбой 3***



### ***FU2-04: Предыдущий сбой 4***



### ***FU2-05: Предыдущий сбой 5***



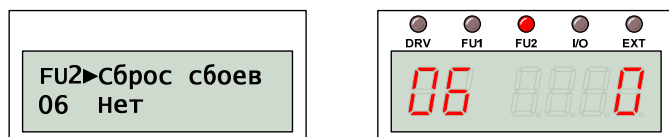
Значения параметров FU2-01 ... -05 хранят информацию о последних пяти сбоях. Для просмотра значений основных параметров на момент возникновения сбоя следует использовать кнопку «ПРОГ», «ВВЕРХ» и «ВНИЗ».

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
OC1	Перегрузка 1	Перегрузка по току
OC2	Перегрузка 2	Перегрузка ПЧ по току
GF	КЗ	Короткое замыкание на «землю»
OLT	Перегрузка	Времятоковая перегрузка
IOLT	Перегрузка ПЧ	Времятоковая перегрузка ПЧ
FO	Неиспр. Пред	Неисправный предохранитель
OH	Перегрев ПЧ	Перегрев ПЧ
ETH	Превышение Т	Перегрев двигателя
OV	Превышение U	Превышение напряжения в звене постоянного тока
LV	Пропадание U	Низкое входное напряжение
OPO	Потеря фазы	Потеря фазы
EX-T	Внешний сбой	Произошел внешний сбой
VX	VX	Выполнен аварийный останов
HD	Сбой п.платы	Сбой процессорной платы
	SOM Error CPU Error	Отсутствует связь с пультом
	Перегрузка ПУ	Отключение ПЧ если ток был дольше чем уровни (110% - 1 мин, 130% - 4 сек)
	NTC open	Защита при срабатывании на входе NT, ET внешнего температурного датчика
	C3P, C6C, C3H, LOP, LOX	C3P – ошибка связи по сети, C6C – потеря сигнала V1, C3H – Потеря сигнала I, LOP – Потеря задания от опции, LOX – Потеря задания V2 или Энкодера от опции.

Значение параметра FU2-83 соответствует времени, прошедшему с момента последнего сбоя.

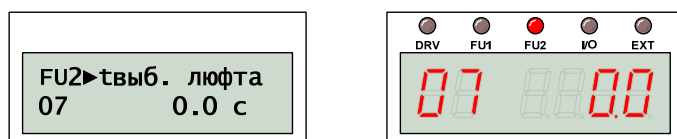
(подробное описание в главе 7)

### **FU2-06: Сброс сбоев**

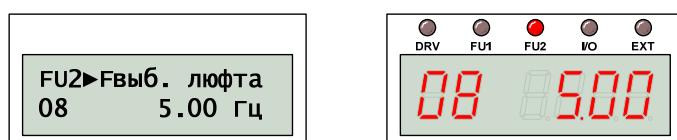


Чтобы сбросить информацию обо всех сбоях, необходимо изменить значение параметра FU2-06.

### **FU2-07: Время выбора люфта**

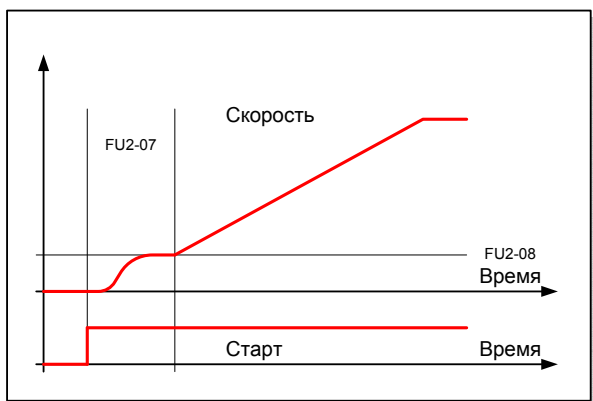


### **FU2-08: Частота выбора люфта**



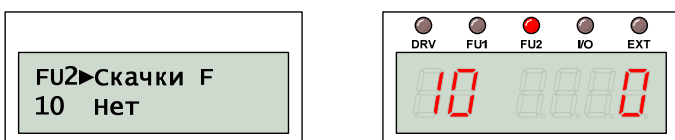
Для выбора люфта двигатель начинает вращаться со скоростью FU2-08 в течение FU2-07.

Не устанавливайте значение частоты выбора люфта больше, чем скорость задания!



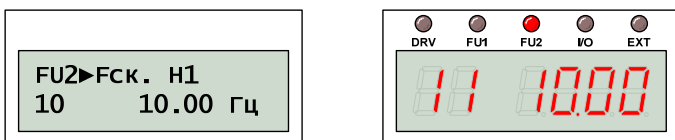
**ВНИМАНИЕ!** Функция выбора люфта не активна в векторном режиме управления.

### ***FU2-10: Выбор скачка частоты***

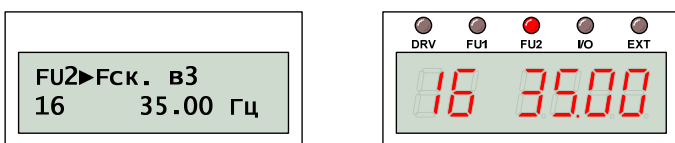


Для предотвращения возникновения нежелательного резонанса преобразователь частоты может пропускать 3 различные частоты. Активизация режима пропуска резонансных частот осуществляется изменением FU2-10.

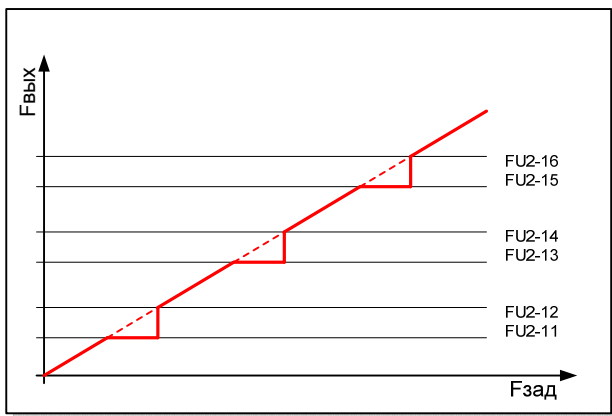
### ***FU2-11: Нижняя частота скачка***



### ***FU2-16: Верхняя частота скачка***

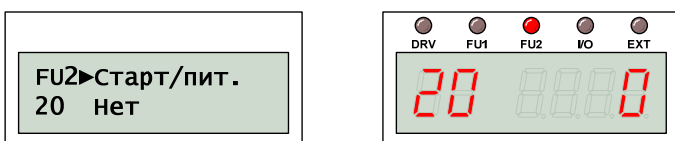


Определяются три диапазона пропускаемых резонансных частот. Если задание скорости попадает в диапазон, выходная скорость устанавливается равной нижней скорости. Если диапазоны перекрываются, в качестве нижней и верхней частоты выбирается минимальная и максимальная частота.



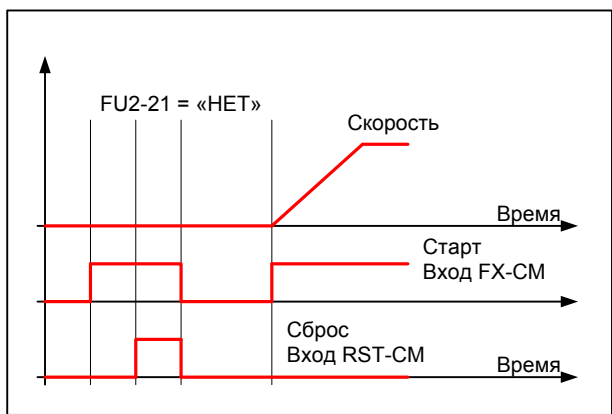
**ВНИМАНИЕ!** Режим пропуска резонансных частот не активен при разгоне и торможении.

### **FU2-20: Автоматический запуск**

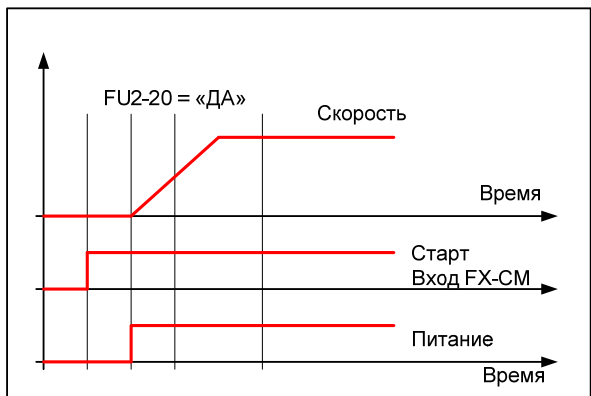


Эта функция необходима для защиты преобразователя и механизмов, чтобы предотвратить неожиданный пуск двигателя.

Если функция автоматического перезапуска не активирована, повторный пуск преобразователя после возобновления питания возможен только при подаче сигнала «СТОП» и затем «ПУСК».



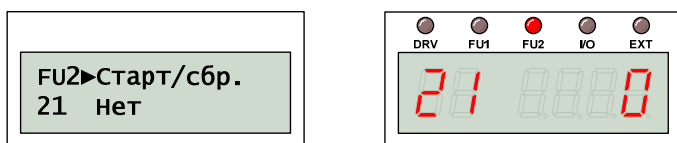
Если функция автоматического перезапуска активирована, пуск произойдет при возобновлении питания и при наличии сигнала «ПУСК». Для предотвращения перегрузки во время перезапуска необходимо изменить значение FU2-22, отвечающего за алгоритм поиска скорости.



**ВНИМАНИЕ!** Если функция автозапуска активирована, может произойти неожиданный пуск двигателя.

**ВНИМАНИЕ!** Функция автоматического перезапуска предназначена для защиты преобразователя и оборудования во время аварии. Использование включения и отключения питания для обычного пуска и останова двигателя **ЗАПРЕЩЕНО**.

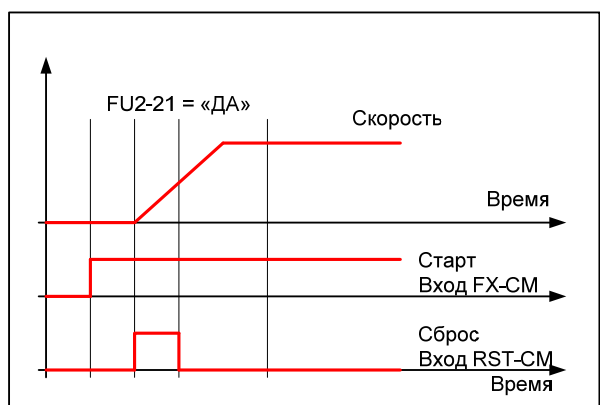
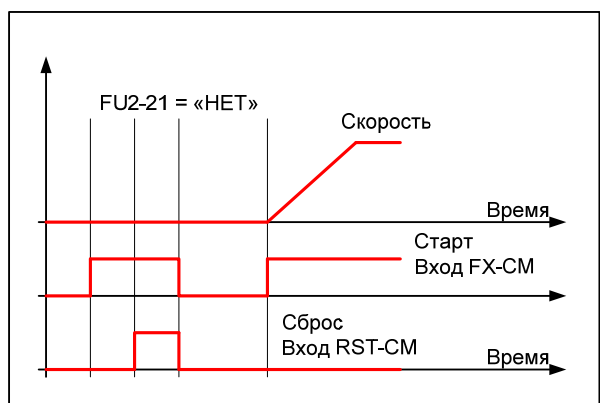
### **FU2-21: Автозапуск после сброса**



После аварийного отключения повторный пуск преобразователя возможен только после подачи сигнала «СБРОС».

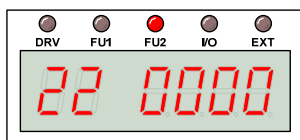
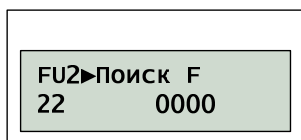
Если функция автоматического перезапуска не активирована, повторный пуск преобразователя после сброса аварийного отключения возможен только при подаче сигнала «СТОП» и затем «ПУСК».

Если функция автоматического перезапуска активирована, пуск произойдет после подачи сигнала «СБРОС» и при наличии сигнала «ПУСК». Для предотвращения перегрузки во время перезапуска необходимо изменить значение FU2-22, отвечающего за алгоритм поиска скорости.



**ВНИМАНИЕ!** Если функция автоматического перезапуска активирована, может произойти неожиданный пуск двигателя.

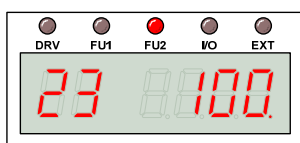
## FU2-22: Выбор поиска скорости



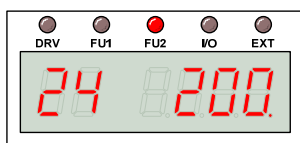
Значение параметра FU2-22 определяет алгоритм быстрого поиска скорости:

Комбинация				FU2-22	Описание
3	2	1	0		
				0000	Функция поиска скорости не активна
			X	0001	Поиск скорости во время разгона (эффект «ветряной мельницы»)
		X		0010	Поиск скорости во время перезапуска после аварийного отключения
	X			0100	Поиск скорости во время перезапуска при аварийном пропадании питания
X				1000	Поиск скорости во время пуска при включении питания.

## FU2-23: Коэффициент Kп

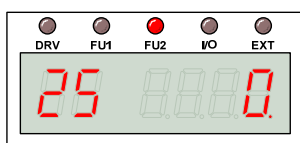
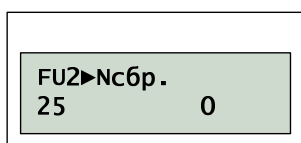


## FU2-24: Коэффициент Kи

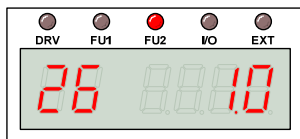
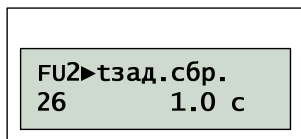


Для оптимального поиска скорости необходимо настроить значения параметров FU2-23 и FU2-24, которые влияют на время и точность поиска скорости. Значения параметров зависят от момента инерции нагрузки.

## FU2-25: Число попыток запуска



## FU2-26: Задержка автозапуска

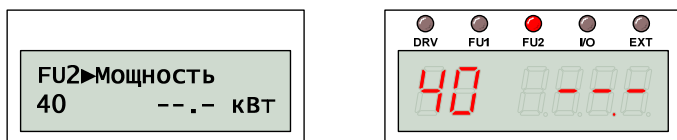


Если значение FU2-25 больше нуля, преобразователь автоматически пытается восстановить работу через интервал времени, определяемый значением FU2-26. При этом преобразователь уменьшает число попыток перезапуска.

Если перезапуск был успешен, тогда через 30 секунд число попыток перезапуска увеличивается до значения FU2-25.

Для предотвращения перегрузки во время перезапуска необходимо изменить значение FU2-22, отвечающего за алгоритм поиска скорости.

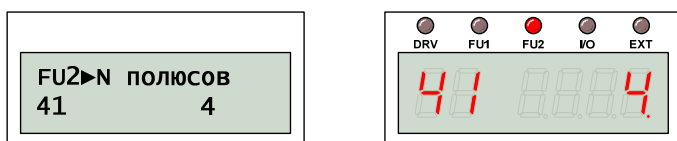
### **FU2-40: Номинальная мощность**



Основные характеристики электродвигателя определяются значениями FU2-40 ... -46.

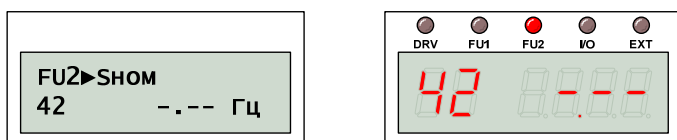
При изменении мощности двигателя другие параметры изменяются автоматически. Если автоматически установленные значения не соответствуют реальному двигателю, их необходимо откорректировать.

### **FU2-41: Число полюсов**



Число полюсов определяет синхронную скорость вращения и обычно указывается в типе электродвигателя.(4 пол. для 1500)

### **FU2-42: Номинальное скольжение**



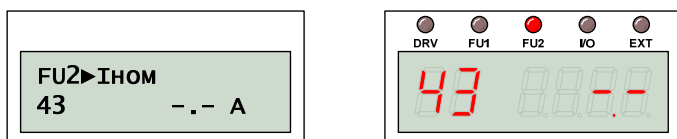
Номинальное скольжение необходимо указать для корректной работы алгоритма компенсации скольжения.

Номинальное скольжение определяется как разность частоты вращения магнитного поля статора и номинальной частоты вращения ротора.

Например, для двигателя 1400 об/м:

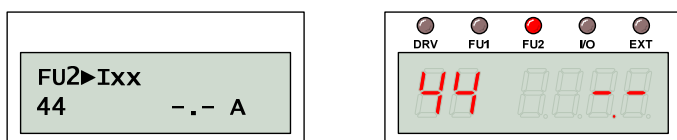
$$S_{НОМ} = (1500 \text{ об/м} - 1400 \text{ об/м}) * 2 / 60.$$

### **FU2-43: Номинальный ток**



Значение номинального тока необходимо указать точно, так как оно используется при описании многих параметров и может повлиять на работу преобразователя.

### **FU2-44: Ток холостого тока**

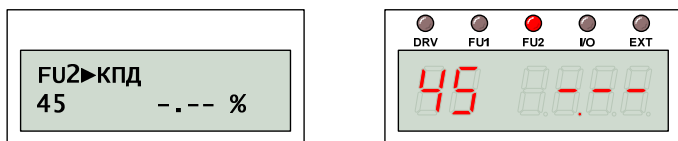




Значение тока холостого тока необходимо для работы преобразователя в векторном режиме.

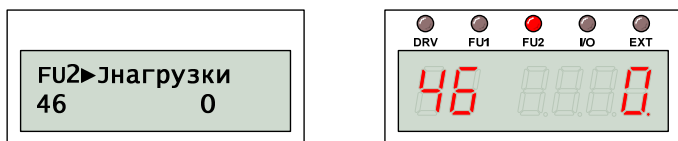
При необходимости следует провести замер выходного тока двигателя без нагрузки и соответственно изменить значение FU2-44.

### **FU2-45: КПД**



Значение FU2-45 используется для определения выходной мощности.

### **FU2-46: Момент инерции нагрузки**

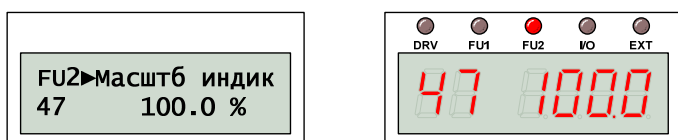


Значение FU2-46 определяет, как соотносятся моменты инерции ротора двигателя и нагрузки.

FU2-46	Описание
0	Момент инерции нагрузки в 10 раз меньше, чем момент инерции ротора двигателя
...	
8	Момент инерции нагрузки в 10 раз больше, чем момент инерции ротора двигателя

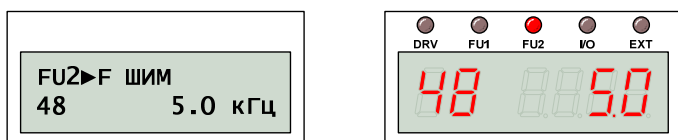
Этот параметр используется при вычислении скорости в векторном режиме, при разгоне и торможении двигателя, при стабилизации выходных характеристик, а также в алгоритмах поиска скорости и энергосбережения.

### **FU2-47: Масштаб скорости**



Значение FU2-47 используется для отображения скорости, отличной от скорости вращения вала двигателя. Этот коэффициент может, например, учитывать передаточное отношение редуктора.

### **FU2-48: Частота ШИМ**



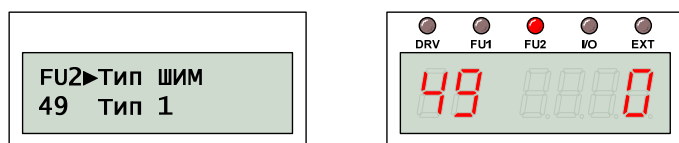
Парам.	LC-200	Заводские установки		Диапазон
FU2-48	F - ШИМ	5,5 – 22 кВт	5 кГц	0,7 – 15 кГц
		30 кВт		0,7 – 10 кГц
		37 – 75 кВт	4 кГц	0,7 – 4 кГц
		90 – 280 кВт	3 кГц	0,7 – 3 кГц
		315 – 450 кВт	2 кГц	0,7 – 2 кГц

Увеличение частоты ШИМ снижает уровень шума и приводит к улучшению формы выходного тока, а также к перегреву силовых ключей.

В связи с этим частоту ШИМ следует изменять в следующих случаях:

Изменение	Причина
Снижать F <sub>ШИМ</sub>	1. Повышение нагрузочной способности 2. Снижение влияния высокой температуры окружающей среды
Повышать F <sub>ШИМ</sub>	1. Снижение уровня акустического шума 2. Выходная частота больше 100 Гц * Увеличение F <sub>ШИМ</sub> больше 10 кГц требует снижение нагрузочной способности на 5% на 1кГц.

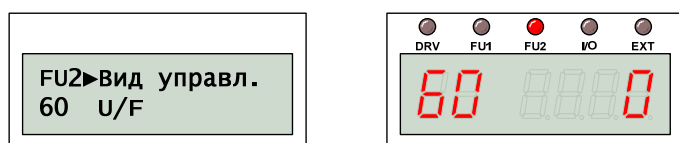
### FU2-49: Выбор типа ШИМ



Снизить акустический шум и токи утечки силовых транзисторов возможно без изменения частоты ШИМ:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	Тип 1	Выходное напряжение формируется с помощью ШИМ, частота модуляции изменяется, но ограничена FU2-48
1	Тип 2	Выходное напряжение формируется с помощью ШИМ, частота модуляции определяется значением FU2-48
2	Мягкая	Выходное напряжение формируется с помощью ШИМ, частота модуляции определяется значением FU2-48, сокращение токов утечки на 1/3.

### FU2-60: Способ управления



Качество управления во многом зависит от алгоритма управления:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	U/F	U/F регулирование
1	Компенс S	U/F регулирование с компенсацией скольжения
2	Векторное	Векторное управление без датчика обратной связи по скорости

### U/F регулирование

Управление в режиме U/F регулирования осуществляется в соответствии со стандартной или специальной U/F характеристикой, которая определяет соответствие выходного напряжения и выходной частоты. При необходимости следует использовать усиление пускового момента (FU2-67 ... -69) для лучшей управляемости на малых скоростях.

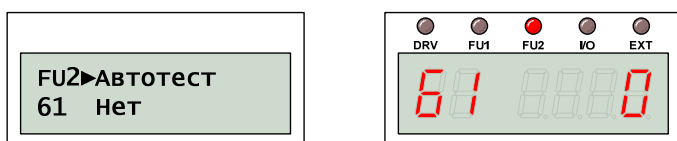
Режим «Компенсация – S» (скольжения) осуществляет поддержание стабильной скорости вращения при изменении нагрузки.

### Векторное управление

- Следует использовать двигатель соответствующей мощности (1:1);
- В векторном режиме возможно использование только одного набора параметров двигателя;
- Подключение нового двигателя требует выполнения процедуры «Авто-теста» (FU2-61);

- Следует установить параметры электронного термореле для предотвращения перегрузки:  
FU1-61 = 110%, FU1-62=100%;
- Цепи управления следует экранировать, для исключения возникновения помех;
- Число полюсов двигателя может быть 2, 4 или 6;
- Максимальная длина кабеля между двигателем и преобразователем должна быть не более 100 м;
- Двигатель должен иметь внешнее охлаждение, если он длительно работает со скоростями меньше чем 30 Гц.

### **FU2-61: Автоматическая настройка**



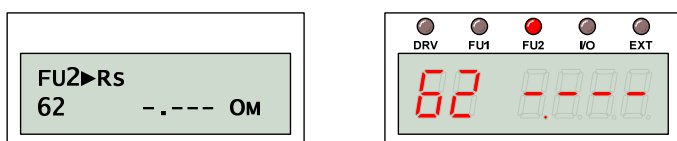
Для автоматического определения важных параметров двигателя рекомендуется выполнить операцию автотеста.

Такие параметры двигателя как мощность, число полюсов, номинальное напряжение, ток и скольжение, а также КПД должны быть установлены до выполнения автоматической настройки.

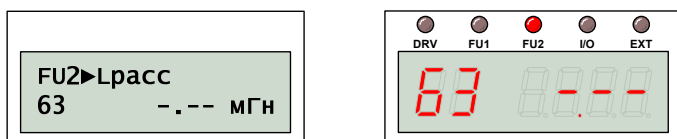
После выполнения автотеста преобразователь определит значения сопротивления статора и его индуктивность, индуктивность рассеивания, ток холостого тока, а также другие параметры.

**ВНИМАНИЕ!** Автоматическое определение параметров следует выполнять на прогревом двигателе. В холодном состоянии выходная частота может отличаться от задания менее чем на 0,5%.

### **FU2-62: Сопротивление статора**



### **FU2-63: L рассеивания**



Единицы измерения сопротивления статора (FU2-62) и индуктивности рассеивания (FU2-63) определяются в соответствии с таблицей:

Мощность	Rs (FU2-62)	Lрасс (FU2-63)
5,5 – 15 кВт	0.000 Ом	0.00 мГн
18,5 – 30 кВт	0.0 мОм	0.000 мГн

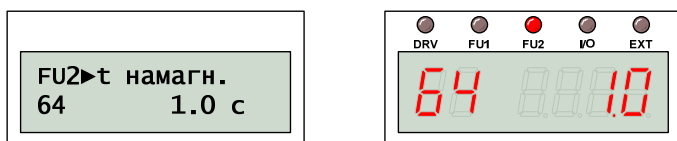
## Детальная настройка параметров

Следует проверить автоматически определенное значение FU2-44 (ток холостого хода) с выходным током без нагрузки в U/F режиме. Если эти величины не совпадают, следует откорректировать соответственно значение FU2-44, но не более чем на 5%.

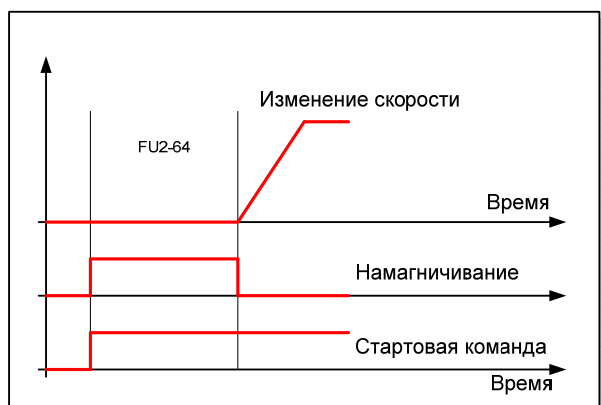
Если реальная скорость вращения не совпадает с заданной скоростью, следует откорректировать соответственно значение FU2-42 (номинальное скольжение), но не более чем на 5%.

Если сопротивление ротора (FU2-62) отличается от измерений тестером, значение следует соответственно откорректировать, но не более чем 20%.

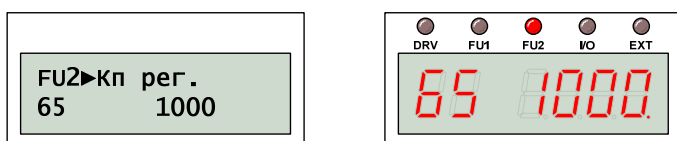
### **FU2-64: Время намагничивания**



После поступления команды «ПУСК» преобразователь автоматически осуществляет предварительное намагничивание в течение времени, которое определяется значением FU2-64.



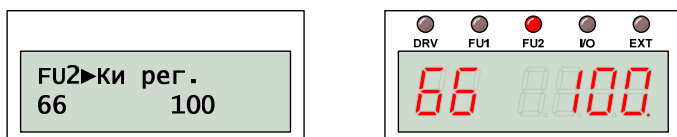
### **FU2-65: Коэффициент $K_p$**



Значение  $K_p$  определяет коэффициент усиления в контуре скорости. От него пропорционально зависит частотный отклик электропривода в целом (т.е. скорость реакции преобразователя на команды задания скорости).

**ВНИМАНИЕ!** Слишком большое значение FU2-65 можем привести к неустойчивости.

### **FU2-66: Коэффициент $K_i$**

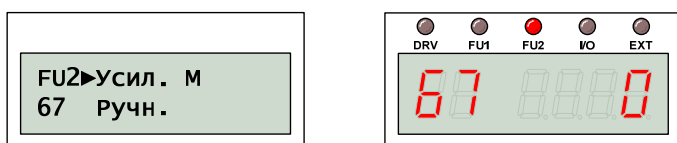


Значение  $K_i$  определяет интегральную составляющую в контуре скорости. От значения  $K_i$  - обратно пропорционально зависит частотный отклик электропривода в целом (т.е. скорость реакции преобразователя на команды задания скорости).

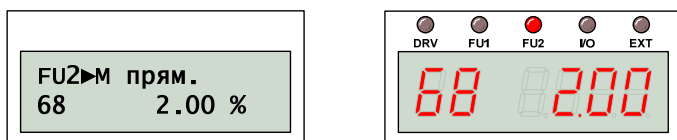
**ВНИМАНИЕ!** Слишком маленькое значение FU2-66 можем привести к неустойчивости.

**ВНИМАНИЕ!** Для лучшей управляемости в векторном режиме устанавливайте значение момента инерции нагрузки FU2-46.

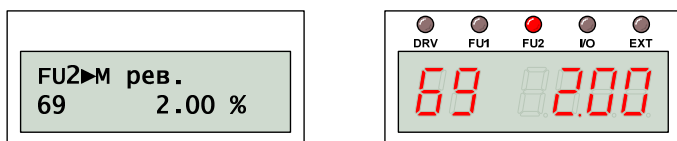
### **FU2-67: Усиление момента**



### **FU2-68: Усиление момента Мпрям**



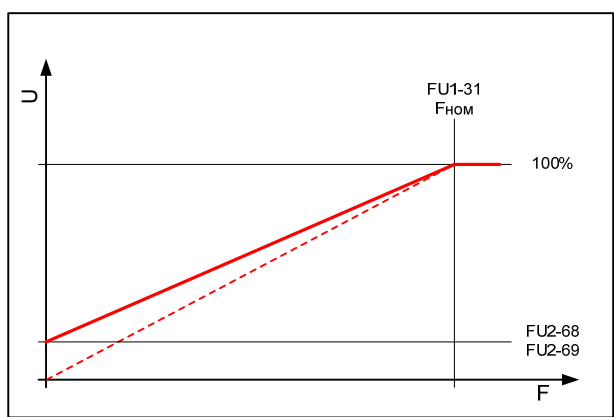
### **FU2-69: Усиление момента Мрев**



Для увеличения пускового момента при управлении в U/F режиме используются параметры FU2-67 ... -69.

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	Ручн.	U/F характеристика (FU1-40) корректируется в соответствии с FU2-68 ... -69
1	Авто	U/F характеристика (FU1-40) корректируется автоматически (0% ... 15%)

При этом начальная точка U/F характеристики поднимается в сторону увеличения пускового напряжения в соответствии со значением FU2-68 при вращении двигателя вперед или FU2-69 при вращении назад.

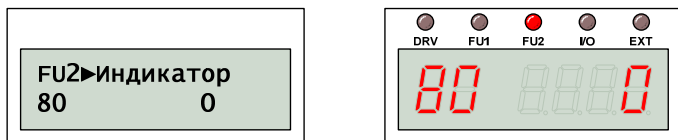


Если значение FU1-40 определяет специальную U/F характеристику, то усиления пускового момента не происходит.

**ВНИМАНИЕ!** Не устанавливайте слишком большое значение FU2-68 и FU2-69, так как это может привести к перемагничиванию двигателя, его перегреву и возникновения перегрузки по току.

**ВНИМАНИЕ!** Автоматическое усиление пускового момента возможно только для 1-го двигателя, для этого необходимо выполнить автоматическую настройку параметров (FU2-61).

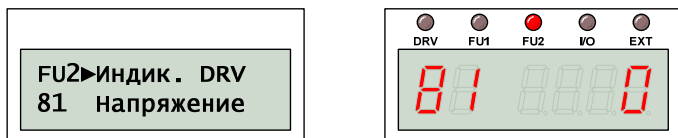
### **FU2-80: Индикация включения**



При включении питания преобразователь отображает значение параметра группы DRV, который определяется значением FU2-80:

FU2-82	Индикация	Описание
0	DRV-00	Задание скорости
1	DRV-01	Время разгона
2	DRV-02	Время торможения
3	DRV-03	Тип стартовых команд
4	DRV-04	Источник задания
5	DRV-05	Задание скорости 1
6	DRV-06	Задание скорости 2
7	DRV-07	Задание скорости 3
8	DRV-08	Выходной ток
9	DRV-09	Скорость двигателя
10	DRV-10	Напряжение звена постоянного тока
11	DRV-11	Индикация пользователя (FU2-81)
12	DRV-12	Сообщение о сбое

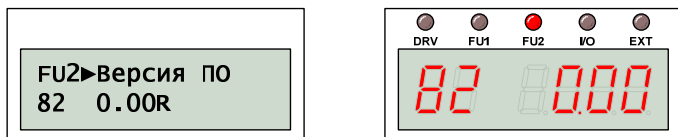
### **FU2-81: Индикация пользователя**



При отображении параметра DRV-11 учитывается значение FU2-81:

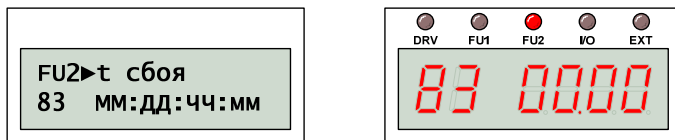
Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	Напряжение	Значение DRV-11 соответствует выходному напряжению
1	Мощность	Значение DRV-11 соответствует выходной мощности (Вт)

### **FU2-82: Версия микропрограммы**



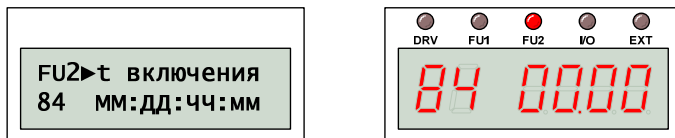
Значение FU2-82 соответствует версии микропрограммы.

### **FU2-83: Время последнего сбоя**



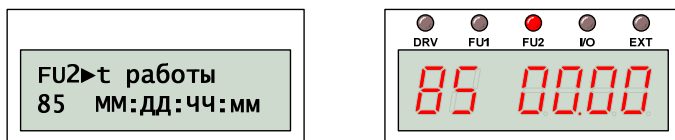
Значение FU2-83 соответствует времени, прошедшему с момента последнего сбоя.

### **FU2-84: Время включения ПЧ**



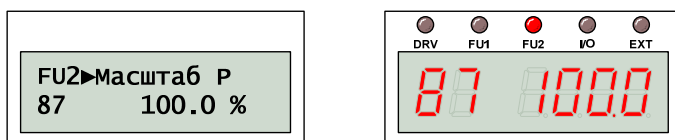
Значение FU2-84 соответствует времени, прошедшему с момента включения питания преобразователя.

### **FU2-85: Время работы ПЧ**



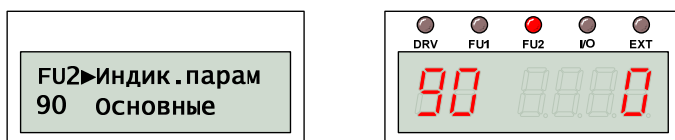
Значение FU2-85 соответствует суммарному времени работы преобразователя.

### **FU2-87: Масштаб индикации**



Если встроенный ваттметр показывает неправильное значение выходной мощности и потребленной электроэнергии, тогда скорректировать его показания можно с помощью изменения значения FU2-87.

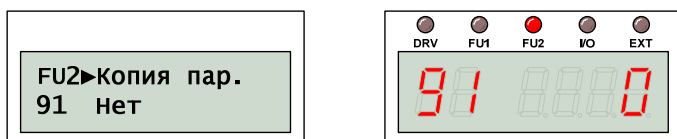
### **FU2-90: Индикация параметров**



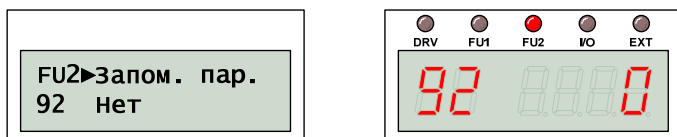
Для облегчения работы пультом, некоторые параметры могут не отображаться. За отображение скрытых параметров отвечает значение FU2-90:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	Основные	Отображаются только основные параметры
1	Все парам	Отображаются все параметры
2	Измененные	Отображаются только измененные параметры

## **FU2-91: Чтение параметров**



## **FU2-92: Запись параметров**



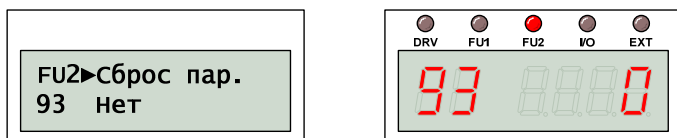
Пульт управления LC-200 удобно использовать для копирования и переноса параметров на разные преобразователи частоты.

**ВНИМАНИЕ!** При переносе параметров информация о двигателе перезаписывается. В связи с этим требуется повторно выполнить процедуру автоматической настройки FU2-61.

Выполнение переноса значений параметров с помощью пульта:

- Сохранение параметров (FU2-95);
- Чтение параметров (FU2-91);
- Установка пульта в другой преобразователь;
- Запись параметров (FU2-92).

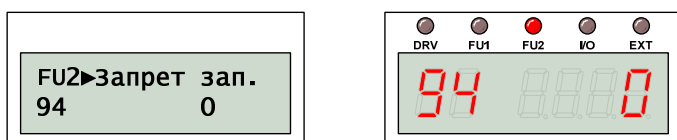
## **FU2-93: Сброс параметров**



Возможна инициализация параметров к заводским установкам как всех одновременно, так и отдельно по группам:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	Нет	Действия не выполняются
1	Все группы	Инициализация всех параметров
2	Только DRV	Инициализация группы DRV
3	Только FU1	Инициализация группы FU1
4	Только FU2	Инициализация группы FU2
5	Только I/O	Инициализация группы I/O
6	Только EXT	Инициализация группы EXT
7	Только COM	Инициализация группы COM
8	Только APP	Инициализация группы APP

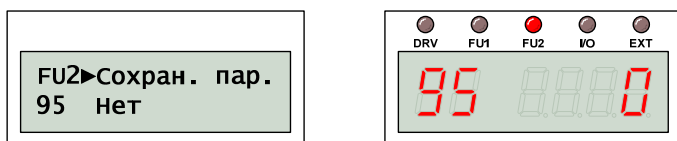
## **FU2-94: Запрет записи**





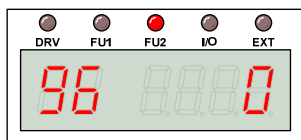
Для включения и снятия запрета на изменение параметров следует установить значение FU2-94 равным 12.

### ***FU2-95: Сохранение параметров***



Параметр FU2-95 отвечает за сохранение измененных параметров

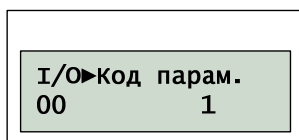
### ***FU2-99: Возврат к группе DRV***



Для выхода из группы параметров FU2 необходимо нажать кнопку «ПРОГ», изменить значение параметра на «1» и подтвердить изменение, нажат на кнопку «ВВОД».

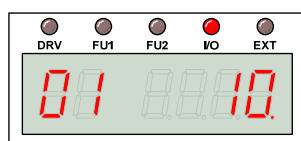
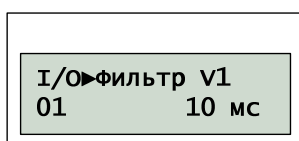
## 6.4. Группа параметров I/O

### *I/O-00: Быстрый переход*

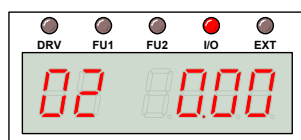
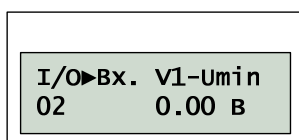


Используется для быстрого перехода к нужному параметру. Для выполнения перехода необходимо нажать кнопку «ПРОГ», с помощью кнопок «ВВЕРХ», «ВНИЗ» установить номер параметра и нажать кнопку «ВВОД» для выполнения перехода.

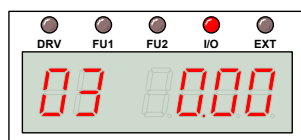
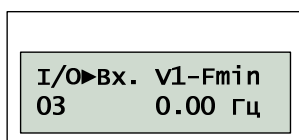
### *I/O-01: Фильтр V1*



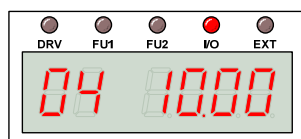
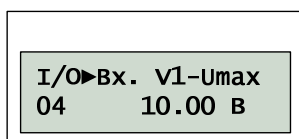
### *I/O-02: Задание V1-Umin*



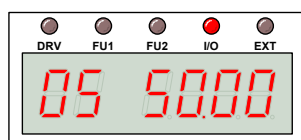
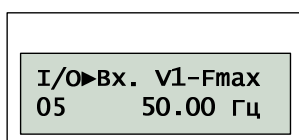
### *I/O-03: Задание V1-Fmin*



### *I/O-04: Задание V1-Umax*



### *I/O-05: Задание V1-Fmax*



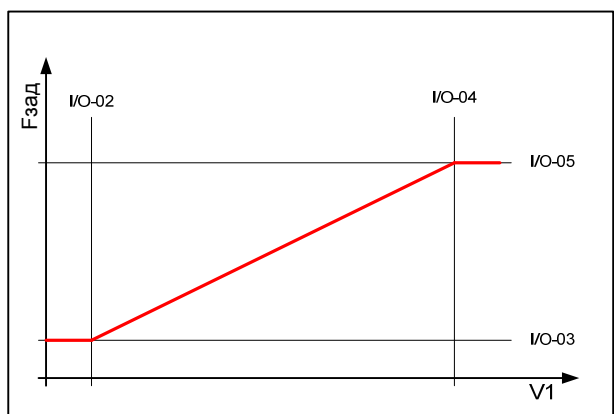
Для аналогового задания скорости используются аналоговые входы.

При выборе в параметре DRV-04 = V1, V1S, I или V1+I пользователь может выбрать [\*\*] при выбранном одном из APP-02 [ПИД] или APP-80 [внешний ПИД] значение индикации поддерживаемой величины (% , Бар, мБар, кПа, Па) в параметре I/O-86 или I/O-87.

Преобразование входного аналогового сигнала выполняется в соответствии со значениями I/O-01 ... -16.

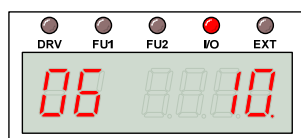
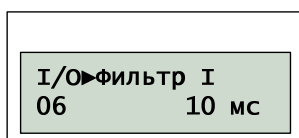
Для устранения помех, возникающих при аналоговом задании, используется значение I/O-01, определяющее интервал усреднения задания. Чем меньше это значение, тем быстрее реагирует преобразователь на задание скорости, пропуская при этом больше помех.

Параметры I/O-02 ... -05 определяют две точки: минимальное и максимальное значение входного напряжения и выходной частоты. Остальные значения определяются линейной интерполяцией.

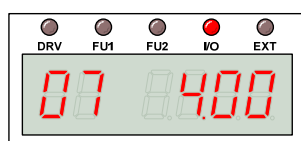
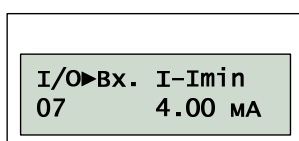


Полярность входного напряжения определяет направление вращения (если DRV-04=V1S). При этом действия преобразователя при задании в области  $-I/O-02 \dots +I/O-02$  определяется значениями I/O-17 и I/O-18.

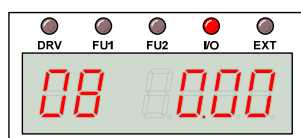
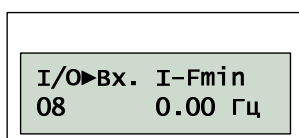
### ***I/O-06: Фильтр I***



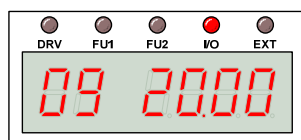
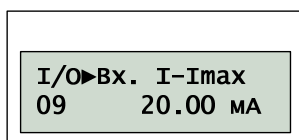
### ***I/O-07: Задание I-Imin***



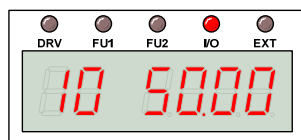
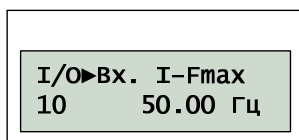
### ***I/O-08: Задание I-Fmin***



### ***I/O-09: Задание I-I<sub>max</sub>***

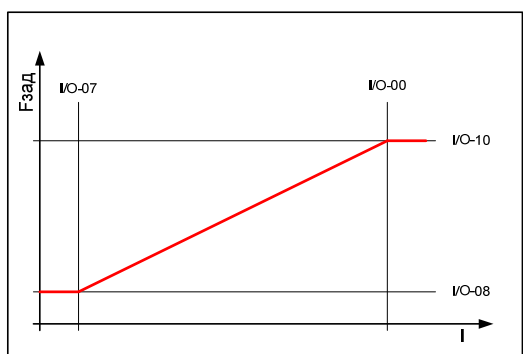


### ***I/O-10: Задание I-F<sub>max</sub>***

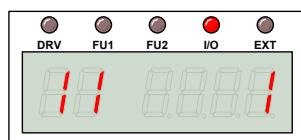
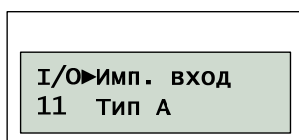


Для устранения помех, возникающих при аналоговом задании, используется значение I/O-06, определяющее интервал усреднения задания.

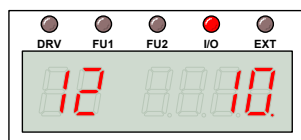
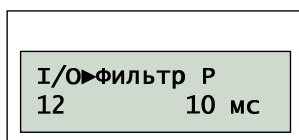
Параметры I/O-07 ... -10 определяют две точки: минимальное и максимальное значение входного тока и выходной частоты. Остальные значения интерполируются.



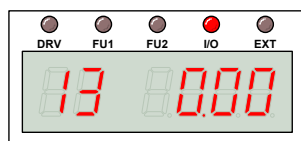
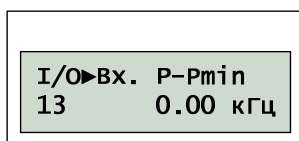
### ***I/O-11: Импульсный вход***



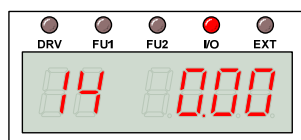
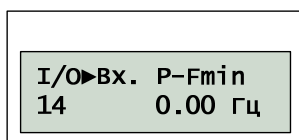
### ***I/O-12: Фильтр P***



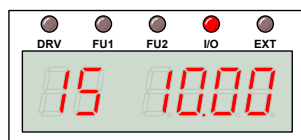
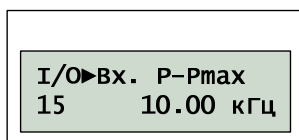
### ***I/O-13: Задание P-P<sub>min</sub>***



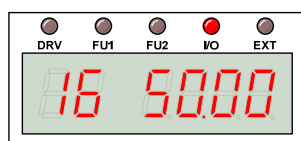
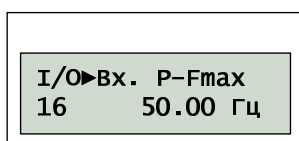
### I/O-14: Задание P-Fmin



### I/O-15: Задание P-Pmax



### I/O-16: Задание P-Fmax



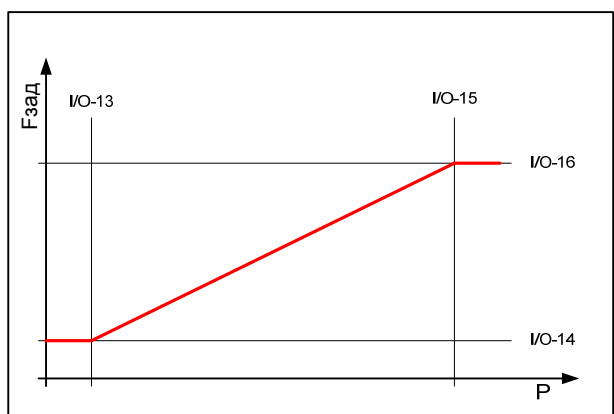
Наиболее защищенный от помех способ задания частоты – импульсное задание. Значение I/O-11 определяет тип сигнала:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	Тип A+B	Используется клеммы A0 и B0 вместе 1: +3 ... +12 В 0: 0 ... +2,5 В Максимальная частота 100 кГц
1	Тип A	Используется клемма A0 или B0 1: +3 ... +12 В 0: 0 ... +2,5 В Максимальная частота 100 кГц

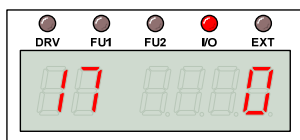
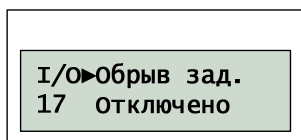
**ВНИМАНИЕ!** Не прикладывайте напряжение к клемме «B0», если выбран тип задания «Тип A»

Для устранения помех, возникающих при импульсном задании, используется значение I/O-12, определяющее интервал усреднения задания.

Параметры I/O-13 ... -16 определяют две точки: минимальное и максимальное значение входного тока и выходной частоты. Остальные значения определяются линейной интерполяцией.



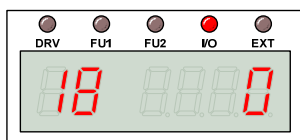
## I/O-17: Потеря задания



Для определения, что сигнал задания потерян, вводятся следующие критерии:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	Отключено	Диагностика отключена
1	< 1/2 Min	Задание скорости потеряно, если сигнал задания меньше половины минимального значения I/O-02, I/O-07 или I/O-13
2	< Min	Задание скорости потеряно, если сигнал задания меньше минимального значения I/O-02, I/O-07 или I/O-13

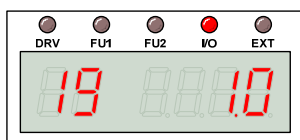
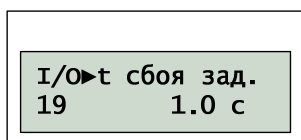
## I/O-18: Действие при обрыве



Если преобразователь определяет, что задание скорости потеряно, он выполняет действия, определенные значением I/O-18:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	Игнорировать	Информация о потере задания игнорируется
1	Выбег	Преобразователь отключается, двигатель вращается свободно
2	Торможение	Преобразователь выполняет торможение в соответствии с DRV-02 и FU1-03

## I/O-19: Задержка при сбое

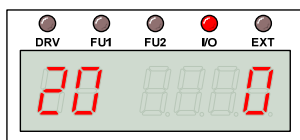
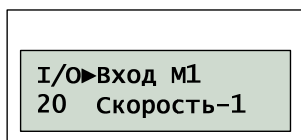


Преобразователь частоты может игнорировать кратковременное пропадание задания, если сигнал задания восстановлен в течение интервала времени, который определяется значением I/O-19.

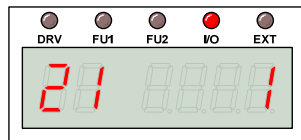
Если сигнал задания потерян, на дисплее пульта управления отображается следующая информация:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
VL	С6С	Потеря сигнала задания, вход V1
IL	С3Н	Потеря сигнала задания, вход I
XA	LOA	Потеря сигнала задания, вход P

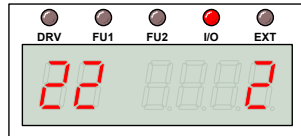
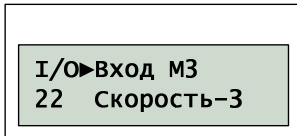
## I/O-20: Цифровой вход M1



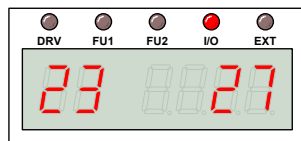
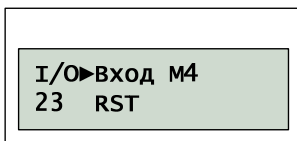
### ***I/O-21: Цифровой вход M2***



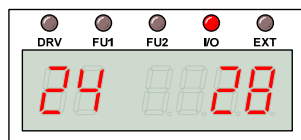
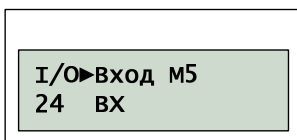
### ***I/O-22: Цифровой вход M3***



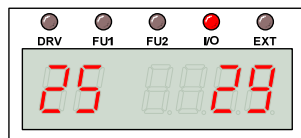
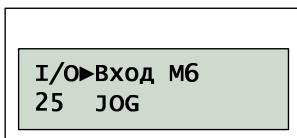
### ***I/O-23: Цифровой вход M4***



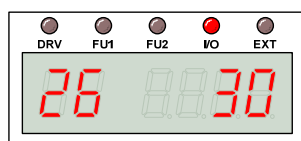
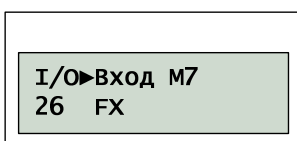
### ***I/O-24: Цифровой вход M5***



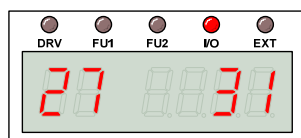
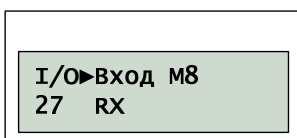
### ***I/O-25: Цифровой вход M6***



### ***I/O-26: Цифровой вход M7***



### ***I/O-27: Цифровой вход M8***



Значения I/O-20 ... I/O-27 определяют работу многофункциональных цифровых входов M1 ... M8.

#### **(1) Задание скорости**

Для выбора фиксированной (заранее определенной) скорости используются цифровые входы, ассоциированные с командами:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	Скорость-1	Активация команды «Скорость 1»
1	Скорость-2	Активация команды «Скорость 2»
2	Скорость-3	Активация команды «Скорость 3»
26	Д. шаг. упр	Активация дополнительных фиксированных скоростей
29	JOG	Команда «JOG»

Команда «JOG» имеет наивысший приоритет, при активации команды преобразователь частоты переходит в JOG режим, выходная скорость определяется значением I/O-30.

Параметр	Соответствие	Комбинация цифровых входов				
		ДШУ	Ск. 3	Ск. 2	Ск. 1	JOG
DRV-00	Скорость 0	0	0	0	0	0
DRV-05	Скорость 1	0	0	0	1	0
DRV-06	Скорость 2	0	0	1	0	0
DRV-07	Скорость 3	0	0	1	1	0
I/O-30	Скорость JOG	–	–	–	–	1
I/O-31	Скорость 4	0	1	0	0	0
I/O-32	Скорость 5	0	1	0	1	0
I/O-33	Скорость 6	0	1	1	0	0
I/O-34	Скорость 7	0	1	1	1	0
I/O-35	Скорость 8	1	0	0	0	0
I/O-36	Скорость 9	1	0	0	1	0
I/O-37	Скорость 10	1	0	1	0	0
I/O-38	Скорость 11	1	0	1	1	0
I/O-39	Скорость 12	1	1	0	0	0
I/O-40	Скорость 13	1	1	0	1	0
I/O-41	Скорость 14	1	1	1	0	0
I/O-42	Скорость 15	1	1	1	1	0

## (2) Задание разгона/торможения

Для выбора фиксированной интенсивности разгона или торможения используются цифровые входы, ассоциированные с командами:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
3	Разг/Торм-1	Разгон/торможение «Скорость 1»
4	Разг/Торм-2	Разгон/торможение «Скорость 2»
5	Разг/Торм-3	Разгон/торможение «Скорость 3»



Их комбинация определяет, значения каких параметров будут использоваться при разгоне и торможении.

Параметр	Соответствие	Комбинация цифровых входов		
		P/T 3	P/T 2	P/T 1
DRV-01 DRV-02	t разг. t торм.	0	0	0
I/O-50 I/O-51	t разг. 1 t торм. 1	0	0	1
I/O-52 I/O-53	t разг. 2 t торм. 2	0	1	0
I/O-54 I/O-55	t разг. 3 t торм. 3	0	1	1
I/O-56 I/O-57	t разг. 4 t торм. 4	1	0	0
I/O-58 I/O-59	t разг. 5 t торм. 5	1	0	1
I/O-60 I/O-61	t разг. 6 t торм. 6	1	1	0
I/O-62 I/O-63	t разг. 7 t торм. 7	1	1	1

### (3) Тормоз постоянного тока

Тормоз постоянного тока может быть активирован во время торможения, при подаче соответствующей команды, ассоциированной с одним из цифровых входов:

Индикация		Описание
LED-200	LCD-200	
6	Тормоз	Активация тормоза постоянного тока

Интенсивность торможения определяется значением FU1-22, в процентах от номинального тока двигателя.

### (4) Второй набор параметров

Второй набор параметров может быть активирован, при подаче соответствующей команды, ассоциированной с одним из цифровых входов:

Индикация		Описание
LED-200	LCD-200	
7	Набор пар.2	Активация 2-го набора параметров

Режим работы со вторым набором параметров может быть использован, например, при управлении двухскоростными двигателями.

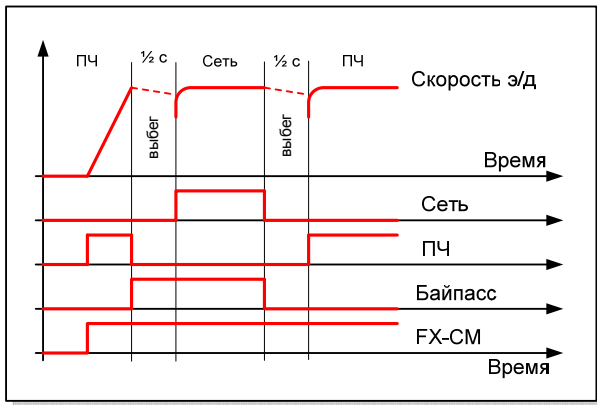
Значения APP-20 ... -29 определяют основные характеристики второго двигателя.

### (5) Байпас

Для обеспечения возможности работы двигателя и напрямую от сети и с помощью преобразователя, один из цифровых входов следует ассоциировать с командой «Байпас»:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
8	Байпас	Команда переключения двигателя напрямую к сети.

Цифровые выходы следует ассоциировать с сигналами, обеспечивающими работу в байпасном режиме.



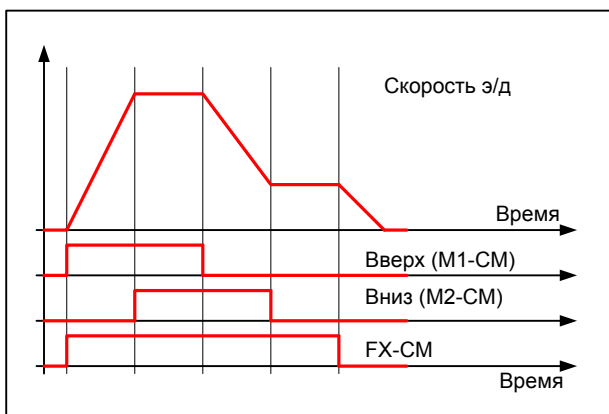
Функция поиска скорости FU2-22 активируется автоматически для обеспечения плавного переключения.

**ВНИМАНИЕ!** Значение I/O-29 (фильтр цифровых входов) должно быть не менее 100 мс, чтобы предотвратить случайное срабатывание или временный сбой.

### (6) Команды ВВЕРХ/ВНИЗ

Команды ВВЕРХ/ВНИЗ используются для увеличения или снижения скорости. Соответствующие команды следует ассоциировать с цифровыми входами:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
10	Вверх	Команда увеличения скорости
11	Вниз	Команда снижения скорости

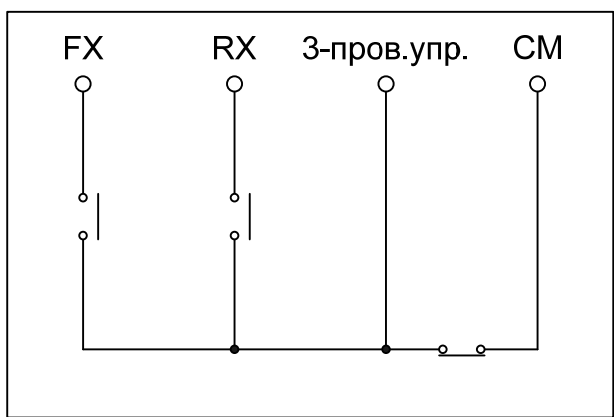


Управление скоростью осуществляется с помощью двух команд. Если активны обе команды, скорость не изменяется.

### (7) Трехпроводное управление

Функция трехпроводного управления активизируется соответствующей командой, ассоциированной с одним из цифровых входов.

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
12	3-пров.упр.	3-х проводное управление



При использовании 3-х проводного управления, стартовые команды запоминаются. В этом случае, преобразователь может управляться с помощью кнопок без фиксации.

### (8) Внешний сбой

При возникновении внешнего сбоя преобразователь частоты должен отключить двигатель и выдать на экран соответствующую информацию. Для реализации этого режима один из цифровых выходов следует ассоциировать с командой «Внешний сбой»:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
13	Внеш сбой	Активация команды «Внешний сбой»

Обычно используется нормально замкнутый контакт для подачи команды о внешнем сбое. Следует проверить значение I/O-95, отвечающее за тип логики.

### (9) Прогрев обмоток

Прогрев изоляции обмоток двигателя выполняется по команде:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
14	Прогрев	Активация команды прогрева обмоток

Интенсивность прогрева определяется значением FU1-11, в процентах от номинального тока двигателя.

### (10) Сброс интегратора

Для обнуления интегральной составляющей ПИД регулятора следует подать команду:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
15	Сброс инт.	Сброс интегральной составляющей ПИД регулятора

### (11) Отключение ПИД

Для определения режима работы преобразователя с прямым заданием скорости в U/F, векторном режиме или с обратной связью используется один из цифровых входов, ассоциированный с командой:

Индикация		Описание
LED-200	LCD-200	
16	Откл. ПИД	Команда отключения режима управления с помощью ПИД регулятора

Значения DRV-03 и DRV-04 используются после смены режима.

**ВНИМАНИЕ!** Команда используется только в режиме «СТОП».

### (12) Отключение опций

Когда происходит управление через опцию или RS485 сменить источник команд можно с помощью внешнего сигнала:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
17	Откл. опц.	Активация альтернативного управления преобразователем

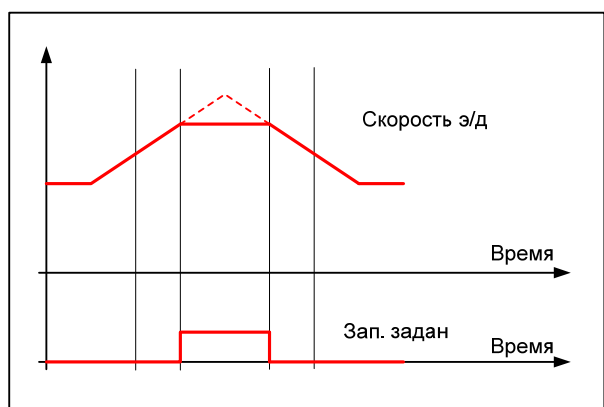
определяет альтернативный способ и источник управления преобразователем частоты без перепрограммирования параметров. В этом случае тип стартовых команд будет определяться значением DRV-91 вместо DRV-03, и соответственно источник задания частоты будет определяться значением DRV-92 вместо DRV-04.

**ВНИМАНИЕ!** При переходе с или на альтернативное управление, преобразователь должен быть остановлен.

### (13) Запомнить задание

Для фиксации текущей скорости следует подать команду:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
18	Зап. задан	Запомнить текущее задание скорости

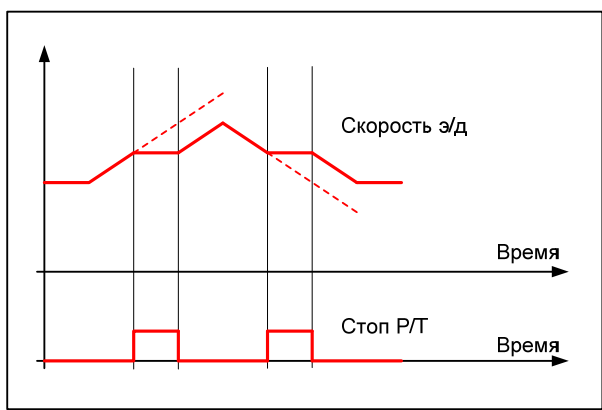


Если цифровой вход, ассоциированный с командой «Зап. задан», активен, текущее значение скорости фиксируется и не изменяется, несмотря на изменение задания.

### (14) Стоп разгона/торможения

Для прекращения разгона или торможения следует активировать цифровой вход, связанный с командой:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
19	Стоп Р/Т	Прекращение разгона или торможения



### (15) Выбор 2-го значения Кп

Активация цифрового входа, связанного с командой:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
20	Выбор Кп2	Активация альтернативного значения Кп основного ПИД регулятора

изменяет коэффициент усиления Кп основного ПИД регулятора APP-07 на значение APP-13.

### (16) Многомоторное управление

При выборе функции многомоторного управления (APP-01) цифровые входы М1, М2, М3, М4 автоматически ассоциируются с командами:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
22	Упр А1-С1	Блокировка выхода А1-С1
23	Упр А2-С2	Блокировка выхода А2-С2
24	Упр А3-С3	Блокировка выхода А3-С3
25	Упр А4-С4	Блокировка выхода А4-С4

Цифровые входы М1, М2, М3, М4 всегда зарезервированы для работы в многомоторном режиме.

### (17) Команда «СБРОС»

Для сброса состояния ошибки используется цифровой вход, связанный с командой:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
27	RST	Сброс состояния об ошибке

### (18) JOG Команда «JOG»

При подаче этой команды происходит переход преобразователя частоты на скорость JOG (команда имеет наивысший приоритет над другими дискретными скоростями).

### (19) Команда «Аварийный стоп»

Для сигнализации аварии и мгновенного отключения двигателя используется цифровой вход, связанный с командой:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
28	BX	Мгновенное отключение двигателя

### (20) Стартовые команды

Цифровые входы, ассоциированные со стартовыми командами:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
30	FX	Активация команды «ПУСК»
31	RX	Активация команды «РЕВЕРС»

используются для управления преобразователем, если значение DRV-03 или DRV-91 соответствует значению «FX/RX-1» или «FX/RX-2».

### (21) Аналоговое задание

Если источником аналогового задания скорости (DRV-04 или DRV-92) является V1+I, тогда цифровой вход, связанный с командой:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
32	Аналог.зад	Выбор источника аналогового задания скорости

определяет источник задания скорости: V1 или I.

### (22) Намагничивание двигателя

Активация цифрового входа, ассоциированного с командой:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
33	Пред.намаг	Активация предварительного намагничивания двигателя

приводит к протеканию тока намагничивания по обмоткам двигателя, необходимого для формирования магнитного поля в векторном режиме управления. Предварительное намагничивание прекращается при старте двигателя и возобновляется снова при его останове.

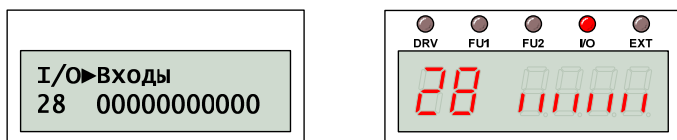
### (23) ПИД2 регулятор

Активация цифрового входа, ассоциированного с командой:

Индикация		Описание
LED-200	LCD-200	
34	ПИД2	Активация работы ПИД2 регулятора

приводит к использованию альтернативного ПИД регулятора. ПИД2 регулятор может быть использован независимо от задания скорости или совместно с основным ПИД регулятором.

## **I/O-28: Состояние входов**

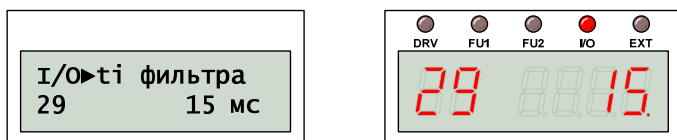


Значение I/O-28 представлено в двоичном виде и отражает текущее состояние цифровых входов.

Пульт управления LC-200 отображает состояние 11 цифровых входов: P6 ... P4, M8 ... M1, которые перечислены слева на право.

Пульт управления LE-200 отображает состояние только 8 цифровых входов: M8 ... M1, которые перечислены слева направо (вертикальные верхние или нижние сегменты). Верхний вертикальный сегмент соответствует состоянию «1», нижний сегмент соответствует «0».

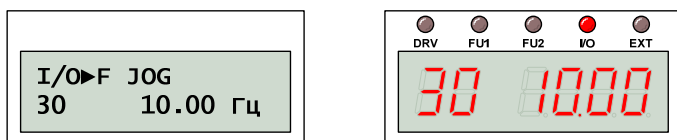
## **I/O-29: Фильтр цифровых входов**



Чтобы исключить влияние помех преобразователь частоты выполняет фильтрацию сигналов, поступающих на цифровые входы. Увеличение значения I/O-29 приведет к снижению влияния помех и к увеличению времени реакции на сигнал.

**ВНИМАНИЕ!** Если предусмотрено переключение двигателя на сеть, значение I/O-29 должно быть больше, чем 100 мс.

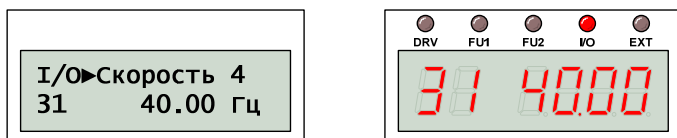
## **I/O-30: Задание скорости «JOG»**



Значение I/O-30 определяет скорость вращения двигателя в режиме JOG.

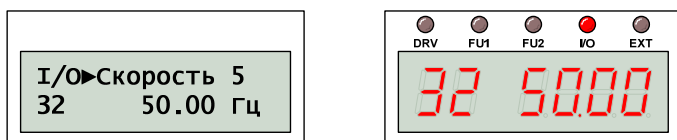
Команда «JOG», по умолчанию ассоциированная с цифровым входом M6 (I/O-26), имеет наивысший приоритет при задании скорости.

## **I/O-31: Задание скорости 4**



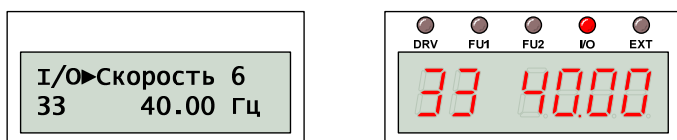
Значение I/O-31 определяет 4-ю скорость вращения двигателя.

### ***I/O-32: Задание скорости 5***



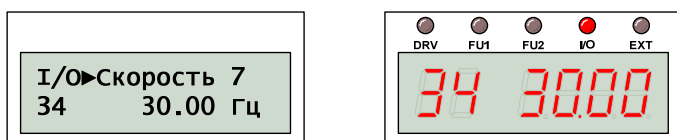
Значение I/O-32 определяет 5-ю скорость вращения двигателя.

### ***I/O-33: Задание скорости 6***



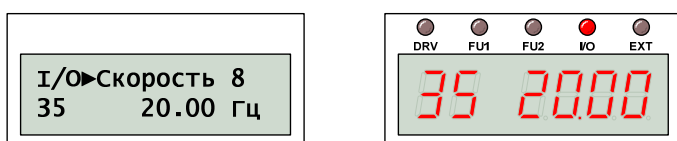
Значение I/O-33 определяет 6-ю скорость вращения двигателя.

### ***I/O-34: Задание скорости 7***



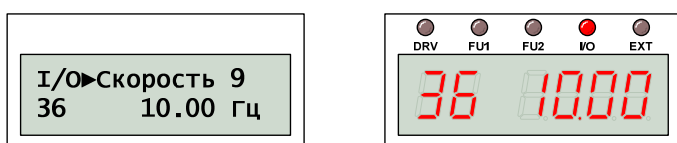
Значение I/O-34 определяет 7-ю скорость вращения двигателя.

### ***I/O-35: Задание скорости 8***



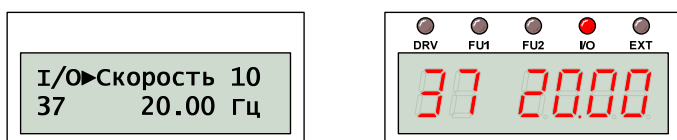
Значение I/O-35 определяет 8-ю скорость вращения двигателя.

### ***I/O-36: Задание скорости 9***



Значение I/O-36 определяет 9-ю скорость вращения двигателя.

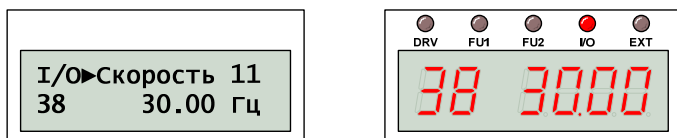
### ***I/O-37: Задание скорости 10***



Значение I/O-37 определяет 10-ю скорость вращения двигателя.

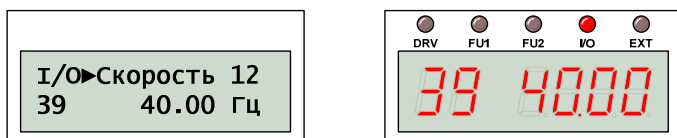


### ***I/O-38: Задание скорости 11***



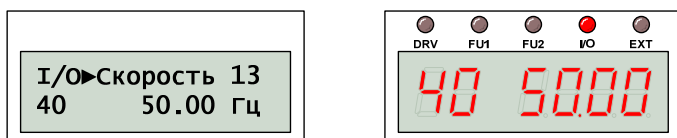
Значение I/O-38 определяет 11-ю скорость вращения двигателя.

### ***I/O-39: Задание скорости 12***



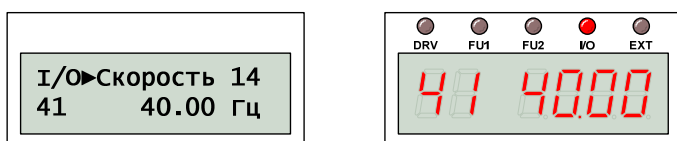
Значение I/O-39 определяет 12-ю скорость вращения двигателя.

### ***I/O-40: Задание скорости 13***



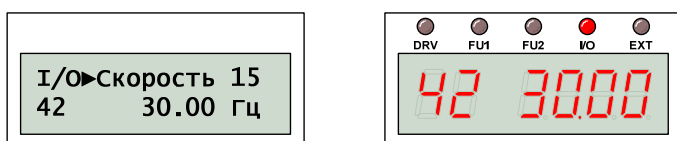
Значение I/O-40 определяет 13-ю скорость вращения двигателя.

### ***I/O-41: Задание скорости 14***



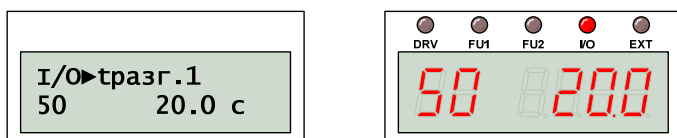
Значение I/O-41 определяет 14-ю скорость вращения двигателя.

### ***I/O-42: Задание скорости 15***



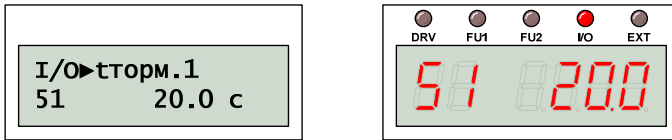
Значение I/O-42 определяет 15-ю скорость вращения двигателя.

### ***I/O-50: Задание разгона 1***



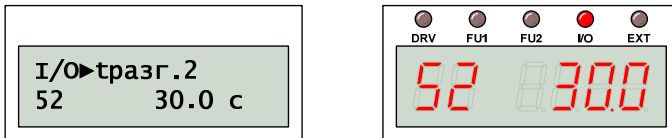
Значение I/O-50 определяет 1-ю интенсивность разгона двигателя.

### ***I/O-51: Задание торможения 1***



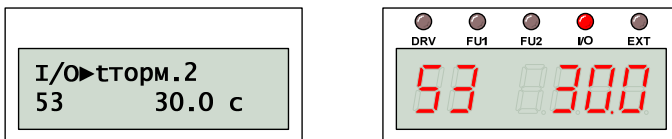
Значение I/O-51 определяет 1-ю интенсивность торможения двигателя.

### ***I/O-52: Задание разгона 2***



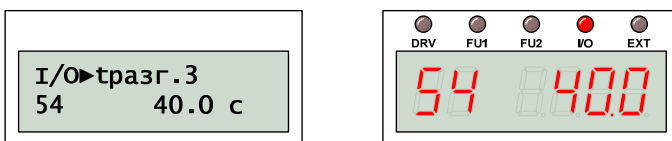
Значение I/O-52 определяет 2-ю интенсивность разгона двигателя.

### ***I/O-53: Задание торможения 2***



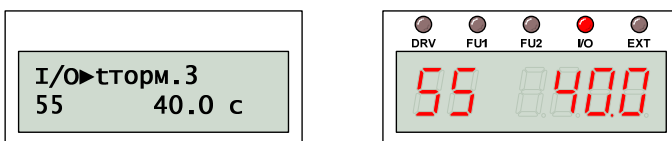
Значение I/O-53 определяет 2-ю интенсивность торможения двигателя.

### ***I/O-54: Задание разгона 3***



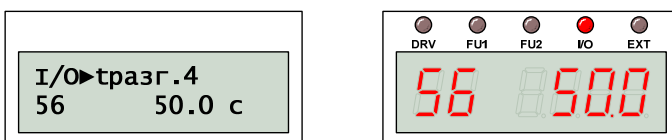
Значение I/O-54 определяет 3-ю интенсивность разгона двигателя.

### ***I/O-55: Задание торможения 3***



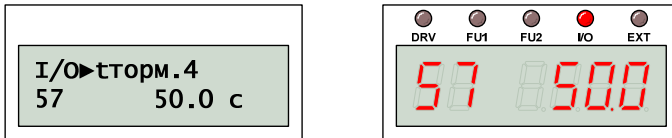
Значение I/O-55 определяет 3-ю интенсивность торможения двигателя.

### ***I/O-56: Задание разгона 4***



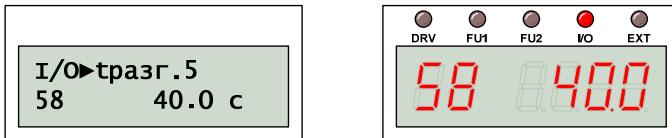
Значение I/O-56 определяет 4-ю интенсивность разгона двигателя.

### ***I/O-57: Задание торможения 4***



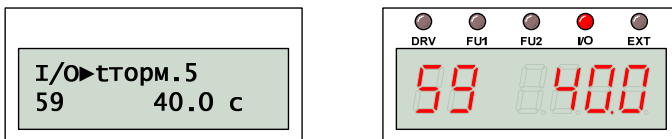
Значение I/O-57 определяет 4-ю интенсивность торможения двигателя.

### ***I/O-58: Задание разгона 5***



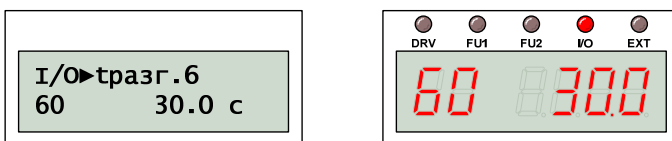
Значение I/O-58 определяет 5-ю интенсивность разгона двигателя.

### ***I/O-59: Задание торможения 5***



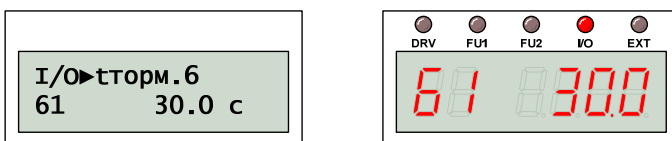
Значение I/O-59 определяет 5-ю интенсивность торможения двигателя.

### ***I/O-60: Задание разгона 6***



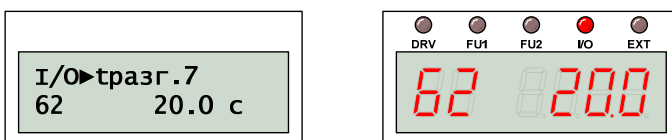
Значение I/O-60 определяет 6-ю интенсивность разгона двигателя.

### ***I/O-61: Задание торможения 6***



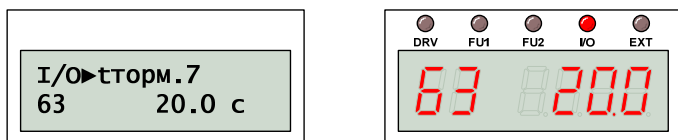
Значение I/O-61 определяет 6-ю интенсивность торможения двигателя.

### ***I/O-62: Задание разгона 7***



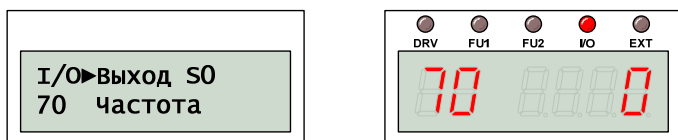
Значение I/O-62 определяет 7-ю интенсивность разгона двигателя.

### I/O-63: Задание торможения 7

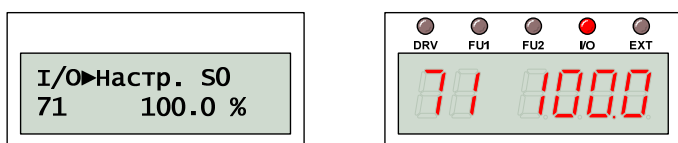


Значение I/O-63 определяет 7-ю интенсивность торможения двигателя.

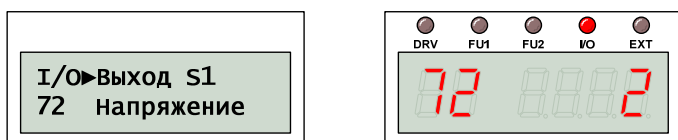
### I/O-70: Аналоговый выход S0



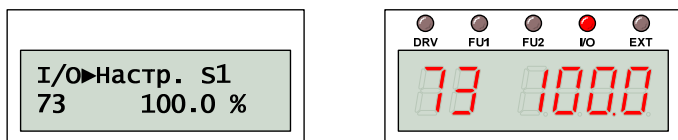
### I/O-71: Масштаб сигнала S0



### I/O-72: Аналоговый выход S1



### I/O-73: Масштаб сигнала S1

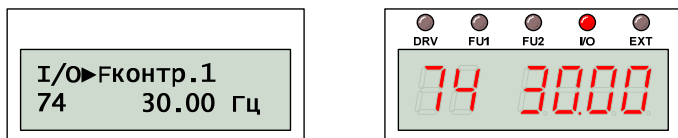


Аналоговые выходы S0 и S1 могут отображать следующие значения:

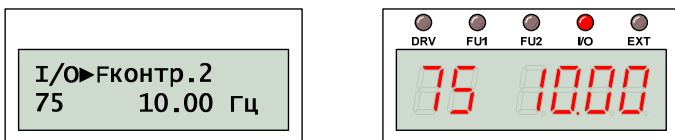
Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	Частота	Выходная частота (0-10В)=F <sub>вых</sub> / F <sub>макс</sub> (FU1-30)*10 В*(IO-71 или 73) / 100
1	Ток	Выходной ток (0-10 В) = I <sub>вых</sub> / I <sub>ном</sub> (FU2-43) *10 В*(IO-71 или 73) / 100
2	Напряжение	Выходное напряжение (0 - 10В) = U <sub>вых</sub> / U <sub>мах</sub> (FU1-50) *10 В*(IO-71 или 73) / 100
3	U <sub>пост</sub>	Напряжение звена постоянного тока (0 - 10В) = U <sub>пост.т.</sub> / U <sub>макс п.т.</sub> *10 В*(IO-71 или 73) / 100 (максимум 820В)
4	Вых. ПИД2	Выходное значение ПИД2 10В = (ПИД2/10000)* 10 В*(IO-71 или 73) / 100

Аналоговые выходы выдают сигнал в виде напряжения 0 – 10 В, масштабированное в соответствии со значениями I/O-71 или I/O-73.

### I/O-74: Достижение скорости



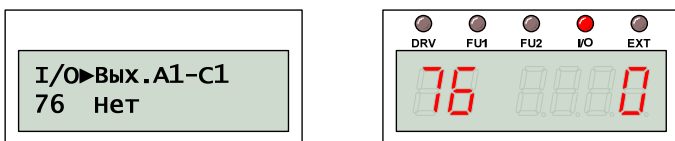
## I/O-75: Колебания скорости



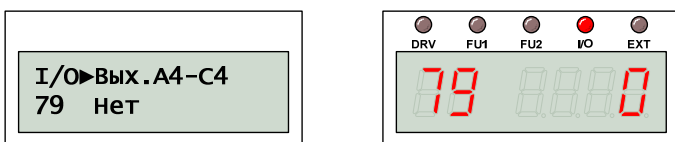
Значения I/O-74 и I/O-75 используются при определении функций цифровых выходов А1-С1 ... А4-С4.

Значение I/O-74 определяет скорость, при достижении которой выдается сигнал на цифровой выход, связанный с функцией определения скорости. Значение I/O-75 определяет диапазон изменения скорости.

## I/O-76: Цифровой выход А1-С1



## I/O-79: Цифровой выход А4-С4

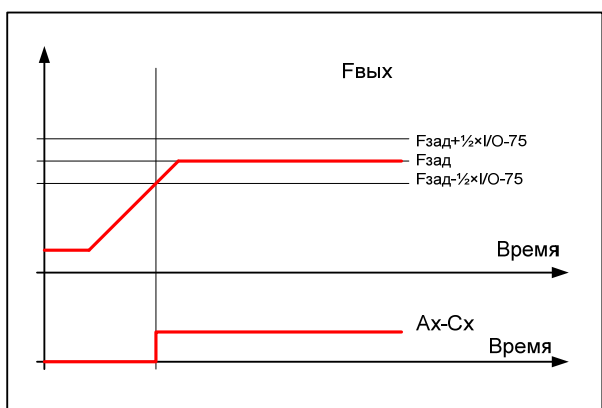


Значения I/O-76 ... I/O-79 определяют работу многофункциональных цифровых выходов А1-С1 ... А4-С4.

## (1) Индикация скорости

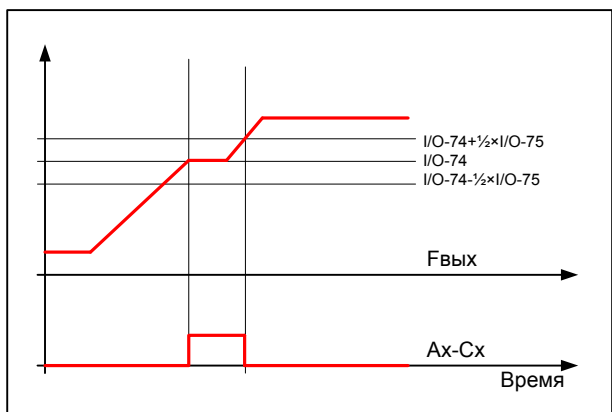
Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
1	Финд-1	$F_{\text{вых}} = F_{\text{зад}} \pm \frac{1}{2} \times I/O-75$
2	Финд-2	$F_{\text{вых}} \text{ и } F_{\text{зад}} = I/O-74 \pm \frac{1}{2} \times I/O-75$
3	Финд-3	$F_{\text{вых}} = I/O-74 \pm \frac{1}{2} \times I/O-75$
4	Финд-4	разгон: $F_{\text{вых}} \geq I/O-74$ торможение: $F_{\text{вых}} \geq I/O-74 - \frac{1}{2} \times I/O-75$
5	Финд-5	разгон: $F_{\text{вых}} \leq I/O-74$ торможение: $F_{\text{вых}} \leq I/O-74 - \frac{1}{2} \times I/O-75$

Тип индикации: Финд-1



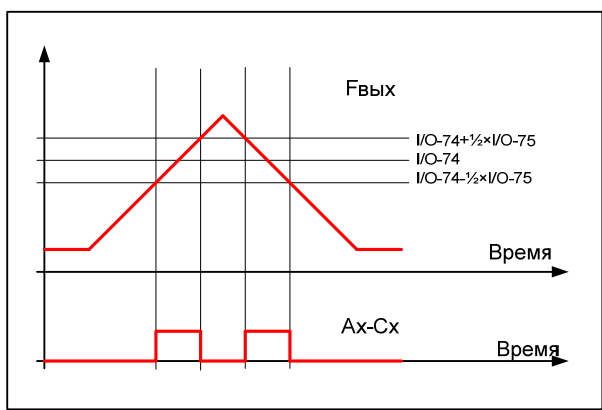
Активизация соответствующего цифрового выхода происходит, если реальная скорость находится в указанном диапазоне.

Тип индикации: Финд-2



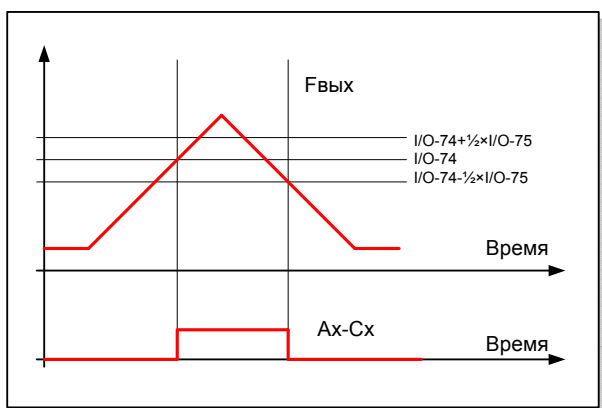
Активизация соответствующего цифрового выхода происходит, если и реальная и заданная скорость (на графике показана горизонтальной «полочкой») находится в указанном диапазоне.

Тип индикации: Финд-3



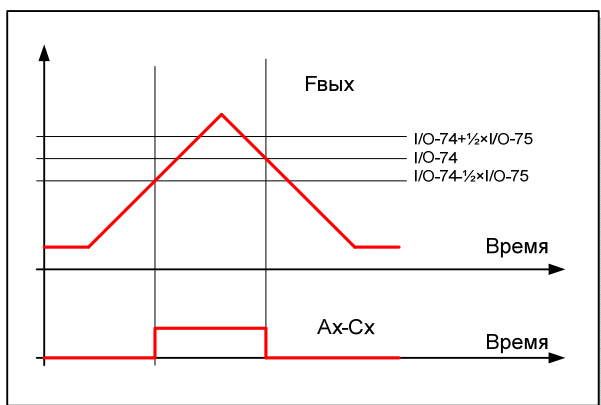
Активизация соответствующего цифрового выхода происходит, если реальная скорость находится в указанном диапазоне.

Тип индикации: Финд-4



Активизация соответствующего цифрового выхода происходит, если реальная скорость при разгоне достигла значения I/O-74, а при торможении вышла за нижнюю границу указанного диапазона.

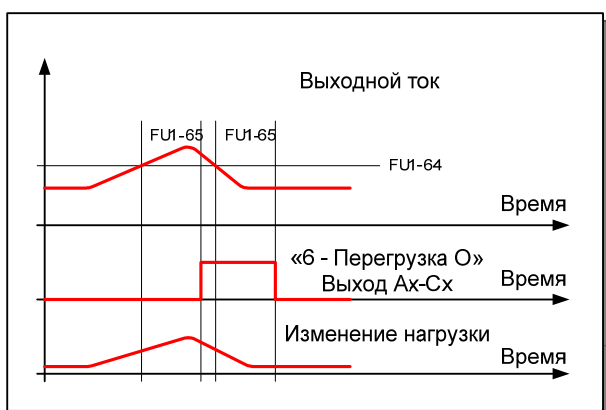
## Тип индикации: Финд-5



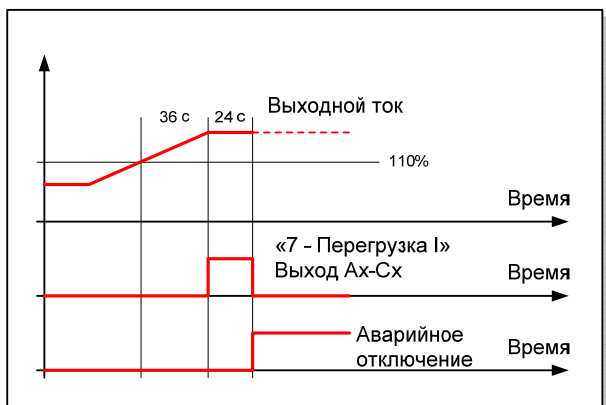
## (2) Перегрузка

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
6	Перегрузка O	Перегрузка по току
7	Перегрузка I	Перегрузка преобразователя
8	Токоогранич	Индикация токоограничения

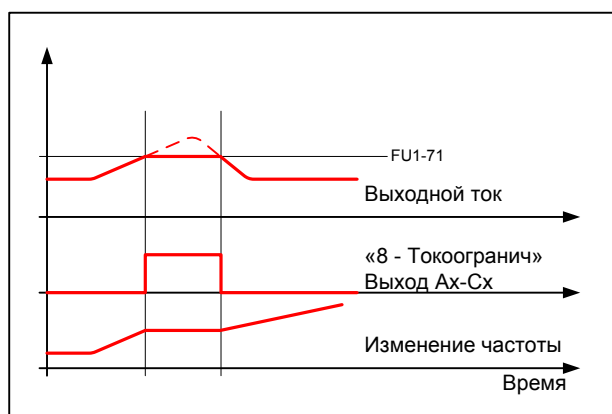
Цифровой выход, связанный с сигналом перегрузки по току, становится активным, если выходной ток превысил значение FU1-64 в течение времени задержки FU1-65. Выход остается активным еще в течение времени задержки после снижения выходного тока.



Если цифровой выход ассоциирован с сигналом перегрузки преобразователя, он становится активным при превышении выходного тока уровня 110% в течение 36 секунд. Если время превышения выходного тока больше 60 секунд, преобразователь отключится по ошибке.



Активный цифровой выход, связанный с сигналом токоограничения, означает, что выходной ток превысил значение FU1-71.



(3) Напряжения звена п. тока

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
9	Увх > нормы	Сигнал превышения напряжения
10	Увх < нормы	Сигнал снижения напряжения

Сигнал о превышении или снижении напряжения звена постоянного тока может быть ассоциирован с одним из цифровых входов.

#### (4) Индикация ошибок

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
11	Перегрев ПЧ	Перегрев преобразователя
12	Потеря связи	Сигнал потери задания скорости

#### (5) Индикация режима работы

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
13	Режим: Пуск	Режим изменения скорости
14	Режим: Стоп	Режим «СТОП»
15	Режим: Пост	Работа с постоянной скоростью
18	Режим:Поиск	Поиск скорости двигателя
19	Готовность	Сигнал готовности к пуску

#### (6) Байпасс

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
16	Байпасс: ПЧ	Используется для переключения двигателя с/на сеть
17	Байпасс:Сеть	

Для обеспечения возможности работы двигателя напрямую от сети и от преобразователя частоты должны быть выполнены следующие три условия:

- один цифровой вход должен быть связан с командой «Байпасс»;
- один цифровой выход должен быть связан с сигналом «Байпасс: ПЧ»;
- один цифровой выход должен быть связан с сигналом «Байпасс:Сеть».

**ВНИМАНИЕ!** Значение I/O-29 (фильтр цифровых входов) должно быть не менее 100 мс, чтобы предотвратить случайное срабатывание или временный сбой.



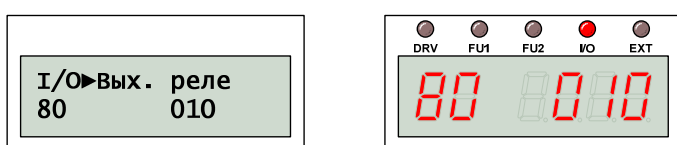
Смена сигнала «Байпасс: ПЧ» на сигнал «Байпасс:Сеть» происходит по команде «Байпасс». Задержка включения составляет 500 мс. Переключение в обратную сторону происходит аналогично. Функция поиска скорости FU2-22 активируется автоматически для обеспечения плавного переключения.

### (7) Режим МДУ

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
20	МДУ	Используется для МДУ режима

Этот режим обеспечивает плавное каскадное управление несколькими двигателями. При выборе режима МДУ (APP-01) функции цифровых входов М1 ... М4 и цифровых выходов А1-С1 ... А4-С4 зарезервированы для работы в режиме группового управления.

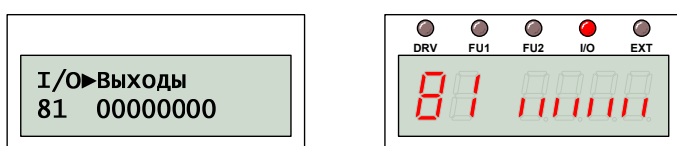
### I/O-80: Функции выходного реле



Для индикации аварийного состояния преобразователя используется выходное реле 3А-3С-3В. Контакты 3А-3С нормально разомкнутые, контакты 3В-3С – нормально замкнутые.

Комбинация			I/O-80	Описание
2	1	0		
		X	001	Снижение напряжения в звене п. тока 0: Реле отключено 1: Реле включено
	X		010	Произошел любой сбоя 0: Реле отключено 1: Реле включено
X			100	Повторный сбой после перезапуска 0: Реле отключено 1: Реле включено

### I/O-81: Состояние выходов

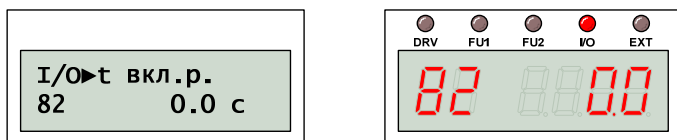


Значение I/O-81 представлено в двоичном виде и отражает текущее состояние цифровых выходов.

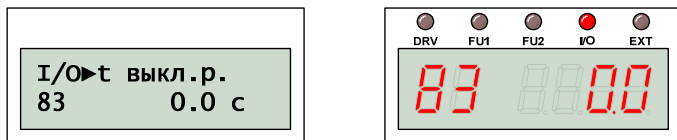
Пульт управления LC-200 отображает состояние 8 цифровых выходов: 3А-3С, Q3 ... Q1, А4-С4 ... А1-С1, перечисленные слева на право.

Пульт управления LE-200 отображает состояние перечисленных выходов слева направо в виде вертикальных верхних или нижних сегментов. Верхний вертикальный сегмент соответствует состоянию «1», нижний сегмент соответствует «0».

### ***I/O-82: Время включения реле***

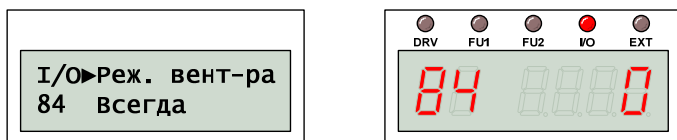


### ***I/O-83: Время выключения реле***

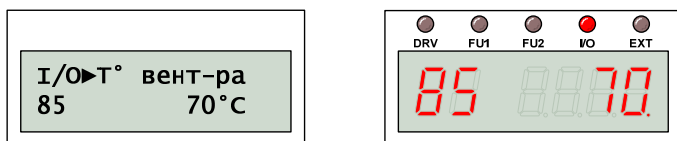


Значения I/O-82 и I/O-83 определяют время задержки включения и выключения реле 3А-3С-3В.

### ***I/O-84: Режим вентилятора***



### ***I/O-85: Температура вентилятора***



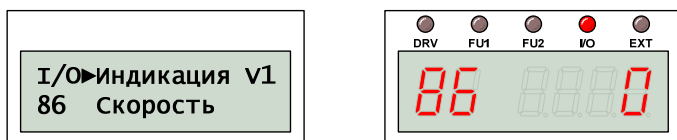
Значение I/O-84 определяет режим работы собственного вентилятора, который установлен на радиаторе:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	Всегда	Вентилятор включается, как только появляется питание от сети
1	При работе	Вентилятор включается только при работе преобразователя
2	Экономичный	Вентилятор включается при достижении температуры I/O-85

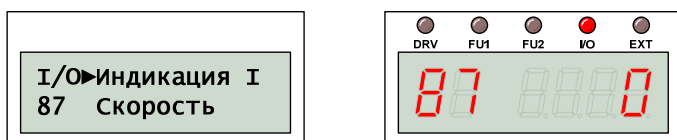
Экономичный режим работы вентилятора позволяет увеличить ресурс вентилятора примерно в два раза.

**ВНИМАНИЕ!** Управление вентиляторами только для моделей **37 – 450 кВт**

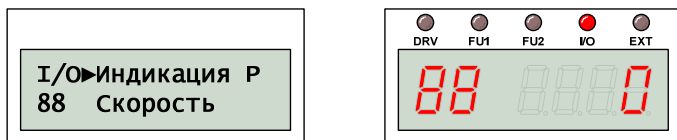
### ***I/O-86: Единицы измерения V1***



### ***I/O-87: Единицы измерения I***



## I/O-88: Единицы измерения P

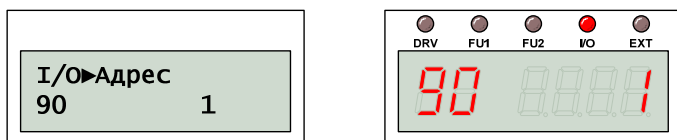


Значения I/O-86 ... I/O-88 определяют единицы измерения для отображения аналогового сигнала, а также связанных с ним параметров.

Используются следующие значения:

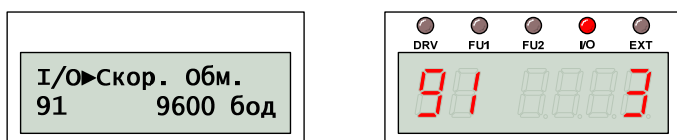
Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	Скорость	Индикация скорости в Гц или об/м в зависимости от DRV-16
1	В процентах	Индикация потока, давления или температуры в процентах
2	Давление, бар	Индикация давления
3	Давление, мбар	
4	Давление, кПа	
5	Давление, Па	

## I/O-90: Адрес преобразователя



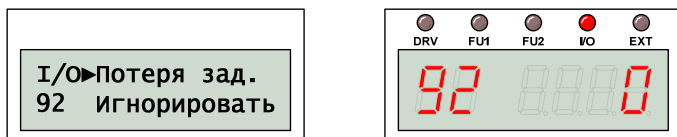
Значение I/O-90 определяет номер преобразователя при работе в информационной сети.

## I/O-91: Скорость обмена



Значение I/O-91 определяет скорость обмена при работе в информационной сети.

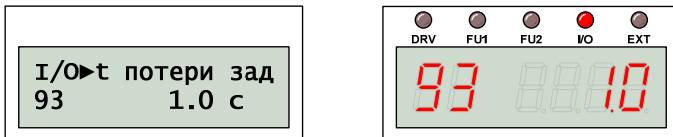
## I/O-92: Потеря задания



Если преобразователь определяет, что связь потеряна, он выполняет действия, которые определяются значением I/O-92:

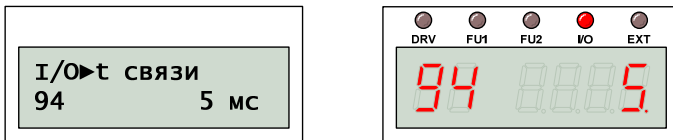
Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	Игнорировать	Сигнал потери связи игнорируется
1	Выбег	Преобразователь отключается
2	Торможение	Выполняется торможение

### ***I/O-93: Время ожидания связи***



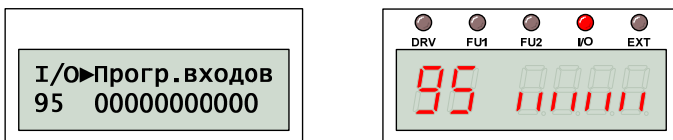
Прежде чем выдать сигнал о потере связи преобразователь ожидает восстановления связи в течение I/O-93.

### ***I/O-94: Время установления связи***



Значение I/O-94 определяет тайм-аут в установлении связи. Значение должно соответствовать актуальным характеристикам сети.

### ***I/O-95: Определение типа логики***

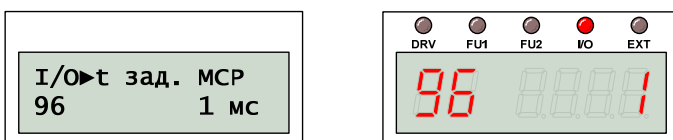


Значение I/O-95 представлено в двоичном виде и определяет тип логики при работе цифровых входов.

Пульт управления LC-200 отображает тип логики 11 цифровых входов: P6 ... P4, M8 ... M1, которые перечислены слева на право. Значение «0» соответствует нормально разомкнутому контакту, значение «1» соответствует нормально замкнутому контакту.

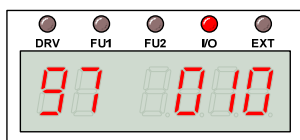
Пульт управления LE-200 отображает состояние только 8 цифровых входов: M8 ... M1, которые перечислены слева направо (вертикальные верхние или нижние сегменты). Верхний вертикальный сегмент соответствует нормально замкнутому контакту, нижний сегмент соответствует нормально разомкнутому контакту.

### ***I/O-96: Период опроса входов***



Значение I/O-96 определяет период опроса цифровых входов при работе с набором фиксированных скоростей. Если состояние цифрового входа не изменяется в течение этого времени, оно принимается во внимание.

## I/O-97: Датчик температуры



Значение I/O-97 включает контроль над температурой электродвигателя. Тип датчика определяется старшим битом:

Комбинация			I/O-80	Описание
2	1	0		
		X	001	Контроль температуры двигателя 0: Отключено 1: Включено (порог задается I/O-98)
	X		010	Зарезервировано
X			100	Выбор типа датчика температуры 0: PTC 1: NTC

Температурные характеристики датчиков приведены в таблице:

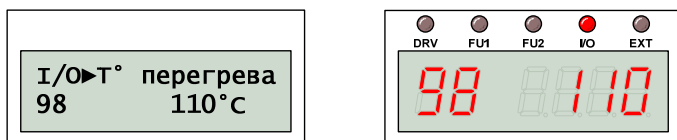
Тип датчика	Сопротивление при +25°C	Зависимость от температуры
PTC (0° – 125°C)	1 кОм (±5%)	$R(T) = 1 + a*(T-25) + b*(T-25)^2$ $a = 7.635 \times 10^{-3}$ , $b = 1.371 \times 10^{-5}$
NTC (0° – 150°C)	2,545 кОм (±5%)	согласно таблице

Зависимость сопротивления (в кОм) датчика температуры NTC приведена в таблице:

T, °C	R(T)	T, °C	R(T)	T, °C	R(T)	T, °C	R(T)
80	0,3562	81	0,3455	82	0,3353	83	0,3254
84	0,3158	85	0,3066	86	0,2976	87	0,2890
88	0,2807	89	0,2727	90	0,2649	91	0,2574
92	0,2502	93	0,2432	94	0,2364	95	0,2299
96	0,2236	97	0,2174	98	0,2115	99	0,2058
100	0,2002	101	0,1949	102	0,1897	103	0,1847
104	0,1798	105	0,1751	106	0,1705	107	0,1661
108	0,1618	109	0,1577	110	0,1536	111	0,1497
112	0,1459	113	0,1423	114	0,1387	115	0,1353
116	0,1319	117	0,1287	118	0,1255	119	0,1225
120	0,1195	121	0,1167	122	0,1139	123	0,1112
124	0,1085	125	0,1060	126	0,1035	127	0,1011
128	0,0987	129	0,0965	130	0,0942	131	0,0921
132	0,0900	133	0,0880	134	0,0860	135	0,0841
136	0,0822	137	0,0804	138	0,0786	139	0,0769
140	0,0752	141	0,0736	142	0,0720	143	0,0705
144	0,0690	145	0,0675	146	0,0661	147	0,0647
148	0,0633	149	0,0620	150	0,0608		

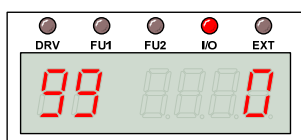
Контроль над температурой преобразователя выполняется независимо от значения I/O-97.

### ***I/O-98: Температура перегрева***



Значение I/O-98 определяет температуру включения реле перегрева двигателя для внешнего NTC датчика с отличными характеристиками.

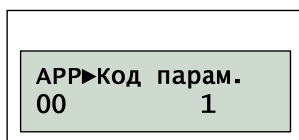
### ***I/O-99: Возврат к группе DRV***



Для выхода из группы параметров I/O необходимо нажать кнопку «ПРОГ», изменить значение параметра на «1» и подтвердить изменение, нажат на кнопку «ВВОД»

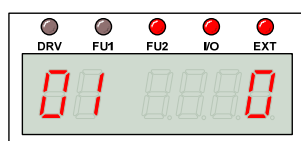
## 6.5. Группа параметров APP

### APP-00: Быстрый переход



Используется для быстрого перехода к нужному параметру. Для выполнения перехода необходимо нажать кнопку «ПРОГ», с помощью кнопок «ВВЕРХ», «ВНИЗ» установить номер параметра и нажать кнопку «ВВОД» для выполнения перехода.

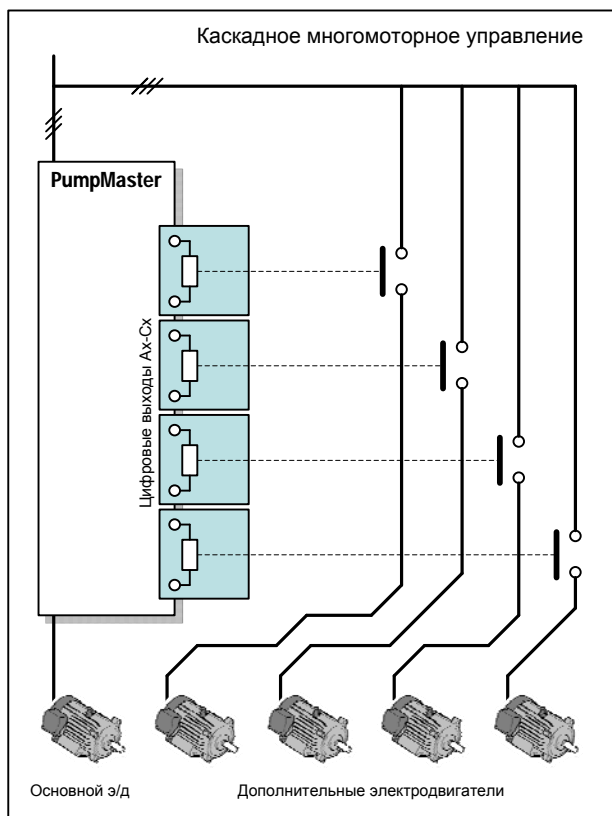
### APP-01: Групповое управление



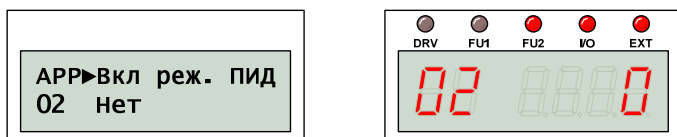
Значение APP-01 определяет, в каком режиме работает преобразователь:

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	Нет	Преобразователь используется для управления одним двигателем
1	Групп.упр.	Преобразователь используется для каскадного группового управления

Каскадное управление группой электродвигателей предполагает, что один из двигателей подключен к преобразователю, а остальные двигатели подключаются напрямую к сети посредством управляющих сигналов выдаваемых преобразователем.



## ***АРР-02: ПИД регулирование***

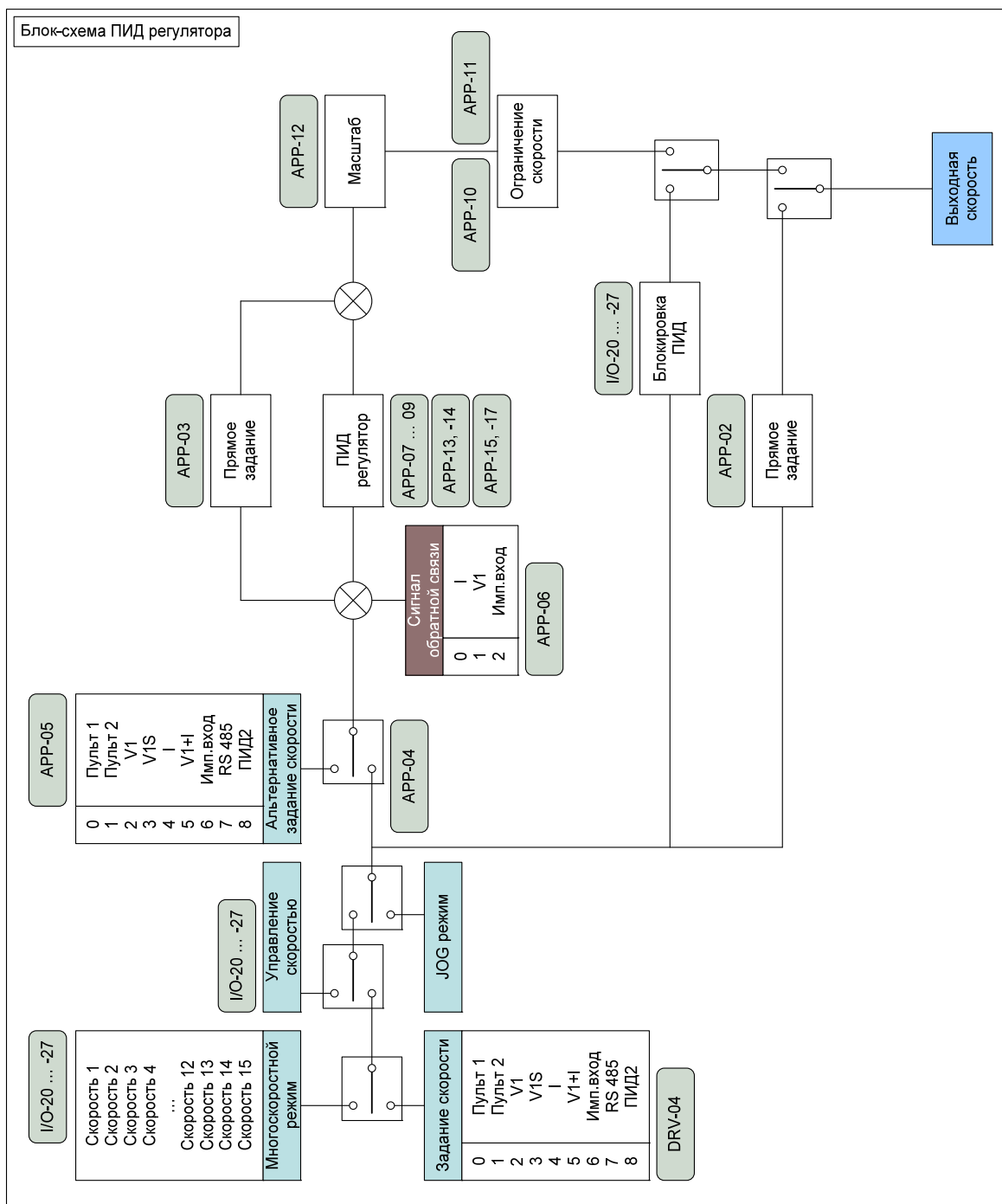


Значение АРР-02 определяет использование ПИД регулятора для управления скоростью.

ПИД регулятор предназначен для управления преобразователем частоты с обратной связью.

Скорость преобразователя влияет на изменение какой-либо технологической величины, например, давления или температуры. Если её значение необходимо поддерживать на заданном уровне при изменении внешних условий, тогда измеренное датчиком значение анализируется преобразователем, и скорость изменяется соответствующим образом, чтобы устранить имеющееся рассогласование.





Работу ПИД регулятора можно блокировать, если активировать цифровой вход, связанный с командой «Откл. ПИД».

**ПИД регулятор** состоит из трех составляющих:

### Пропорциональной

Или «Мультипликативная» компенсация рассогласования.

Эта возможность регулятора задает коэффициент пропорциональности между уровнем входного сигнала и уровнем сигнала компенсации рассогласования.

### Интегральной

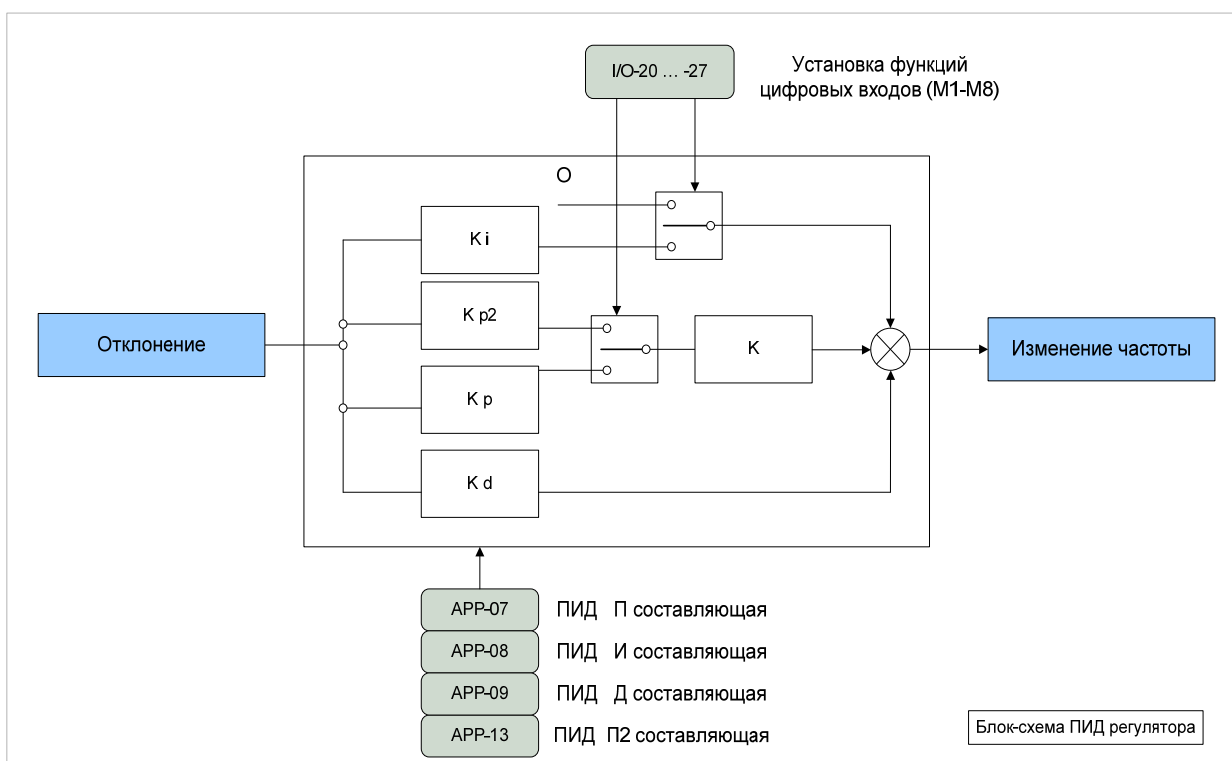
или «Аддитивная» компенсация рассогласования.

Эта возможность регулятора компенсирует интегральную ошибку в стационарном режиме. Отсутствие компенсации накапливаемого рассогласования может привести к неустойчивости системы.

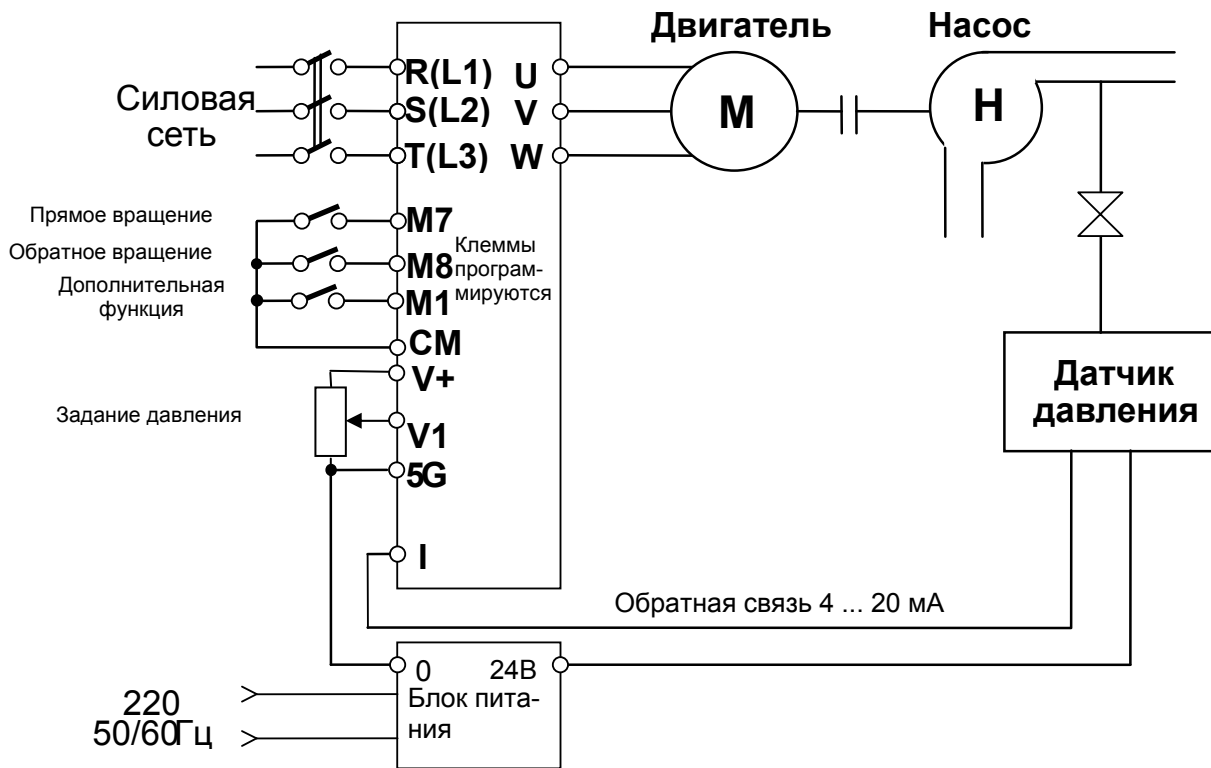
### Дифференциальной

или «Акселеративная» компенсация рассогласования.

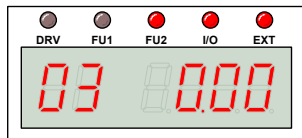
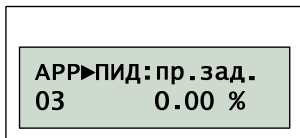
Эта возможность регулятора позволяет компенсировать перерегулирование скорости при резких изменениях задания. В результате при старте требуется несколько большее время для выхода на заданное значение, однако использование акселеративной компенсации увеличивает стабильность системы.



# Пример схемы подсоединения



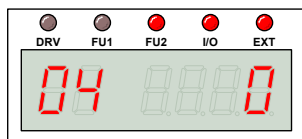
### APP-03: Усиление задания



Значение APP-03 определяет коэффициент прямого задания в обход ПИД регулятора. Значение 100% полностью блокирует работу ПИД регулятора. Используется для обеспечения быстрой реакции (положительная обратная связь).

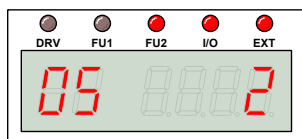
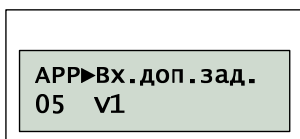
**ВНИМАНИЕ!** Слишком большое значение APP-03 может привести к неустойчивости системы.

### APP-04: Внешнее задание



Значение APP-05 определяет использование внешнего задания для ПИД регулятора.

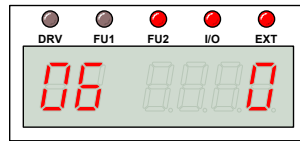
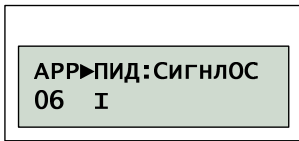
### APP-05: Источник задания ПИД



Значение APP-05 определяет источник внешнего задания для ПИД регулятора.

Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	Пульт-1	Задание осуществляется с помощью кнопок «ВВЕРХ», «ВНИЗ», «СДВИГ» в режиме программирования «ПРОГ». Подтверждение и исполнение задания осуществляется кнопкой «ВВОД»
1	Пульт-2	
2	V1	Задание определяется значением 0 ... 12 В, масштабирование сигнала в соответствии с I/O-01 ... -05
3	V1S	Задание (с учетом направления вращения) определяется значением -12 ... +12 В, масштабирование сигнала в соответствии с I/O-01 ... -05
4	I	Задание определяется значением 0 ... 20 мА, масштабирование сигнала в соответствии с I/O-06 ... -10
5	V1+I	Задание определяется значением 0 ... 12 В, 0 ... 20 мА, масштабирование в соответствии с I/O-01 ... -10
6	Имп.вход	Задание определяется значением 0 ... 100 кГц, масштабирование сигнала в соответствии с I/O-11 ... -16
7	RS-485	Задание передается по протоколу RS-485
8	ПИД2	Активация ПИД2 определяется сигналом с цифрового входа M1 ... M8

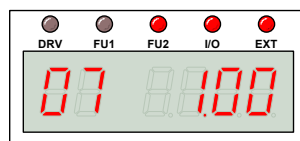
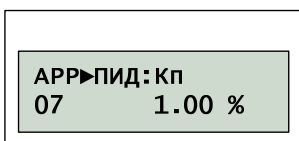
### **APP-06: Сигнал ОС ПИД**



Значение APP-06 определяет источник сигнала обратной связи для ПИД регулятора.

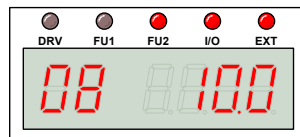
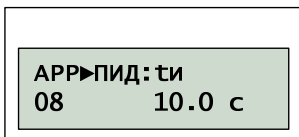
Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	I	Сигнал ОС определяется значением 0 ... 20 мА, масштабирование сигнала в соответствии с I/O-06 ... -10
1	V1	Сигнал ОС определяется значением 0 ... 12 В, масштабирование сигнала в соответствии с I/O-01 ... -05
2	Имп.вход	Сигнал ОС определяется значением 0 ... 100 кГц, масштабирование сигнала в соответствии с I/O-11 ... -16

### **APP-07: Коэффициент $K_p$**

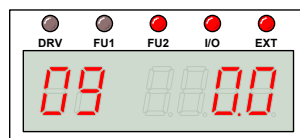
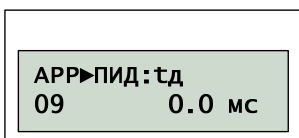


Значение APP-07 определяет коэффициент пропорциональности  $K_p$  ПИД регулятора. Значение 100% и при нулевом значении постоянной времени интегрирования означает, что выходное значение ПИД регулятора соответствует 100% величине рассогласования.

### **APP-08: Постоянная $t_i$**

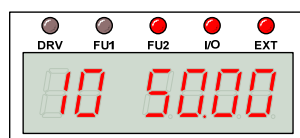
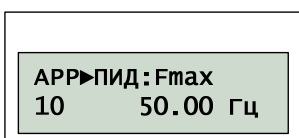


### **APP-09: Постоянная $t_d$**

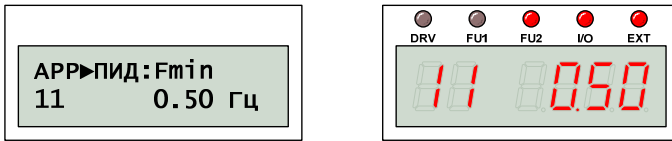


Значения APP-08 и APP-09 определяют постоянные времени интегрирования и дифференцирования ПИД регулятора.

### **APP-10: Ограничение $F_{max}$**

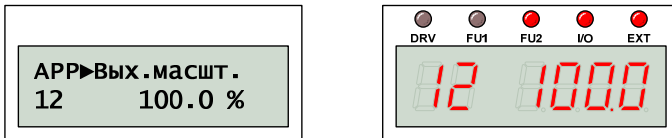


### **APP-11: Ограничение $F_{min}$**



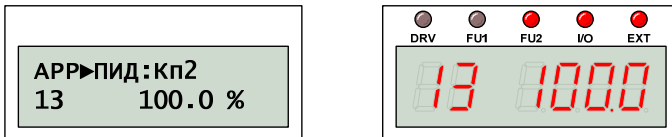
Значения APP-10 и APP-11 определяют верхнее и нижнее ограничение частоты при работе ПИД регулятора.

### **APP-12: Масштаб ПИД**



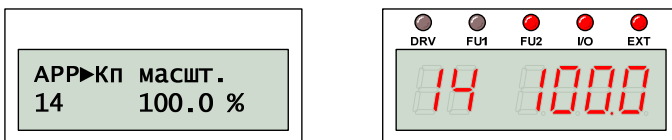
Значение APP-12 определяет масштаб выхода ПИД регулятора.

### **APP-13: Коэффициент $K_{п2}$**



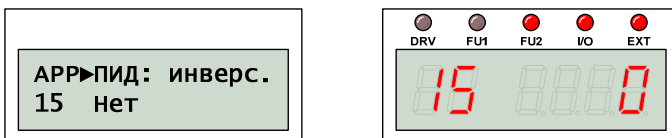
Назначение APP-13 аналогично APP-07. Ассоциация цифрового входа с командой «Выбор  $K_{п2}$ » позволяет быстро изменить коэффициент пропорциональности ПИД регулятора без изменения значений.

### **APP-14: Масштаб $K_{п}$ и $K_{п2}$**



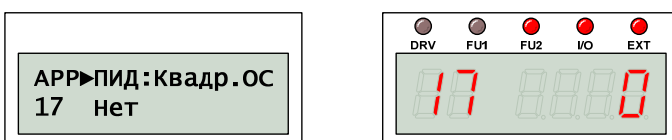
Значение APP-14 позволяет одновременно масштабировать значения коэффициентов  $K_{п}$  и  $K_{п2}$ .

### **APP-15: Обратная характеристика**



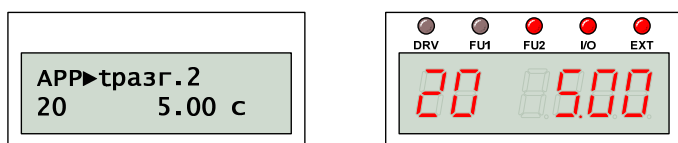
Значение APP-15 определяет прямую или обратную зависимость выхода ПИД регулятора от сигнала обратной связи.

### **APP-17: Квадратическая ОС**

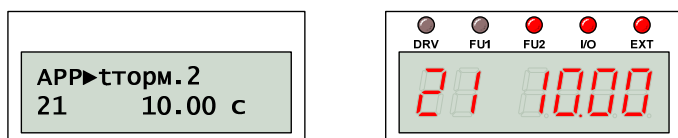


Без дополнительных преобразований с помощью APP-17 можно преобразовать линейную зависимость датчика в квадратическую.

### **APP-20: Время разгона 2**



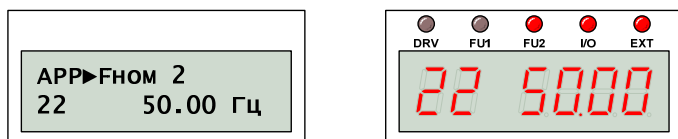
### **APP-21: Время торможения 2**



Второй набор параметров может быть применен для управления, например, вторым двигателем. Для активации второго набора параметров следует использовать цифровой вход, связанный с командой «Набор пар.2»

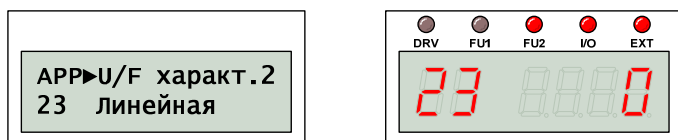
Значения APP-20 и APP-21 соответствуют второму двигателю и аналогичны DRV-01 и DRV-02. Алгоритм изменения скорости определяется значением FU1-73.

### **APP-22: Номинальная частота 2**



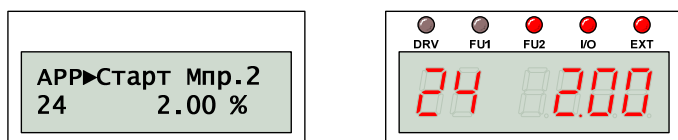
APP-22 соответствует второму двигателю и аналогично FU1-31.

### **APP-23: Тип U/F характеристики 2**

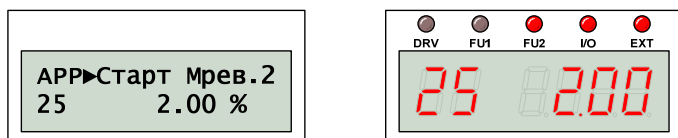


APP-23 соответствует второму двигателю и аналогично FU1-40.

### **APP-24: Усиление момента Mпр2**

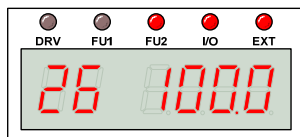
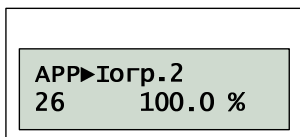


### **APP-25: Усиление момента Mрев2**



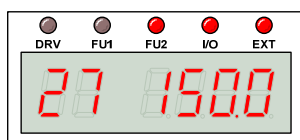
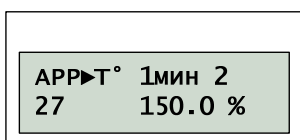
APP-24 и APP-25 соответствуют второму двигателю и аналогичны FU2-68 и FU2-69.

### **АРР-26: Уровень токоограничения**

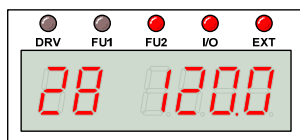
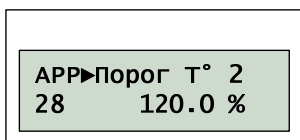


АРР-26 соответствует второму двигателю и аналогично FU1-71.

### **АРР-27: Уровень тока отключения**

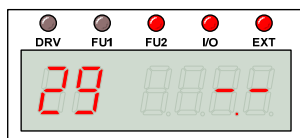
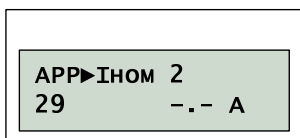


### **АРР-28: Длительная перегрузка**



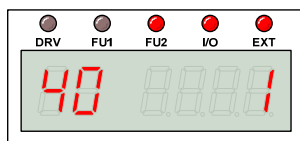
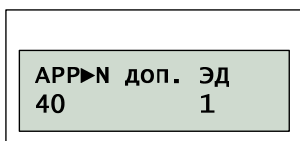
АРР-27 и АРР-28 соответствуют второму двигателю и аналогичны FU1-61 и FU1-62.

### **АРР-29: Номинальный ток**



Действие АРР-29 аналогично действию FU2-43.

### **АРР-40: Число работающих э/д**

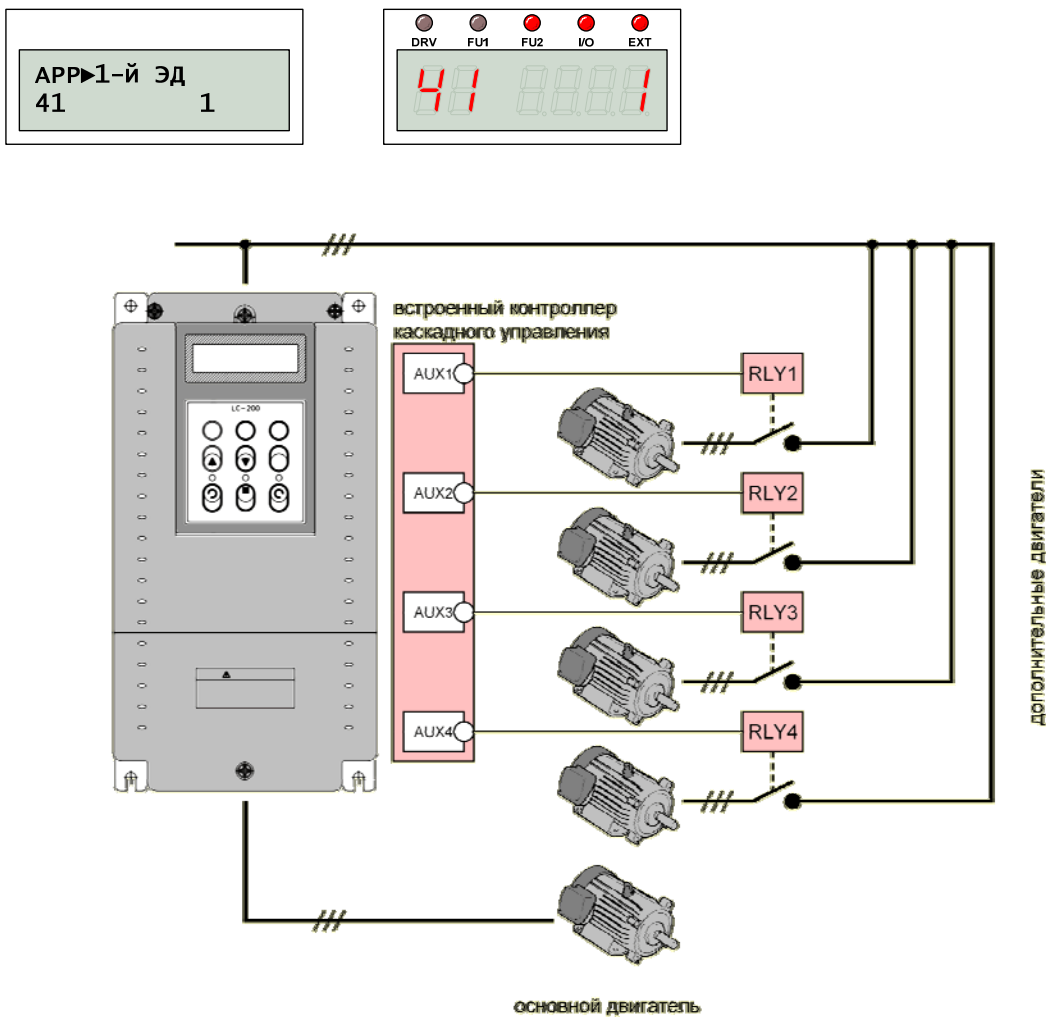


Значение АРР-40 показывает число работающих двигателей под управлением МДУ.

Один преобразователь может управлять группой электродвигателей и плавно регулировать результирующую производительность. При работе в режиме МДУ отдельно определяются основной двигатель и дополнительные двигатели. ПИД регулятор управляет основным двигателем в соответствии с сигналом обратной связи, поддерживая тем самым заданный технологических параметр, например, давление, в определенном диапазоне. Если производительности основного двигателя оказывается недостаточно, встроенный каскадный контроллер выдает команду на подключение дополнительных двигателей.



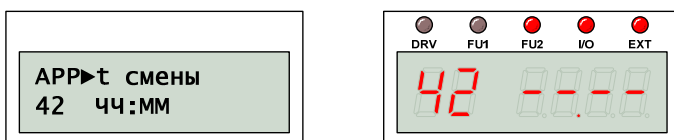
## APP-41: Основной двигатель



Значение APP-41 определяет порядковый номер основного двигателя.

Следующие подключаемые двигатели будут иметь последовательную нумерацию в сторону возрастания.

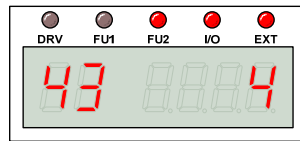
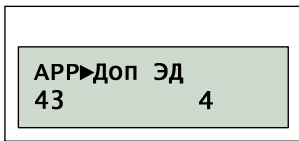
## APP-42: Время после чередования



Значение APP-42 показывает время после выполнения очередного чередования двигателей.

Автоматическое чередование необходимо для обеспечения равномерной выработки ресурса. В зависимости от значения APP-66 чередование может осуществляться только для дополнительных двигателей или для всех двигателей, включая основной (тот, что управляется от преобразователя частоты).

### **APP-43: Число доп. двигателей**

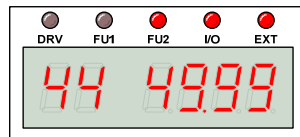
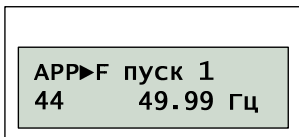


Значение APP-43 определяет число дополнительных двигателей, которые могут быть задействованы в групповом управлении.

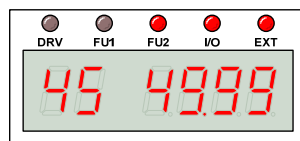
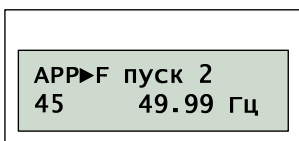
Без дополнительной опции к преобразователю может быть подключено до 4-х дополнительных двигателей, использование дополнительной опции позволяет подключить еще три дополнительных двигателя.

Для исключения дополнительного двигателя из рабочего цикла следует деактивировать соответствующий цифровой вход, связанный с командами «Упр А1-С1» ... «Упр А4-С4».

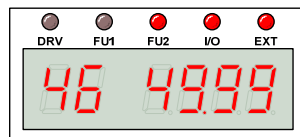
### **APP-44: Частота включения 1 э/д**



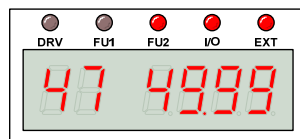
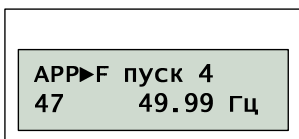
### **APP-45: Частота включения 2 э/д**



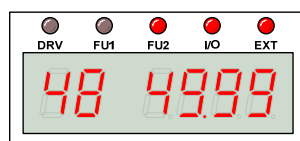
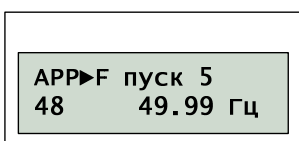
### **APP-46: Частота включения 3 э/д**



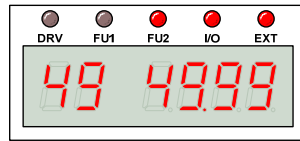
### **APP-47: Частота включения 4 э/д**



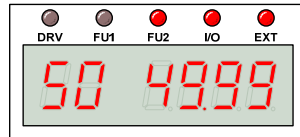
### **APP-48: Частота включения 5 э/д**



### ***APP-49: Частота включения 6 э/д***



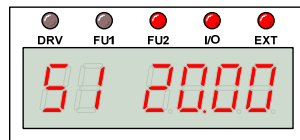
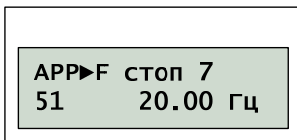
### ***APP-50: Частота включения 7 э/д***



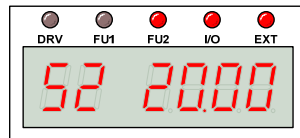
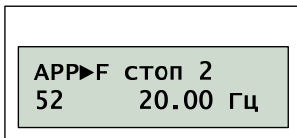
Значения APP-44 ... -50 определяют частоту включения дополнительных двигателей.

Запуск осуществляется последовательно с задержкой (APP-58), если частота основного двигателя превысила значение APP-44 ... -50, и ПИД регулятор требует дальнейшего увеличения скорости.

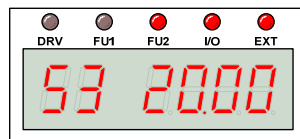
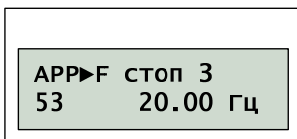
### ***APP-51: Частота отключения 1 э/д***



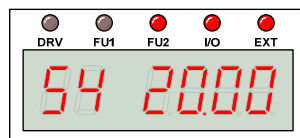
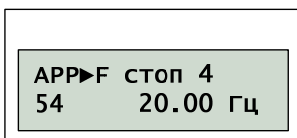
### ***APP-52: Частота отключения 2 э/д***



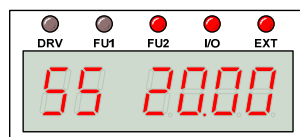
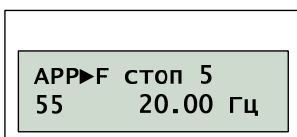
### ***APP-53: Частота отключения 3 э/д***



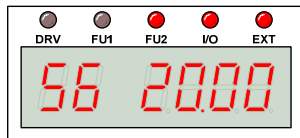
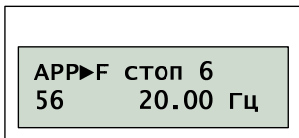
### ***APP-54: Частота отключения 4 э/д***



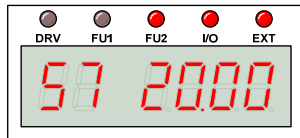
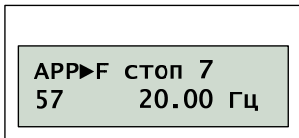
### ***APP-55: Частота отключения 5 э/д***



### **APP-56: Частота отключения 6 э/д**



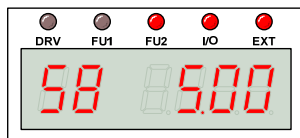
### **APP-57: Частота отключения 7 э/д**



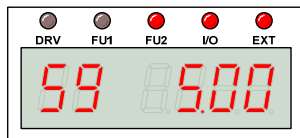
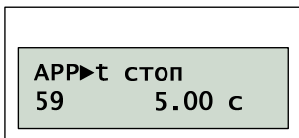
Значения APP-51 ... -57 определяют частоту отключения дополнительных двигателей.

Отключение осуществляется последовательно с задержкой (APP-59), если частота основного двигателя снизилась до значения APP-51 ... -57, и ПИД регулятор требует дальнейшего снижения скорости.

### **APP-58: Задержка запуска**



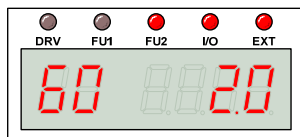
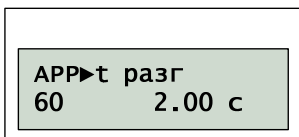
### **APP-59: Задержка отключения**



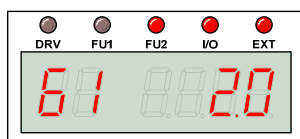
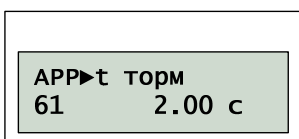
Подключение или отключение дополнительных двигателей осуществляется с задержкой, которая определяется значением соответственно APP-58 и APP-59.

Рекомендуется, чтобы значение APP-58 и APP-59 было больше, чем время реакции системы.

### **APP-60: Время разгона**



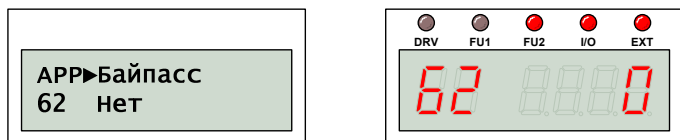
### **APP-61: Время торможения**



Значения APP-60 и APP-61 определяют время разгона и торможения основного двигателя, при отключении или подключении дополнительных двигателей.

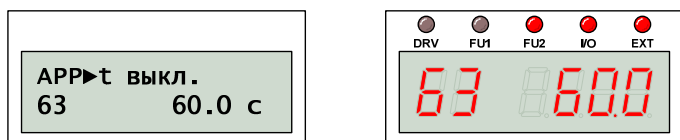
Рекомендуется, чтобы значение APP-60 и APP-61 было больше, чем время реакции системы.

### APP-62: Отключение ПИД

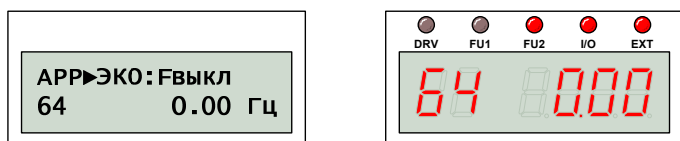


Отключение ПИД используется для обеспечения возможности управления несколькими двигателями без встроенного ПИД регулятора. Задание скорости определяется напрямую сигналом обратной связи.

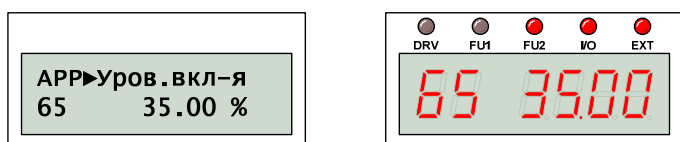
### APP-63: Задержка отключения



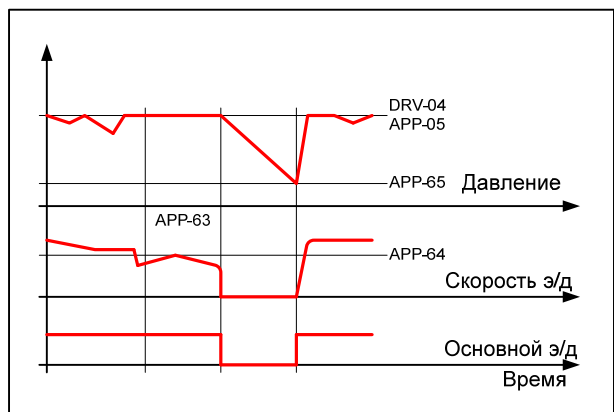
### APP-64: Частота отключения



### APP-65: Уровень включения

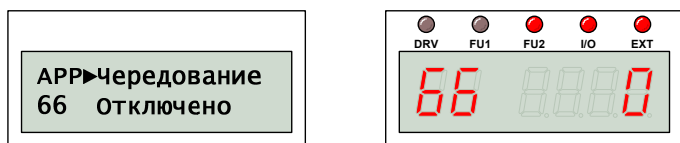


Значения APP-63 ... -65 определяют так называемый режим «засыпания». Если в течение времени, определяемого значением APP-63, двигатель вращается со скоростью, меньше чем значение APP-64, преобразователь переходит в режим «засыпания» и отключает двигатель.



В этом режиме преобразователь продолжает следить за изменением контролируемого параметра и когда его значение достигнет уровня APP-65, преобразователь включается.

### APP-66: Режим чередования

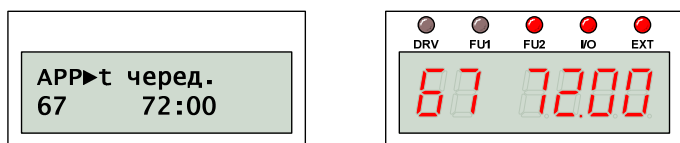


При каскадном управлении группой двигателей для обеспечения равномерной выработки ресурса необходимо чередовать двигатели. Значение APP-66 определяет режим чередования:

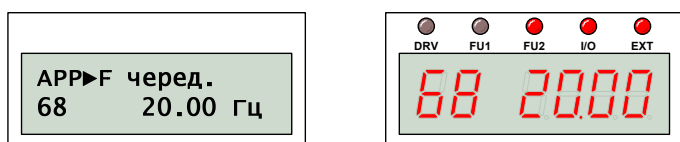
Индикация		Описание
LE-200	LC-200	
0	Отключено	Режим чередования дополнительных двигателей отключен
1	Доп-ные Э/Д	Режим чередования включен только дополнительных двигателей
2	Все Э/Д	Режим чередования включен для всех двигателей, включая основной

Режим «2 – Все Э/Д» аналогичен режиму «1 – Доп-ные Э/Д», за исключением того, что основной двигатель не подключен напрямую к преобразователю частоты.

### APP-67: Время чередования



### APP-68: Частота чередования

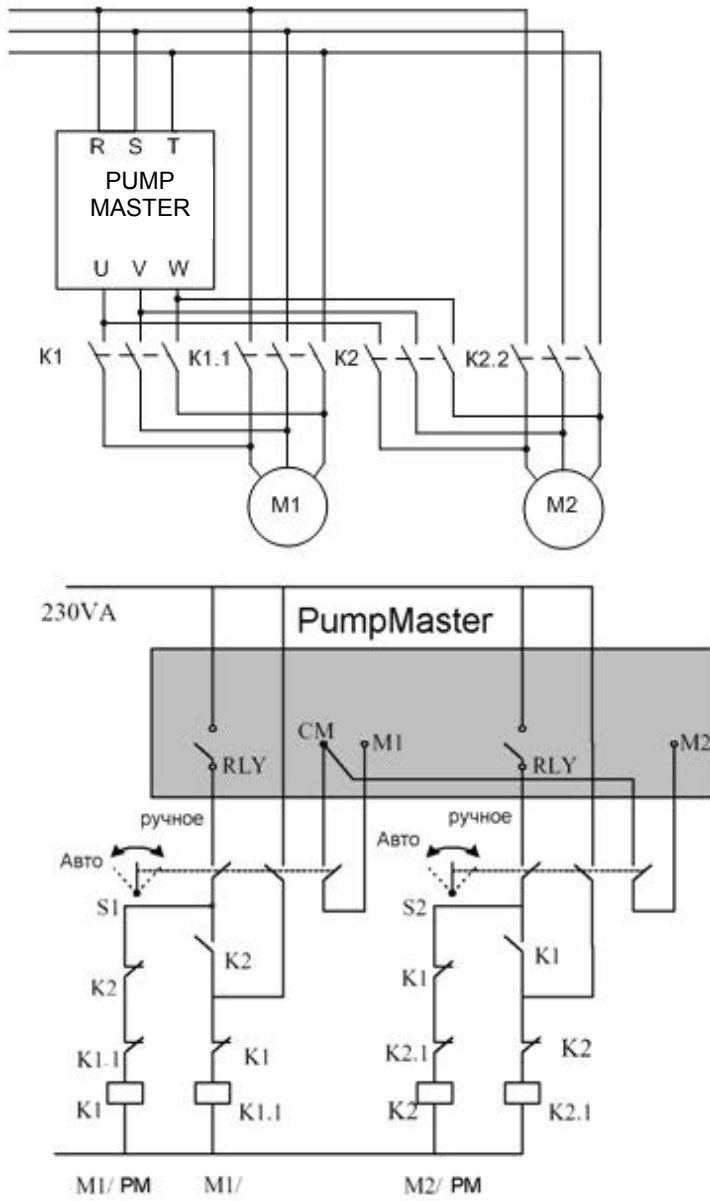


Для обеспечения одинаковой выработки ресурса используется чередование двигателей. Преобразователь частоты автоматически определяет, когда необходимо выполнить чередование двигателей.

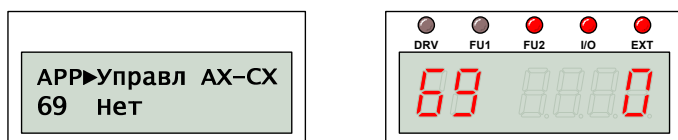
Чередование происходит не раньше чем через интервал времени, который определяется значением APP-67, и при условии, что скорость вращения основного двигателя меньше значения APP-68.

При установке значения «0» в параметр (ноль во все разряды) – чередование не выполняется

## СХЕМА для чередования 2-х двигателей



## APP-69: Блокировка



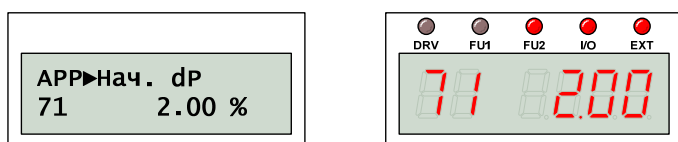
Разрешение/запрет блокировки работы двигателей по состоянию входа, назначенного на функцию «Упр Ах-Сх» (где “х” – номер выхода).

Если значение APP-69 разрешает блокировку выходов А1-С1 ... А4-С4, цифровые входы, связанные с командами «Упр. А1-С1» ... «Упр. А4-С4», определяют, какие дополнительные двигатели участвуют в режиме многомоторного управления.

Если один из входов отключен, все двигатели могут быть запущены, исключая двигатель, связанный с данным входом.

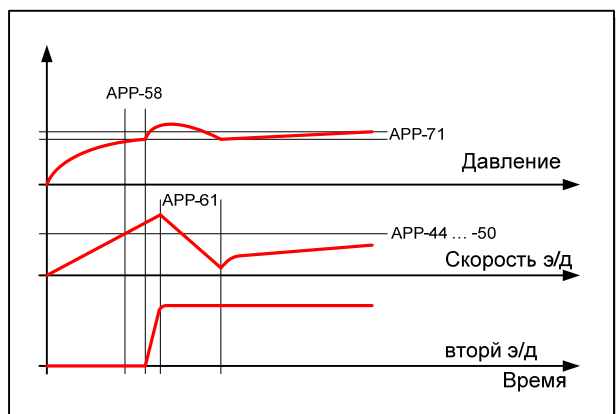
Если вход отключился в процессе работы, ПЧ останавливает все двигатели и перезапускает работу МДУ с учётом изменений.

## APP-71: Разность давлений

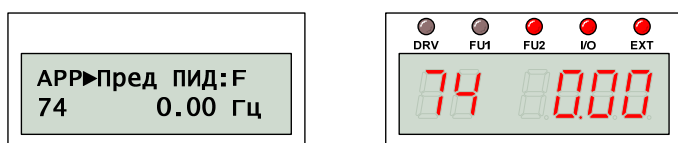


Значение APP-71 определяет изменение регулируемого параметра (давления, потока, температуры) при пуске дополнительного двигателя.

С помощью этого параметра преобразователь прогнозирует момент пуска или останова дополнительного двигателя, чтобы обеспечить минимальный скачек контролируемого параметра в момент пуска и останова.

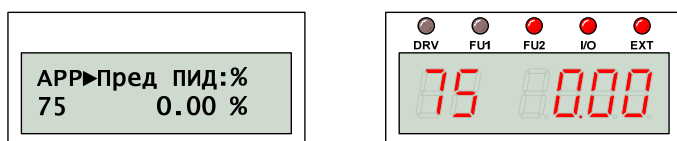


## APP-74: Начальная частота ПИД

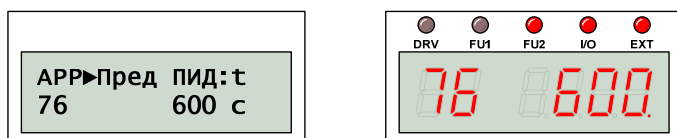




### ***APP-75: Начальное значение ПИД***



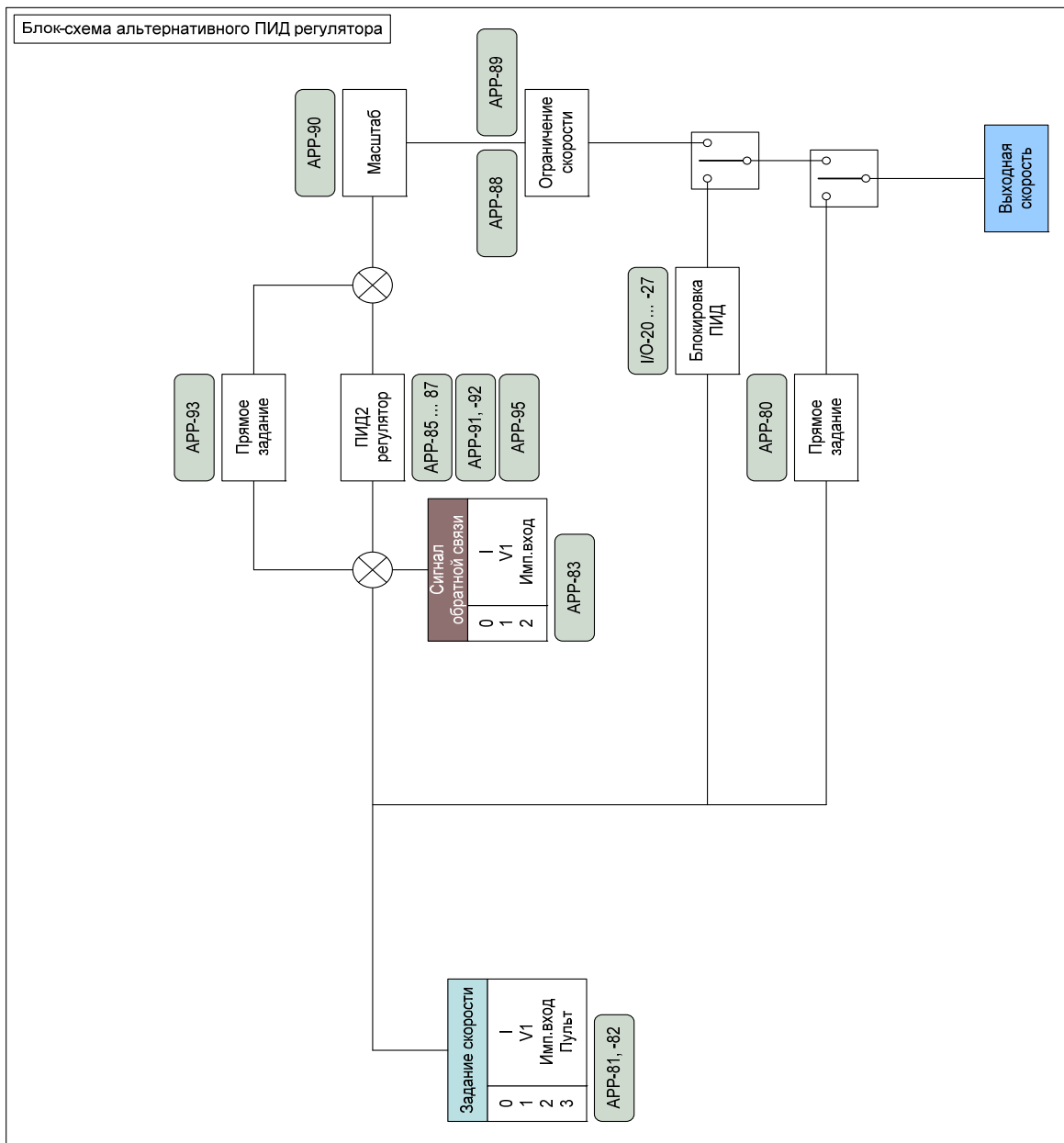
### ***APP-76: Задержка включения ПИД***



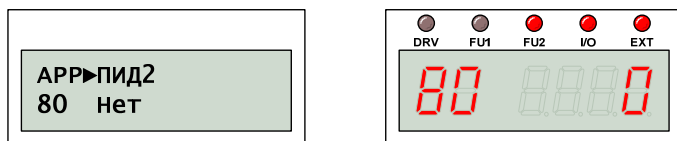
Для многих задач требуется плавный автоматический переход от прямого задания скорости к работе ПИД регулятора. Необходимость в этом может возникнуть, например, при заполнении трубопровода водой.

В течение интервала времени, который определяется значением APP-76, двигатель вращается со скоростью, соответствующей значению APP-74.

При достижении сигнала обратной связи значения APP-75 преобразователь частоты переключается на управление с помощью ПИД регулятора. Если сигнал обратной связи не достиг значения APP-75 в течение времени APP-76, преобразователь сигнализирует об ошибке.



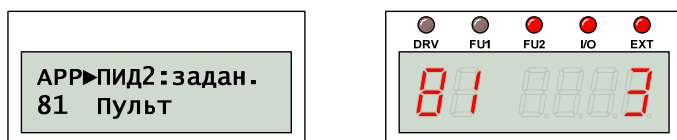
### APP-80: Включение ПИД2



Значение APP-80 определяет возможность использования альтернативного ПИД регулятора. Параметры, определяющие работу 2-го ПИД регулятора, задаются значениями APP-81 ... -97.

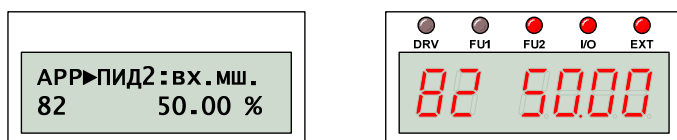
Если значение APP-80 определяет использование 2-го ПИД регулятора, его активация инициируется сигналом на цифровой вход, связанный с командой «ПИД2».

### **APP-81: Источник задания ПИД2**



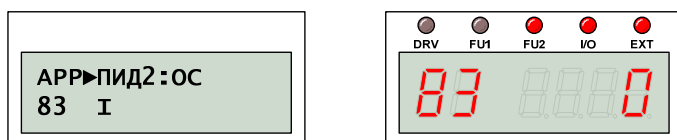
Действие APP-81 аналогично APP-05.

### **APP-82: Масштаб задания ПИД2**



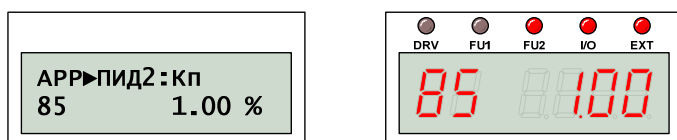
Значение APP-82 определяет масштабирование сигнала задания, если источником задания APP-81 является «Пульт».

### **APP-83: Сигнал ОС ПИД2**



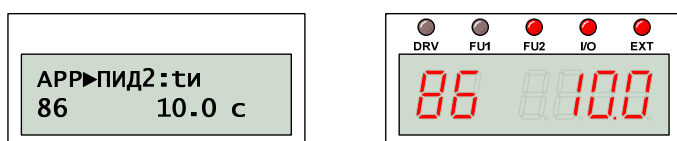
Действие APP-83 аналогично APP-06.

### **APP-85: Коэффициент $K_p$ ПИД2**

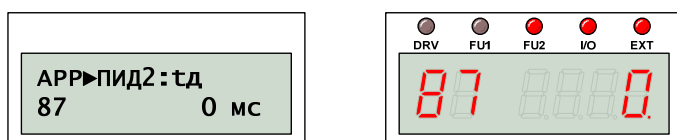


Действие APP-85 аналогично APP-07.

### **APP-86: Постоянная $t_i$**

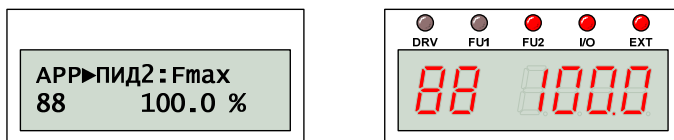


### **APP-87: Постоянная $t_d$**

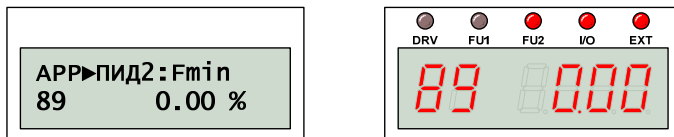


Действие APP-86 и APP-87 аналогично APP-08 и APP-09 соответственно.

### **APP-88: Ограничение $F_{max}$ ПИД2**

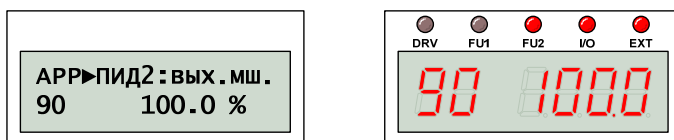


### **APP-89: Ограничение $F_{min}$ ПИД2**



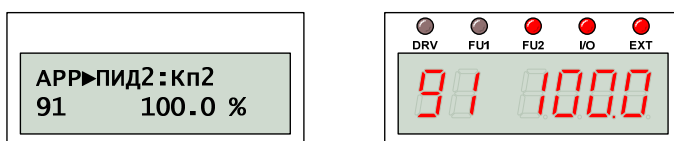
Действие APP-88 и APP-89 аналогично APP-10 и APP-11 соответственно.

### **APP-90: Масштаб ПИД2**



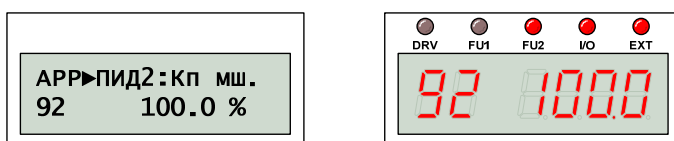
Действие APP-90 аналогично APP-12.

### **APP-91: Коэффициент $K_{п2}$ ПИД2**



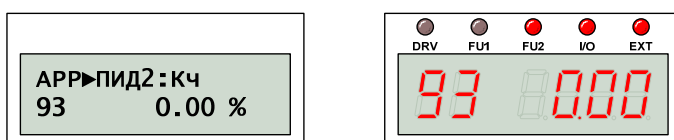
Действие APP-91 аналогично APP-13.

### **APP-92: Масштаб $K_{п}$ и $K_{п2}$ ПИД2**



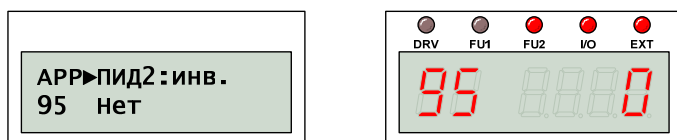
Действие APP-92 аналогично APP-14.

### **APP-93: Усиление задания**



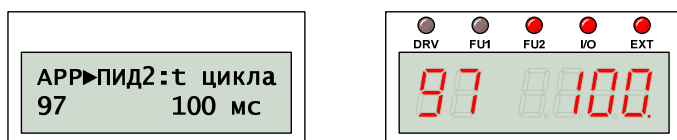
Действие APP-93 аналогично APP-03.

### ***APP-95: Обратная характеристика***



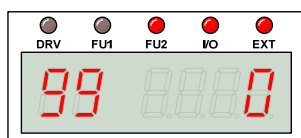
Действие APP-95 аналогично APP-15.

### ***APP-97: Время активации ПИД2***



Значение APP-97 определяет время активации альтернативного ПИД регулятора.

### ***APP-99: Возврат к группе DRV***



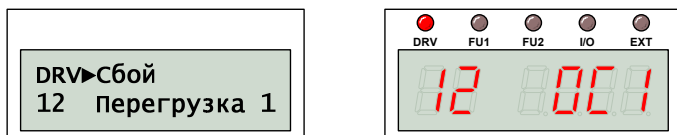
Для выхода из группы параметров APP необходимо нажать кнопку «ПРОГ», изменить значение параметра на «1» и подтвердить изменение, нажат на кнопку «ВВОД».

## Глава 7. – ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКИ

### 7.1. Индикация ошибок

Когда происходит сбой в работе, преобразователь отключает силовые выходы и отображает информацию о сбое в параметре DRV-12. Информация о последних 5 сбоях сохраняется в параметрах FU2-01 ... -05.

#### (1) Перегрузка по току

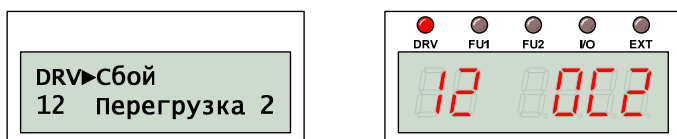


Выходной ток преобразователя превысил значение 200% номинального тока двигателя.

Причина	Способ устранения
Время разгона или торможения слишком мало по сравнению с моментом инерции нагрузки	Увеличить время разгона или торможения
Нагрузка не соответствует номинальной мощности преобразователя	Использовать преобразователь и двигатель соответствующей мощности
Произошел пуск преобразователя на вращающийся двигатель	Включить поиск скорости или торможение постоянным током перед пуском
Межвитковое замыкание или замыкание на землю	Устранить причину замыкания или заменить двигатель
Преждевременное включение механического тормоза	Проверить схему и алгоритм управления механическим тормозом
Перегрев компонентов преобразователя из-за неисправной вентиляции	Устранить неисправность вентиляции и последствия перегрева

**ВНИМАНИЕ!** Продолжение работы без устранения причины возникновения сбоя может привести к выходу из строя силовых транзисторов.

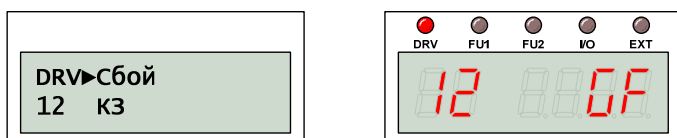
#### (2) Перегрузка ПЧ по току



Выходной ток превысил предельное значение тока силовых транзисторов преобразователя.

Причина	Способ устранения
Короткое замыкание верхнего и нижнего транзистора	Проверить силовые транзисторы, заменить
Короткое замыкание выходов преобразователя	Проверить монтаж и устранить неисправность
Время разгона не соответствует моменту инерции нагрузки	Увеличить время разгона или торможения

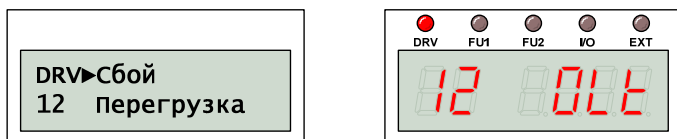
#### (3) Короткое замыкание



Ток утечки на «землю» превышает предельное значение. Пробой изоляции силовых кабелей также может приводить к срабатыванию защиты от короткого замыкания.

Причина	Способ устранения
Короткое замыкание в выходной силовой цепи	Проверить схему подключения и монтаж силовых кабелей
Пробой изоляции обмоток двигателя из-за перегрева	Устранить причину замыкания или заменить двигатель

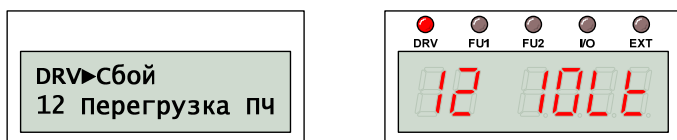
#### (4) Времятоковая перегрузка



Выходной ток в течение минуты превышает значение 120% (FU1-66) номинального тока двигателя.

Причина	Способ устранения
Нагрузка не соответствует номинальной мощности двигателя	Использовать двигатель соответствующей мощности
Произошел пуск преобразователя на вращающийся двигатель	Включить поиск скорости или торможение постоянным током перед пуском
Неверно выбрана U/F характеристика, в т.ч. выбор усиления пускового момента	Выбрать соответствующую типу нагрузки U/F характеристику

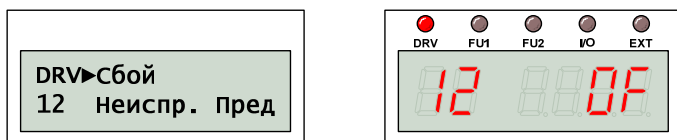
#### (5) Времятоковая перегрузка ПЧ



Выходной ток в течение минуты превышает значение 110% номинального тока преобразователя или соответственно 130% в течение 4 с ( $I^2t = \text{Const}$ ).

Причина	Способ устранения
Нагрузка не соответствует номинальной мощности преобразователя	Использовать преобразователь соответствующей мощности
Произошел пуск преобразователя на вращающийся двигатель	Включить поиск скорости или торможение постоянным током перед пуском
Неверно выбрана U/F характеристика, в т.ч. выбор усиления пускового момента	Выбрать соответствующую типу нагрузки U/F характеристику

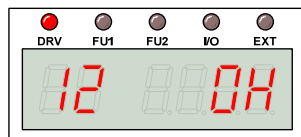
#### (6) Неисправный предохранитель



Неисправный предохранитель (для моделей 37 – 450 кВт предохранители оснащены специальным контактом для диагностики).

Причина	Способ устранения
Превышение тока	Заменить неисправный предохранитель

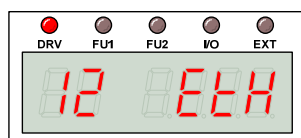
## (7) Перегрев преобразователя



Перегрев преобразователя из-за неисправной вентиляции.

Причина	Способ устранения
Повреждение системы охлаждения преобразователя	Устранить причину повреждения (засорения)
Неисправная система охлаждения преобразователя	Заменить вентилятор
Высокая температура окружающей среды	Обеспечить температуру окружающей среды не более +40°C
Большие токи утечки в силовых транзисторах	Снизить частоту ШИМ, использовать алгоритм «мягкая» ШИМ (FU2-49)
Недостаточная перегрузочная способность ПЧ	Использовать преобразователь большей мощности

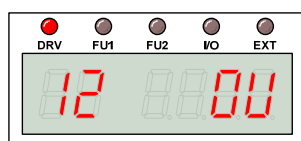
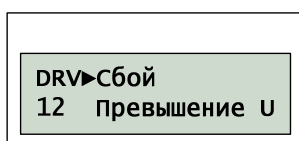
## (8) Перегрев ПЧ или двигателя



Электронное термореле определяет, что возможен перегрев преобразователя или двигателя, так как выходной ток в течение одной минуты превышает значение 130% (FU1-61) номинального тока двигателя ( $I^2t = \text{Const}$ ).

Причина	Способ устранения
Перегрев двигателя	Снизить нагрузку или снизить периодичность пусков
Нагрузка не соответствует номинальной мощности преобразователя	Использовать преобразователь и двигатель соответствующей мощности
Неверный уровень настройки электронного термореле	Правильно настроить электронное термореле
Неверно выбрана U/F характеристика, в т.ч. выбор усиления пускового момента	Выбрать соответствующую типу нагрузки U/F характеристику
Длительная работа на малых скоростях	Установить принудительную вентиляцию на двигатель

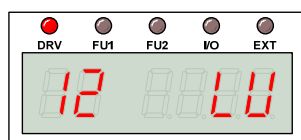
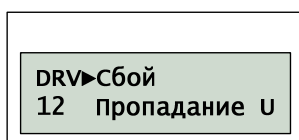
## (9) Превышение U



Недопустимое повышение напряжения в звене постоянного тока из-за режима торможения или колебания напряжения питания.

Причина	Способ устранения
Время торможения не соответствует моменту инерции нагрузки	Увеличить время торможения
Недопустимое превышение напряжения питающей сети	Обеспечить напряжение сети 380 – 460 В, ±10%

## (10) Пропадание U

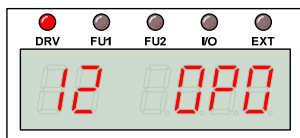




Недопустимое снижение напряжения в звене постоянного тока из-за колебания напряжения питания или слабой сети.

Причина	Способ устранения
Недопустимое снижение напряжения питающей сети	Обеспечить напряжение сети 380 – 460 В, ±10%
Недостаточная мощность питающей сети	Мощность сети (трансформатора) должна соответствовать входной мощности преобразователя

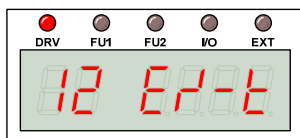
### (11) Потеря фазы



Несимметричная нагрузка выходных цепей преобразователя из-за обрыва одной фазы.

Причина	Способ устранения
Неисправный контактор или выходной автомат	Заменить неисправный контактор или автомат
Повреждение силовых кабелей, плохой контакт	Проверить подключение, заменить поврежденный кабель

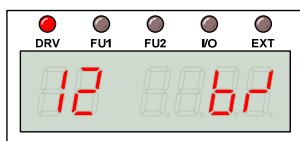
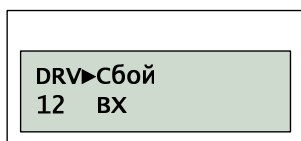
### (12) Внешний сбой



Произошел внешний сбой, например, аварийное отключение тормозного блока.

Причина	Способ устранения
Получена команда о внешнем сбое	Устранить причину внешнего сбоя

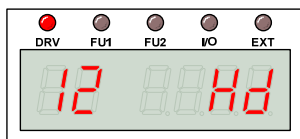
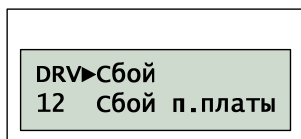
### (13) Выполнен аварийный останов



Подана внешняя команда аварийного выключения на вход ВХ.

Причина	Способ устранения
Получена команда об аварийном останове	Устранить причину аварии

### (14) Сбой процессорной платы



Аппаратный сбой процессорной платы (сбой памяти, Watchdog).

Причина	Способ устранения
Срабатывание защиты Watchdog (сбой в микропрограмме)	Обратиться в службу Технической поддержки для ремонта преобразователя
Сбой памяти процессорной платы	
Сбой АЦП в системе управления (сигналы задания и обратной связи)	

### ***(15) Защита температурного датчика***

Защита при срабатывании на входе NTC, ETC внешнего температурного датчика.

### ***(16) Потеря сигнала задания***

При возникновении ошибок связанных с потерей сигналов задания возникают следующие аварии:

СЗР – ошибка связи по сети,

СбС – потеря сигнала V1,

СЗН – Потеря сигнала I,

LOP – Потеря задания от опции,

LOX – Потеря задания V2 или Энкодера

## 7.2. Устранение неполадок

При возникновении неполадок в работе преобразователя PumpMaster следует руководствоваться следующей таблицей. Если неполадки в работе не удастся устранить, следует обратиться в службу Технической поддержки.

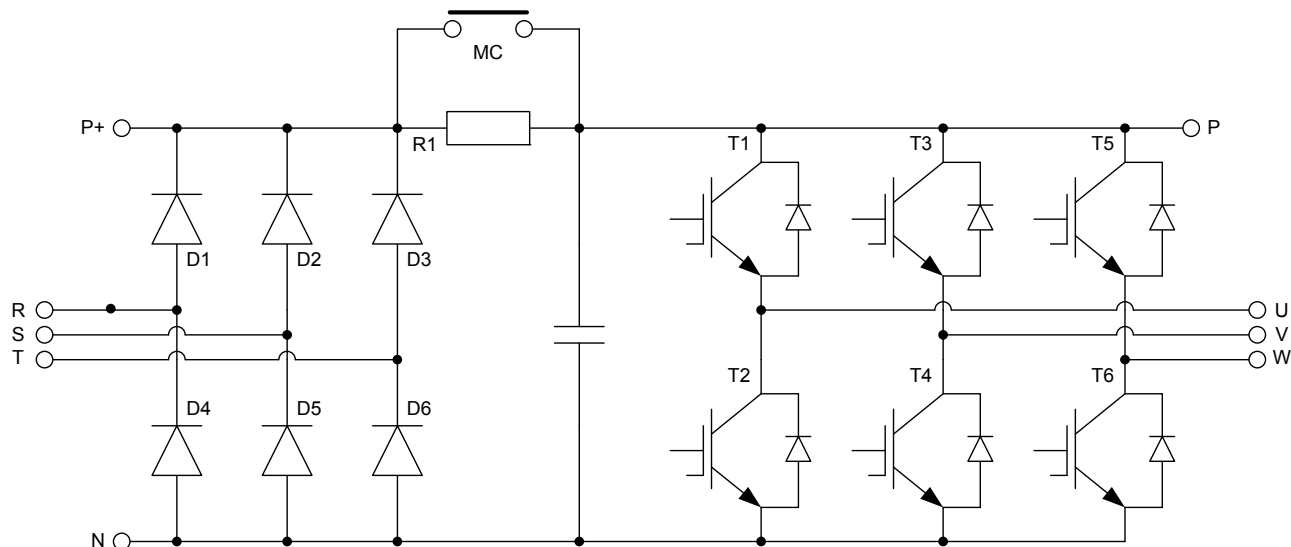
Неисправность	Способы проверки и устранения
Двигатель не вращается	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Проверка силовой цепи: Входное напряжение; Подключение двигателя;</li> <li>(2) Проверка управляющих сигналов: Сигнал «Пуск» (вход FX); Сигнал задания направления вращения (вход RX); Сигнал задания скорости;</li> <li>(3) Проверка параметров: Выбор направления вращения (FU1-01); Тип стартовых команд (DRV-03); Проверьте задание скорости (DRV-04);</li> <li>(4) Проверка нагрузки: Заклинивание механизма;</li> <li>(5) Прочие проверки: Сообщения о сбоях.</li> </ol>
Двигатель вращается в противоположном направлении	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Проверка цепей управления: Подключение цепей управления к клеммам FX/RX; Полярность задания скорости;</li> <li>(2) Проверка подключения двигателя: Правильное чередование фаз.</li> </ol>
Скорость вращения двигателя сильно отличается от заданной скорости	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Проверка сигнала задания: Величина аналогового задания; Отсутствие помех;</li> <li>(2) Проверка параметров: Масштабирование сигнала задания (I/O-02 ... -16); Верхнее и нижнее ограничение скорости (FU1-33).</li> </ol>
Неравномерный разгон и торможение	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Проверка нагрузки: Нагрузка соответствует характеристикам ПЧ и ЭД;</li> <li>(2) Проверка параметров: Время разгона и торможения выбраны правильно; Усиление стартового момента выбрано правильно.</li> </ol>
Большой ток двигателя	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Проверка нагрузки: Нагрузка соответствует характеристикам ПЧ и ЭД;</li> <li>(2) Проверка параметров: Усиление стартового момента выбрано правильно.</li> </ol>
Скорость вращения не увеличивается	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Проверка нагрузки: Нагрузка соответствует характеристикам ПЧ и ЭД;</li> <li>(2) Проверка параметров: Усиление стартового момента выбрано правильно; Токоограничение (FU1-70, -71) Верхнее ограничение скорости (FU1-33).</li> </ol>
Двигатель вращается не равномерно	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Проверка нагрузки: Нагрузка соответствует характеристикам ПЧ и ЭД; ПЧ успевает отреагировать на изменение нагрузки;</li> <li>(2) Проверка сигнала задания: Сигнал задания стабильный, не содержит помех;</li> <li>(3) Прочие проверки: Длина моторного кабеля не превышает 500 м.</li> </ol>

### 7.3. Проверка силовых элементов

**ВНИМАНИЕ!** Прежде чем выполнять проверку преобразователя необходимо отключить его от питающей сети. Для полного разряда конденсаторов в звене постоянного тока требуется не менее 10 минут. С помощью тестера следует проверить отсутствие остаточного напряжения в звене постоянного тока.

Проверка силовых полупроводниковых элементов следует выполнять в соответствии с приведенной электрической схемой:

#### (1) Электрическая схема преобразователя частоты 5.5 – 30 кВт

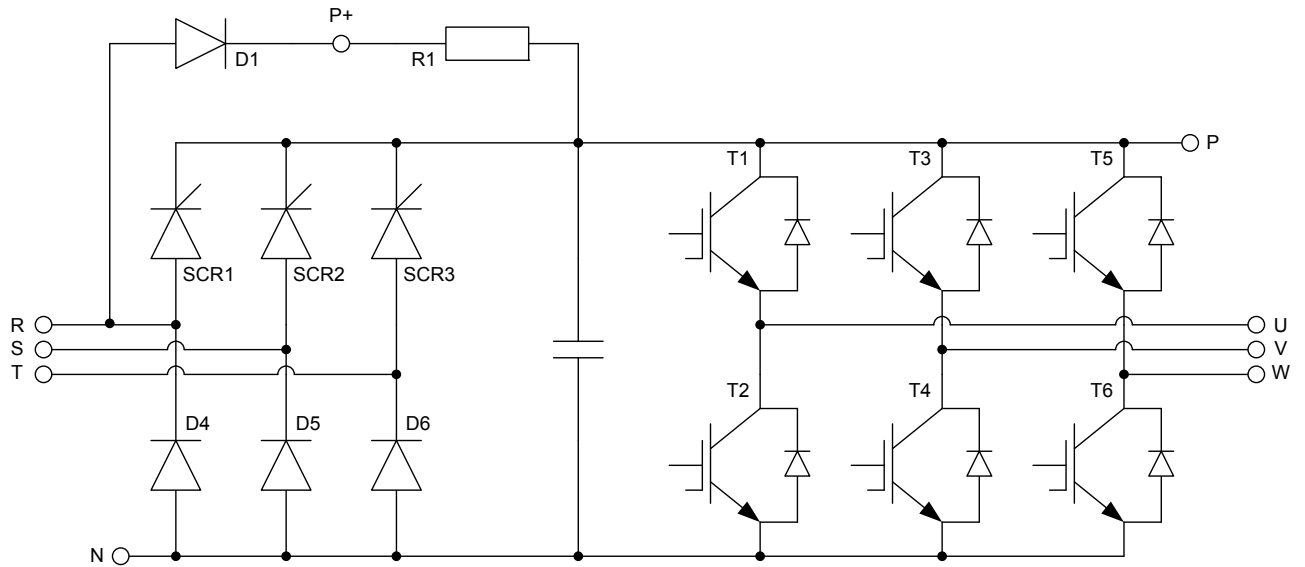


	Модуль	Полярность при измерении		Значение	Модуль	Полярность при измерении		Значение
		+	-			+	-	
Диоды	D1	R	P+	< 10 Ом	D4	N	R	< 10 Ом
		P+	R	> 100 кОм		R	N	> 100 кОм
	D2	S	P+	< 10 Ом	D5	N	S	< 10 Ом
		P+	S	> 100 кОм		S	N	> 100 кОм
	D3	T	P+	< 10 Ом	D6	N	T	< 10 Ом
		P+	T	> 100 кОм		T	N	> 100 кОм
Транзисторы	T1	U	P	< 10 Ом	T2	N	U	< 10 Ом
		P	U	> 100 кОм		U	N	> 100 кОм
	T3	V	P	< 10 Ом	T4	N	V	< 10 Ом
		P	V	> 100 кОм		V	N	> 100 кОм
	T5	W	P	< 10 Ом	T6	N	W	< 10 Ом
		P	W	> 100 кОм		W	N	> 100 кОм

С помощью тестера убедитесь, что остаточное напряжение не превышает 30 В.

Реальные изменения могут отличаться от приведенных в таблице значений, но для однотипных полупроводниковых приборов они не должны сильно отличаться друг от друга.

## (2) Электрическая схема преобразователя частоты 37 – 90 кВт



	Модуль	Полярность при измерении		Значение	Модуль	Полярность при измерении		Значение
		+	-			+	-	
Диоды	D1	R	P+	< 10 Ом	D5	N	S	< 10 Ом
		P+	R	> 100 кОм		S	N	> 100 кОм
	D4	R	N	< 10 Ом	D6	N	T	< 10 Ом
		N	R	> 100 кОм		T	N	> 100 кОм
Транзисторы	T1	U	P	< 10 Ом	T2	N	U	< 10 Ом
		P	U	> 100 кОм		U	N	> 100 кОм
	T3	V	P	< 10 Ом	T4	N	V	< 10 Ом
		P	V	> 100 кОм		V	N	> 100 кОм
	T5	W	P	< 10 Ом	T6	N	W	< 10 Ом
		P	W	> 100 кОм		W	N	> 100 кОм

### 7.4. Обслуживание

Преобразователь частоты PumpMaster является электронным устройством промышленного применения, в состав которых входят силовые полупроводниковые приборы. Несмотря на самые современные технологии, которые применяются при производстве преобразователя, высокая температура, влажность, вибрация и другие факторы могут отрицательно сказываться на сроке службы преобразователя и могут даже быть причиной выхода его из строя.

В связи с этим служба Промышленной Группы Приводная Техника настоятельно рекомендует использовать преобразователь с соблюдением условий эксплуатации, а также проводить регулярные работы по обслуживанию преобразователя.

**ВНИМАНИЕ!** Прежде чем выполнять любые работы по обслуживанию преобразователя обязательно следует отключить преобразователь от питающей сети и не ранее чем через 10 минут с помощью тестера убедиться, что остаточное напряжение не превышает 30 В.

**ВНИМАНИЕ!** При проведении измерений электрических величин следует учитывать, что выходное напряжение формируется с помощью ШИМ (последовательностью биполярных импульсов высокой частоты).

## (1) Проверки перед включением преобразователя

Прежде чем включить преобразователь следует убедиться, что:

- выполняются условия установки и подключения;
- выполняются условия нормального охлаждения;
- уровень вибраций не превышает допустимые значения.

## (2) Регулярные проверки

Регулярно следует проверять, что:

- преобразователь надежно закреплен, при необходимости следует протянуть винтовые соединения;
- не нарушены условия нормального охлаждения, вентилятор вращается нормально, движение воздуха не осложняется инородными предметами или налетом пыли или грязи;
- внутренние части преобразователя, печатные платы чистые, без следов гари и не повреждены, при необходимости их следует заменить, пыль удалить сжатым воздухом.

Пункты проверки		Описание	Периодичность			Метод проверки	Критерии проверки	Оборудование
			день	Год	2 года			
Общая проверка	Окружающая среда	Температура	X			Измерение температуры, влажности	Соответствие условиям эксплуатации	Термометр
		влажность	X					Гигрометр
		запыленность	X					
	Оборудование	Вибрации и шум	X			По уровню шума и вибраций	Без существенных отклонений	
	Входное напряжение	Напряжение силовой цепи	X			Измерение напряжения между клеммами R, S, T	Соответствие условиям эксплуатации	Мультиметр
Основные цепи	Силовая цепь	Надежность заземления		X		Изменение сопротивления изоляции между силовыми клеммами R, S, T, U, V, W и клеммой заземления	не менее 5МОм	Мультиметр
		Надежность установки и монтажа		X		Протяжка винтовых соединений	Без неисправностей	
		Отсутствие следов перегрева и гари		X		Визуально	Без неисправностей	
		Чистые внутренние элементы		X				
	Провода и проводящие части	Повреждения проводов		X		Визуально	Без неисправностей	
		Повреждения изоляции проводов		X				

Пункты проверки		Описание	Периодичность			Метод проверки	Критерии проверки	Оборудование
			День	Год	2 года			
Основные цепи	Клеммная колодка	Повреждения		X		Визуально	Без повреждений	
	Инвертор и выпрямитель	Сопротивление между клеммами			X	Согласно таблице	Без существенных отклонений	Мультиметр
	Сглаживающий конденсатор	Утечка жидкости		X		Визуально	Без повреждений	
		Повреждение защитного клапана, разбухание	X					
		Измерение емкости		X		Измерение емкости	Потеря емкости не более 15%	Измеритель емкости
	Реле	Дребезг		X		По уровню шума	Без повреждений	
		Повреждение изоляции		X		Визуально		
	Резистор	Повреждение изоляции		X		визуально	Без повреждений	
		Измерение сопротивления		X		Отсоединить и проверить тестером	Отклонение от номинала не более $\pm 10\%$	Мультиметр
	Цепи защит и управления	Проверка работы	Баланс фаз выходного напряжения		X		Измерение напряжения на выходных клеммах U, V и W.	Дисбаланс фаз не более 2%
Работа цепей защиты и индикации				X		Замыкание защитных цепей преобразователя	Появление сигнала срабатывания защиты	
Система охлаждения	Вентилятор охлаждения	Ненормальный шум и вибрации	X			Проверить вращение вентилятора без напряжения	Свободное вращение	
		Ослабление крепления		X		Протянуть ослабший крепеж	Надежное крепление	
Индикация	Измеритель	Соответствие индикации реальным значениям		X		Проверка индикации	Без существенных отклонений	мультиметр
Двигатель	Общий контроль	Ненормальный шум и вибрация	X			По уровню шума и вибраций	Без существенных отклонений	
		Признаки перегрева, повреждений		X		визуально	Без повреждений и неисправностей	
	Сопротивление изоляции	Измерение сопротивления изоляции проводов и защитного заземления			X	Отсоединить провода от выходных клемм преобразователя U, V и W	не менее 5MOM	мультиметр

### (3) Замена предохранителя

Прежде чем заменить предохранитель следует проверить исправность силовых полупроводниковых приборов.

### (4) Полупроводниковые приборы

Выполняя любые работы, следует учитывать, что в состав преобразователя входят полупроводниковые приборы, чувствительные к статическому электричеству.

### (5) Замена элементов

Преобразователи частоты PumpMaster надежное электронное устройство, средняя наработка на отказ составляет около 125.000 часов, однако в состав преобразователя входят компоненты, требующие в силу особенности их конструкции замены через менее продолжительный период времени.

К ним относятся, прежде всего, электролитические конденсаторы, которые потребуется заменить примерно через 5 лет эксплуатации или хранения. Если условия эксплуатации и хранения не соответствовали нормальным условиям, например, преобразователь эксплуатировался при температуре +35°C, тогда конденсатор может потерять свою емкость раньше, чем если бы он работал при температуре +20°C.

Чаще всего требует замены вентилятор охлаждения, в среднем каждые 2 – 3 года. Экономичный режим работы позволяет увеличить срок службы вентилятора, однако высокая запыленность способствует скорейшему износу.

Выходные реле (3А-3С-3В, АХ-СХ) обеспечивают примерно 1.000.000 срабатываний, после чего, вероятно, их придется заменить.



## Глава 8. – ОБЗОР ВНЕШНИХ ОПЦИЙ

Внешние опции	Пульт	ЖК дисплей	Дисплей на 32 символа с возможностью загрузки и выгрузки	-
		7-позиционный дисплей	6-символьный дисплей	-
	Внешний пульт	Кабель для внешнего пульта	Возможно подключение 2, 3, 5 м кабеля для внешнего пульта	опционально
	Динамическое торможение	Тормозной резистор	Быстрый останов преобразователя частоты	опционально
		Тормозной блок	Тормозной блок поставляется опционально для преобразователя частоты мощностью выше 11 кВт	опционально
Степень защиты	IP20	Устанавливается для обеспечения защиты	от 15 до 90 кВт	

### 8.1. Тормозной блок

Тип частотного преобразователя	ДВ устройство	Размеры
PM-P540-11K-RUS – PM-P540-15K-RUS	SV150DBU-4	рисунок 1
PM-P540-18.5K-RUS – PM-P540-22K-RUS	SV220DBU-4	
PM-P540-30K-RUS – PM-P540-37K-RUS	SV370DBU-4	рисунок 2
PM-P540-45K-RUS – PM-P540-55K-RUS	SV550DBU-4	
PM-P540-75K-RUS	SV750DBU-4	

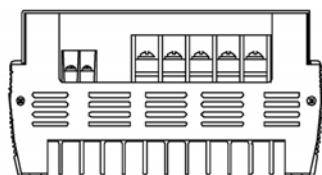
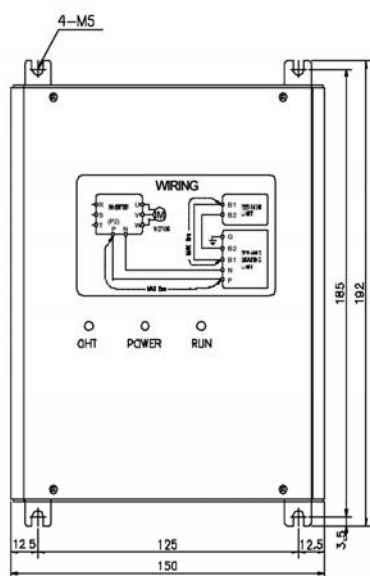


Рис. 1

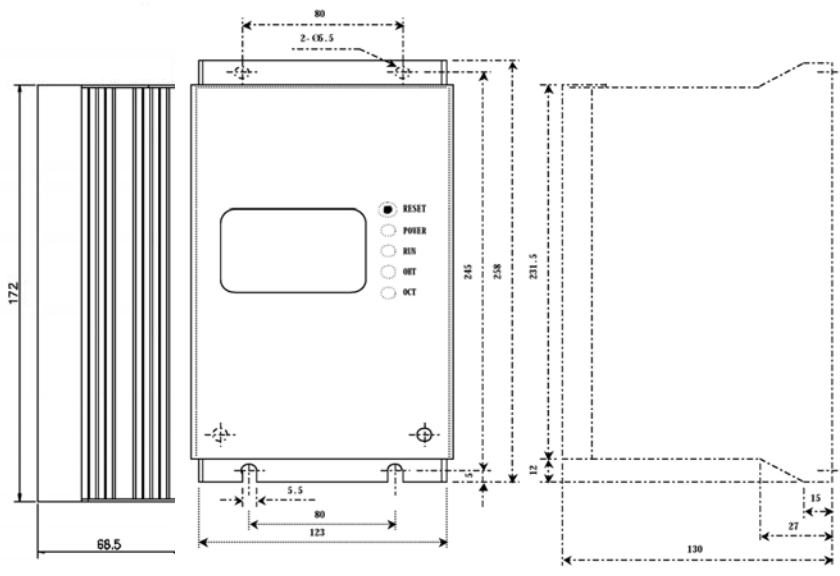
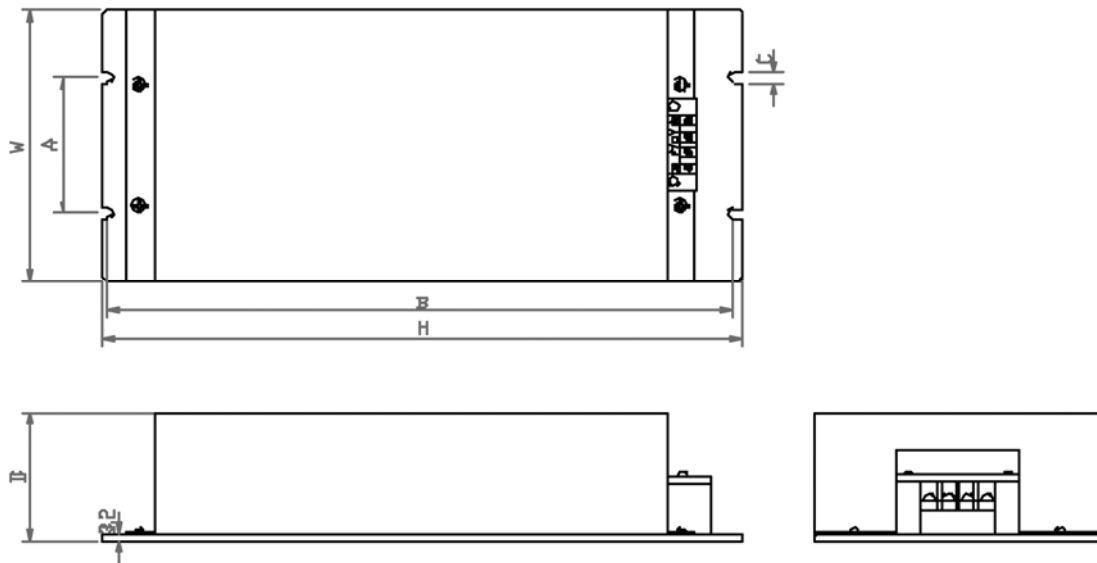


Рис. 2

Тип преобразователя	Интенсивность торможения/ время	100 % интенсивность торможения			150 % интенсивность торможения		
		Сопротивление [Ом]	Мощность [Вт]	Тип	Сопротивление [Ом]	Мощность [Вт]	Тип
PM-P540-5.5K-RUS	5 % / 15 сек	120	700	Тип 3	85	1000	Тип 3
PM-P540-7.5K-RUS		90	1000		60	1200	
PM-P540-11K-RUS		60	1400		40	2000	
PM-P540-15K-RUS		45	2000		30	2400	
PM-P540-18.5K-RUS		35	2400		20	3600	
PM-P540-22K-RUS		30	2800		20	3600	
PM-P540-30K-RUS	10 % / 6 сек	16.9	6400		-		
PM-P540-37K-RUS		16.9	6400				
PM-P540-45K-RUS		11.4	9600				
PM-P540-55K-RUS		11.4	9600				
PM-P540-75K-RUS		8.4	12800				

## 8.2. Тормозной резистор

Размеры



Тип резистора	ЧП	Тип	Размеры [мм]					
			W	H	D	A	B	C
BR1000W085J	PM-P540-5.5K-RUS	Тип 3	220	345	93	140	330	7.8
BR1200W060J	PM-P540-7.5K-RUS			445			430	
BR2000W040J	PM-P540-11K-RUS				165			
BR2400W030J	PM-P540-15K-RUS							
BR3600W020J	PM-P540-18.5K-RUS							
BR3600W020J	PM-P540-22K-RUS							

### 8.3. RS-485

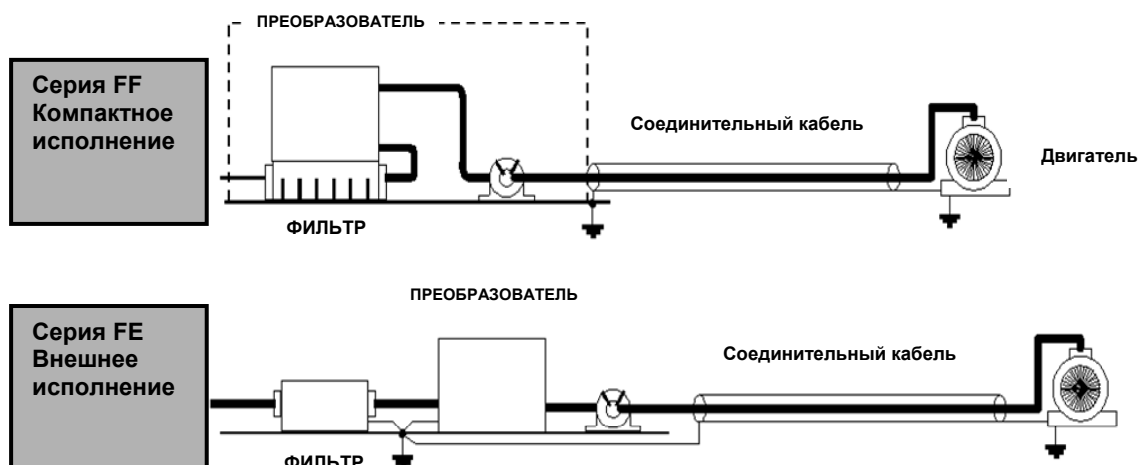
Частотный преобразователь может управляться последовательно программой с внешнего контроллера или другим управляющим устройством.

Частотный преобразователь может быть легко подключен к производственным объектам посредством пользовательской программы:

1. изменение и контроль параметров по средствам компьютера (например, время разгона/торможения, команды по частоте и др.)
2. тип интерфейсов по соединению RS-485:
  - 1) подсоединение привода к другим компьютерам
  - 2) подсоединение до 31 привода при помощи системы мульти-дроп
  - 3) устойчивый к внешним шумам интерфейс

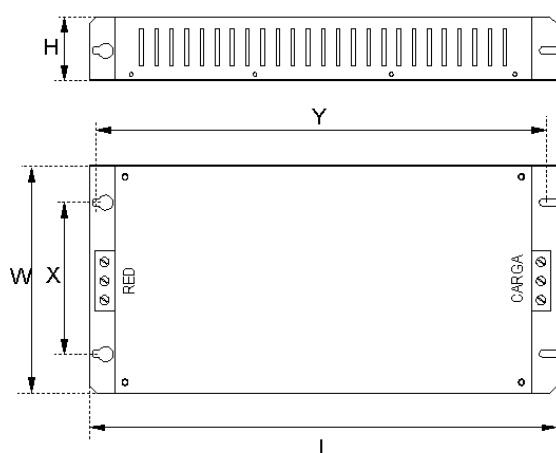
Значение	Спецификация
Тип передачи	Шина, мульти-дроп
Тип подсоединяемого преобразователя	Серия PumpMaster
Подсоединяемые приводы	До 31
Расстояние передачи данных	До 1200 м (рекомендовано до 700 м)
Рекомендуемое сечение провода установка	0,75 мм <sup>2</sup> (12 AWG), тип – экранированная витая пара
Подвод энергии	Используются С+, С-, СМ клеммы блока передачи данных
Скорость передачи данных	38400/19200/9600/4800/2400/1200 бит/сек
Система передачи данных	полудуплексная
Тип данных	ASCII
Бит остановки	1 бит
Контрольная сумма	2 байта
Четность бит	Нет
Поддерживаемые протоколы	Чтение/запись параметров, контроль параметров регистрации/запуска, передача

## 8.4. RFI ФИЛЬТРЫ (Компактное и внешнее исполнение)

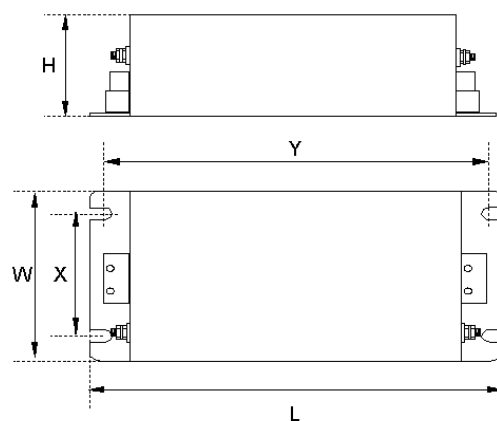


### Размеры

FF SERIES ( Footprint )



FE SERIES ( Standard )



### Серия FE

Частотный преобразователь	Мощность [кВт]	Код	Ток [А]	Ток утечки [мА]		Размеры LxWxH	Присоединительные YxX	Вес [кг]	Фланец
				НОМ	МАКС				
PM-P540-5.5K-RUS	5.5	FE-T030-(x)	30	0.5	27	270x140x60	258x106	2.4	FS-2
PM-P540-7.5K-RUS	7.5								
PM-P540-11K-RUS	11	FE-T050-(x)	50	0.5	27	270x140x90	258x106	3.2	FS-2
PM-P540-15K-RUS	15								
PM-P540-18.5K-RUS	18	FE-T060-(x)	60	0.5	27	270x140x90	258x106	3.5	FS-2
PM-P540-22K-RUS	22	FE-T070-(x)	70	0.5	27	350x180x90	338x146	7.5	FS-2
PM-P540-30K-RUS	30								

## Серия FF

Частотный преобразователь	Мощность [кВт]	Код	Ток [А]	Ток утечки [мА]		Размеры LxWxH	Присоединительные YxX	Вес [кг]	Фланец
				НОМ	МАКС				
PM-P540-5.5K-RUS	5.5	FFP5-T030-(x)	30	0.5	27	329x149.5x50	315x120	2	FS-2
PM-P540-7.5K-RUS	7.5	FFP5-T031-(x)	31	0.5	27	329x199.5x60	315x160	2.5	FS-2
PM-P540-11K-RUS	11	FFP5-T050-(x)	50	0.5	27	329x199.5x60	315x160	2.5	FS-2
PM-P540-15K-RUS	15	FFP5-T060-(x)	60	0.5	27	466x258x65	440.5x181	2.8	FS-2
PM-P540-18.5K-RUS	18								
PM-P540-22K-RUS	22	FFP5-T070-(x)	70	0.5	27	541x312x65	515.5x235.3	6.1	FS-2
PM-P540-30K-RUS	30								

(x) – (1) промышленный стандарт EN50081-2 (класс А) - > EN61000-6-4:02  
 (3) бытовой и промышленный стандарт EN50081-1 (класс Б) - >EN61000-6-3:02

Вернуться на страницу сайта [www.reduktor-varvel.ru/inverter/pumpmaster-pm-p540/](http://www.reduktor-varvel.ru/inverter/pumpmaster-pm-p540/)