

# ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ CFM 210

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Меры безопасности.....	2
2. Технические данные.....	3
3. Получение и осмотр.....	4
4. Хранение и установка.....	4
5. Электромонтаж и подключение.....	5
5.1 Описание конструкции и последовательность монтажа.....	5
5.2 Базовая схема соединений.....	6
5.3 Указания по электромонтажу.....	6
5.4 Особенности работы стандартных асинхронных двигателей с ПЧ.....	7
5.5 Особенности функционирования защит ПЧ.....	8
6. Управление.....	11
6.1 Панель управления.....	11
6.2 Терминалы внешнего управления.....	12
6.3 Настройка параметров в сервисном меню.....	14
7. Возможные причины некорректной работы.....	29
8. Обслуживание.....	30
8.1 Периодический осмотр.....	30
8.2 Профилактика.....	30
9. Гарантийные обязательства.....	31
10. Свидетельство о приемке.....	32

# 1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ОПИСЫВАЕТ ПОРЯДОК ХРАНЕНИЯ, МОНТАЖА, НАСТРОЙКИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Перед включением преобразователя обязательно изучите настоящее РЭ.



### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!**

Преобразователь частоты (ПЧ) должен использоваться только с трёхфазными асинхронными электродвигателями и питаться от однофазной сети переменного тока.



### **ОПАСНОСТЬ!**

ПЧ должен быть отсоединен от сети переменного тока (обесточен) перед любым обслуживанием, связанным со снятием (открыванием) защитных крышек, соединениями силовых или управляющих цепей. Обслуживание ПЧ должно выполняться квалифицированным персоналом, изучившим настоящее РЭ.



### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!**

В ПЧ имеются электронные компоненты, чувствительные к статическому электричеству. Чтобы избежать повреждений этих компонентов электростатическим разрядом, не касайтесь этих компонентов или печатных плат электропроводящим инструментом или голыми руками.



### **ОПАСНОСТЬ!**

После отключения сети конденсаторы промежуточной цепи DC некоторое время (до 2 мин) остаются под напряжением, поэтому не открывайте крышек ПЧ, закрывающих токонесущие элементы ПЧ. Визуальным признаком опасного напряжения на конденсаторах является свечение LED индикаторов на панели управления ПЧ. Под опасным напряжением находятся не только элементы ПЧ, но кабели двигателя, сети!



### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!**

Обязательно заземляйте ПЧ через соответствующую клемму. Сопротивления заземляющего контура - не более 4 Ом.



### **ОПАСНОСТЬ!**

Не подключайте сеть к клеммам U, V и W, предназначенным для подсоединения двигателя. Если это случится, то ПЧ будет выведен из строя. При этом потребитель лишается гарантийных обязательств поставщика и изготовителя!



### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!**

Радиатор ПЧ во время работы может нагреться до температуры более 70°C. Не касайтесь радиатора работающего ПЧ во избежание ожога. Не закрывайте радиатор предметами, препятствующими свободной конвекции воздуха.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ CFM 210

Питание	Напряжение питания $U_{вх}$	220 В + 10% - 15%
	Частота пит. напряжения	45 – 66 Гц
Выход	Выходное напряжение	0 – $U_{вх}$
	Выходная частота	0; 1 - 800 Гц
	Погрешность частоты	0.05 Гц
	Вид модуляции	Вектор напряжения
	Подключение двигателя	Стандартный двигатель 220/380В подключается треугольником
Система управления	Характеристика $U/f$	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Линейная (пропорциональная)</li> <li>■ Квадратичная</li> <li>■ Корневая</li> </ul>
	Частота управления силовыми модулями	3 – 6 – 9 – 12 кГц
	Задание скорости вращения	<p>Аналоговый вход, цифровой вход, панель управления, потенциометр.</p> <p>Разрешающая способность: 0,1% для аналогового входа или 0,1 Гц- 1об./мин. для панели управления.</p>
Входы / выходы управления	Аналоговый вход	<p>2 аналоговых входа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ режим напряжения: 0(2) – 10 В, <math>R_{in} \geq 50</math> кОм;</li> <li>■ режим тока (один из двух входов): 0(4) – 20 мА, <math>R_{in} \geq 220</math> Ом</li> </ul>
	Цифровой вход	<p>6 разделенных цифровых входов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ активный уровень: 0 В,</li> <li>■ неактивное состояние: 20 – 24 В.</li> </ul> <p>Сопротивление <math>R_{in} \geq 4</math> кОм.</p>
	Аналоговый выход / выход с открытым коллектором	<p>один аналоговый выход:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ режим токового выхода: 0 – 1мА,</li> </ul> <p>Нагрузочная способность выхода с открытым коллектором – до 2А / 24В.</p>
	Релейный выход	<p>два реле с перекидным контактом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ коммут. нагрузка: 250 В / 10А (АС)</li> </ul> <p>Полностью программируемый источник сигнала.</p>
Защита	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ по току потребления двигателем;</li> <li>■ от короткого замыкания на землю;</li> <li>■ от межфазного замыкания;</li> <li>■ от перегрева ПЧ</li> </ul>	

## СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛЕЙ CFM210

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ	ВХОДНОЙ ТОК, А			ВЫХОДНОЙ ТОК, А		ВЕС, кг
	НОМИНАЛЬНЫЙ	МАКСИМАЛЬНЫЙ	ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ	НОМИНАЛЬНЫЙ	МАКСИМАЛЬНЫЙ	
CFM210 - 1кВт	11	14	15	5,0	7,8	1,6
CFM210 - 1.5кВт	16	20	20	7,1	10,0	1,8
CFM210 - 2.2кВт	22	25	25	9,5	14,0	2,0
CFM210 - 3.3кВт	30	35	35	13,5	18	2,1

### 3. ПОЛУЧЕНИЕ И ОСМОТР

Проверьте полученный комплект, который, в базовом варианте, должен состоять из:

- преобразователь частоты CFM210 .....1шт
- клемма заземляющего провода .....1шт
- руководство по эксплуатации .....1шт
- коробка упаковочная, картонная .....1шт.

Осмотрите ПЧ на предмет отсутствия повреждений. Удостоверьтесь, что номинал преобразователя, указанный на шильдике полученного образца, соответствует заказанной модели.

### 4. ХРАНЕНИЕ И УСТАНОВКА

ПЧ должны храниться в заводской упаковке. Во избежание утраты гарантии на бесплатный ремонт преобразователей, которые длительное время будут находиться на складе, необходимо обеспечить их хранение согласно нижеуказанным рекомендациям: хранить в сухом и чистом помещении:

- при температуре среды от 0°С до +60 °С;
- при относительной влажности до 90 % (без образования конденсата);
- при атмосферном давлении от 86 до 106 кПа;
- не хранить в условиях, благоприятствующих коррозии;
- не хранить на неустойчивых поверхностях.

Для обеспечения нормального теплового режима ПЧ, его необходимо устанавливать в вертикальном положении, обеспечив воздушный коридор: с боков и спереди - не менее 50 мм, сверху и снизу – не менее 150 мм.

ПЧ должны устанавливаться в местах, обеспечивающих следующие условия:

- отсутствие прямого попадания брызг и выпадения конденсата влаги;
- отсутствие воздействия прямых солнечных лучей и других источников нагрева;
- отсутствие воздействия агрессивных газов и коррозии;
- отсутствие пыли и металлических частиц;
- отсутствие вибраций и ударов;
- отсутствие сильных электромагнитных полей со стороны другого оборудования;
- рабочая температура - от + 10°С до + 40°С;
- относительная влажность воздуха — до 90% (без образования конденсата);
- атмосферное давление - 86 - 106 кПа.

## 5. ЭЛЕКТРОМОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

### 5.1. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ МОНТАЖА

Внешний вид преобразователей серии CFM210 показан на рисунке 1а и 1б соответственно.

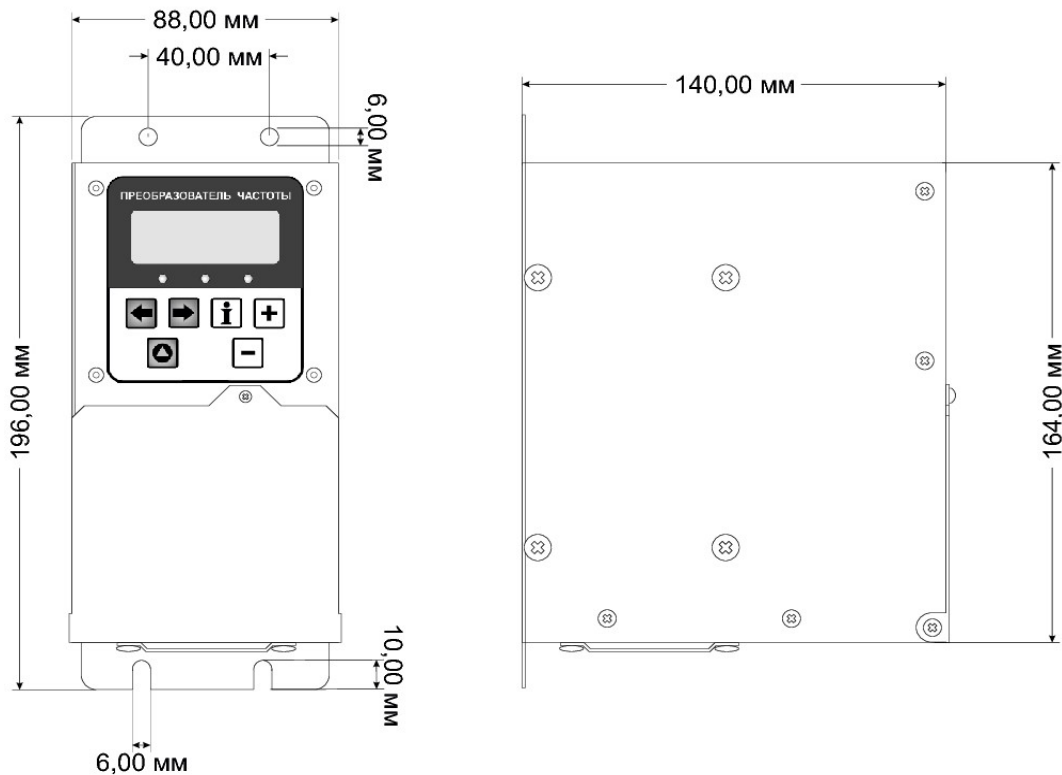


Рисунок 1а - преобразователи мощностью 1.0 и 1.5кВт.

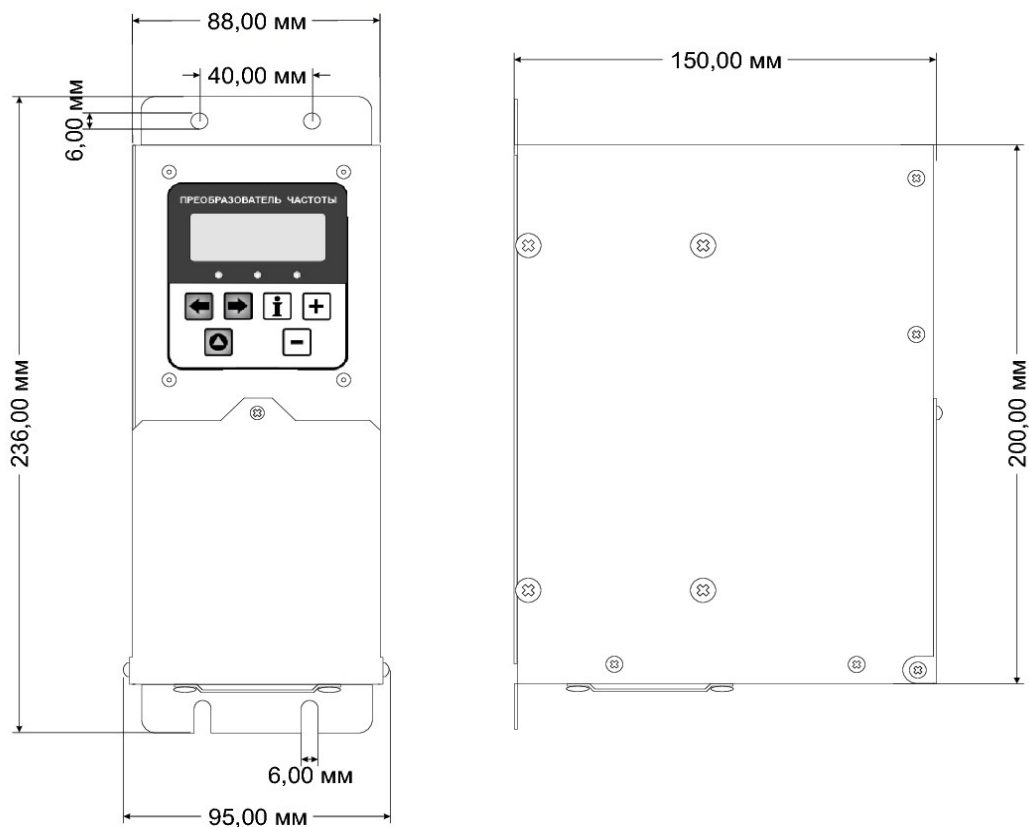


Рисунок 1б - преобразователи мощностью 2.2 и 3.3кВт.

Подсоедините провода питающей сети (клемма ~220V) и двигателя (клемма UVW). Не перепутайте их! Проводники кабеля, соединяющего преобразователь с двигателем и питающей сетью должны быть только медными. Момент затягивания зажимных винтов силовых терминалов – 12 кгс·см.

## 5.2. БАЗОВАЯ СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ

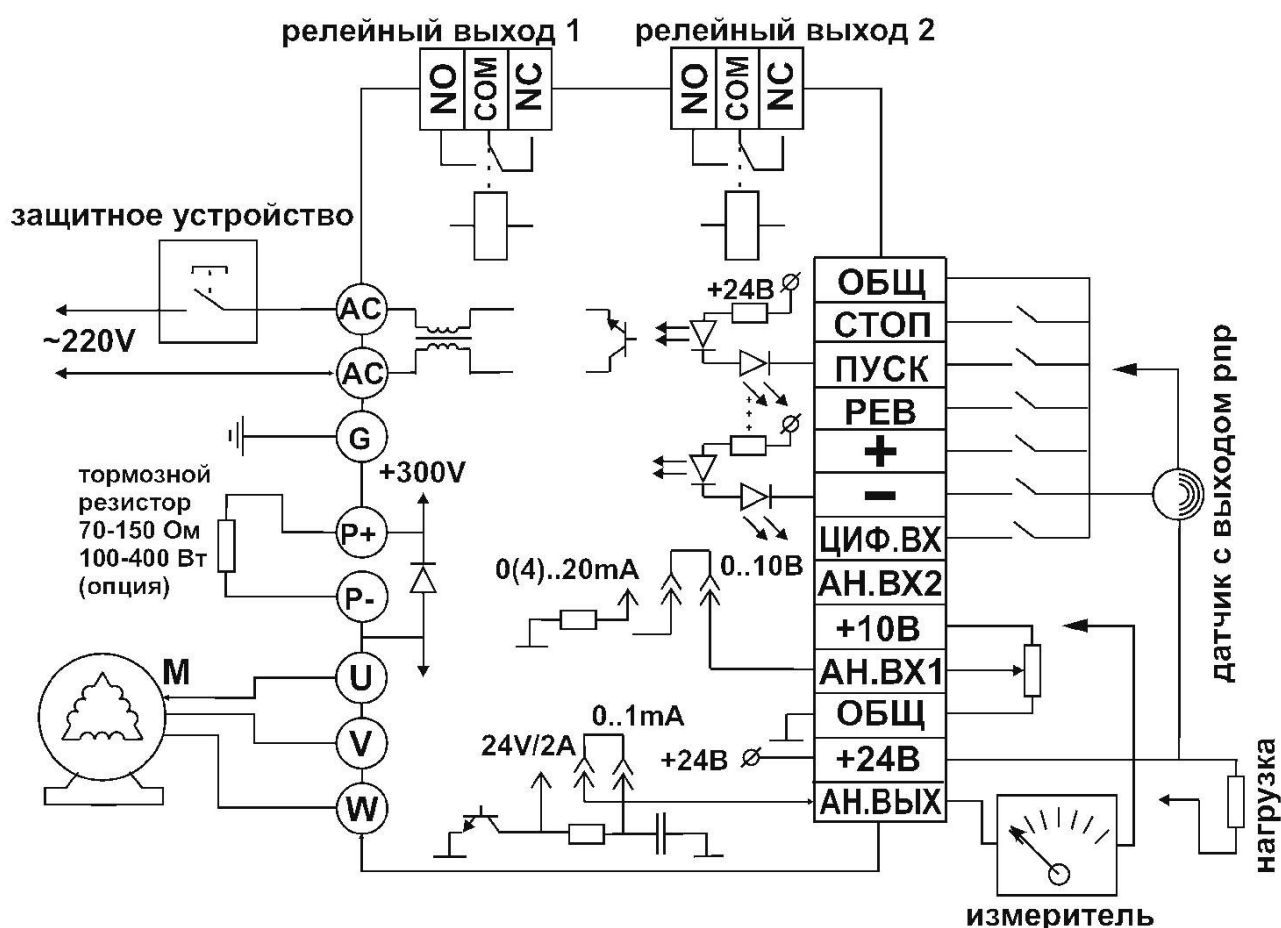


Рисунок 2. Базовая схема соединений.

## 5.3. УКАЗАНИЯ ПО ЭЛЕКТРОМОНТАЖУ



### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

Не подсоединяйте провода сети к терминалам U, V и W, предназначенным для подсоединения двигателя.



### ВНИМАНИЕ!

Затягивайте винты, зажимающие провода с усилием, рекомендуемым настоящим РЭ.

Данные преобразователи рассчитаны на работу со стандартными трёхфазными асинхронными двигателями, подключёнными треугольником. Данный способ подключения обмоток двигателя показан на рисунке 3 (справа). На рисунке 3 (слева) показано подключение обмоток двигателя звездой, при котором тот же двигатель может работать, но с меньшим моментом на валу. Подключение звездой не рекомендуется.

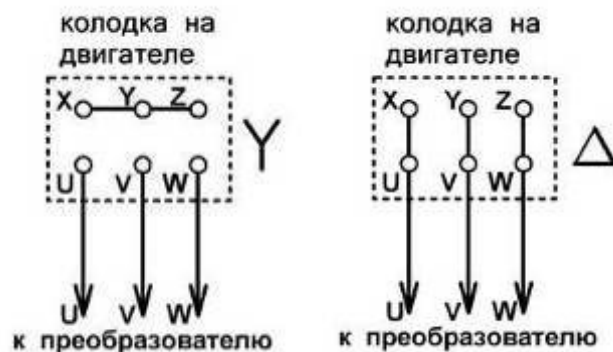


Рисунок 3. Варианты подключения двигателя.

Во время установки и подключения ПЧ руководствуйтесь правилами эксплуатации электроустановок и нормами безопасности.

- Убедитесь, что защитное устройство включено между питающей сетью и ПЧ.
- Убедитесь, что ПЧ заземлен, а сопротивление заземляющей цепи не превышает 40 Ом.
- Заземление ПЧ и двигателя делайте в соответствии с требованиями

действующих нормативов, а заземляющие проводники как можно короче.

- При использовании нескольких ПЧ, установленных рядом, их заземляющие клеммы можно соединить параллельно, но так чтобы из заземляющих проводов не образовывались петли.
- Для изменения направления вращения двигателя достаточно поменять местами два провода, соединяющих двигатель с ПЧ.
- Убедитесь, что питающая сеть способна обеспечить необходимое напряжение на клеммах ПЧ, при полной нагрузке двигателя.
- Не подсоединяйте и не отсоединяйте провода преобразователя при поданном напряжении питающей сети.
- Не контролируйте (измерением) сигналы на печатных платах во время работы привода.
- Для подключения однофазной сети используйте два терминала ~220V. Не пытайтесь подключать к преобразователю однофазный двигатель.
- Рекомендуется прокладывать провода управляющих цепей под углом примерно 90° по отношению к силовым проводам.
- Для уменьшения помех, создаваемых ПЧ, используйте фильтр электромагнитных помех (опция) и снижайте несущую частоту ШИМ.
- Для уменьшения токов утечки при работе на длинный кабель используйте индуктивный фильтр (опция), который подсоединяется непосредственно на выход ПЧ. Не применяйте емкостные и содержащие емкости фильтры на выходе ПЧ.
- При использовании устройства защитного отключения (УЗО), рекомендуется выбирать защитное устройство с током отключения не менее 20 мА и временем отключения не менее 0,1 сек, так как, при более чувствительном УЗО, возможны ложные срабатывания.



#### **ВНИМАНИЕ!**

Защита преобразователя от превышения входного напряжения зависит от подключённого внешнего защитного устройства – ограничителя тока (или просто – пакетника). Принцип действия основан на том, что в случае превышения входного напряжения 220 В срабатывает ограничитель напряжения, увеличивая входной ток питания до уровня срабатывания внешнего защитного устройства (пакетника). Время срабатывания ограничителя напряжения должно быть равным - 20 мс.

При возникновении аварийной ситуации в самом преобразователе может возникнуть большой ток потребления от сети 220 В переменного тока. В такой ситуации, сработает внешний предохранитель и отключит полностью преобразователь от питания.

*После срабатывания внешней защиты для восстановления работы ПЧ необходимо устранить причину (предварительно обесточив всю схему), а затем повторно включить преобразователь.*

### **5.4. ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ СТАНДАРТНЫХ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ЧАСТОТЫ**

1. При питании трехфазного асинхронного двигателя от ПЧ потери в двигателе меньше, чем при питании от сети. В зависимости от установленного времени разгона, пусковой ток, потребляемый приводом от сети, может не превышать номинальный ток или превышать его всего в 1,5 раза. При прямом пуске асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, пусковой ток больше номинального в 5-7 раз.
2. При работе стандартного асинхронного двигателя на низкой скорости с номинальным моментом, возможен его перегрев из-за уменьшения обдува собственным вентилятором.
3. Стандартный (самовентилируемый) асинхронный двигатель может обеспечить максимальный момент только на номинальной частоте вращения, поэтому, при снижении скорости вращения необходимо уменьшать максимальную нагрузку на валу двигателя.
4. Для достижения высоких моментов при низких скоростях вращения следует использовать специальные двигатели (с независимым от скорости вращения охлаждением) или двигатели повышенной мощности.
5. При использовании стандартного двигателя (например, рассчитанного на питание от сети 50Гц) на больших частотах, которые обеспечивает ПЧ, следует учитывать ограничения связанные с ресурсом подшипников и повышенной вибрации из-за остаточного

дисбаланса ротора.

6. При длинном кабеле, соединяющем ПЧ с двигателем, возможны пиковые выбросы напряжения на обмотках двигателя, которые могут привести к пробое изоляции обмоток двигателя. Есть несколько путей решения этой проблемы:

- применение моторного фильтра, снижающего величину пиковых перенапряжений;
- использование двигателя с высоким пробивным напряжением изоляции, специально предназначенного, для работы с полупроводниковыми преобразователями частоты;
- применение кабеля длиной не более 10 – 30 м.

## 5.5. ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЗАЩИТ

Преобразователи серии CFM210 имеют семь видов защит от:

1. превышения напряжения на шине постоянного тока,
2. понижения напряжения на шине постоянного тока,
3. превышения потребляемого тока двигателем,
4. перегрева преобразователя,
5. отсутствия одной из фаз напряжения на выходе преобразователя,
6. перегрева зарядного резистора,
7. ошибки связи по интерфейсу RS485.

Таблица 3 – Сообщения о перегрузках и их причины.

Название перегрузки	Индикация	Причина (условия) возникновения	Сброс ошибки
Перегрузка по току, быстродействующая	A <sub>over</sub>	Замыкания в двигателе, соединительных проводах или обмотках.	При остановленном двигателе нажать кнопку «СТОП»
Перегрузка по току, настраиваемая	A <sub>lt</sub>	Занижен порог срабатывания защиты (пункт меню 4-05 и 4-06), либо слишком большая нагрузка для двигателя.	При остановленном двигателе нажать кнопку «СТОП»
Перегрев преобразователя	TEMP	Когда температура радиатора преобразователя достигает 85 °С.	Автоматически после остывания радиатора до температуры 37 °С, с задержкой 10 сек.
Превышение напряжения на шине постоянного тока	H <sub>dc</sub>	Напряжение на шине постоянного тока превышает 400 В.	Автоматически после понижения напряжения до уровня 400 В, с задержкой 10 сек.
Понижение напряжения на шине постоянного тока	L <sub>dc</sub>	Заниженное напряжение или большое внутреннее сопротивление сети ~220В	Настраивается в пункте меню 4-08. При остановленном двигателе нажать кнопку «СТОП»
Отсутствие одной из фаз на выходе	FAZA	Обрыв соединительных проводов, короткое замыкание.	При остановленном двигателе нажать кнопку «СТОП»
Перегрев зарядного резистора (внутри преобразователя)	rHot	Заниженное напряжение или большое внутреннее сопротивление сети ~220В	Настраивается в пункте меню 4-08.
Ошибка связи RS-485	ser	Поврежден коммуникационный кабель.	Настраивается в пункте меню 6-15.



Подробное описание каждой из защит:

**1. Превышение напряжения на шине постоянного тока** возможно при резком торможении, либо при останове инерционной нагрузки на валу двигателя. При этом останов двигателя замедляется до тех пор, пока энергия рекуперации не будет израсходована блоком питания. Если постоянное напряжение превышает порог 400 В - двигатель отключается. Восстановление вращения двигателя происходит автоматически после снижения напряжения к допустимому уровню. При отключении двигателя из-за перенапряжения на экран выводится сообщение: «N\_dc» - высокое постоянное напряжение. Вывод на экран данного сообщения прекратится при понижении напряжения до нормы, с задержкой 10 сек.

**2. Понижение напряжения на шине постоянного тока** возникает при нестабильной питающей сети ~220В. Если питающая сеть имеет заниженное значение напряжения или большое внутреннее сопротивление, то при работе двигателя с большой нагрузкой может наблюдаться «просаживание» напряжения питания до уровня отключения двигателя. При этом будет гаснуть светодиод «СЕТЬ НОРМА» расположенный возле клемм управления.

Реакцию ПЧ при восстановлении напряжения на шине постоянного тока до нормы можно задать в пункте меню 4-08.

При значении данного пункта равным 2 вращение двигателя прекращается при первом же провале напряжения питания и на индикаторе отображается сообщение «L\_dc».

**3. Защита по потребляемому току** разделена на два вида:

**а) быстродействующая** с заранее предустановленным уровнем срабатывания - защищает трёхфазный выход от короткого замыкания на землю (общий провод) и от межфазного замыкания любых двух (или трёх) фаз между собой. Данная защита не настраивается пользователем и не может быть отключена. Время срабатывания быстродействующей защиты составляет 10 мкс, при этом на экран индикатора выводится сообщение «Aovr» (Amper over) с периодичностью около 1 сек, далее будет перезапущен двигатель. Принцип действия указанной защиты продемонстрирован на рисунке 4.

**б) настраиваемая** защита по потребляемому току двигателем.

В пунктах меню 4-05 и 4-06 настраивается уровень и время срабатывания защиты по току. Если за время, определяемое пунктом меню 4-06, будет непрерывно превышен потребляемый двигателем ток (п.м. 4-05), то подача напряжения на двигатель будет прекращена (рис.5). Одновременно со срабатыванием защиты на экран индикатора выводится сообщение «A\_ti» (Amper time), сопровождаемое звуковым оповещением и дополнительной светодиодной индикацией на панели управления. Сообщение выводится на индикатор с периодом 1сек. пока не будет нажата кнопка «СТОП» при остановленном двигателе.

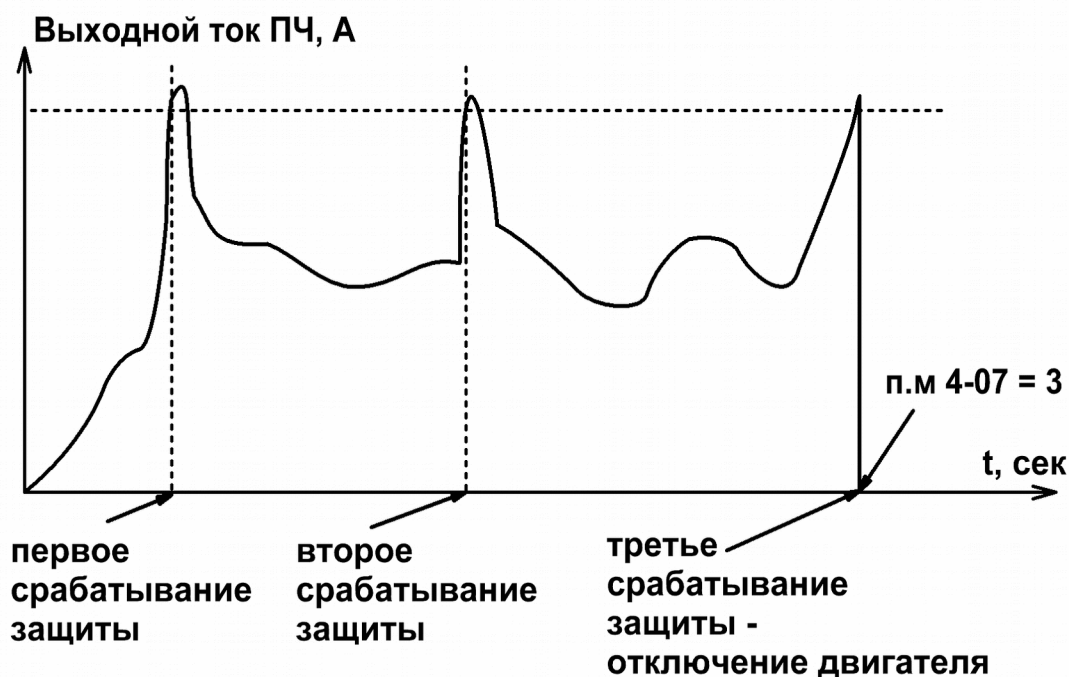


Рисунок 4. Срабатывание быстродействующей защиты при токовых перегрузках.



Рисунок 5. Срабатывание защиты при токовых перегрузках по времени.

**4. Перегрев преобразователя** возможен при слишком высокой температуре окружающей среды, тяжёлых условиях работы или аварийной ситуации. Как правило, периодическое включение вентилятора не даёт перегреться преобразователю, но если возникла такая ситуация (температура свыше 85 °С), то на индикаторе начнут мигать символы toHi («High» - высокая температура).

Включение вентилятора происходит когда температура силового модуля превышает 40 °С, а отключение вентилятора происходит при понижении до 37 °С. Сброс перегрузки по температуре произойдёт автоматически при остывании преобразователя до температуры останова вентилятора.

**5. Отсутствие одной из фаз на выходе преобразователя** причиной срабатывания данной защиты могут быть: неисправности в самом преобразователе, обрывы в проводах, соединяющих преобразователь с двигателем, короткое замыкание в обмотках двигателя.

Наличие этой защиты не позволит запуститься двигателю от двух фаз. Отображается данная защита сообщением на индикаторе «FAZA», а также миганием индикаторов «E», если к ПЧ не подключены все три фазы и «I», если обнаружено короткое замыкание в двигателе или проводах.

Ошибка может быть сброшена нажатием на кнопку «СТОП» при остановленном двигателе.

**6. Перегрев зарядного резистора внутри преобразователя.** Причина срабатывания защиты описана в п.2 «Понижение напряжения на шине постоянного тока». Данная защита, после повышения питающего напряжения до нормы, выводит сообщение на индикатор и выдерживает время для остывания зарядного резистора. Отображается сообщением на индикаторе «rHot» и дублируется миганием соответствующего индикатора на панели управления.

**7. Ошибка связи RS-485** возникает когда в п.м. 6-15 установлено значение 1, преобразователь работает в сети и не получает сообщения от ведущего устройства. Срабатывание защиты отключает подачу трёхфазного напряжения на двигатель.

## 6. УПРАВЛЕНИЕ

### 6.1. ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

Преобразователь может находиться в одном из двух режимов: работа или настройки (сервисный режим). В рабочем режиме для просмотра доступны только основные параметры преобразователя (Рис. 7).



Рисунок 6. Внешний вид панели управления.

Данная модель преобразователя кроме кнопок управления на передней панели имеет отдельные входы управления от внешних клемм (терминалов).

Панель управления имеет две функциональные части: цифровой LED дисплей и кнопки управления режимами работы привода. Цифровой дисплей также делится на три зоны - сверху индикаторами перегрузки (красные светодиоды), посередине цифровое табло и снизу индикаторы состояния (жёлтые светодиоды).

При возникновении перегрузки красные индикаторы мигают с периодичностью 1 сек и отображают следующие состояния:

- перегрузка по току (слишком большой потребляемый ток двигателем),
- перегрузка по напряжению (завышено или занижено напряжение на шине постоянного тока),
- перегрев зарядного резистора (только не для модели CFM110),
- остальные перегрузки и ошибки.

Нижние жёлтые индикаторы отображают состояние преобразователя (слева-направо):

- вращение двигателя (независимо от направления),
- направление вращения (независимо от наличия вращения),
- работа в меню настройки (сервисном меню),
- автоматическое или ручное управление.

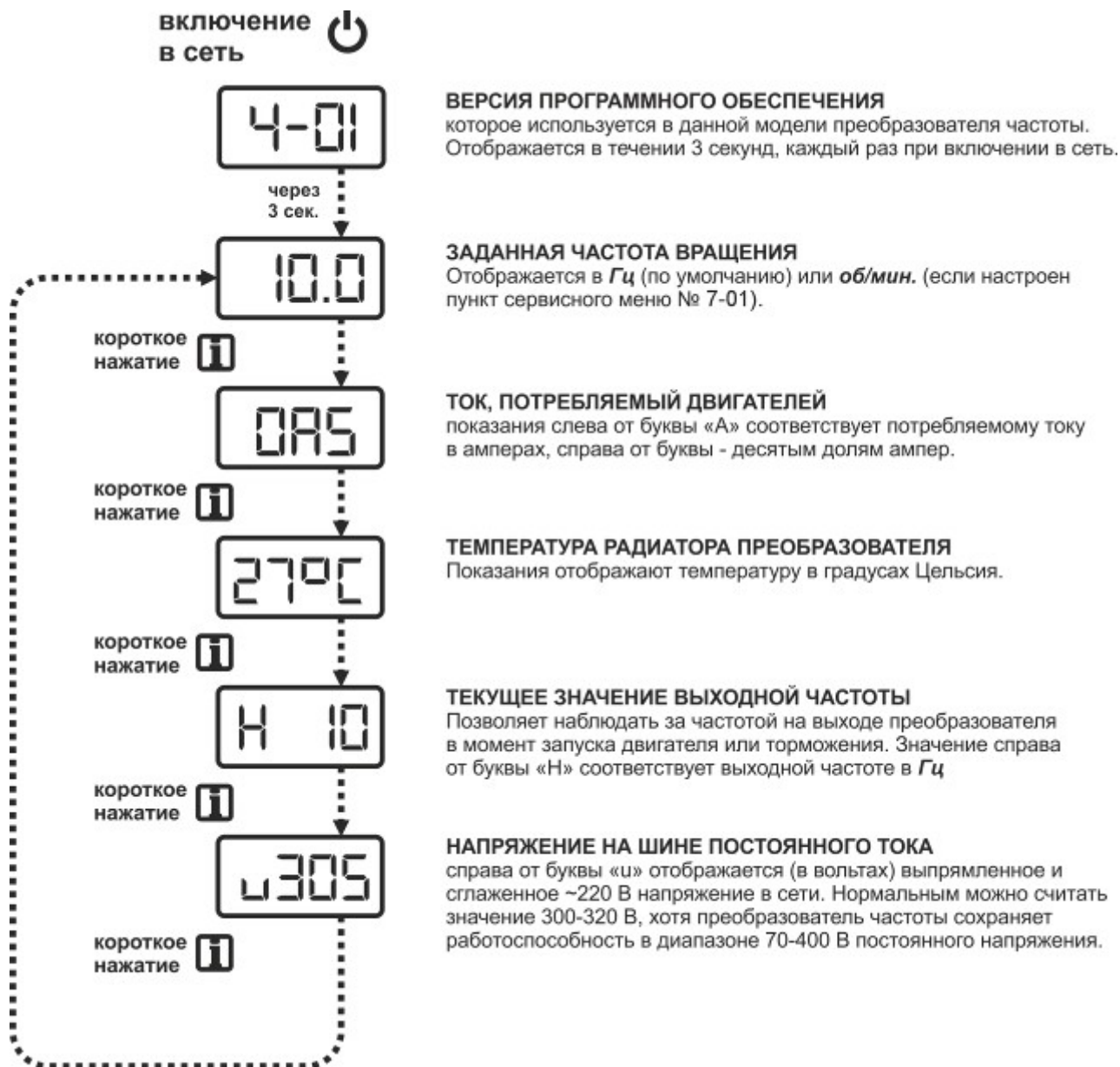


Рисунок 7. Рабочее меню преобразователя.

Заводские настройки (при продаже) позволяют управлять частотой вращения кнопками и , а запуском, реверсом и остановом от соответствующих кнопок - , и .

Навигация по сервисному меню описана в главе 6.3.

## 6.2. ТЕРМИНАЛЫ ВНЕШНЕГО УПРАВЛЕНИЯ



### **ВНИМАНИЕ!**

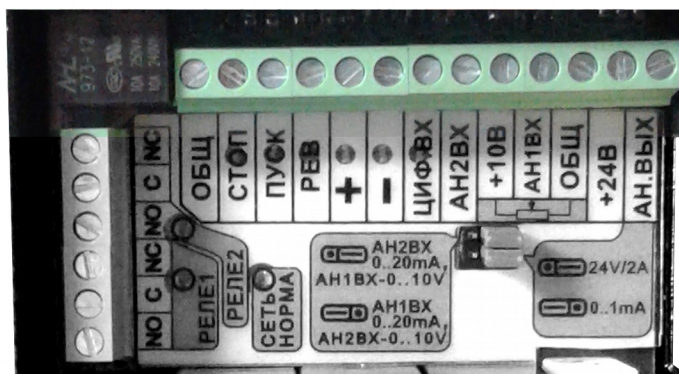
Управляющие сигналы преобразователя не имеют гальванической связи с сетью питания ~ 220 В.



### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!**

Для исключения ложных срабатываний внешних управляющих сигналов рекомендуется использовать экранированный кабель длиной не более 30 м. Экранирующая оплётка не должна быть соединена ни с одним управляющим проводом!

Терминалы внешнего управления предназначены для удалённого контроля частотным преобразователем и подключённого к нему двигателя. Внешние клеммы (рис.8) имеют как цифровые входы («ПУСК», «СТОП», «РЕВЕРС», «ЦИФ. ВХ», «+» и «-») так и аналоговые линии управления (опорное напряжение «+10 В», аналоговый вход «АН. ВХ» и выход «АН. ВЫХ»).



**Рисунок 8.** Клеммы управления преобразователем.

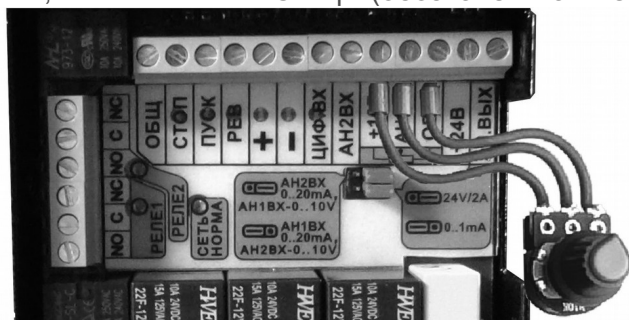
Все цифровые входы управляются с помощью внешних кнопок или переключателей, которые в нажатом положении должны соединять выбранную линию с клеммой «ОБЩ». Т.е. клеммы работают «на замыкание». Ток управления, проходящий через замкнутые контакты, составляет 5 – 10 мА. Кроме внешних кнопок, возможна работа и с датчиками, но при условии, что их выход должен быть типа «открытый коллектор».



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Не допускается подача отрицательных напряжений меньше 24 В на клеммы управления!

Управлять частотой вращения можно от аналогового входа, подключив к клеммам «+10 В», «АН1. ВХ» и «ОБЩ» (обозначен на клеммах рисунком резистора) переменный резистор (рис.9). Номинал переменного резистора должен быть от 1 до 47 кОм (типичное значение – 4.7 кОм), но желательно с линейной (А) характеристикой сопротивления. Для включения аналогового входа надо запомнить в сервисном меню 3-01 значение 01. Также данный вход может работать в режиме токового датчика 0... 20мА. Включается данный режим перестановкой переключки в положение 0(4)... 20мА.



**Рисунок 9.** Подключение переменного резистора к клеммам.

Нагрузочная способность выхода «+10 В» составляет не более 50 мА. Если используется другое опорное напряжение, необходимо ввести новое напряжение аналогового сигнала, соответствующее максимальной частоте вращения (задаётся в пункте 3-03 сервисного меню). В противном случае усиление аналогового канала настраивается автоматически при установке минимальной или максимальной частоты вращения (пункты 1-01 и 1-02 сервисного меню).

Выход «АН.ВЫХ» может работать как выход с открытым коллектором (для управления нагрузкой с током до 2А), или как аналоговый выход (для работы на стрелочный индикатор). При работе со стрелочным индикатором, последний должен быть рассчитан на ток полного отклонения 1мА. Откорректировать коэффициент аналогового выхода можно в пункте сервисного меню 6-06. Переключение режима работы осуществляется переключкой возле клемм управления и задания соответствующего режима в пункте сервисного меню 6-05.

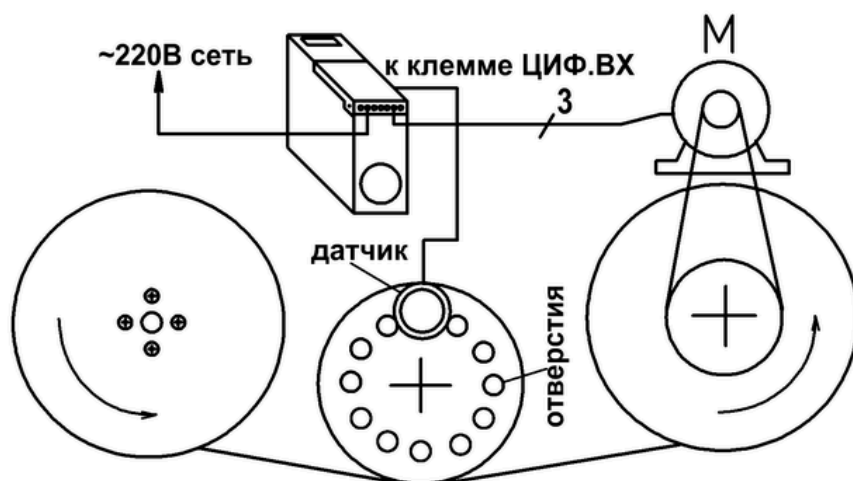
Максимальный ток потребления датчиков от преобразователя с клеммы «+24В» - 150мА.

**Вариант для подсчёта метража.**

Преобразователь может работать в режиме подсчёта пройденного (прокрученного, сдвинутого) расстояния с последующим остановом. Для включения данного режима необходимо в пункте серв. меню 2-01 запомнить значение 4, 5, 7 или 8.

В данном режиме кнопками и  задаётся отмеряемая длина. Дискретность задания

длины – 1 метр. Заданная величина (в метрах) отображается на индикаторе с двумя точками справа (одна точка после третьей цифры, вторая точка - после четвёртой, десятые доли метра). При каждом нажатии кнопки «Пуск» запоминается отмеряемая величина и запускается протяжка. При достижении конца отмеряемого отрезка преобразователь останавливается и издаёт один длинный звуковой сигнал. На индикатор выводится предыдущая отмеряемая длина. Если длину не требуется корректировать, то повторное нажатие на кнопку «Пуск» запустит преобразователь на протяжку отрезка той же длины. Выход с датчика метража подключается к клемме «ЦИФ.ВХ»(рис.10). Аналоговый вход используется для регулировки скорости протяжки и включается по типовой схеме. Обязательно должен быть выставлен сервисный п.м.3-01=01. Менять скорость протяжки можно и в процессе движения.



нажатие на кнопку «Пуск» запустит преобразователь на протяжку отрезка той же длины. Выход с датчика метража подключается к клемме «ЦИФ.ВХ»(рис.10). Аналоговый вход используется для регулировки скорости протяжки и включается по типовой схеме. Обязательно должен быть выставлен сервисный п.м.3-01=01. Менять скорость протяжки можно и в процессе движения.

**Рисунок 10.** Подключение ПЧ при работе в режиме измерения метража.

В зависимости от конструкции механизма протяжки необходимо выставить соответствующий уровень времени торможения (сервисный п.м.1-05), а также для подстройки момента начала притормаживания можно изменить значение коэффициента в п.м. 3-30(менее инерционному механизму соответствуют малые значения коэффициента).

Данные пункты меню напрямую влияют на точность отмеряемого отрезка.

Калибровка датчика протяжки осуществляется в пункте сервисного меню 6-09 и задаётся как расстояние (в 0.01мм) между метками измерительного ролика. Например, длина окружности ролика – 250 мм и содержит 12 отверстий, значит шаг измерителя длины -  $250/12=20,83$ мм. Тогда в пункте меню 6-09 необходимо запомнить значение – 20,83.

### 6.3. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ В СЕРВИСНОМ МЕНЮ.

При продаже параметры преобразователя установлены на заводские и не требуют дополнительной настройки. Только если режим работы не совпадает с требуемым или параметры двигателя надо откорректировать, то возможна дополнительная настройка преобразователя.

Войти в сервисное меню можно двумя способами: первый - при включении питания одновременно удерживать две кнопки и в течении 2 секунд, второй – из рабочего меню удерживать одну кнопку в течении 2сек. Первый способ может пригодиться при установленном режиме работы через интерфейс RS485 для того чтобы вернуться к работе с передней панелью. Перелистывание пунктов меню производится кнопкой (вверх – подписана как «МЕНЮ+») и кнопкой (вниз – подписана как «МЕНЮ-»). Номер пункта меню отображается в формате X-XX, где перед тире указан номер меню, а после тире номер подпункта указанного меню. Через 1 секунду после выбора нужного пункта появится значение его параметра, которое затем можно изменять с помощью кнопок и . Для запоминания нового параметра нужно кратковременно нажать кнопку , при этом цифровой дисплей должен погаснуть на 0.5 секунды, подтверждая сохранение. Некоторые пункты меню не запоминаются при нажатии кнопки «ПАМЯТЬ», а выводят остальные значения данного пункта меню. Это пункты время наработки (7-02), серийный номер ПЧ (7-14) и журнал ошибок преобразователя (7-03, 7-04, 7-05, 7-06). Выйти из сервисного меню в обычный режим работы можно в любой момент кратковременным нажатием кнопки . Все сохранённые параметры вступят в силу сразу при выходе из сервисного меню.

**Чтобы сбросить ПЧ на заводские настройки необходимо: при включении питания одновременно удерживать кнопки и в течении 2 секунд, после этого преобразователь перейдет в сервисный режим и отобразит пункт 7-10 значение которого будет равно 0. Для подтверждения сброса настроек нажать кнопку «ПАМЯТЬ»**

### войти в сервисное меню настроек

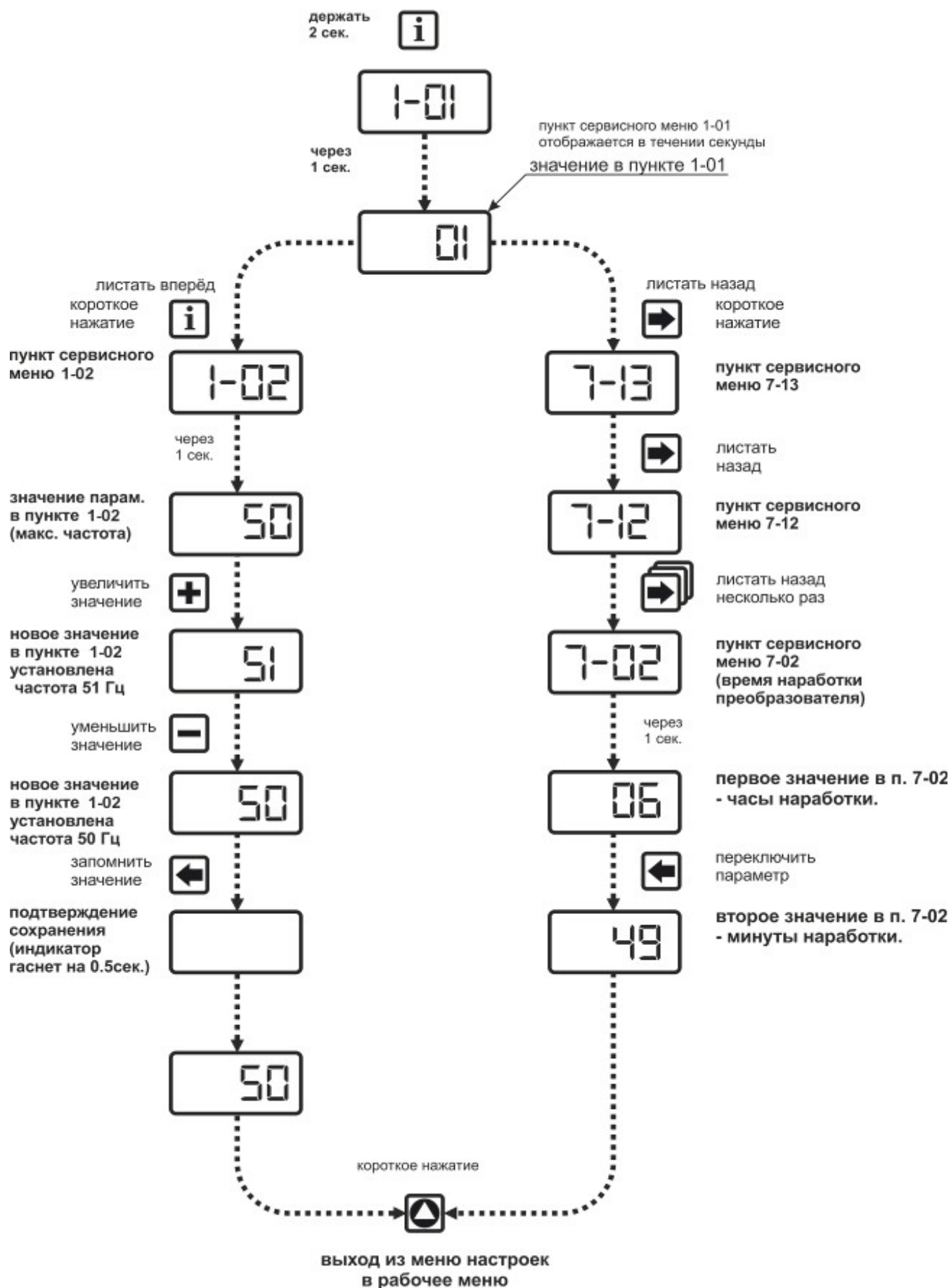


Рисунок 11. Навигация по сервисному меню преобразователя.

№ меню	Назначение пункта меню	Единицы измерения	Мин. значение	Макс. значение	П.м. 7-10=0	П.м. 7-10=1	П.м. 7-10=2	П.м. 7-10=3
<b>1. Параметры разгона и торможения</b>								
1-01	Минимальная частота вращения двигателя	Гц	1	800	1	25	10	10
1-02	Максимальная частота вращения двигателя	Гц	1	800	50	60	50	50
1-03	Время разгона	сек	0,1	999,9	3,0	3,0	3,0	3,0
1-04	Время торможения	сек	0,1	999,9	3,0	3,0	3,0	3,0
1-05	Стартовая частота	Гц	1	800	1	10	1	1
1-06	Частота отпускания	Гц	0	800	10	10	10	10
1-17	Время торможения постоянным током	сек	0,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1-18	Уровень постоянного тока при торможении		0	40	10	10	10	10
<b>2. Параметры режима управления</b>								
2-01	ПУСК / СТОП / РЕВЕРС		0	9	3	3	3	2
2-02	Запрет реверса вращения		1	10	1	10	1	1
2-03	Инверсия сигнала МИНУС		1	10	1	1	1	1
2-04	Инверсия сигнала СТОП		1	10	1	10	1	1
<b>3. Параметры задатчика частоты</b>								
3-01	Задатчик частоты вращения		0	5	0	1	1	1
3-02	Напряжение мин. задания ан. входа 1	В	0,00	10,00	0	0	0	0
3-03	Напряжение макс. задания ан. входа 1	В	0,01	10,00	10	10	10	10
3-04	Характеристика аналог. входа 1		0	3	0	0	0	0
3-05	Напряжение мин. задания ан. входа 2	В	0,00	10,00	0	0	0	0
3-06	Напряжение макс. задания ан. входа 2	В	0,01	10,00	10	10	10	10
3-07	Характеристика аналог. входа 2		0	1	0	0	0	0
3-21	Предустановленная частота 0	Гц	1	800	5	5	5	5
3-22	Предустановленная частота 1	Гц	1	800	10	10	10	10
3-23	Предустановленная частота 2	Гц	1	800	15	15	15	15
3-24	Предустановленная частота 3	Гц	1	800	20	20	20	20
3-25	Предустановленная частота 4	Гц	1	800	25	25	25	25
3-26	Предустановленная частота 5	Гц	1	800	30	30	30	30
3-27	Предустановленная частота 6	Гц	1	800	35	35	35	35
3-28	Предустановленная частота 7	Гц	1	800	40	40	40	40
3-29	Период ПИД-регулятора	мс	1	100	10	10	10	10
3-30	Пропорциональный коэфф. ПИД		1	1000	100	100	100	100
3-31	Интегральный коэфф. ПИД		0	1000	0	0	0	0
3-32	Дифференциальный коэфф. ПИД		0	1000	0	0	0	0
3-33	Ограничение интеграла ПИД	%	0,1	100,0	20,0	20,0	20,0	20,0
<b>4. Параметры управления двигателем</b>								
4-01	Характеристика U / f		1	3	1	1	1	1
4-02	Напряжение коррекции на малых частотах		0	50	10	9	12	6
4-03	Частота ШИМ модуляции	кГц	3	12	6	6	6	3
4-04	Мёртвое время ШИМ-выходов	мкс	2,0	10,0	2,0	2,0	2,0	2,0



4-05	Уровень защиты по току,	А	0,1	20,0	9,0	10,0	8,0	11,0
№ меню	Назначение пункта меню	Единицы измерения	Мин. значение	Макс. значение	П.м. 7-10= 0	П.м. 7-10= 1	П.м. 7-10= 2	П.м. 7-10= 3
4-06	Задержка срабатывания защиты по току	сек	0,1	25,0	2,0	2,0	2,0	2,0
4-07	Предел срабатываний защиты по току	раз	0	100	10	10	10	10
4-08	Реакция на понижение напряжения питания		0	2	0	0	0	0
<b>5. Параметры двигателя</b>								
5-01	Номинальная скорость вращения двигателя	Об/мин	200	3000	3000	1480	2870	2780
5-02	Номинальная частота работы двигателя, Гц	Гц	40	800	50	50	50	50
<b>6. Параметры периферийных устройств</b>								
6-01	Режим управления реле		0	19	2	2	2	2
6-02	Таймер релейного выхода	сек	0,1	999,9	0,3	0,3	0,3	0,3
6-03	Режим управления реле 2		0	19	2	2	2	2
6-04	Таймер релейного выхода 2	сек	0,1	999,9	0,3	0,3	0,3	0,3
6-05	Режим управления ан. выхода		0	24	24	0	0	0
6-06	Коэффициент передачи ан. выхода		1	5000	1500	1000	1000	1000
6-07	Таймер аналогового выхода	сек	1	9999	1	1	1	1
6-09	Шаг измерителя длины	мм	0,01	199,99	50,00	50,00	50,00	50,00
6-11	Скорость передачи RS-485		1	6	3	3	3	3
6-12	Сетевой адрес устройства		1	247	81	81	81	81
6-13	Контроль четности / стоповые биты		0	5	0	0	0	0
6-14	Сторожевой таймер RS-485	сек	0	30	10	10	10	10
6-15	Реакция на ошибку связи		0	1	0	0	0	0
<b>7. Пользовательские параметры</b>								
7-01	Отображение: обороты /мин - Герцы		1	10	10	10	10	10
7-02	Время наработки преобразователя	ч/мм.сс	0	9999				
7-03	Код последней ошибки							
7-04	Код предпоследней ошибки							
7-05	Код предыдущей ошибки							
7-06	Код предыдущей ошибки							
7-07	Код предыдущей ошибки							
7-08	Код самой ранней ошибки							
7-09	Пароль на вход в сервисное меню		0	9999	0	0	0	0
7-10	Предустановленные конфигурации		0	3	0	1	2	3
7-12	Запрет звуковой индикации (бузера)		1	10	1	1	1	1
7-13	Яркость свечения индикатора	%	10	115	80	81	82	83
7-14	Серийный номер ПЧ							

### Параметры разгона и торможения.

**Параметр 1-01.** Минимальная частота вращения вала (в Герцах), необходимая при работе с приводом. При использовании двигателя на пониженных оборотах, не следует забывать о том, что двигатели с самообдувом не смогут обеспечить номинальный поток воздуха для своего охлаждения, вследствие чего не рекомендуется долговременная работа на пониженных оборотах. При запоминании параметра автоматически вычисляется коэффициент усиления аналогового канала при условии задания частоты стандартным напряжением - 10В.

Предельные значения : минимум от 1 Гц.  
максимум до 800 Гц.

**Параметр 1-02.** Максимальная частота вращения вала двигателя (в Герцах), необходимая при работе с приводом. Выше данного значения выходная частота не поднимется, даже при напряжении задания выше данного параметра. При запоминании параметра автоматически вычисляется коэффициент усиления аналогового канала при условии задания частоты стандартным напряжением - 10В.

Устанавливая этот параметр, следует помнить о том, что не все двигатели рассчитаны работать на повышенных оборотах. При работе на повышенных оборотах наблюдается понижение момента на валу двигателя вследствие ограниченности напряжения питания преобразователя.

Предельные значения : минимум от 1 Гц.  
максимум до 800 Гц.

**Параметр 1-03.** Время разгона, (точность установки 0,1 секунда).

Данная величина показывает, за какое время выходная частота перестроится от нулевой до номинальной (номинальная частота – пункт меню 5-02). Например, при заданной частоте 25 Гц и номинальной частоте 50 Гц, а времени разгона равному 3,0 с., время разгона будет составлять  $25 \text{ Гц} / 50 \text{ Гц} * 3,0 \text{ с.} = 1,5 \text{ сек.}$

Предельные значения: минимум – 0,1 с, соответствует максимальной скорости разгона.  
максимум – 999,9 с, соответствует минимальной скорости разгона,  
наиболее плавному разгону двигателя.

**Параметр 1-04.** Время торможения, (точность установки 0,1 секунда).

Данная величина показывает, за какое время выходная частота перестроится от номинальной до нулевой (номинальная частота – пункт меню 5-02). Например, общее время торможения при частоте отпущения в 10 Гц, заданной 40 Гц, номинальной – 50 Гц и времени торможения равному 3,0 с, будет составлять  $3,0 \text{ с} * (40 \text{ Гц} - 10 \text{ Гц}) / 50 \text{ Гц} = 1,8 \text{ с.}$

Если к преобразователю не подключен тормозной резистор (75..150 Ом x 100..1000Вт), то при большом ускорении торможения, может наблюдаться увеличенное время торможения т.к. привод «ждёт» пока энергия рекуперации будет израсходована блоком питания привода.

Предельные значения:

минимум - 0,1 с - соответствует максимальной скорости торможения.  
Максимум – 999,9 с, соответствует минимальной скорости торможения,  
наиболее плавному торможению двигателя.



Рисунок 12. Параметры динамики привода.

**Параметр 1-05.** Стартовая частота раскрутки вала двигателя (Гц).

Определяет частоту трёхфазной сети, подаваемой на двигатель, при запуске. На повышенных стартовых частотах и предельной мощности двигателя, при старте может срабатывать защита по превышению потребляемого тока.

Предельные значения: минимум – 1.  
максимум – 800.

**Параметр 1-06.** Частота «отпущения» вала двигателя при останове, (Гц).

Определяет выходную частоту ПЧ, при которой прекращается подача трёхфазного напряжения на двигатель, если подана команда на останов. Данный параметр действует только при останове, т.е. если п.м. 1-01 позволяет, то при вращении выходная частота ПЧ может устанавливаться менее частоты «отпущения».

При значении параметра = 0 и получении команды на останов, ПЧ немедленно отключает подачу выходного напряжения (вне зависимости от значения п.м.1-04) и двигатель останавливается на самовыбеге.

Предельные значения: минимум - 1.  
максимум - 800.

**Параметр 1-17.** Время торможения постоянным током, сек.

При ненулевом значении данного параметра и достижении частоты отпущения включается торможение постоянным током. Дискретность установки параметра - 0.1 сек. При нулевом значении торможение постоянным током не включается вообще.

Предельные значения : минимум - 0.  
максимум - 30,0.


**Параметр 1-18.** Уровень постоянного тока при торможении.

Является величиной безразмерной и подбирается экспериментально. Минимальные значения соответствуют минимальному моменту удержания вала двигателя.

Предельные значения: минимум - 0.  
максимум - 40.

## Параметры режима управления.

**Параметр 2-01.** Режим ПУСКА \ СТОП \ РЕВЕРСА.

Клемма «СТОП» - разрешение работы. Пуск и вращение двигателя возможны только при неактивном состоянии клеммы «СТОП». Режим работы клеммы «СТОП» определяется в пункте сервисного меню 2-04. Т.е. при значении пункта меню 2-04 равном 01, вращение возможно только при не нажатой кнопке  и незамкнутой клемме «СТОП».



**Режим работы 00** пункта 2-01 - преобразователь запускает и поддерживает вращение вала только при замкнутой клемме «ПУСК». Т.е. при размыкании линии начинается торможение и останов двигателя. Состояние клеммы «РЕВЕРС» будет определять направление вращения: при замкнутой клемме – в одну сторону, при разомкнутой – в другую.

**Режим работы 01** преобразователь обеспечивает вращение вала в прямом направлении только при замкнутой клемме «ПУСК», а при замкнутой клемме «РЕВЕРС» преобразователь обеспечивает вращение вала в реверсном направлении. Если замкнуты, или не разомкнуты обе клеммы «ПУСК» и «РЕВЕРС», то происходит останов двигателя.

**Режим работы 02** преобразователь реагирует на кратковременное замыкание клеммы «ПУСК» на общий провод вращением вправо. А при кратковременном замыкании клеммы «РЕВЕРС» - вращением влево.

**Режим работы 03** преобразователь реагирует на кратковременные замыкания клеммы «ПУСК» вращением в заранее определённом направлении. Изменение направления вращения в данном режиме достигается кратковременным замыканием клеммы «РЕВЕРС».

**Режим работы 04** преобразователь работает как счётчик метража.

Кнопками  задаётся отмеряемая длина, с точностью до 0,1м. Скорость перемотки / перемещения задаётся напряжением на аналоговом входе (либо потенциометром). Нажатием кнопки  преобразователь запускает двигатель на перемещение и движется на этой скорости, пока не достигнет границы торможения, достигнув ее преобразователь переходит на минимальную частоту вращения (пункт серв. меню 1-01) и дальше движется до полного останова. При движении должны поступать сигналы от датчика метража (выход датчика должен быть только п-р-п, или с открытым коллектором), размер шага которого выставляется в пункте серв. меню 6-09. Достигнув отмеряемой длины, преобразователь остановится, просигнализовав об этом одним длинным писком. Заданная длина сохраняется от запуска до запуска (но не при выключении) и может быть использована повторно. Обязательно в этом режиме должен быть выставлен пункт серв. меню 3-01 равный 1, т.е. датчик частоты – аналоговый вход.

**Режим работы 05** аналогичен режиму 04, с тем различием, что расстояние задаётся не на любое значение, а на заранее предустановленное. Импульс на кнопку/линию «-» соответствует заданию расстояния из сервисного п.м.3-21. Импульс на кнопку/линию «+» соответствует заданию расстояния из сервисного п.м.3-22. Импульс на две кнопки/линии «+» и «-» соответствует заданию расстояния из сервисного п.м. 3-23.

**Режим работы 06** отличается от всех остальных режимов отсутствием цифрового сигнала на запуск двигателя. Пуск двигателя произойдет, когда задание от аналогового напряжения превысит 1Гц от минимальной частоты вращения. Двигатель остановится при уровне аналогового напряжения соответствующем минимальной частоте + 0,5Гц. Например, установлена минимальная частота вращения - 5Гц, значит, двигатель включится на вращение при задании 6,0Гц, а выключится при задании частоты на 5,5Гц и меньше. Во всём остальном диапазоне частот (до максимальной частоты вращения) двигатель управляется аналоговым напряжением. Кнопка (и линия управления) СТОП служит для запрета вращения двигателя. Удержание данной линии остановит или не даст запуститься двигателю. В данном режиме должен быть установлен режим задания частоты от аналогового входа (пункт серв. меню 3-01 = 1 или 3).

**Режим работы 07** аналогичен режиму 04, с тем различием, что не включается притормаживание при отмере заданной длины. Т.е. преобразователь выдаёт сигнал на реле при каждом отмеренном расстоянии. Режим реле или аналогового выхода может быть выставлен равным 10 (пункты меню 6-01, 6-03 и 6-05). Время срабатывания задаётся в пунктах меню 6-02, 6-04 или 6-07 с точностью 0.1 секунда для реле и 1 секунда для аналогового выхода. Данный режим может использоваться для «реза на лету».

**Режим работы 08** аналогичен режиму 07, с тем различием, что осуществляется подсчёт количества срабатываний(импульсов), а не длины. Т.е. реле выдаёт сигнал при каждом отсчитанном количестве. Счётчик срабатываний задаётся кнопками «+» и «-» с дискретностью 1 единица. Режим реле или аналогового выхода может быть выставлен равным 10 (пункты меню 6-01, 6-03 и 6-05). Время срабатывания задаётся в пунктах меню 6-02, 6-04 или 6-07 с точностью 0.1 секунда для реле и 1 секунда для аналогового выхода. Сигнал с аналогового выхода может использоваться для останова

вращения.

**Режим работы 09** включает управление запуском-остановом преобразователя по интерфейсу RS485 с использованием протокола ModBus-RTU. Для использования данного режима необходимо сменить пластиковую переднюю панель на панель с соответствующим интерфейсом. Для корректной настройки и работы преобразователя необходимо ознакомиться с инструкцией пользователя RS485 ModBus-RTU(доступно на сайте) после чего настроить пункты серв.меню 3-01, 6-11, 6-12, 6-13, 6-14, 6-15.

**Таблица 5.** Режимы управления двигателем (п.м 2-01).

Значение	Функция	Примечание
0	ПУСК - СТАРТ / СТОП РЕВЕРС – направление	Замыкание входа ПУСК приведёт к пуску двигателя, а размыкание – к останову. Направление определяется состоянием входа РЕВЕРС.
1	ПУСК - СТАРТ вправо РЕВЕРС – СТАРТ влево	Замыкание входа ПУСК приведёт к пуску двигателя вправо, а замыкание РЕВЕРСа (при разомкнутом ПУСКе) - влево.
2	Импульс ПУСК - СТАРТ вправо Импульс РЕВЕРС – СТАРТ влево	Кратковременное замыкание входа СТАРТ или РЕВЕРС приведёт к вращению в соответствующем направлении.
3	Импульс ПУСК - СТАРТ Импульс РЕВЕРС – изменение направления вращения	Кратковременное замыкание входа СТАРТ приведёт к пуску двигателя. Кратковременное замыкание линии РЕВЕРС приведёт к изменению направления вращения на противоположное.
4	Импульс ПУСК - СТАРТ Импульс РЕВЕРС – один шаг датчика длины	Режим измерения пройденного расстояния. Кратковременное замыкание входа СТАРТ приведёт к пуску двигателя. Останов произойдёт при достижении заданной длины.
5	Импульс ПУСК - СТАРТ Импульс РЕВЕРС – один шаг датчика длины	Режим прохождения предустановленного расстояния. Значение расстояния определяется импульсом на одном (или сразу двух) линиях + и -.
6	СТАРТ и останов – от уровня аналогового напряжения. СТОП – разрешение на работу.	Запуск и останов двигателя определяет уровень аналогового напряжения. Вход СТОП в активном состоянии запрещает работу двигателя.
7	Импульс ПУСК - СТАРТ Импульс ЦИФ.ВХ – один шаг датчика длины	Режим аналогичен режиму 4, но нет притормаживания и останова при достижении конца отрезка. Импульс реле «на лету». Останов - импульс на клемму СТОП.
8	Импульс ПУСК - СТАРТ Импульс ЦИФ.ВХ – один шаг датчика	Подсчёт кол-ва срабатываний по ЦИФ.ВХоду . По достижению заданного кол-ва срабатываний – сигнал на реле.
9	RS485 - ModBus-RTU	Управление ПУСКом-СТАРТом-РЕВЕРСом осуществляется через специальную переднюю панель RS485.

**Параметр 2-02.** Запрет реверса вращения вала двигателя.

При значении 01 преобразователь обеспечивает вращение вала двигателя в обоих направлениях. При значении 10 преобразователь обеспечивает вращение вала двигателя только в одном направлении (прямом - при горящем светодиоде НАПРАВЛЕНИЕ).

**Параметр 2-03.** Инверсия клеммы «-» (на замыкание - на размыкание).

При значении 01 преобразователь реагирует на замыкание клеммы «-» на общий провод уменьшением значения на индикаторе. Т.е. клемма «-» работает с нормально – разомкнутыми контактами. При значении 10 преобразователь реагирует на размыкание клеммы «-» с общим проводом уменьшением значения на индикаторе. Т.е. клемма «-» работает с нормально – замкнутыми контактами. Данный режим работы может использоваться при подключении кнопок управления пускателями - с нормально-замкнутыми контактами, как клемма «СТОП».

**Параметр 2-04.** Инверсия клеммы «СТОП» (на замыкание - на размыкание).

При значении 01 преобразователь реагирует на замыкания клеммы «СТОП» на общий провод

остановом вала двигателя. Т.е. ПЧ работает с нормально разомкнутыми контактами клеммы «СТОП». При значении 10 преобразователь реагирует на размыкание клеммы «СТОП» с общим проводом остановом вала двигателя. Т.е. ПЧ работает с нормально – замкнутыми контактами клеммы «СТОП».

### Параметры задатчика частоты.

**Параметр 3-01.** Режим задатчика частоты вращения.

**При значении 00** преобразователю задают частоту вращения с помощью кнопок «+» и «-». При этом при длительном удержании кнопок включается автоинкремент/декремент отображаемого значения.

**При значении 01** преобразователю задают частоту вращения уровнем аналогового сигнала на входе. В данном режиме кнопки «+» и «-» будут не задействованы в рабочем режиме, но будут функционировать при вхождении в сервисное меню.

**При значениях 02 и 03** преобразователь будет работать на заранее предустановленных частотах вращения. Переключение предустановленных частот осуществляется комбинацией состояния входов преобразователя «+», «-» и «ЦИФ.ВХ». Соответствие состояния входов и частот представлено в таблице.

**При значении 04** управление частотой вращения будет осуществляться через интерфейс RS485 по протоколу ModBus-RTU. Для корректной настройки и работы преобразователя необходимо ознакомиться с инструкцией пользователя RS485 ModBus-RTU(доступно на сайте) после чего настроить пункты серв.меню 2-01, 6-11, 6-12, 6-13, 6-14, 6-15.

**При значении 05** управление частотой вращения будет осуществляться от ПИД-регулятора. Значение уставки (задание) подаётся на ПИД-регулятор по входу АН1.ВХ, а сигнал ошибки от датчика обратной связи (с объекта регулирования) на вход АН2.ВХ. Режимы работы аналоговых входов задаются в пунктах серв.меню от 3-02 до 3-07, а настройки ПИД-регулятора в пунктах от 3-29 до 3-33.

Таблица 6. Соответствие комбинаций состояний входов - предустановленным частотам.

«+»	«-»	«ЦИФ. ВХ»	Значение задатчика (п.м. 3-01)=02	Значение задатчика (п.м. 3-01)=03
0	0	0	Предустановленная частота 0, п.м. 3-21	Управление от аналогового входа
1	0	0	Предустановленная частота 1, п.м. 3-22	Предустановленная частота 1, п.м. 3-22
0	1	0	Предустановленная частота 2, п.м. 3-23	Предустановленная частота 2, п.м. 3-23
1	1	0	Предустановленная частота 3, п.м. 3-24	Предустановленная частота 3, п.м. 3-24
0	0	1	Предустановленная частота 4, п.м. 3-25	Предустановленная частота 4, п.м. 3-25
1	0	1	Предустановленная частота 5, п.м. 3-26	Предустановленная частота 5, п.м. 3-26
0	1	1	Предустановленная частота 6, п.м. 3-27	Предустановленная частота 6, п.м. 3-27
1	1	1	Предустановленная частота 7, п.м. 3-28	Предустановленная частота 7, п.м. 3-28

**Параметр 3-02.** Напряжение минимального задания аналогового входа 1.

Напряжение минимального задания позволяет задать уровень входного аналогового напряжения, соответствующий минимальной частоте вращения (п.м. 1-01). Данный параметр позволяет управлять выходной частотой вращения не от нуля вольт напряжения задания, а от любого напряжения (в диапазоне от 0 до 10В). На рисунке 13 показаны два значения напряжения задания – 1.0 и 5.5 Вольт для одной минимальной частоты – 20Гц. Данный параметр устанавливается кнопками «+» и «-» с точностью 0,01 В. Ниже этого уровня напряжения задания частота вращения не будет изменяться, и будет равна минимальной.

Предельные значения: минимум - 0,00 В. максимум - 10,00



Рисунок 13. Установка ограничений характеристики аналогового входа.

### Параметр 3-03. Напряжение максимального задания аналогового входа 1.

Если датчик частоты установлен как аналоговый вход (п.м. 3-01 = 1 или 3), то данный параметр позволяет привести в соответствие значение выходной частоты к уровню управляющего аналогового напряжения (рис.14). Данный параметр устанавливается кнопками «+» и «-» с точностью 0,01 В. При этом преобразователь сам вычислит необходимый коэффициент усиления аналогового канала. Заводская настройка по умолчанию – 10,00 В, обеспечивает прямо-пропорциональную зависимость во всём диапазоне выходной частоты (до 50Гц) от входного напряжения 10В. Следует учитывать, что минимальная частота вращения (см. пункт меню 1-01) соответствует уровню напряжения из предыдущего пункта меню.

Предельные значения:

минимум - 0,01 В.  
максимум - 10,00 В.



Рисунок 14. Зависимость частоты от уровня сигнала аналогового входа..

### Параметр 3-04. Характеристика аналогового входа 1.

Определяет тип зависимости заданной частоты вращения от уровня сигнала на аналоговом входе, а также тип сигнала: напряжение или ток.

При значении 0 – прямая зависимость, т.е. увеличение аналогового сигнала, приводит к увеличению частоты вращения. Аналоговый вход работает в режиме измерения напряжения.

При значении 1 – обратная зависимость, т.е. увеличение аналогового сигнала, приводит к уменьшению частоты вращения. Аналоговый вход работает в режиме измерения напряжения.

При значении 2 – прямая зависимость, т.е. увеличение аналогового сигнала, приводит к увеличению частоты вращения. Аналоговый вход работает в режиме измерения тока. При этом необходимо обязательно установить переключку в положение 0(4)...20мА (см. раздел 6.2).

При значении 3 обратная зависимость, т.е. увеличение аналогового сигнала, приводит к уменьшению частоты вращения. Аналоговый вход работает в режиме измерения тока. При этом необходимо обязательно установить переключку в положение 0(4)...20мА (см. раздел 6.2).

### Параметр 3-05. Напряжение минимального задания аналогового входа 2.

Устанавливается в вольтах с точностью 0,01 В и соответствует нижнему значению диапазона датчика обратной связи в режиме ПИД регулирования (в пункте меню 3-01 должно быть установлено значение 05). Предельные значения: минимум - 0,00 В.

максимум - 10,00 В.

### Параметр 3-06. Напряжение максимального задания аналогового входа 2.

Устанавливается в вольтах с точностью 0,01 В и соответствует верхнему значению диапазона датчика обратной связи в режиме ПИД регулирования (в пункте меню 3-01 должно быть установлено значение 05). Предельные значения: минимум - 0,01 В.

максимум - 10,00 В.

### Параметр 3-07. Характеристика аналогового входа 2.

Определяет режим работы ПИД-регулятора. При значении 00 режим работы нормальный – превышение сигнала обратной связи (ОС) значения уставки приводит к уменьшению выходной частоты; понижение сигнала ОС меньше значения уставки, приводит к повышению выходной частоты. При значении 01 режим работы инверсный – превышение сигнала ОС значения уставки приводит к увеличению выходной частоты; понижение сигнала ОС меньше значения уставки, приводит к уменьшению выходной частоты.

### Параметры 3-21, 3-22, 3-23, 3-24, 3-25, 3-26, 3-27, 3-28. Предустановленные частоты.

Удержание цифровых входов «+», «-» и «ЦИФ.ВХ» замкнутыми на клемму «ОБЩ» позволяет задавать заранее установленную частоту вращения в данных пунктах. Таблица комбинаций частот от состояний входов приведена в табл.6. Включение предустановленных частот возможно при значениях 2 или 3 в пункте 3-01. Значение данных параметров задаёт выходную частоту в Герцах и может принимать значения от 1 до 800.

### Параметр 3-29. Период ПИД-регулятора.

Данный параметр позволяет изменять период вызова процедуры ПИД-регулятора в миллисекундах. Для медленно меняющихся процессов (например, регулирование температуры), необходимо устанавливать большие значения периода. Для более быстрых процессов, период необходимо уменьшать.

Предельные значения: минимум - 1 мс.  
максимум - 100 мс.

### Параметр 3-30. Пропорциональный коэффициент ПИД-регулятора.

Данный параметр задает коэффициент усиления ошибки – разности значений уставки и сигнала обратной связи. Увеличение данного коэффициента приводит к увеличению чувствительности

регулятора, ускорению компенсации ошибки. Но чрезмерное увеличение может привести к колебаниям в регулируемом процессе.

При интегральном (п.м. 3-31) и дифференциальном (п.м. 3-32) коэффициентах равных нулю пропорциональное звено регулятора способно значительно скомпенсировать ошибку.

Данный коэффициент используется при работе в режиме метража (при п.м 3-01 = 1 и 2-01 = 4,5) для корректировки момента начала притормаживания.

Предельные значения: минимум - 1.  
максимум - 1000.

**Параметр 3-31.** Интегральный коэффициент ПИД-регулятора.

Интегрирующее звено ПИД-регулятора накапливает (интегрирует) постоянное значение ошибки и позволяет скомпенсировать отклонение от уставки оставшееся после действия пропорционального звена. Данный параметр определяет коэффициент усиления интегральной составляющей. Меньшее значение увеличивает быстродействие регулятора, но медленнее компенсирует ошибку. Большее значение позволяет быстро скомпенсировать ошибку, но при значительных изменениях уставки приводит к перерегулированию. Значение 0 отключает интегрирующее звено.

Предельные значения: минимум - 0.  
максимум - 1000.

**Параметр 3-32.** Дифференциальный коэффициент ПИД-регулятора.

Дифференцирующее звено усиливает производную (скорость изменения) ошибки и позволяет увеличить быстродействие регулятора и способствует быстрому затуханию колебаний. Но слишком большие значения могут приводить к нестабильности регулируемого процесса. Для медленных процессов использование дифференциального звена нецелесообразно. Значение 0 отключает дифференцирующее звено.

Предельные значения: минимум - 0.  
максимум - 1000.

**Параметр 3-33.** Ограничение для интегральной составляющей.

Данный параметр задает допустимую величину интеграла ошибки в процентах от диапазона разрешенной частоты. В случае большого рассогласования уставки и сигнала обратной связи, интегральная составляющая начинает накапливать ошибку увеличивая тем самым выходную частоту до максимальной (п.м.1-02). Установка ограничения интегральной составляющей позволяет ограничить значение накопленной ошибки. При значении 100,0% ограничения нет.

Предельные значения: минимум - 0,1%.  
максимум - 100,0%.

## Параметры управления двигателем.

**Параметр 4-01.** Определяет форму зависимости  $U$  от  $f$  (форму кривой  $U/f$ ). Данный параметр может принимать значения от 1 до 3.

*При значении 01* (устанавливается по умолчанию) выходное трёхфазное напряжение прямо-пропорционально заданной частоте вращения (средняя кривая на рисунке 15).

*При значении 02* выходное трёхфазное напряжение имеет корневую зависимость от заданной частоты вращения (нижняя кривая на рисунке 15). Наиболее мягкая характеристика, подходит для вентиляторной нагрузки.

*При значении 03* выходное трёхфазное напряжение имеет квадратичную зависимость от заданной частоты вращения (верхняя кривая на рисунке 15). Наиболее жёсткая характеристика, используется при необходимости увеличения момента на низких оборотах вращения.

На графике показан диапазон до 50 Гц т.к. свыше этой частоты все три графика совпадают в одну горизонтальную линию. Т.е. при выходной частоте свыше 50 Гц напряжение питания используется на 100%.

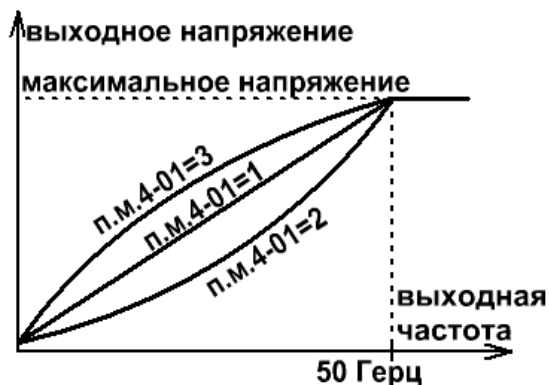


Рисунок 15. Формы кривых зависимости  $U/f$ .

**Параметр 4-02.** Напряжение коррекции на малых частотах вращения.

Позволяет скомпенсировать активное сопротивление статора двигателя, и также увеличить момент вращения на самых малых частотах. При нулевом значении выходное напряжение преобразователя определяется п.м. 4-01.

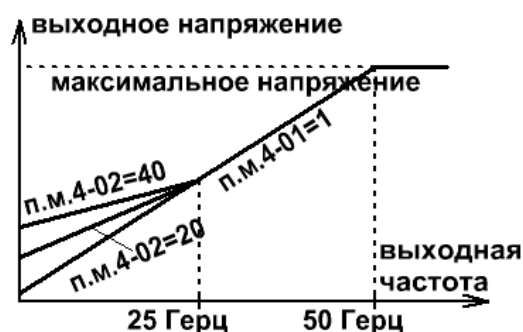


Рисунок 16. Коррекция напряжения на малых частотах.

Ненулевое значение данного меню показывает, на какую относительную величину будет увеличено выходное напряжение. Также следует помнить, что обычные асинхронные двигатели не могут долговременно работать с повышенным моментом на малых частотах из-за недостаточного охлаждения.

Предельные значения: минимум - 0.  
максимум - 50.

**Параметр 4-03.** Частота модуляции выходного напряжения, частота ШИМ (кГц).

Малая частота ШИМ модуляции (3-6кГц) уменьшает нагрузку на силовой элемент преобразователя и немного увеличивает момент на валу двигателя, но при этом двигатель работает с характерным «писком». Также малая частота ШИМ должна использоваться при большой длине соединительного кабеля от преобразователя к двигателю (более 20м).

Может быть установлена из ряда частот 3 – 6 – 9 – 12 кГц с шагом 3кГц.

Предельные значения: минимум - 3кГц.  
максимум - 12кГц.

**Параметр 4-04.** «Мёртвое время» ШИМ- выходов (мкс).

Данный параметр задаёт время задержки переключения верхних и нижних плечей трёхфазного выхода для исключения одновременного включения последних и протекания сквозного тока. Дискретность установки данного времени – 0.1мкс. Типичное значение, соответствующее применяемым в преобразователях CFM210/110 силовым микросхемам – 2.0мкс. Для других, менее быстродействующих силовых элементов этот параметр должен быть увеличен.

Предельные значения: минимум - 2,0 мкс.  
максимум - 10,0 мкс.

**Параметр 4-05.** Уровень защиты по току.

Размерность данной величины примерно соответствует 0.1 Ампера. Превышение данного параметра по времени пункта меню 4-06 приведёт к срабатыванию защиты(рис.5), которая остановит двигатель.

Предельные значения: минимум - 0,1 Ампер.  
максимум - 20,0 Ампер.

**Параметр 4-06.** Время задержки срабатывания защиты по току (сек).

Размерность данной величины - 0,1 сек. Т.е. если данная величина равна 25 и перегрузка по току будет длиться более 2,5 сек, то сработает защита по току. При срабатывании защиты ПЧ отключает выходное напряжение на 100 мс и снова включает его, продолжая вращение на той же частоте. Также каждое срабатывание защиты сопровождается четырьмя короткими звуковыми сигналами.

Предельные значения: минимум - 0,1сек.  
максимум - 25,0сек.


**Параметр 4-07.** Предел количества срабатываний защиты по току.


Данный параметр определяет количество срабатываний защиты по току, по достижению которого ПЧ полностью отключает выходное напряжение на двигатель до следующего запуска. Каждый запуск двигателя (не путать с включением в сеть) обнуляет счётчик срабатываний. Если данный параметр равен 0, то полное отключение не произойдёт при любом количестве срабатываний защит.

Предельные значения: минимум - 0.  
максимум - 100.

**Параметр 4-08.** Настраивает поведение ПЧ после возникновения перегрузки «Перегрев зарядного резистора» или провале напряжения питания.

**При значении 0** – после окончания времени остывания зарядного резистора, если было включено вращение и напряжение питания в норме, происходит автоматическое включение вращения двигателя и прекращается отображение сообщения «R\_HOT» на индикаторе.

**При значении 1** – после окончания времени остывания зарядного резистора, не происходит автоматический запуск двигателя, сообщение «R\_HOT» продолжает отображаться на индикаторе до нажатия кнопки .

**При значении 2** – после первого провала напряжения питания прекращается вращение двигателя и на индикаторе отображается сообщение «L\_dc». Сброс осуществляется кнопкой .

При значениях 0 и 1 в случаях, когда снижение напряжения не привело к перегреву зарядного резистора при восстановлении напряжения до нормального уровня запускает вращение двигателя если оно не было отменено. Вместе с этим на индикаторы выводится сообщение «L\_dc» с последующим автоматическим сбросом через 20сек.

**Пункты меню 4-05, 4-06, 4-07 не влияют на защиты по перегреву и превышения напряжения питания, которые срабатывают при первой же перегрузке.**



## Параметры двигателя.

**Параметр 5-01.** Номинальная скорость вращения вала двигателя (в об/мин) при частоте трёхфазной сети - 50 Гц.

Данный параметр может быть взят из тех. документации на двигатель или по данным на шильдике самого двигателя. Если номинальная скорость вращения двигателя указана для 60 Гц (двигатели импортного производства), то параметр должен быть пересчитан для 50 Гц. Параметр нужен только для отображения значения оборотов/минуту в обычном меню, и в расчётах других параметров не участвует.

Предельные значения: от 200 об/мин – соответствует подключению многополюсного двигателя.  
до 3000 об/мин – соответствует подключению двухполюсного двигателя.

**Параметр 5-02.** Номинальная частота работы двигателя, Гц.

Этот параметр определяет максимальную выходную частоту преобразователя, до которой напряжение выхода будет пропорционально (п.м. 4-01) увеличиваться. При превышении данной частоты напряжению выхода будет максимально и равно напряжению питания 220В (рис.17). Это позволяет использовать с преобразователем двигатели рассчитанные на разные номинальные частоты вращения (200, 400 Гц), указав в данном пункте меню соответствующее значение.



Рисунок 17. Зависимость выходного напряжения от номинальной частоты двигателя.

## Параметры периферийных устройств.

**Параметр 6-01, 6-03.** Режим управления реле.

Таблица 7. Режимы работы реле и аналогового выхода(открытый коллектор).

№	Режим работы релейного выхода	Примечание
0	Реле включается только при подаче на двигатель трёхфазного напряжения	При торможении постоянным током не включается
1	Реле включается только при вращении и равенстве выходной и заданной частоты вращения	Гистерезис данной функции составляет 1Гц при перестройке частоты как вверх так и вниз
2	Реле включается при возникновении любой аварийной ситуации и отключается только после снятия (или устранения) этой ситуации	Реле включится при первом срабатывании любой из защит и выключится, если при остановленном двигателе нажать кнопку СТОП
3	Реле включается если напряжение аналогового управления соответствует превышению максимальной частоты вращения (п.м. 1-02).	Может использоваться для индикации обрыва соединения с токовым датчиком (4-20mA) на аналоговом входе.
4	Реле включается только во время торможения постоянным током	В данном режиме реле дублирует функцию самого преобразователя при торможении, для более надёжного останова (см п.м. 1-17, 1-18)
5	Реле включается только при вращении в прямом направлении	Данный режим отображает направление в каком вращается или будет вращаться двигатель
6	Реле включается если выходная частота преобразователя будет выше предустановленной в пункте меню 3-21	Если частота отпускания при останове ПЧ будет больше, чем предустановленная частота №1, то реле не выключится после остановки вращения
7	Реле включается если выходная частота преобразователя будет ниже предустановленной в пункте меню 3-21	Если частота отпускания при останове ПЧ будет больше, чем предустановленная частота №1, то реле не включится после остановки вращения

8	Реле включается при подключении преобразователя к питанию и отсутствии аварийных ситуаций / перегрузок. Выключается реле только тогда, когда привод остановится в результате предельного количества срабатываний защит	Реле останется включённым даже если сработает какая либо защита, но это не приведёт к аварийному останову. После сброса сообщений о сработавших защитах (нажатие кнопки СТОП), реле включится.
9	Реле включается при температуре преобразователя выше 40гр С, и выключается если ниже 38гр С	Позволяет управлять внешним вентилятором, если не хватает естественного отвода тепла.
10	Реле включается при окончании отмеренного расстояния, т.е. только при п.м. 2-01 равном 7 или 8.	Время включения задаётся таймером в п.м. 6-02, 6-04.
11	Реле включается при пуске двигателя, выключается по срабатыванию таймера.	Время включения задаётся таймером в п.м. 6-02, 6-04.
12	Реле выключается при пуске двигателя, включается по срабатыванию таймера, и остаётся включенным постоянно.	Время выключения задаётся таймером в п.м. 6-02, 6-04.
13	Реле включается при «просадке» напряжения питания 220В во время вращения.	Время выключения задаётся таймером в п.м. 6-02, 6-04.
14	Реле включается после зарядки конденсаторов питания, дублируя реле зарядки.	Время выключения можно задержать на заданное таймером в п.м. 6-02.
15-19	Зарезервировано.	Не используется.

**Параметр 6-02, 6-04.** Таймер включения \ выключения реле.

Данный параметр действует только в режимах работы реле №10-14. Дискретность задания времени срабатывания реле – 0.1сек.

Максимальное значение – 16мин 40сек (999,9 сек).

**Параметр 6-05.** Выбор входного параметра для аналогового выхода.

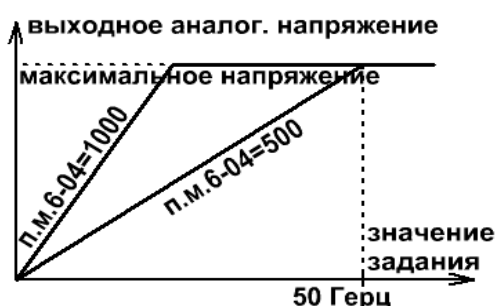
При установленных значениях от 0 до 19 аналоговый выход работает в режиме выхода с открытым коллектором, в соответствии с таблицей к пункту меню 6-01,6-03.

При установленных значениях от 20 до 24 выход работает с ШИМ-модуляцией, как аналоговый выход в соответствии с нижеприведённой таблицей.

**Таблица 8.** Режимы работы аналогового выхода.

20	Вывод выходной частоты преобразователя относительно минимальной частоты вращения (пункт меню 1-01)	При вращении за ноль выходного напряжения ЦАП принимается минимальная частота вращения
21	Вывод выходной частоты преобразователя относительно нуля	Выходное напряжение ЦАП пропорционально выходной частоте вращения
22	Значения тока потребления двигателя	Выходное напряжение ЦАП пропорционально выходному току ПЧ
23	Вывод заданной частоты преобразователя относительно минимальной частоты вращения (пункт меню 1-01)	При вращении за ноль выходного напряжения ЦАП принимается минимальная частота вращения.
24	Вывод заданной частоты преобразователя относительно нуля	Выходное напряжение ЦАП пропорционально заданной частоте вращения

**Параметр 6-06.** Коэффициент передачи аналогового выхода.



Данный параметр позволяет привести в соответствие уровень выходного напряжения от значения задания (рис.18). Данный параметр вступает в силу только при работе аналогового выхода в режиме модуляции (при п.м. 6-05 = 20...24).

Предельные значения : минимум - 1.  
максимум - 5000.

**Рисунок 18.** Масштабирование уровня выходного напряжения аналогового выхода.

**Параметр 6-07.** Таймер включения \ выключения аналогового выхода.

Данный параметр действует только в режимах работы аналогового выхода №10-14 (пункт меню 6-03). Дискретность задания времени срабатывания аналогового выхода – 1сек.

Максимальное значение – 166мин 39сек (9999 сек).

**Параметр 6-06.** Шаг датчика измерителя длины.

Данный параметр задаёт шаг между метками (срабатываниями) измерителя длины. Размерность - 0,01мм. В качестве измерителя может использоваться любой датчик, имеющий п-р-п выход и обеспечивающий соответствующее быстродействие, например, индуктивный, оптический щелевой, емкостной и т.п. Частота следования импульсов от датчика длины не должна быть более 200Гц, или период следования импульсов не должен быть менее 5 мс, т.к. преобразователь может не успеть «посчитать» все импульсы.

Предельные значения : минимум - 0,01 мм.  
максимум - 199,99 мм.

**Параметр 6-08.** Скорость передачи RS-485.

Этот параметр используется для установки скорости передачи между преобразователем и внешними устройствами или компьютером по RS-485. Возможные значения параметра:

Значение	1	2	3	4	5	6
Скорость, бит/с	4800	9600	19200	38400	56000	115200

**Параметр 6-09.** Адрес устройства.

Этот параметр устанавливает сетевой адрес преобразователя, необходимый для идентификации в сети Modbus с несколькими устройствами.

Предельные значения: минимум - 1.  
максимум - 247.

**Параметр 6-10.** Контроль четности / стоповые биты.

Значение	Описание
0	Один стоп бит, нет контроля четности.
1	Один стоп бит, контроль на четность
2	Один стоп бит, контроль на нечетность
3	Два стоп бита, нет контроля четности.
4	Два стоп бита, контроль на четность
5	Два стоп бита, контроль на нечетность


**Параметр 6-11.** Сторожевой таймер RS-485.

Сторожевой таймер RS-485 предназначен для контроля своевременного получения сообщений Modbus. Если данный параметр установлен в ненулевое значение, то запускается счетчик времени. При получении каждого правильного сообщения счетчик времени сбрасывается, а при достижении установленной величины генерируется сигнал ошибки. Поведение при этом настраивается в пункте сервисного меню 6-12. Время устанавливается в секундах с дискретностью 0,1 с.

Предельные значения: минимум - 0,1 с.  
максимум - 30,0 с.

**Параметр 6-12.** Реакция на ошибку связи.

**При значении параметра 0** реакция на ошибку связи отсутствует.

**При значении параметра 1** – при ошибке связи происходит прекращение вращения двигателя и на индикатор выводится сообщение «соEr». Сброс ошибки осуществляется нажатием кнопки .


**Пользовательские параметры.****Параметр 7-01.** Выбор режима отображения выходной частоты преобразователя.

С помощью кнопок «+» и «-» параметр может принимать значения 01 либо 10.

**При значении 01** преобразователь отображает заданную частоту вращения в оборотах за минуту.


**При значении 10** преобразователь отображает заданную частоту трёхфазного напряжения в Герцах.

**Параметр 7-02.** Время наработки преобразователя (часы /секунды часа) и проверка вращения вентилятора.

При вхождении в данный п.м. отображается время работы ПЧ в часах (время при котором выдаётся трёхфазное напряжение на выход ПЧ). Нажатие на кнопку  приведет к отображению минут и секунд в формате (мм.сс). Данный параметр доступен только для просмотра, и его нельзя изменить вручную.

При входе в данный пункт меню, вне зависимости от реальной температуры радиатора, включается вентилятор и выключится только при смене пункта меню.

**Параметр 7-03, 7-04, 7-05, 7-06, 7-07, 7-08.** Журнал (история) последних шести ошибок преобразователя.

Самая последняя ошибка отображается в пункте 7-03, предпоследняя в пункте 7-04 и т.д. Каждый указанный пункт меню имеет вложенный подпункт с параметрами преобразователя во время возникновения ошибки. Переключение подпунктов производится кнопкой «ПАМЯТЬ»  циклически с длинным звуковым сигналом при входе на первый подпункт.

*Первый подпункт* - код ошибки представлен в формате Exxx (xxx - код).

Код 27 - A\_ovr , быстродействующая защита по току в минусовой шине питания.

Код 54 - A\_hi , быстродействующая защита по току в положительной шине питания.

Код 67 - FAZA , отсутствие или «перекося» фаз на выходе преобразователя.

Код 70 - Rhot , перегрев зарядного резистора.

Код 75 - A\_time , превышение уставки по току в пункте серв.меню 4-05 и 4-06.

Код 101 - вращение остановлено.

Код 115 - L\_dc , провал\просадка напряжения питания при вращении.

Код 134 - H\_dc , превышение напряжения на шине постоянного тока.

*Второй* - время возникновения ошибки. Отображается в часах наработки.

*Третий* - время возникновения ошибки. Отображается в формате мм.сс.

*Четвёртый* - напряжение на шине постоянного тока +300В в формате uXXX(где XXX — зафиксированное напряжение).

*Пятый* - мгновенный ток преобразователя на момент возникновения ошибки. Отображается в формате xAx(где x соответственно целые и десятые доли ампера).

*Шестой* - температура преобразователя в градусах Цельсий.

*Седьмой* - выходная частота преобразователя.

*Восьмой* - заданная частота преобразователя.

**Параметр 7-09.** Пароль на вход в сервисное меню.

Чтобы ограничить доступ к настройкам преобразователя необходимо запомнить в данном меню ненулевое значение пароля. По умолчанию (и при продаже) значение пароля равно «0» и доступ в сервисное меню НЕ ОГРАНИЧЕН. Т.е. чтобы убрать пароль надо ввести ранее запомненный пароль, а потом запомнить 0 в данном пункте меню. В случае, если пароль забыт, то существует «суперпароль» который позволяет изменить/сбросить потерянный пароль. Его значение - 427. Если пароль введён неверно, то следующая попытка ввода будет предоставлена только через 15 сек, после того как на дисплее отобразится сообщение ошибки – «EEEE». «Время жизни» пароля - до момента сохранения нулевого значения в пункте. Т.е. если ввести правильный пароль, но не сбросить его, то при следующем входе в сервисное меню необходимо будет снова вводить пароль.

Предельные значения : минимум - 0.  
максимум - 9999.

**Параметр 7-10.** Номер загруженной конфигурации.

Данный параметр загружает все выше- и ниже- перечисленные пункты меню предустановленными параметрами (конфигурации). Эти предустановленные параметры заранее определены при производстве, и не могут быть изменены пользователем. Исключение составляют п.м. 7-02, 7-03, 7-04, 7-05, 7-06, 7-07, 7-08 и 7-14 они не перезаписываются при загрузке новой конфигурации. Посмотреть загружаемые параметры можно в таблице, приведенной в начале этого раздела.

Предельные значения : минимум - 0.  
максимум - 3.

**Параметр 7-12.** Запрет звуковой индикации (бузера).

*При значении 001* функция вывода звуковой индикации на бузер включена.


*При значении 010* вывод звуковой индикации на бузер выключен.

**Параметр 7-13.** яркости LED-индикатора.

Данный пункт меню позволяет установить необходимую яркость индикатора в зависимости от реальных условий эксплуатации – прямые солнечные лучи, тёмное закрытое помещение и т.п.

Минимальную яркость свечения индикации можно установить на уровне 15% от номинального тока, максимальную – 115%. Дискретность установки – 5%. Заводская установка яркости (по умолчанию) – 80%.

**Параметр 7-14.** Серийный номер ПЧ.

При вхождении в данный п.м. отображаются тысячи серийного номера ПЧ. Нажатие на кнопку  приведет к отображению сотен, десятков и единиц серийного номера.

Например если серийный номер ПЧ = 23456 то при входе в п.м увидим цифры 23, а по нажатию «ПАМЯТЬ» отобразятся цифры 456.

Данный параметр доступен только для просмотра, и его нельзя изменить вручную.

## 7. ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ НЕКОРРЕКТНОЙ РАБОТЫ

<u>Проявление</u>	<u>Причина и способ устранения</u>
не регулируется частота вращения двигателя от кнопок на передней панели	<p>включён режим управления от аналогового входа. Чтобы управлять частотой вращения от кнопок надо запомнить в пункте сервисного меню 3-01 значение - 00.</p> <p>Также причиной может быть неправильно выставленные пределы регулировки частоты. Надо проверить пункты серв. меню 1-01 и 1-02 – максимальная и минимальная частоты вращения</p>
Произошло короткое замыкание на землю	<b>требуется ремонт в сервисном центре</b>
двигатель не «держит» нагрузку, «плохо тянет».	<p>проверить подключение двигателя - обмотки двигателя должны быть подключены треугольником, при условии что двигатель рассчитан на работу от напряжения 220/380 В. Повысить эффективность выходного напряжения можно понизив частоту ШИМ модуляции до 3кГц. Для этого в пункте серв. меню 4-03 надо запомнить значение «3». Пункт меню 5-02 также влияет на жёсткость характеристики и определяет до какой частоты выходное напряжение будет равномерно возрастать. Типичное значение при подключении стандартных двигателей (50 Гц, 220/380В) – 50 Гц, но для увеличения момента на валу при выходной частоте от 30 до 50 Гц можно уменьшить значение данного пункта меню до 40. Если двигатель «не тянет» на малых оборотах, значит надо повысить напряжение коррекции (пункт серв. меню 4-02). Чем больше значение данного пункта меню, тем больше напряжение подаётся на двигатель при выходной частоте от 1 до 25 Герц. Уровень напряжения коррекции на малых частотах линейно уменьшается до частоты 25 Гц и выше этой частоты никак не влияет на жёсткость характеристики выходного напряжения.</p>
<b>Двигатель не запускается</b>	<p>Необходимо убедиться в правильности подключения силовой цепи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проверьте, светится ли цифровой индикатор пульта управления</li> <li>• правильно ли подключен двигатель (проверьте плотность затяжки контактных клемм)</li> <li>• установлена ли функция блокировки реверса (пункт 2-02 сервисного меню)</li> <li>• проверить омметром сопротивление обмоток двигателя при отключенном преобразователе частоты от сети (значения показателей сопротивления между фазами должно быть одинаковым)</li> </ul>

## 8. ОБСЛУЖИВАНИЕ

Преобразователи **CFM** выполнены на современной элементной базе: силовые ключи - IGBT (биполярный транзистор с изолированным затвором); система управления - на специализированном микроконтроллере; и т.п. с широким использованием поверхностно - монтируемых элементов (SMD) и автоматизированного монтажа печатных плат.

Система охлаждения – с принудительным обдувом (с использованием вентиляторов).

Для максимального продления срока безотказной эксплуатации преобразователя необходимо проводить ежемесячный осмотр и, при необходимости, описанные ниже, профилактические работы. Осмотр и профилактические работы должны выполняться квалифицированным персоналом.

### 8.1. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ОСМОТР

Ниже приведены основные моменты, которые необходимо проконтролировать:

1. Нормально ли работает двигатель (необычные звуки, чрезмерный нагрев, вибрации, необычное поведение LED и т. п.).
2. Является ли окружающая среда допустимой для эксплуатации преобразователя (температура, влажность, загрязненность воздуха, условия охлаждения и т. п.).
3. Находится ли напряжение сети в допустимых пределах - измерением вольтметром.

### 8.2. ПРОФИЛАКТИКА

**Внимание!** Перед проведением профилактических работ рекомендуется отключить сетевое напряжение, подождать 2 минуты после погасания LED индикаторов, для заведомо полного разряда конденсаторов преобразователя.

1. Проверьте крепление проводов на силовых клеммах и планке дистанционного управления, при необходимости затяните их, соблюдая необходимое усилие.
2. Проверьте проводники и изоляцию на отсутствие повреждений.
3. Проверьте сопротивление изоляции мегомметром.
4. Если преобразователь длительное время не включался, необходимо не реже одного раза в два года включать преобразователь без двигателя и подтверждать сохранение его функциональных способностей.
5. Очистите от пыли и загрязнений (пропылесосьте) радиатор, панель управления, разъемы и другие места преобразователя. Помните, что пыль и грязь могут укоротить жизнь преобразователя или привести к его отказу.

## 9. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.

Изготовитель гарантирует соответствие устройства требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий транспортировки, хранения, монтажа, и эксплуатации.

### Гарантийный ремонт выполняется если:

- ⇒ На корпусе изделия отсутствуют следы жесткого механического воздействия
- ⇒ Изделие не подвергалось воздействию влаги, кислот, открытого огня
- ⇒ Изделие эксплуатировалось соответственно условиям указанным в РЭ
- ⇒ Сроки гарантии соответствует дате продажи указанного в гарантийном талоне
- ⇒ В устройстве отсутствуют признаки самостоятельного ремонта

Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца с дня продажи

# 10. ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН

Преобразователь частоты CFM 210 мощность \_\_\_\_\_ кВт

Заводской номер \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям и признано годным к эксплуатации.

М.П/ш

Дата продажи \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 20\_\_ г.

Подпись ответственных лиц.

\_\_\_\_\_

<p>Гарантийный ремонт</p> <p>М.П</p>	<p>Дата приёма: _____</p> <p>Неисправность: _____</p> <p>Мастер: _____</p>
<p>Гарантийный ремонт</p> <p>М.П.</p>	<p>Дата приёма: _____</p> <p>Неисправность: _____</p> <p>Мастер: _____</p>