

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ СЕРИИ **OptiCore B100**

СОДЕРЖАНИЕ

Обозначения и сокращения	3
1. Описание и работа изделия	3
1.1 Назначение изделия	3
1.2 Технические характеристики	4
1.3 Состав изделия	4
1.4 Устройство и работа	4
1.5 Маркировка	8
1.6 Упаковка	9
2. Использование по назначению	9
2.1 Эксплуатационные ограничения	9
2.2 Подготовка изделия к использованию	9
2.3 Использование изделия	13
3. Техническое обслуживание	55
3.1 Общие указания	55
3.2 Меры безопасности	55
3.3 Инспекция	55
3.4 Плановое техническое обслуживание	55
4. Текущий ремонт	56
4.1 Общие указания	56
4.2 Меры безопасности	56
5. Хранение	56
6. Транспортирование	56
7. Утилизация	57
Приложение А (справочное). Габаритные размеры ПЧ	57
Приложение Б (справочное). Указания по выбору дополнительных компонентов	58
Ссылочные и нормативные документы	58

Обозначения и сокращения

ЕАС	- Евразийский экономический союз
ОС	- обратная связь
ПИД	- пропорционально-интегрально-дифференцирующий
ПЧ	- преобразователь частоты
РЭ	- руководство по эксплуатации
ТО	- техническое обслуживание
ЭМС	- электромагнитная совместимость
ЭСППЗУ	- электрически стираемое перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство
CRC	- Cyclical Redundancy Checking
STO	- Safe Torque Off – функция безопасного торможения
SVC	- Sensorless Vector Control – векторный закон управления без обратной связи по скорости

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) предназначено для ознакомления с подключением, вводом в эксплуатацию и проведения технического обслуживания преобразователей частоты серии OptiCore B100 (далее – ПЧ, ПЧ OptiCore B100).

Данное РЭ содержит всю необходимую информацию по мерам безопасности, а также достаточные рекомендации по особенностям выбора, монтажа, наладки, эксплуатации, техническому обслуживанию и диагностики неисправностей.

Рекомендуется сохранить РЭ на электронный носитель и обеспечить возможность доступа к нему эксплуатирующего и ремонтного персонала.

Знаки безопасности в данном РЭ:

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: указывает на ситуацию, в которой несоблюдение эксплуатационных требований может привести к смерти, тяжелым травмам или критическому повреждению оборудования.

ВНИМАНИЕ: указывает на ситуацию, в которой несоблюдение эксплуатационных требований может привести к средней или легкой травме и/или повреждению оборудования.

Пользователям необходимо внимательно ознакомиться с данным РЭ и выполнять операции без нарушений мер безопасности при вводе в эксплуатацию, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте ПЧ. Предприятие-изготовитель (организация, принимающая претензии) не несет ответственности за любые последствия применения данного документа, включая травмы и убытки в результате нарушений требований безопасности и/или повреждения оборудования.

Для выполнения любых работ с ПЧ может привлекаться только должным образом подготовленный персонал, тщательно изучивший эксплуатационную документацию, прошедший обучение и получивший допуск к самостоятельной работе с электрооборудованием. Кроме того, данный персонал должен дополнительно пройти инструктаж по технике безопасности по особенностям работы с ПЧ. В том случае, когда ПЧ используется в составе производственных комплексов, обслуживающий персонал должен регулярно проходить обучение, позволяющее понимать особенности технологического процесса, предвидеть и диагностировать возможные неисправности ПЧ, вызванные изменением настроек механических, электрических или электронных компонентов и систем производственного комплекса. Обслуживающий персонал должен во всех случаях выполнять требования эксплуатационной документации и соблюдать правила техники безопасности при выполнении любых работ.

ПЧ OptiCore B100 соответствуют требованиям ГОСТ Р 50030.4.2-2012 / ГОСТ IEC 60947-4-2:2011, техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011), техническому регламенту Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011).

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Полное наименование изделия – преобразователь частоты. Обозначение изделия – ГЖИК.641200.280.

1.1.2 Данное РЭ распространяется на ПЧ, приведенные в таблице 1.1.

Таблица 1.1 — Условное обозначение и артикулы ПЧ

Условное обозначение	Артикул
OptiCore B100-H0K75-220-T	337055
OptiCore B100-H1K5-220-T	337056
OptiCore B100-H2K2-220-T	337057
OptiCore B100-H0K75-380-T	337058
OptiCore B100-H1K5-380-T	337059
OptiCore B100-H2K2-380-T	337060
OptiCore B100-H4K-380-T	337061
OptiCore B100-H5K5-380-T	337062
OptiCore B100-H7K5-380-T	337063
OptiCore B100-H11K-380-T	337064
OptiCore B100-H15K-380-T	337065
OptiCore B100-H18K5-380-T	337066
OptiCore B100-H22K-380-T	337067
OptiCore B100-H30K-380-T	337068
OptiCore B100-H37K-380-T	337069

1.1.3 Пример условного обозначения ПЧ: OptiCore B100-H5K5-380 T.

Структура условного обозначения ПЧ: OptiCore B100-HX_{1,1}KX_{1,2}-X₂-X₃, где:

OptiCore B100 – серия;

HX_{1,1} – расчетная мощность подключаемого электродвигателя в кВт;

X_{1,2} – мощность в Вт, умноженная на K;

K – коэффициент разделения и множитель «100». Например, H5K5: 5500 Вт

X₂ – номинальное напряжение 220 В или 380 В;

X₃ – наличие встроенного тормозного прерывателя: 0 – нет; T – есть.

1.1.4 ПЧ OptiCore B100 предназначены для управление асинхронными двигателями, а также синхронными двигателями с постоянными магнитами и однофазными двигателями (по согласованию с производителем). В ПЧ реализованы скалярный

(U/f) и векторный без обратной связи по скорости (SVC) законы управления.

ПЧ является современным устройством, работа которого основана на принципе адаптивно-векторного управления. ПЧ отличается высокой надежностью, небольшими габаритными размерами, простотой наладки и эксплуатации.

1.1.5 ПЧ OptiCore B100 могут применяться в различных отраслях промышленности благодаря своим функциональным характеристикам, большому количеству макроконфигураций, наличию редактора логических функций, гибкости настройки, а также возможности дистанционного управления с выносной панели или по подключенной шине Modbus.

1.1.6 Габаритные размеры ПЧ приведены в Приложении А.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Технические характеристики ПЧ приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 — Технические характеристики ПЧ

Наименование	Значение
Электрические характеристики	
Сетевое напряжение питания	Для ПЧ 220 В: от 200 В с допуском минус 10 % до 240 В с допуском плюс 10 %, однофазное. Для ПЧ 380 В: от 380 В с допуском минус 15 % до 400 В с допуском 15 %, трехфазное. Несимметрия напряжения питающей сети не более 3 %
Номинальная частота	50/60 Гц ± 5 %
Выходное напряжение	Максимальное трехфазное напряжение равно напряжению сети
Выходная частота	От 0 до 1000 Гц
Максимальный переходный ток	150 % максимального тока в установившемся режиме в течение 60 с, 180 % максимального тока в установившемся режиме в течение 2 с
Характеристики привода	
Тип подключаемого двигателя	Асинхронный двигатель, Синхронный двигатель с постоянными магнитами
Законы управления	Скалярный (U/f) Векторный без обратной связи по скорости (SVC)
Диапазон скорости	1:100 - векторный (SVC)
Пусковой момент	150 % номинального момента при 1 Гц
Точность задания	0.01 Гц при дискретном задании, 1 % максимальной частоты при задании по аналоговому входу
Охлаждение	Принудительное воздушное
Условия эксплуатации	
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP20
Температура окружающей среды вблизи устройства при эксплуатации	От минус 40 °С до плюс 70 °С (при температуре выше плюс 40 °С, необходимо уменьшить номинальный ток на 1 % на каждый градус Цельсия)
Относительная влажность воздуха	Не более 95 % без конденсации и каплеобразования
Виброустойчивость	Амплитуда ускорения не более 5,9 м/с ² (0,6g)
Максимальная рабочая высота над уровнем моря	До 1000 м без корректировок, более 1000 м с уменьшением тока на 1 % на каждые 100 м
Ограничения по месту установки	ПЧ предназначен для установки в помещении, без воздействия прямых солнечных лучей, не допускается установка при наличии агрессивных сред, паров воспламеняющихся веществ, масляного или соляного тумана, а также в помещениях с возможностью появления брызг или водяного пара
Назначенный срок службы	10 лет

1.3 Состав изделия

1.3.1 При выборе ПЧ следует учитывать:

- сетевое напряжение питания;
- номинальные характеристики электродвигателя.

1.3.2 В зависимости от модели ПЧ могут поставляться с характеристиками, приведенными в таблице 1.3.

Таблица 1.3 — Отличительные технические характеристики моделей ПЧ

Условное обозначение	Линейный ток, А	Максимальный ток в установившемся режиме, А	Мощность двигателя, кВт	Тормозной прерыватель
Однофазное напряжение питания: 200 В с допуском -10 %; 240 В с допуском +10 %				
OptiCore B100-H0K75-220-T	8,2	5,0	0,75	Встроен
OptiCore B100-H1K5-220-T	14,0	7,0	1,05	
OptiCore B100-H2K2-220-T	23,0	12,05	2,2	
Трехфазное напряжение питания: 380 В с допуском -15 %; 400 В с допуском +15 %				
OptiCore B100-H0K75-380-T	4,0	3,0	0,75	Встроен
OptiCore B100-H1K5-380-T	5,8	4,5	1,5	
OptiCore B100-H2K2-380-T	6,5	5,6	2,2	
OptiCore B100-H4K-380-T	12,6	10,5	4,0	
OptiCore B100-H5K5-380-T	16	14	5,5	
OptiCore B100-H7K5-380-T	21	19	7,5	
OptiCore B100-H11K-380-T	28	26	11	
OptiCore B100-H15K-380-T	36	33	15	
OptiCore B100-H18K5-380-T	42	40	18,5	
OptiCore B100-H22K-380-T	48	46	22	
OptiCore B100-H30K-380-T	62	58	30	
OptiCore B100-H37K-380-T	76	75	37	

1.3.3 Указания по выбору тормозного прерывателя приведены в приложении Б.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Внешний вид ПЧ приведен на рисунках 1.1 – 1.6.

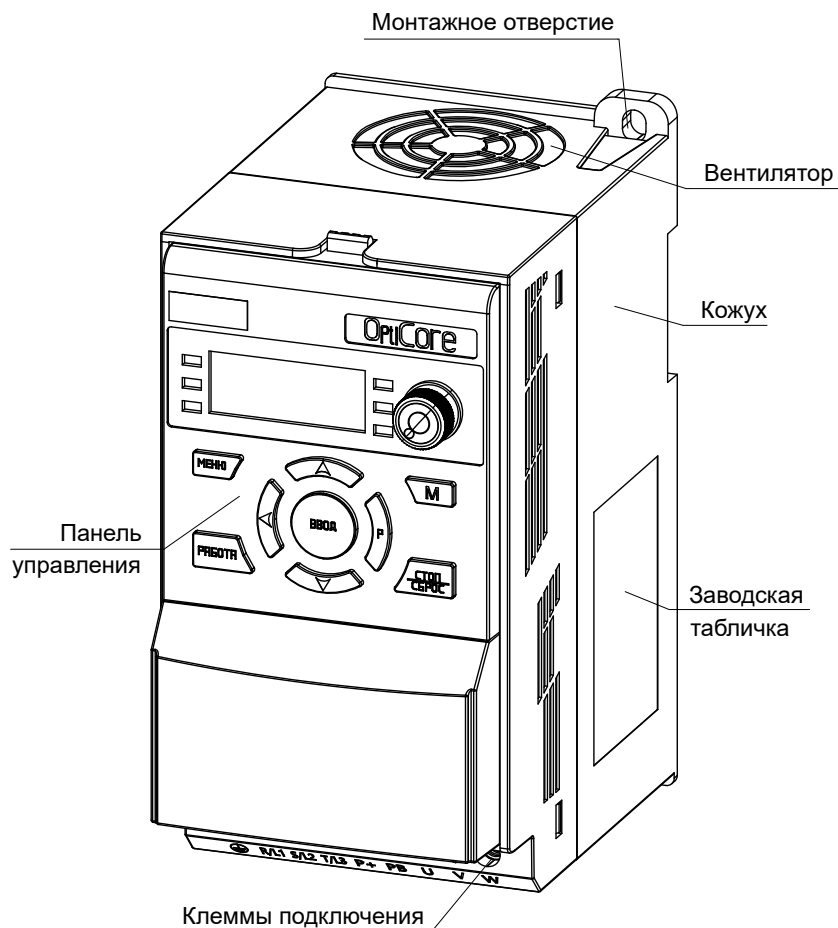


Рисунок 1.1 — Внешний вид ПЧ OptiCore B100-H0K75-220-T, OptiCore B100-H1K5-220-T, OptiCore B100-H0K75-380-T, OptiCore B100-H1K5-380-T, OptiCore B100-H2K2-380-T

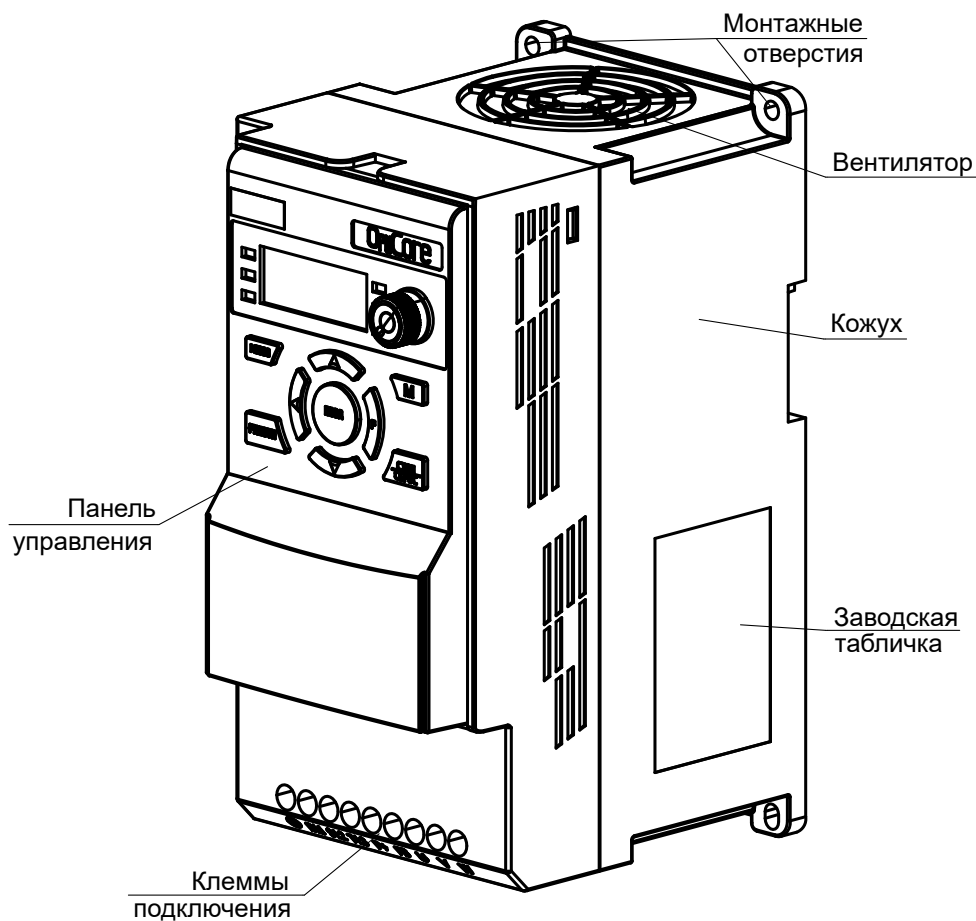


Рисунок 1.2 — Внешний вид ПЧ OptiCore B100-H2K2-220-T, OptiCore B100-H4K-380-T

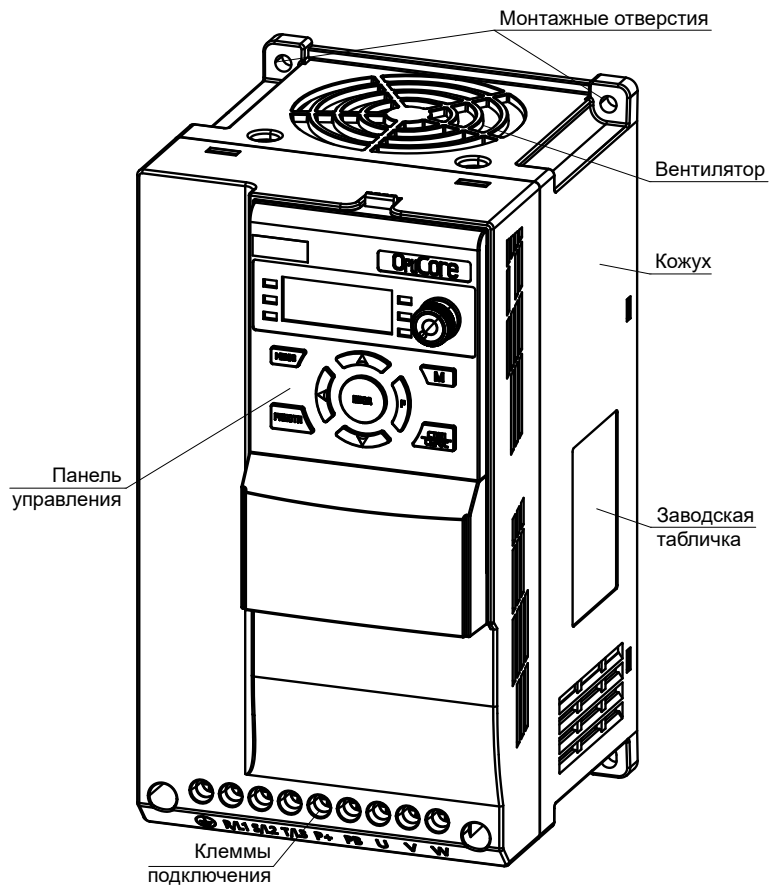


Рисунок 1.3 — Внешний вид ПЧ OptiCore B100-H5K5-380-T, OptiCore B100-H7K5-380-T

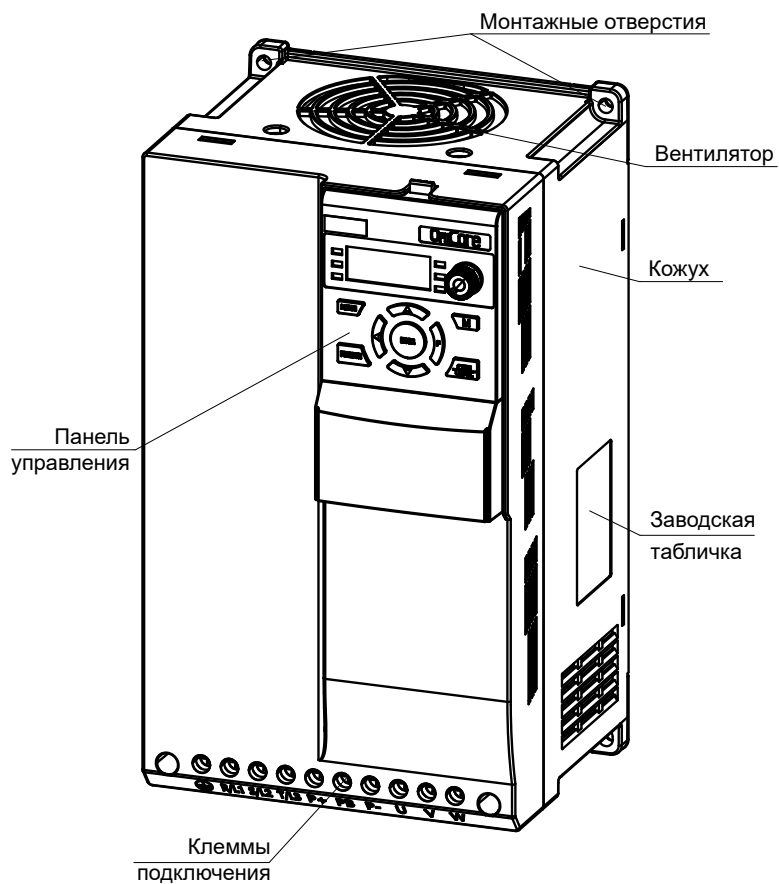


Рисунок 1.4 — Внешний вид ПЧ OptiCore B100-H11K-380-T, OptiCore B100-H15K-380-T

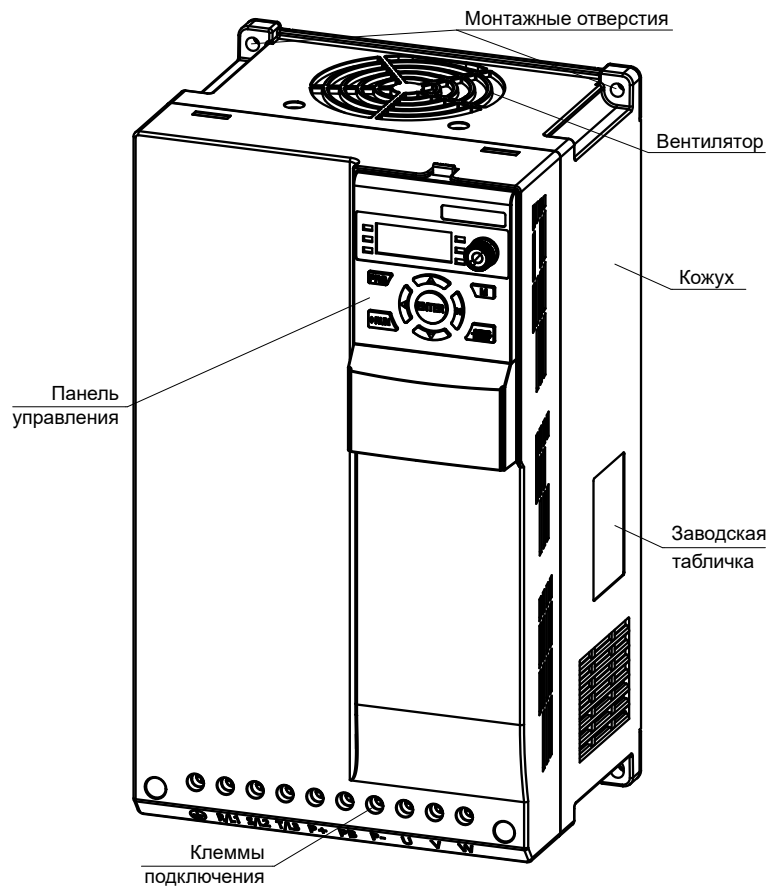


Рисунок 1.5 — Внешний вид ПЧ OptiCore V100-H18K5-380-T, OptiCore V100-H22K-380-T

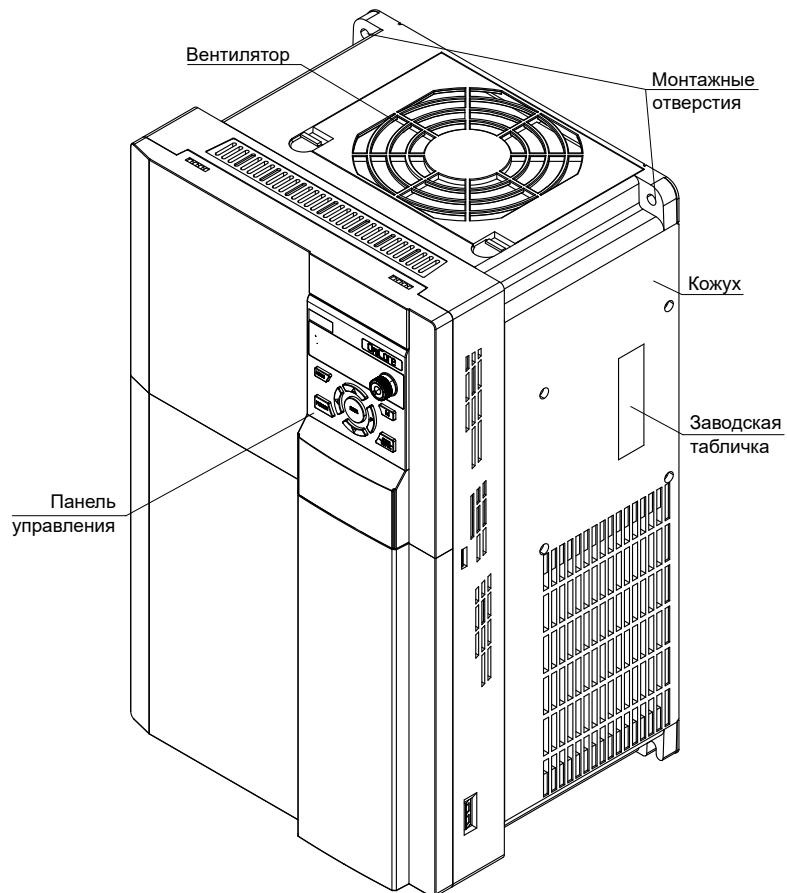
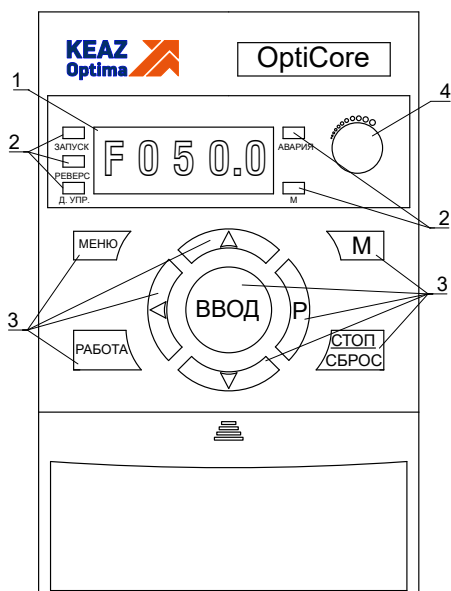


Рисунок 1.6 — Внешний вид ПЧ OptiCore V100-H30K-380-T, OptiCore V100-H37K-380-T

1.4.2 ПЧ в стандартной комплектации обеспечивает:

- 1) набор функций мониторинга:
 - заданная частота;
 - частота двигателя;

- ток двигателя;
 - напряжение двигателя
 - момент двигателя;
 - напряжение шины постоянного тока;
 - нагрузка ПЧ;
 - нагрузка двигателя;
 - счетчики наработки;
 - энергопотребление;
- 2) набор функций защиты:
- короткое замыкание на выходе ПЧ;
 - перегрузка по току;
 - короткое замыкание на «землю»;
 - высокое/низкое напряжение звена постоянного тока;
 - превышение теплового состояния двигателя/ПЧ;
 - ограничение тока;
 - обрыв фазы сети/двигателя;
 - внешняя неисправность;
 - внутренняя неисправность;
- 3) набор прикладных функций:
- выбор каналов задания и управления;
 - преобразование заданий;
 - предварительно заданные скорости;
 - толчковый режим;
 - конфигурация останова;
 - функция быстрого останова;
 - профили разгона и торможения;
 - ПИД-регулятор с режимом сна/пробуждения;
 - встроенный ПЛК.
- 1.4.3 Управление ПЧ может осуществляться двумя способами:
- через дискретный вход;
 - с панели управления.
- 1.4.4 Внешний вид панели управления приведен на рисунке 1.7.



1 – информационный дисплей; 2 – индикаторы; 3 – клавиши управления; 4 – потенциометр

Рисунок 1.7 — Внешний вид панели управления

1.4.5 Описание индикаторов и функциональное применение клавиш панели управления приведено в подразделе 2.3.

1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка ПЧ соответствует требованиям конструкторской документации и содержит данные:

- логотип и наименование предприятия-изготовителя (поставщика);
- адрес предприятия-изготовителя (поставщика);
- сайт предприятия-изготовителя (поставщика);
- модель изделия;
- характеристики изделия (входное напряжение, мощность, ток, степень защиты, масса);
- серийный номер;
- дата выпуска изделия;
- знак соответствия ЕАС.

1.5.2 Пример маркировки ПЧ приведен на рисунке 1.8.

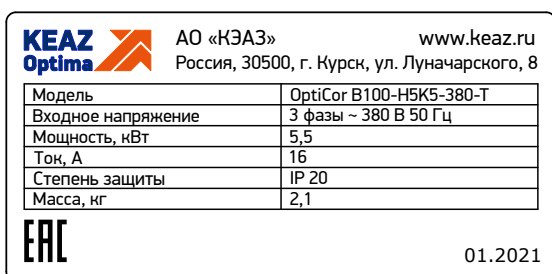


Рисунок 1.8 — Внешний вид маркировки ПЧ

1.6 Упаковка

1.6.1 ПЧ поставляется в транспортировочной упаковке предприятия-изготовителя.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Процесс подготовки к первому пуску и запуск электродвигателя требует проверки:

- соответствия номинального тока ПЧ току электродвигателя;
- соответствия мощности ПЧ мощности подключаемого электродвигателя;
- состояния обмоток электродвигателя;
- правильности соединения силового контура и цепей управления;
- затяжки винтов на всех клеммах.

2.1.2 Требования предельно допустимых параметров и условия эксплуатации ПЧ должны соответствовать приведенным в таблице 1.2. Нарушение указанных требований может привести к нарушению работы изделия.

2.1.3 Запрещается использовать ПЧ, компоненты которого отсутствуют или повреждены.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Меры безопасности

2.2.1.1 Настройка, эксплуатация, ремонт и обслуживание ПЧ должны проводиться в строгом соответствии с настоящим РЭ и «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» (утвержденными приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15 декабря 2020 г. № 903н).

2.2.1.2 Перед установкой ПЧ необходимо соблюдение мер безопасности, указанных ниже.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ПЧ содержит электронные компоненты, следует предусматривать меры по борьбе со статическим электричеством при необходимости прикосновения к элементам печатных плат.

ВНИМАНИЕ

- При перемещении ПЧ необходимо учитывать его массогабаритные характеристики.
- Не рекомендуется вскрывать упаковку ПЧ до его доставки к месту установки и подключения.
- При получении ПЧ убедиться в отсутствии механических повреждений упаковки и в соответствии маркировки на упаковке предполагаемым характеристикам ПЧ.
- Извлечь ПЧ из упаковки и сравнить маркировку на корпусе ПЧ с маркировкой на упаковке.
- Убедиться, что условия окружающей среды соответствуют требованиям нормальной эксплуатации, указанным в таблице 1.2.

2.2.1.3 Во время установки ПЧ необходимо соблюдение мер безопасности, указанных ниже.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- ПЧ должен крепиться к негорючей поверхности, рядом с ПЧ не должны храниться легковоспламеняющиеся материалы.
- Запрещается размещать на ПЧ как в упаковке, так и без нее, предметы, которые могут вызвать повреждение ПЧ вследствие значительной массы, протечек жидкостей, высокой температуры.
- Запрещается монтировать ПЧ в условиях возможного появления паров химически активных веществ или легковоспламеняющихся веществ, повышенной влажности или в условиях резких колебаний температуры окружающей среды.

ВНИМАНИЕ

- Необходимо убедиться, что несущие конструкции способны выдержать массу ПЧ.
- Не допускается попадание любых посторонних предметов внутрь корпуса ПЧ.
- При установке ПЧ необходимо обеспечить необходимый отвод тепла.

2.2.1.4 Во время подключения ПЧ необходимо соблюдение мер безопасности, указанных ниже.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Подключение проводников необходимо выполнять только при снятом напряжении питающей сети. После отключения питания необходимо выждать не менее 10 минут и проверить отсутствие напряжения звена постоянного тока перед началом выполнения работ.
- До выполнения работ необходимо убедиться, что конденсаторы звена постоянного тока ПЧ разряжены.
- Запрещается применять ПЧ, кабели или инструмент имеющие механические повреждения или повреждения изоляции.
- Сечение проводников должно соответствовать требованиям руководящих документов и рекомендациям данного РЭ.
- При подключении силовых проводников и/или проводников цепей управления входной источник питания должно быть полностью отключен.
- Порядок чередования фаз на выходе ПЧ оказывает влияние на направление вращения двигателя (прямое или обратное).
- Ошибки при подключении силовых кабелей и кабелей управления могут привести к повреждению оборудования.
- ПЧ и электродвигатель должны быть надежно заземлены. Заземление ПЧ должно выполняться в первую очередь и в соответствии с требованиями действующей нормативной документации.
- Категорически запрещается подключать проводники силового питания к клеммам U, V и W ПЧ, данные действия могут привести к выходу оборудования из строя.
- Запрещается подключать конденсаторы или разрядники к выходу ПЧ.

ВНИМАНИЕ

- Питающие кабели, кабели подключения двигателей и кабели цепей управления должны быть разнесены, насколько это возможно. Во всех случаях должны выполняться общие рекомендации ЭМС по прокладке кабелей.
- При большой длине кабеля двигателя необходима установка дополнительного оборудования на выходе ПЧ, тип оборудования определяется длиной кабеля и характеристиками двигателя и нагрузки. Необходимо учитывать, что формирование выходного сигнала методом широтно-импульсной модуляции приводит при значительной длине кабеля к появлению импульсов напряжения большой амплитуды на клеммах двигателя. Следует применять двигатели, специально разработанные для применения с ПЧ.
- Кабели цепей управления должны быть экранированы, экран кабеля должен заземляться, точка заземления определяется проектом/схемой технологической установки, заземление на общую заземляющую шину не допускается.

2.2.1.5 При конфигурировании и эксплуатации ПЧ необходимо соблюдение мер безопасности, указанных ниже.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Рекомендации по вводу в эксплуатацию ПЧ, находившихся на длительном хранении, приведены в разделе технического обслуживания данного РЭ.
- Перед подачей питания на ПЧ следует убедиться, что подключение выполнено в соответствии с указаниями документации и все защитные крышки установлены на штатные места и закреплены.
- Запрещается открывать защитные крышки ПЧ при поданном напряжении питающей сети, вне зависимости от состояния ПЧ (в готовности, в работе, в состоянии неисправности).
- Перед подачей команды работы ПЧ должен быть сконфигурирован в соответствии с характеристиками двигателя и нагрузки.
- При сконфигурированной функции автоматического перезапуска следует учитывать возможный неконтролируемый пуск двигателя, должны быть обеспечены необходимые меры безопасности.
- Команда пуска может быть подана после проверки требований безопасности в отношении двигателя и технологического оборудования (ограждения, предупреждающие знаки, контролирующийся персонал). Перед началом работы необходимо получить подтверждение технологического персонала о допустимых пределах регулирования и разрешении начала работы.
- Запрещается после подачи питания прикасаться к клеммам цепей управления и силовым клеммам.
- Не допускается попадание в ПЧ посторонних предметов.
- После отключения питания необходимо выждать время до погасания встроенного дисплея и проверить отсутствие напряжения в звене постоянного тока.
- Запрещается вносить изменения в конструкцию ПЧ.

ВНИМАНИЕ

- Напряжение питающей сети должно находиться в допустимом эксплуатационной документацией диапазоне, несоблюдение требований может привести к повреждению оборудования.
- При наличии на входе ПЧ контактора, последний запрещается использовать для организации пуска и останова двигателя. Коммутация контактора допускается только после останова ПЧ.
- При наличии несимметрии питающей сети, значительной мощности силового трансформатора, а также при питании от одного фидера нескольких ПЧ рекомендуется установка сетевого дросселя на входе ПЧ.
- При выходной частоте более 50/60Гц необходимо проверять возможность работы электродвигателя на повышенной частоте вращения.
- Необходимо учитывать возможность автоматической настройки возврата к заводской конфигурации ПЧ при каждой подаче питания. Функция должна быть выбрана в соответствии с применением.
- Необходимо учитывать, что формирование выходного сигнала методом широтно-импульсной модуляции приводит при значительной длине кабеля к появлению импульсов напряжения большой амплитуды на клеммах двигателя. Следует применять двигатели, специально разработанные для применения с ПЧ и/или дополнительные дроссели двигателя, фильтры dU/dt , синусные фильтры.
- Запрещается воздействовать на вентиляторы охлаждения ПЧ во время работы.
- Не допускается запуск и останова ПЧ прямым включением или выключением питания.
- Клавиша Стоп/Сброс на панели управления активна при определенных настройках ПЧ. Для обеспечения аварийного останова необходимо предусмотреть соответствующие схемные и программные решения.
- Используемая ПЧ математическая модель двигателя не может являться гарантией его защиты от превышения теплового состояния.
- Металлические поверхности ПЧ и дополнительного оборудования (дроссели, резисторы) во время работы и в течение некоторого времени после останова имеют повышенную температуру, необходимо соблюдать осторожность.

2.2.1.6 При диагностике неисправностей и техническом обслуживании ПЧ следует соблюдать меры безопасности, указанные ниже.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Работы по ТО необходимо выполнять только при снятом напряжении питающей сети. После отключения питания необходимо выждать не менее 10 минут и проверить отсутствие напряжения звена постоянного тока перед началом выполнения работ.
- Запрещается проводить высоковольтные испытания ПЧ.
- ПЧ в общем случае не требует проверки сопротивления изоляции. При необходимости выполнения данного вида работ необходимо связаться с производителем для уточнения методики выполнения замеров. Запрещается подключать мегомметр к клеммам ПЧ и выполнять замеры без соблюдения указанной методики.
- Измерение сопротивления изоляции кабеля подключения двигателя и электродвигателя осуществляется после отключения кабеля двигателя от ПЧ.

2.2.2 Правила и порядок осмотра при подготовке к работе

2.2.2.1 Перед использованием ПЧ необходимо провести следующие подготовительные операции:

- распаковку изделия;
- проведение внешнего осмотра;
- установку ПЧ на месте эксплуатации.

2.2.2.2 Распаковка изделия производится в следующем порядке:

- вскрыть упаковочную коробку;

- извлечь из упаковки ПЧ.
- 2.2.2.3 Распаковку ПЧ в зимнее время после транспортирования при отрицательных температурах следует производить в отапливаемом помещении, предварительно выдержав упакованное изделие в этом помещении не менее четырех часов. Запрещается размещать не распакованные ПЧ рядом с отопительными приборами или другими источниками тепла.
- 2.2.2.4 Проведение внешнего осмотра ПЧ проводится визуально. При осмотре контролируют следующее:
 - состав изделия в соответствии с разделом Комплектность паспорта ГЖИК.641200.280ПС;
 - отсутствие внешних повреждений и загрязнений;
 - отсутствие на поверхностях изделия, забоев, трещин и других подобных дефектов;
 - все видимые металлические поверхности не должны иметь следов коррозии, окалины и других загрязнений.
- 2.2.3 Указания об ориентировании
- 2.2.3.1 При монтаже в место установки ПЧ, необходимо убедиться в обеспечении хорошей вентиляции. Для эффективного отвода тепла должны быть соблюдены рекомендованные расстояния, как показано на рисунке 2.1.

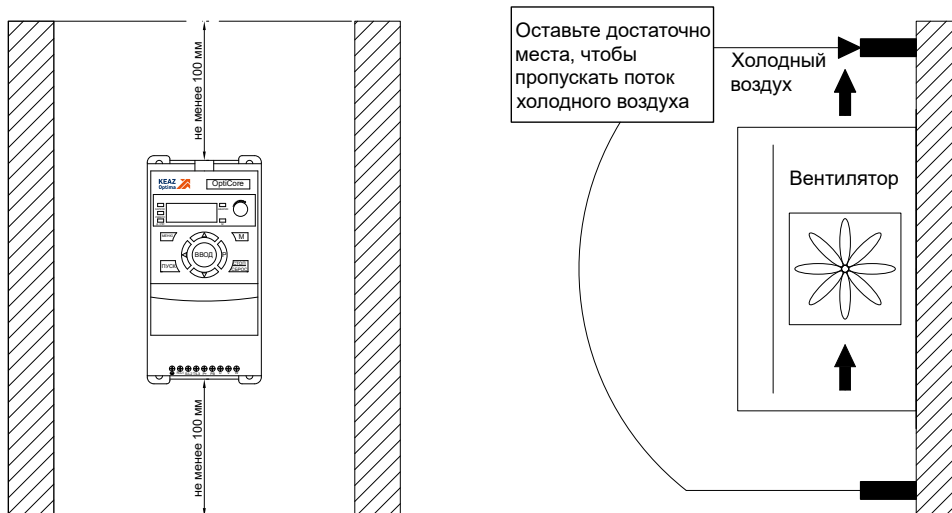


Рисунок 2.1 — Рекомендованные расстояния при установке ПЧ

- 2.2.3.2 При монтаже ПЧ необходимо обеспечить приток воздуха к нижней части ПЧ и отсутствие сопротивления при выбросе нагретого воздуха в верхней части ПЧ.
- 2.2.3.3 Предельная температура окружающей среды вблизи ПЧ должна соответствовать диапазону, указанному в таблице 1.2. Следует учитывать, что при температуре более плюс 40 °С выходной ток ПЧ должен быть скорректирован. Кроме того, увеличение температуры окружающей среды выше указанной границы приводит к резкому сокращению срока службы ПЧ.
- 2.2.4 Указания о взаимосвязи (соединении) изделия с другими изделиями
- 2.2.4.1 В ПЧ силовая часть и блок управления разделены. Дисплей панели управления входит в состав блока управления, дисплей не может быть извлечен и установлен отдельно, для этой цели предназначена выносная панель управления, предлагаемая в качестве опции. Запрещается извлекать блок управления при поданном питании на ПЧ.
- 2.2.4.2 Подключение силовой части ПЧ производится в соответствии со схемой, представленной на рисунке 2.2.

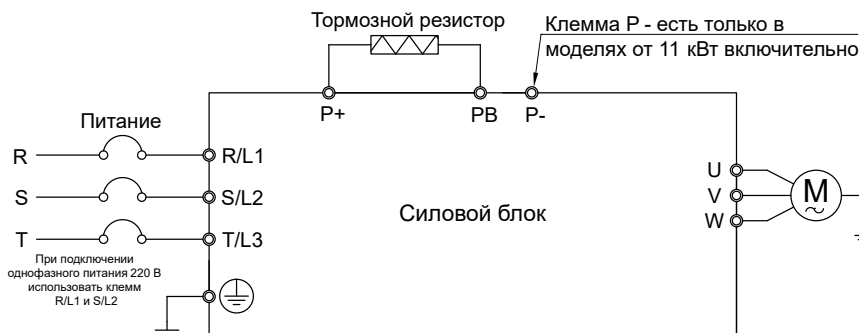


Рисунок 2.2 — Схема подключения силовой части ПЧ

- 2.2.4.3 Назначение клемм, показанных на рисунке 2.2, приведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 — Описание клемм силовой части ПЧ

Маркировка клемм	Назначение	Описание
	Заземление	Подключение проводника заземления подходящих силовых кабелей
R/L1; S/L2; T/L3	Подключение проводников кабеля питающей сети	Для ПЧ с однофазным питанием 220 В подключение выполняется на клеммы R/L1 и S/L2
P+, PB	Подключение тормозного сопротивления	Положительная клемма звена постоянного тока и клемма подключения тормозного резистора
P+, P-	Клеммы вывода звена постоянного тока. Клемма P – есть в ПЧ от 11 кВт включительно	Положительная и отрицательная клеммы звена постоянного тока
U, V, W	Подключение электродвигателя	Клеммы подключения кабеля электродвигателя

- 2.2.4.4 Рекомендованные номинальные характеристики дополнительного оборудования и сечения проводников для подключения ПЧ приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 — Рекомендованные характеристики дополнительного оборудования и сечения проводников

Условное обозначение	Сечение проводников		Номинальный ток	
	кабелей питающей сети и двигателя, мм ²	цепей управления, мм ²	автоматического выключателя, А	контактора, А
OptiCore B100-H0K75-220-T	2,5	0,5 – 0,75	16	16
OptiCore B100-H1K5-220-T	2,5		16	16
OptiCore B100-H2K2-220-T	4		32	40
OptiCore B100-H0K75-380-T	1,5		16	16
OptiCore B100-H1K5-380-T	1,5		16	16
OptiCore B100-H2K2-380-T	2,5		16	16
OptiCore B100-H4K-380-T	2,5		16	16
OptiCore B100-H5K5-380-T	4		25	25
OptiCore B100-H7K5-380-T	4		25	25
OptiCore B100-H11K-380-T	6		50	40
OptiCore B100-H15K-380-T	8		50	40
OptiCore B100-H18K5-380-T	10		50	40
OptiCore B100-H22K-380-T	10		63	63
OptiCore B100-H30K-380-T	10		80	63
OptiCore B100-H37K-380-T	16		100	100

2.2.4.5 Электрический монтаж ПЧ необходимо осуществлять с учетом мер безопасности, указанных в п. 2.2.1 и следующих особенностей:

- рекомендованные сечения проводников необходимо проверять на соответствие действующей нормативной документации в зависимости от условий прокладки и эксплуатации
- для подключения электродвигателя рекомендуется применять экранированный кабель, заземленный с обоих концов в соответствии с требованиями ЭМС. Может применяться прокладка в металлических трубах с сохранением непрерывности контура заземления;
- при большой длине кабеля двигателя необходимо применять электродвигатели, разработанные для работы в составе частотно-регулируемого привода или/и установить на выходе ПЧ дополнительное оборудование (дрросель двигателя, du/dt-фильтр, синусный фильтр);
- для заземления ПЧ следует использовать предназначенную для этого клемму;
- длина проводника заземления должна быть настолько короткой, насколько это возможно;
- категорически не рекомендуется заземлять ПЧ вместе с электрическим оборудованием большой мощности. Проводник заземления ПЧ необходимо разнести с проводниками заземления силового электрооборудования.

2.2.4.6 Схема расположения клемм блока управления в стандартной конфигурации ПЧ представлена на рисунке 2.3.

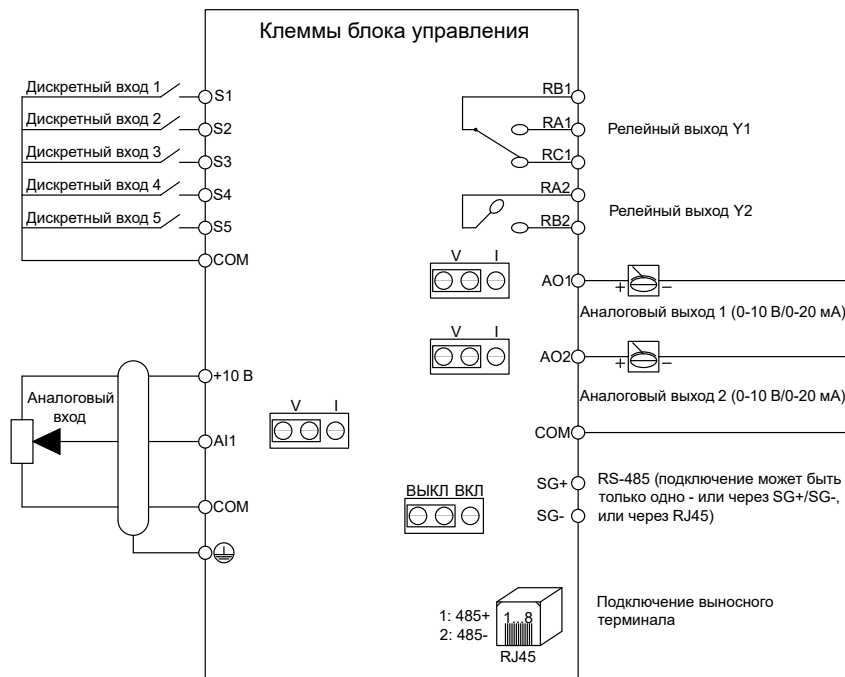


Рисунок 2.3 — Схема подключения блока управления ПЧ

Примечание – Дополнительно к стандартному блоку управления можно приобрести и установить выносную панель управления с расширенным количеством входов и выходов.

2.2.4.7 Назначение клемм, показанных на рисунке 2.3, приведено в таблице 2.3.

Таблица 2.3 — Описание клемм блока управления ПЧ

Маркировка клемм	Назначение	Описание
+10V	Внутренний источник питания 10 В	Источник питания внешнего потенциометра +10 В, максимальная нагрузка 50 мА
AI1	Аналоговый вход	Конфигурируется по напряжению или току при помощи переключки на плате блока управления. Диапазон входа по напряжению: от 0 до 10 В. Диапазон входа по току: от 0 до 20 мА
AO1	Аналоговый выход 1	Конфигурируется по напряжению или току при помощи переключки на плате блока управления.

Маркировка клемм	Назначение	Описание
AO2	Аналоговый выход 2	Диапазон выхода по напряжению: от 0 до 10 В. Диапазон выхода по току: от 0 до 20 мА
COM	Общая точка подключения для дискретных и аналоговых входов и выходов	Клемма COM развязана с клеммой заземления GND
S1 – S5	Программируемые дискретные входы, совместимые с ПЛК	Разделение с элементами схемы управления при помощи оптронов. Полное сопротивление: 2,4 кОм. Диапазон напряжения логической единицы: от 9 до 30 В
RA1, RB1, RC1	Релейный выход с перекидным контактом	Максимальная переключающая способность: 3 А для 250 В AC / 3 А для 30 В DC
RA2, RB2	Релейный выход с нормально открытым контактом	Максимальная переключающая способность: 5 А для 250 В AC / 5 А для 30 В DC
SG+, SG-	Клеммы интерфейса RS-485	Разъем RJ-45 обычно используется для подключения выносного терминала.
RJ-45	Разъем RJ-45 интерфейса RS-485	Обмен данными по RS-485 может осуществляться только по одному каналу, поэтому ПЧ может быть подключен к сети Modbus, либо через клеммы, либо через разъем

2.2.4.8 Схема обработки сигналов на дискретных входах ПЧ представлена на рисунке 2.4. Дискретные входы ПЧ активируются низким уровнем сигнала.

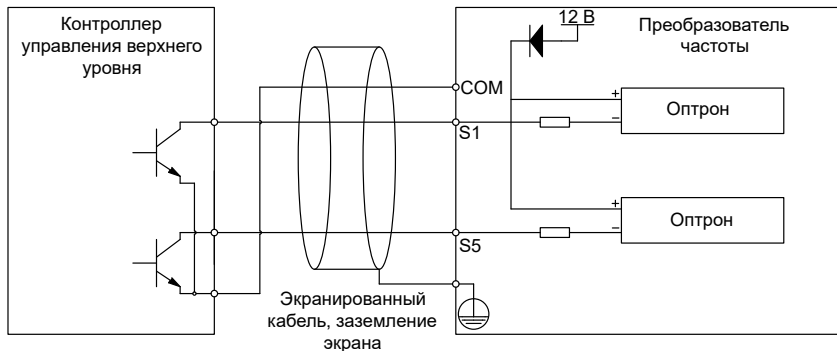


Рисунок 2.4 — Схема обработки сигналов на дискретных входах ПЧ

2.2.4.9 Подключение аналогового входа ПЧ представлено на рисунке 2.5.

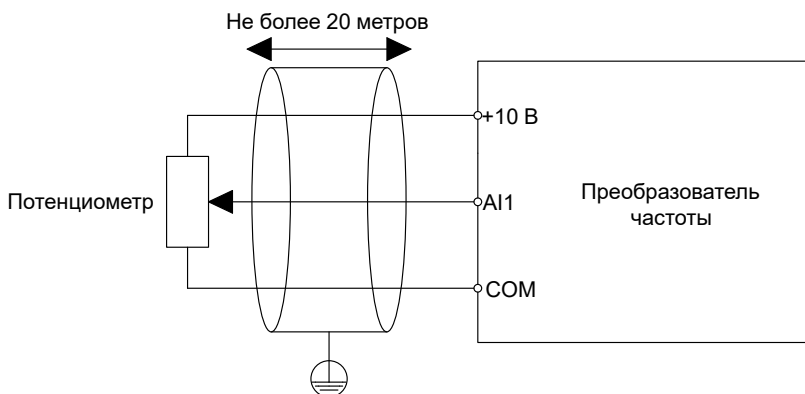


Рисунок 2.5 — Подключение аналогового входа

2.2.4.10 Поскольку аналоговый сигнал напряжения не обладает достаточной помехоустойчивостью, и, кроме того, погрешность сигнала зависит от сопротивления проводников схемы подключения, рекомендуется применять экранированный кабель и располагать внешний потенциометр как можно ближе к ПЧ. Длина кабеля управления не должна превышать 20 м.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Панель управления и ее использование

2.3.1.1 Панель управления предназначена для подачи команд пуска, останова и сброса неисправности ПЧ, задания частоты, а также для отображения информации и хранения файлов конфигурации (см. рисунок 2.6).

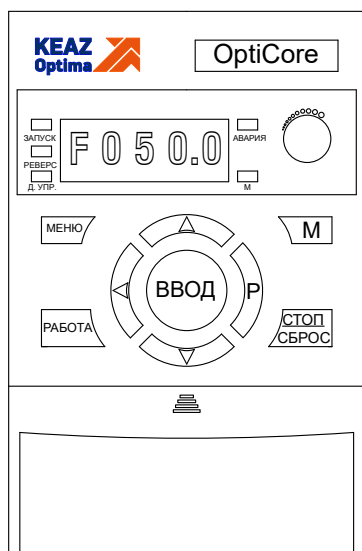


Рисунок 2.6 — Панель управления

2.3.1.2 Описание и функциональное применение клавиш панели управления приведено в таблице 2.4.

Таблица 2.4 — Описание клавиш управления

Клавиша	Наименование клавиши	Функция (назначение)
	Меню	Вход в меню или выход из него и возврат в предыдущее меню
	Больше	1) увеличение выбранного значения параметра или бита; 2) переход к следующему параметру или биту; 3) увеличение заданной частоты Подробное описание приведено в конфигурации параметров P01.63, P02.03 и P02.04
	Меньше	1) уменьшение выбранного значения параметра или бита; 2) переход к предыдущему параметру или биту; 3) уменьшение заданной частоты Подробное описание приведено в конфигурации параметров P01.63, P02.03 и P02.04
	Пуск	Команда «Пуск»
	Потенциометр	Потенциометр задания частоты. Описание работы приведено в конфигурации параметра P01.63.
	Подтверждение	1) переход к редактированию значения параметра; 2) подтверждение значения параметра; 3) подтверждение функции, назначенной на клавишу М
	Возврат	1) возврат к предыдущему меню/параметру/значению; 2) изменение некорректно заданного значения параметра
	Зарезервированная клавиша	В текущей конфигурации устройств не используется
	Команда «Останов»/ «Сброс»	1) при работе электродвигателя подает сигнал для начала процесса останова; 2) при сигнализации об ошибке – осуществляет её сброс
	Дополнительная функция	Многофункциональная клавиша, выполняемые функции определяются пользователем в процессе конфигурирования ПЧ

2.3.1.3 Описание индикаторов панели управления приведено в таблице 2.5.

Таблица 2.5 — Описание индикаторов панели управления

Индикатор	Состояние	Описание
РАБОТА	Постоянное свечение/Мигание	Работа/Торможение
РЕВЕРС	Постоянное свечение	Вращение в «обратном» направлении
Д. УПР.	Постоянное свечение	Дистанционное управление
АВАРИЯ	Постоянное свечение	ПЧ в состоянии неисправности
М	Постоянное свечение	Конфигурируется пользователем, описание приведено в настройках параметров P01.66 и P01.67.

2.3.1.4 На рисунке 2.7 приведена схема перемещения по меню и редактирования параметров ПЧ.

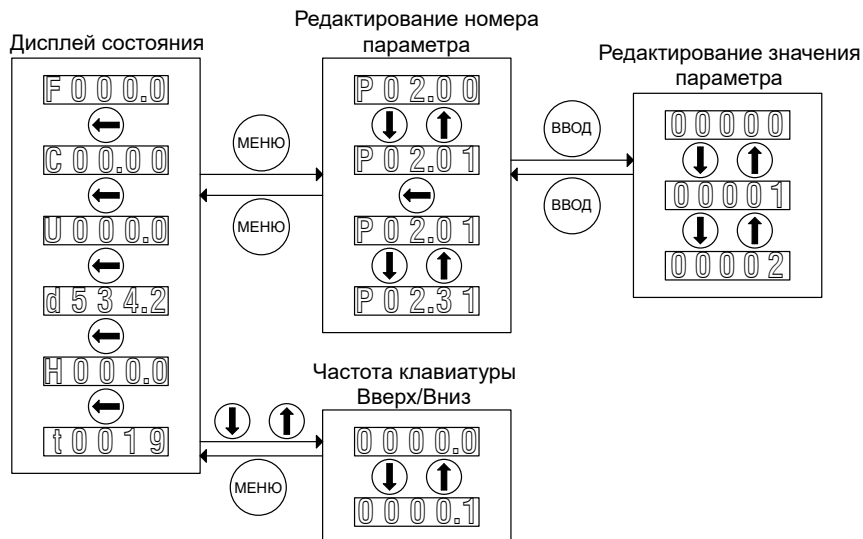


Рисунок 2.7 — Схема перемещения и редактирования параметров

2.3.1.5 Описание буквенных символов параметров, отображаемых дисплеем приведено в таблице 2.6.

Таблица 2.6 — Описание символов параметров

Символ	Описание	Символ	Описание
F	Частота двигателя	H	Значение параметра, сконфигурированного в P01.68
C	Ток двигателя	t	Значение параметра, сконфигурированного в P01.69
U	Напряжение двигателя	A	Предупредительное сообщение
d	Напряжение звена постоянного тока	E	Аварийное сообщение

2.3.1.6 Описание значений символов параметров, отображаемых дисплеем приведено в таблице 2.7.

Таблица 2.7 — Описание символов параметров

Символ	Значение	Символ	Значение	Символ	Значение	Символ	Значение
	0	A	A	e	K	U	U
A	1	B	B	e	L	e	V
e	2	e	C	A	M	Q	W
B	3	B	D	A	N	B	X
A	4	e	E	Q	O	B	Y
B	5	e	F	e	P	E	Z
B	6	Q	G	A	Q		
A	7	B	H	e	R		
B	8	B	I	B	S		
B	9	B	J	e	T		

2.3.2 Ускоренный запуск преобразователя частоты

2.3.2.1 Значительное количество параметров ПЧ сконфигурировано при установке стандартного (заводского) программного обеспечения при производстве ПЧ, нет необходимости изменять значения всех доступных параметров.

2.3.2.2 Для задания параметров подключенного электродвигателя после подачи питания на ПЧ необходимо внести данные с заводской таблички двигателя в настройки ПЧ. В таблице 2.8 приведен перечень параметров настройки двигателя.

Таблица 2.8 — Перечень параметров настройки двигателя

Параметр	Назначение
P06.11	Номинальная мощность двигателя
P06.12	Номинальное напряжение двигателя
P06.13	Номинальная частота двигателя
P06.14	Номинальный ток двигателя
P06.15	Номинальная скорость двигателя

2.3.2.3 Для настройки управления «Канал управления – клавиши панели управления, канал задания частоты – потенциометр панели управления» необходимо:

- подать питание на ПЧ;
- при помощи клавиш панели управления внести в настройки параметры электродвигателя (P06.11 – P06.15);
- выбрать в качестве канала управления (P02.10) клавиши дисплея, в качестве канала задания частоты (P01.63) – потенциометр панели управления;
- сконфигурировать времена разгона и торможения (P02.50, P02.70).

Описание настроек параметров времени разгона и торможения двигателя приведены в таблице 2.9.

Таблица 2.9 — Параметры времени разгона и торможения двигателя

Параметр	Назначение	Настройка	Описание
P01.63	Источник задания с панели управления ПЧ	1 (заводская настройка)	Уточнен канал задания частоты – потенциометр панели управления
P02.10	Канал задания частоты F1	0 (заводская настройка)	Назначен канал задания частоты – панель управления
P03.00	Канал управления: подача команды работы в прямом направлении	1 (заводская настройка)	Команды пуска и останова осуществляются клавишами панели управления
P02.50	Время разгона 0	-	Время разгона корректируется в соответствии с требованиями к характеристикам двигателя и механизма
P02.70	Время торможения 0	-	Время торможения корректируется в соответствии с требованиями к характеристикам двигателя и механизма

После конфигурирования привод запускается клавишей ПУСК. Необходимая частота вращения задается потенциометром панели управления. Для остановки привода нажимается клавиша СТОП/СБРОС.

2.3.2.4 Для обеспечения управления непосредственным вводом значений заданной частоты «Канал управления – клеммник, канал задания частоты – панель управления» необходимо подключение в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 2.8.

Управление работой вращения обеспечивается:

- в прямом направлении через дискретный вход S1;
- в обратном направлении через дискретный вход S2.

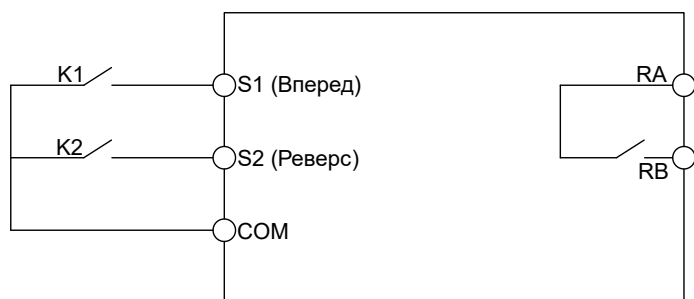


Рисунок 2.8 — Схема подключения цепей управления

Для настройки управления необходимо:

- подать питание на ПЧ;
- при помощи клавиш панели управления внести в настройки параметры электродвигателя (P06.11 – P06.15);
- сконфигурировать ПЧ в соответствии таблицей 2.10.

Таблица 2.10 — Параметры P01 – P03

Параметр	Назначение	Настройка	Описание
P01.63	Источник задания с панели управления ПЧ	0	Панель управления, значение заданной частоты отображается в процентах в параметре P02.92.
P02.03	Канал выбора источника команды «Больше»	1	Единица – изменение клавишами панели управления
P02.04	Канал выбора источника команды «Меньше»	1	Единица – изменение клавишами панели управления
P02.10	Канал задания частоты F1	0 (заводская настройка)	Панель управления (параметр связан с P01.63, которым определяется выбор между цифровым вводом задания или заданием посредством потенциометра)
P02.92	Значение задания частоты с панели управления ПЧ	-	В процентах относительно верхней скорости P02.18
P02.50	Время разгона 0	-	Время разгона корректируется в соответствии с требованиями к характеристикам двигателя и механизма
P02.70	Время торможения 0	-	Время торможения корректируется в соответствии с требованиями к характеристикам двигателя и механизма
P03.00	Канал управления: подача команды работы вращения в прямом направлении	3	Команда назначена на дискретный вход S1
P03.01	Канал управления: подача команды работы вращения в обратном направлении, при этом изменяется знак задания частоты	4	Команда назначена на дискретный вход S2

При замыкании K1 привод запускается в прямом направлении вращения, при размыкании K1 привод останавливается. При замыкании K2 привод запускается в обратном направлении вращения, при размыкании K2 привод останавливается. Если K1 или K2 одновременно замкнуты или разомкнуты, подается команда останова. Изменение заданной частоты возможно вводом значения параметра P02.92, а также клавишами «Больше» и «Меньше» панели управления.

2.3.2.5 Для обеспечения управления «Канал управления – клеммник, канал задания частоты – аналоговый вход» необходимо подключение в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 2.9.

Управление работой вращения обеспечивается:

- в прямом направлении через дискретный вход S1;
- в обратном направлении через дискретный вход S2.

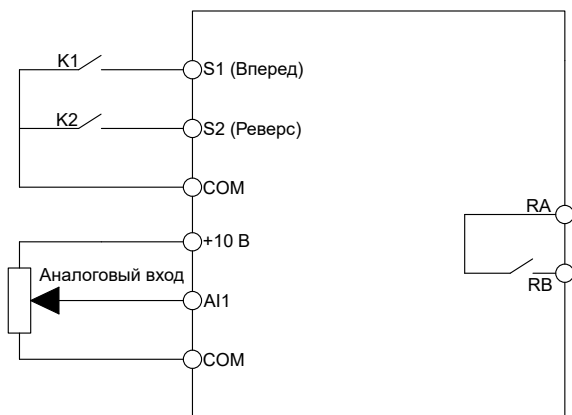


Рисунок 2.9 — Схема подключения цепей управления

Для настройки управления необходимо:

- подать питание на ПЧ;
- при помощи клавиш панели управления внести в настройки параметры электродвигателя (P06.11 – P06.15);
- сконфигурировать ПЧ в соответствии с таблицей 2.11.

Таблица 2.11 — Параметры конфигурации ПЧ

Параметр	Назначение	Настройка	Описание
P02.10	Канал задания частоты F1	2	Аналоговый вход AI1
P02.50	Время разгона 0	-	Время разгона корректируется в соответствии с требованиями к характеристикам двигателя и механизма
P02.70	Время торможения 0	-	Время торможения корректируется в соответствии с требованиями к характеристикам двигателя и механизма
P03.00	Канал управления: подача команды работы вращения в прямом направлении	3	Команда назначена на дискретный вход S1
P03.01	Канал управления: подача команды работы вращения в обратном направлении, при этом изменяется знак задания частоты	4	Команда назначена на дискретный вход S2

Задание частоты осуществляется по аналоговому входу AI1. При замыкании K1 привод запускается в прямом направлении вращения, при размыкании K1 привод останавливается. При замыкании K2 привод запускается в обратном направлении вращения, при размыкании K2 привод останавливается. Если K1 или K2 одновременно замкнуты или разомкнуты, подается команда останова.

2.3.2.6 На рисунке 2.10 приведена схема подключения цепей управления ПИД-регулятора. Задание ПИД-регулятора – предварительно заданная скорость 0, обратная связь ПИД-регулятора – аналоговый вход AI1.

Управление работой вращения обеспечивается:

- в прямом направлении через дискретный вход S1;
- в обратном направлении через аналоговый вход AI1.

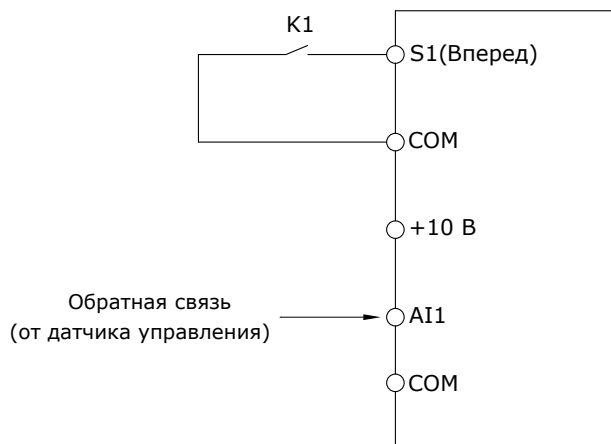


Рисунок 2.10 — Схема подключения цепей управления

Для настройки управления необходимо:

- подать питание на ПЧ;
- при помощи клавиш панели управления внести в настройки параметры электродвигателя (P06.11 – P06.15);
- сконфигурировать ПЧ в соответствии с таблицей 2.12.

Таблица 2.12 — Параметры конфигурации ПЧ

Параметр	Назначение	Настройка	Описание
P02.10	Канал задания частоты F1	1	Предварительно заданная скорость 0. В данном случае задание ПИД-регулятора, 100 % соответствует диапазону значений
P02.11	Канал задания частоты F2	2	Аналоговый вход AI1. В данном случае обратная связь ПИД-регулятора, 10 В соответствует диапазону значений
P02.13	Назначение и преобразование активного канала задания 1	8	Разрешение работы ПИД-регулятора, где F1 – задание, F2 – обратная связь
P02.30	Заданная скорость 0	-	Задание параметра, поддерживаемого ПИД-регулятором

Параметр	Назначение	Настройка	Описание
P03.00	Канал управления: подача команды работы вращения в прямом направлении	3	Команда назначена на дискретный вход S1
P04.00	Пропорциональный коэффициент ПИД-регулятора	-	Значение определяется при вводе системы в эксплуатацию, увеличение коэффициента значительно улучшает быстродействие, уменьшает статическую ошибку, но может приводить к перерегулированию
P04.01	Интегральный коэффициент ПИД-регулятора	-	Значение определяется при вводе системы в эксплуатацию, увеличение коэффициента значительно снижает статическую ошибку, улучшает быстродействие, но растет время стабилизации при значительном перерегулировании
P01.68	Адрес дополнительного отображаемого параметра 1	1090	Конфигурируется адрес параметра, значение которого требуется отобразить на дисплее ПЧ, P10.90 – Задание 1 – задание ПИД-регулятора
P01.69	Адрес дополнительного отображаемого параметра 2	1091	Конфигурируется адрес параметра, значение которого требуется отобразить на дисплее ПЧ, P10.91 – Задание 2 – Обратная связь ПИД-регулятора

Желаемое значение поддерживаемого параметра задается в P02.30. При замыкании K1 ПИД-регулятор начинает работать. Подробная настройка ПИД-регулятора с описанием параметров приведена в п. 2.3.3.4.

2.3.2.7 Для обеспечения управления «Канал управления – клеммник, канал задания частоты – коммуникационный интерфейс» необходимо подключение в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 2.11.

Управление работой вращения обеспечивается:

- в прямом направлении через дискретный вход S1;
- в обратном направлении через дискретный вход S2.

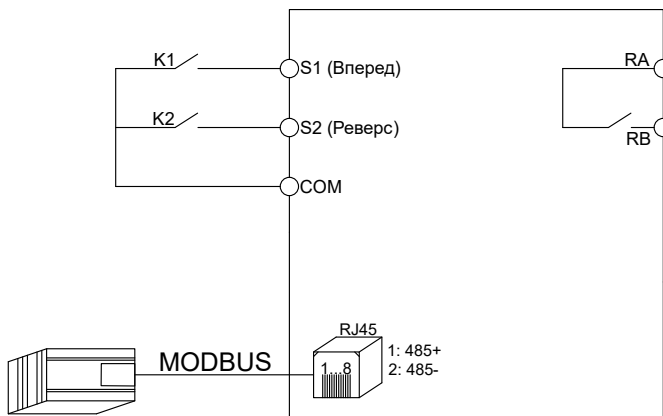


Рисунок 2.11 — Схема подключения цепей управления

Для настройки управления необходимо:

- подать питание на ПЧ;
- при помощи клавиш панели управления внести в настройки параметры электродвигателя (P06.11 – P06.15);
- сконфигурировать ПЧ в соответствии с таблицей 2.13.

Таблица 2.13 — Параметры конфигурации ПЧ

Параметр	Назначение	Настройка	Описание
P01.40	Коммуникационный протокол	1 (заводская настройка)	Modbus RTU
P01.41	Адрес	1 (заводская настройка)	Адрес устройства на шине – 1, подчиненное устройство
P01.42	Скорость обмена данными	3 (заводская настройка)	19200 бит/с
P01.43	Проверка четности	0 (заводская настройка)	Нет проверки
P01.45	Стоповый бит	1 (заводская настройка)	1 бит
P02.10	Канал задания частоты F1	5	Задание частоты по протоколу Modbus
P02.50	Время разгона 0	-	Время разгона корректируется в соответствии с требованиями к характеристикам двигателя и механизма
P02.70	Время торможения 0	-	Время торможения корректируется в соответствии с требованиями к характеристикам двигателя и механизма
P03.00	Канал управления: подача команды работы в вращения в прямом направлении	3	Команда назначена на дискретный вход S1
P03.01	Канал управления: подача команды работы вращения обратном направлении, при этом изменяется знак задания частоты	4	Команда назначена на дискретный вход S2

При замыкании K1 привод запускается в прямом направлении вращения, при размыкании K1 привод останавливается. При замыкании K2 привод запускается в обратном направлении вращения, при размыкании K2 привод останавливается. Если K1 или K2 одновременно замкнуты или разомкнуты, подается команда останова.

Задание частоты производится записью в регистр 0x0121 по протоколу Modbus (код функции 0x06).

Пример – Задать частоту 25 Гц устройству на шине под адресом 1 в соответствии с таблицей 2.14.

Таблица 2.14 — Задание частоты

	Адрес устройства	Код функции	Номер регистра		Значение регистра		Контрольная сумма	
Кадр команды записи	0x01	0x06	0x01	0x21	0xC3	0x50	0x88	0xF0
Ответ	0x01	0x06	0x01	0x21	0xC3	0x50	0x88	0xF0

2.3.2.8 Для обеспечения передачи команд управления и задания частоты по сети Modbus необходимо подключение в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 2.12.

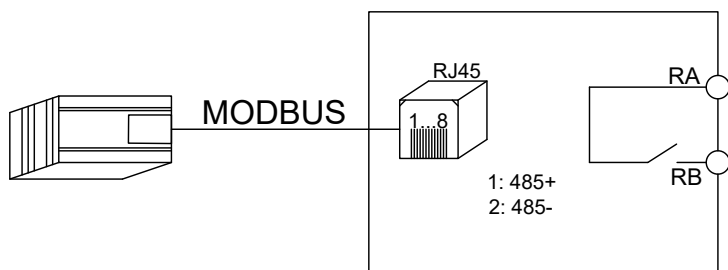


Рисунок 2.12 — Схема подключения цепей управления

Для настройки управления необходимо:

- подать питание на ПЧ;
- при помощи клавиш панели управления внести в настройки параметры электродвигателя (P06.11 – P06.15);
- сконфигурировать ПЧ в соответствии с таблицей 2.15.

Таблица 2.15 — Параметры конфигурации ПЧ

Параметр	Назначение	Настройка	Описание
P01.40	Коммуникационный протокол	1 (заводская настройка)	Modbus RTU
P01.41	Адрес	1 (заводская настройка)	Адрес устройства на шине – 1, подчиненное устройство
P01.42	Скорость обмена данными	3 (заводская настройка)	19200 бит/с
P01.43	Проверка четности	0 (заводская настройка)	Нет проверки
P01.45	Стоповый бит	1 (заводская настройка)	1 бит
P02.10	Канал задания частоты F1	5	Задание частоты по протоколу Modbus
P02.50	Время разгона 0	-	Время разгона корректируется в соответствии с требованиями к характеристикам двигателя и механизма
P02.70	Время торможения 0	-	Время торможения корректируется в соответствии с требованиями к характеристикам двигателя и механизма
P03.00	Канал управления: подача команды вращения в прямом направлении	2	Управление по протоколу Modbus

Управление ПЧ осуществляется записью в регистр 0x0122 (функция 0x06) по протоколу Modbus в соответствии с таблицами 2.16, 2.17.

Таблица 2.16 — Запись команды пуска ПЧ

	Адрес устройства	Код функции	Номер регистра		Значение регистра		Контрольная сумма	
Кадр команды	0x01	0x06	0x01	0x22	0x00	0x01	0xE9	0xFC
Ответ	0x01	0x06	0x01	0x22	0x00	0x01	0xE9	0xFC

Таблица 2.17 — Запись команды останова ПЧ

	Адрес устройства	Код функции	Номер регистра		Значение регистра		Контрольная сумма	
Кадр команды	0x01	0x06	0x01	0x22	0x00	0x10	0x29	0xF0
Ответ	0x01	0x06	0x01	0x22	0x00	0x10	0x29	0xF0

Задание частоты производится записью в регистр 0x0121 по протоколу Modbus (код функции 0x06). В таблице 2.18 приведен пример записи частоты 20 Гц.

Таблица 2.18 — Запись частоты

	Адрес устройства	Код функции	Номер регистра		Значение регистра		Контрольная сумма	
Кадр команды	0x01	0x06	0x01	0x21	0x9C	0x40	0xB0	0xCC
Ответ	0x01	0x06	0x01	0x21	0x9C	0x40	0xB0	0xCC

2.3.2.9 В таблице 2.19 приведены параметры меню ускоренного запуска.

Таблица 2.19 — 00 группа – Ускоренный запуск

Быстрый параметр	Основной параметр	Название параметра	Описание и значения	Заводская настройка
P00.09	P01.11	Возврат к заводским настройкам	0: Без возврата к заводским настройкам. 1: Возврат к заводским настройкам, за исключением параметров P01.XX. 2: Возврат к заводским настройкам всех параметров	0
P00.10	P02.10	Канал задания частоты F1	0: Дисплей ПЧ. 1: Предварительно заданные скорости. 2: Аналоговый вход AI1. 3: Аналоговый вход AI2. 5: Коммуникационный интерфейс. 9: Импульсный вход. От 200 до 9999 включ.: Адрес параметра	0
P00.11	P02.11	Канал задания частоты F2	Аналогично P02.10	0
P00.12	P02.13	Назначение и преобразование активного канала задания 1	0: F1. 1: F2. 2: F1+F1. 3: F1-F2. 4: F1×F2/100. 5: Максимальное значение между F1 и F2. 6: Минимальное значение между F1 и F2. 7: Среднее значение от F1 и F2. 8: ПИД (F1, F2) – разрешение работы ПИД-регулятора (F1 – задание, F2 – обратная связь)	0

Быстрый параметр	Основной параметр	Название параметра	Описание и значения	Заводская настройка
P00.13	P02.18	Верхняя скорость	От 0 до 99999.000 включ.	50.000
		Максимальное значение задания. В случае, когда задание других параметров осуществляется в %, значение данного параметра определяется как 100 %. Заводская настройка 50 (Гц). Частота на выходе ПЧ не может быть более, чем значение параметра P05.08		
P00.14	P05.08	Максимальная частота	От минус 1020.000 до 1020.000 Гц. Ограничение максимальной частоты на выходе ПЧ	55.000
P00.15	P02.00	Предварительно заданные скорости	От 0 до 11111111 включ. Единицы: S1. Десятки: S2. Сотни: S3	0
		Определяется разрешение использовать дискретные входы, как функцию предварительно заданных скоростей, и определяется количество скоростей, единицы – S1, десятки – S2, сотни – S3 и т.д. Значения определяются конфигурированием параметров P02.30 – P02.45		
P00.16	P02.30	Заданная скорость 0	От минус 1000.000 % до плюс 1000.000 %.	0
P00.17	P02.31	Заданная скорость 1	Заданная скорость определяется в процентах от значения параметра P02.18 (верхняя скорость)	0
P00.18	P02.32	Заданная скорость 2		0
P00.19	P02.33	Заданная скорость 3		0
P00.20	P02.34	Заданная скорость 4		0
P00.21	P02.35	Заданная скорость 5		0
P00.22	P02.36	Заданная скорость 6		0
P00.23	P02.37	Заданная скорость 7		0
P00.24	P02.50	Время разгона 0		От 0.050 до 3600.000 с. Время увеличения выходной частоты от 0 Гц до значения параметра P06.13 (номинальная частота двигателя)
P00.25	P02.70	Время торможения 0	От 0.050 до 3600.000 с. Время уменьшения выходной частоты от значения параметра P06.13 (номинальная частота двигателя) до 0 Гц	-
P00.26	P02.24	Задание частоты для толчкового режима	От минус 1000.000 % до плюс 1000.000 %	10.000
		Задание в процентах от значения параметра P02.18 (верхняя скорость). Команда управления определяется значением параметра P03.03		
P00.30	P03.00	Канал управления: подача команды работы в вращения в прямом направлении	В зависимости от P01.39. Если P01.39=0, то: 0: Не активно; 1: Клавиши панели управления ПЧ; 2: Коммуникационный интерфейс; 3: Дискретный вход S1; 4: Дискретный вход S2; 5: Дискретный вход S3; 6: Дискретный вход S4; ... от 17 до 32 включ.: биты 0-15 параметра P01.30. Если P01.39=1, то: Бит 0: Клавиши панели управления ПЧ; Бит 1: Коммуникационный интерфейс; Бит2: Дискретный вход S1; ... Бит 16 – бит 31: Биты 0-15 параметра P01.30	1
P00.31	P03.01	Канал управления: подача команды вращения в обратном направлении, при этом изменяется знак задания частоты	Аналогично P03.00	0
P00.32	P03.02	Команда изменения знака задания частоты (пуск ПЧ при этом не происходит)	Аналогично P03.00	0
P00.33	P03.03	Канал управления: команда работы в толчковом режиме	Аналогично P03.00. Приоритет команды выше команды работы, но ниже команды останова	1
P00.34	P03.04	Канал управления: подача команды останова с темпом	Аналогично P03.00	0
P00.35	P03.05	Канал управления: подача команды останова на выбеге	Аналогично P03.00	0
P00.36	P03.07	Канал управления: команда сброса неисправности	Аналогично P03.00	1
P00.37	P03.20	Конфигурация S1	Логическая единица по дискретному входу, если: Единицы: 0: Высокий уровень сигнала (вход и СОМ замкнуты); 1: Низкий уровень сигнала; 2: Переход состояния от низкого к высокому уровню; 3: Переход состояния от высокого к низкому уровню. Десятки: 0: Переключение к нарастающему фронту сигнала; 1: Переключение к спадающему фронту сигнала. Сотни: 1: Сигнал по фронту не сброшен другим сигналом по фронту.	0
P00.38	P03.21	Конфигурация S2	Тысячи:	0
P00.39	P03.22	Конфигурация S3	1: Сигнал по фронту не сброшен командой останова	0

Быстрый параметр	Основной параметр	Название параметра	Описание и значения	Заводская настройка
P00.40	P03.30	Конфигурация Y1 (RA, RB, RC или RA1, RB1, RC1)	0: Всегда 0. 1: Всегда 1. 2: Остановлен. 3: В работе. 4: Неисправность. 5: Предупреждение. 6: Реверсирование. 7: Готов к работе. 64: Активна функция STO. От 100 до 9999 включ.: Адрес параметра	3
P00.41	P03.41	Минимальное значение AI1 (напряжение/ток)	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 В (мА)	0.000
P00.42	P03.42	Максимальное значение AI1 (напряжение/ток)	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 В (мА)	10.000
P00.43	P03.43	Минимальное задание AI1	От минус 999999.000 % до плюс 999999.000 %	0.000
P00.44	P03.44	Максимальное задание AI1	От минус 999999.000 % до плюс 999999.000 %	100.000
P00.45	P03.61	Назначение АО1	0: Всегда 0. 1: Всегда 10 В /20 мА. 2: Частота двигателя. 3: Ток двигателя. 4: Напряжение двигателя. 5: Момент двигателя. 6: Мощность двигателя. 7: Заданная частота От 100 до 999 включ.: Адрес параметра	2
P00.46	P03.62	Минимальное значение параметра	От минус 999999.000 до плюс 999999.000	0.000
P00.47	P03.63	Максимальное значение параметра	От минус 999999.000 до плюс 999999.000	50.000
P00.48	P03.64	Минимальный сигнал аналогового выхода (напряжение/ток)	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 В (мА). Значение сигнала на аналоговом выходе при минимальном значении отображаемого параметра	0.000
P00.49	P03.65	Максимальный сигнал аналогового выхода (напряжение/ток)	От минус 999999.000 до плюс 999999.000. Значение сигнала на аналоговом выходе при максимальном значении отображаемого параметра	10.000
P00.50	P04.00	Пропорциональный коэффициент ПИД-регулятора	От 0.000 % до 10.000 %. Пропорциональный коэффициент ПИД-регулятора определяет скорость реакции на изменение задания. Увеличение коэффициента увеличивает быстродействие, уменьшает статическую ошибку, однако увеличивает перерегулирование. Пропорциональный коэффициент практически не оказывает влияние на время стабилизации	0.010
P00.51	P04.01	Интегральный коэффициент ПИД-регулятора	От 0.001 до 9999.000 с. Большое значение (длинное время интегрирования) приводит к медленному интегральному действию и увеличивает время выхода на заданное значение. Малое значение (короткое время интегрирования) приводит к быстрому интегральному действию и быстрому выходу на задание, но если оно будет слишком коротким, контур управления будет колебаться и станет нестабильным	10.000
P00.52	P04.05	Максимальный выход ПИД-регулятора	От минус 1000.000 % до плюс 1000.000 %	100.000
P00.53	P04.06	Минимальный выход ПИД-регулятора	От минус 1000.000 % до плюс 1000.000 %	0.000
P00.54	P04.09	Диапазон обратной связи ПИД-регулятора	От 0.001 до 99999.000 включ. Задается в соответствии с масштабom параметров задания ПИД-регулятора и фактической обратной связи (например, диапазоном давления датчика обратной связи)	100.000
P00.55	P04.11	Частота засыпания ПИД-регулятора	От 0.000 % до 500.000 %. В процентах от максимальной выходной частоты. Например, при максимальной частоте 50 Гц значение 20 % будет соответствовать частоте засыпания 10 Гц	0.000
P00.56	P04.12	Время засыпания ПИД-регулятора	От 0.000 до 3600.000 с. Время, в течение которого выходная частота (выход ПИД-регулятора) должна быть менее частоты засыпания для перехода ПЧ в режим засыпания	0.000
P00.57	P04.13	Отклонение сигнала ОС для перехода ПЧ в режим пробуждения	От 0.000 % до 100.000 %. Отклонение задается в процентах от задания ПИД-регулятора, это не частота. Например, при задании 10 бар и значении параметра отклонения 20 %, величина отклонения составит 20 % от 10 бар, то есть 2 бара. И при снижении сигнала ОС ПИД-регулятора ниже 8 бар ПЧ в течение заданного времени ПЧ выйдет из режима засыпания	0.000
P00.58	P04.14	Время пробуждения ПИД-регулятора	От 0.000 до 3600.000 с. Время, в течение которого ОС ПИД-регулятора должна быть менее значения «задание минус отклонение» для выхода ПЧ из режима засыпания	0.000

Быстрый параметр	Основной параметр	Название параметра	Описание и значения	Заводская настройка
P00.59	P04.15	Управление при переходе в режим засыпания	0: ПЧ никогда не переходит в режим засыпания. 1: ПИД-регулятор прекращает работу. 2: ПЧ останавливается с заданным темпом. 3: ПЧ останавливается на выбеге. 4: ПЧ засыпает и пробуждается. 5: ПЧ работает на минимальной частоте, задаваемой параметром P04.06	0
		Выбор значений 2 и 3 приводит к сбросу сигнала работы ПЧ, что при управлении с панели управления требует повторной подачи команды работы для запуска ПЧ. При управлении по дискретному входу или сети (если команда пуска посылается постоянно) это не приводит к необходимости повторной подачи команды работы. Другие режимы работы имеют особенности, которые описаны в разделе настройки ПИД-регулятора		
P00.60	P05.10	Режим пуска	0: После истечения выдержки времени, заданной параметром P05.11, начать работу с частоты, определяемой параметром P05.12, в течение времени P05.11 выходная частота равна нулю. 1: Пуск с подхватом, производится поиск текущей частоты вращения двигателя с последующим безударным разгоном. 2: Инжектирование в обмотки постоянного тока – удержание вала двигателя от произвольного вращения перед пуском. 3: После получения команды пуска ПЧ работает на частоте, определяемой параметром P05.12 в течение времени P05.11, после чего переходит на работу в соответствии с заданием	0
P00.61	P05.11	Время работы в режиме пуска	От 0.000 до 60000.000 с	0.000
P00.62	P05.12	Частота режима пуска	От 0.000 до 100.000 Гц	0.000
P00.63	P05.19	Ток инжектирования	От 0.000 % до 200.000 %	100.000
		Если режимом пуска назначено удержание постоянным током (P05.10=2), значение этого параметра должно быть сконфигурировано, как 100 %, что соответствует номинальному току ПЧ		
P00.64	P05.20	Конфигурация режима парковки двигателя	Единицы: 0: Останов на выбеге; 1: Динамическое торможение	0
		В процессе останова двигателя этот режим активируется при снижении скорости двигателя ниже частоты активации режима парковки – P05.21.		
P00.65	P05.21	Частота активации режима парковки	От 0.000 до 1000.000 Гц. Частота, при достижении которой начинает работать сконфигурированный предыдущим параметром режим парковки	0.000
P00.66	P05.22	Ток торможения постоянным током	От 0.000 % до 300.000 %. При значении параметра от 0 % до 200 % контролируемым (назначаемым) параметром является ток, в диапазоне от 200 % до 300 % торможение осуществляется напряжением	100.000
P00.67	P05.23	Время торможения постоянным током	От 0.000 до 1000.000 с. Назначается в секундах, при конфигурировании как 1000 с, торможение осуществляется постоянно до получения команды пуска или останова на выбеге	0.000
P00.68	P05.30	Режим работы тормозного прерывателя	0: Функция не активна. 1: Управление тормозным прерывателем включено	1
P00.70	P05.00	Закон управления	0: Скалярное управление. 1: Векторное управление в разомкнутой по скорости системе	1
P00.71	P06.05	Частота коммутации	От 2 до 16 кГц. Конфигурирование частоты коммутации, заводская настройка определяется моделью ПЧ	-
P00.72	P06.11	Номинальная мощность двигателя	От 0.000 до 100000.000 кВт	-
P00.73	P06.12	Номинальное напряжение двигателя	От 0 до 1000 В	-
P00.74	P06.13	Номинальная частота двигателя	От 1 до 3000 Гц	-
P00.75	P06.14	Номинальный ток двигателя	От 0.00 до 1000.00 А	-
P00.76	P06.15	Номинальная скорость двигателя	От 10 до 65535 об/мин	-
P00.78	P07.71	Профиль кривой V/F – частота F1	От 0.0 до 3000.0 Гц	50.0
P00.79	P07.72	Профиль кривой V/F – частота F2		50.0
P00.80	P07.73	Профиль кривой V/F – частота F3		50.0
P00.81	P07.74	Профиль кривой V/F – частота F4		50.0
P00.82	P07.75	Профиль кривой V/F – напряжение V0	От 0 до 10000 В	0
P00.83	P07.76	Профиль кривой V/F – напряжение V1	От 0 до 10000 В	-
P00.84	P07.77	Профиль кривой V/F – напряжение V2		-
P00.85	P07.78	Профиль кривой V/F – напряжение V3		-
P00.86	P07.79	Профиль кривой V/F – напряжение V4	От 0 до 10000 В	-

Пользовательский профиль характеристики V/F настраивается для и при сконфигурированном скалярном законе управления. В случае сконфигурированного векторного управления, заданные контрольные точки профиля позволяют скорректировать характеристики, реализуемые в приводе. Зависимость частоты привода от напряжения приведено на рисунке 2.13:

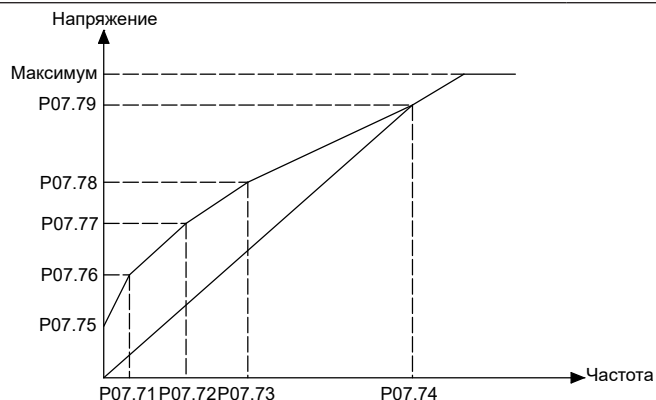


Рисунок 2.13 — Зависимость частоты привода от напряжения

2.3.3 Описание параметров ПЧ

2.3.3.1 Описание параметров группы 01 – Конфигурация привода ПЧ приведено в таблицах 2.20, 2.23.

Таблица 2.20 — Группа 01 – Конфигурация привода

Параметр	Назначение	Описание и значения	Заводская настройка
P01.11	Возврат к заводским настройкам	0: Без возврата к заводским настройкам. 1: Возврат к заводским настройкам, за исключением параметров P01.XX. 2: Возврат к заводским настройкам всех параметров	0
P01.13	Установка пароля	От 0 до 9999 включ.	0
	Пароль активируется, если значения параметров P01.13 и P01.14 одинаковы и имеют ненулевые значения		
P01.14	Подтверждение пароля	От 0 до 9999 включ.	0
P01.15	Ввод пароля	От 0 до 9999 включ.	0
P01.19	Автоопределение макроконфигурации	От 0 до 4 включ.	0
	Автоматическое определение макроконфигурации. Параметр используется для сервисных настроек ПЧ, при обычной эксплуатации заводская настройка является оптимальным значением		
P01.20	Макроконфигурация	От 0 до 9999 включ.	0
	Параметр позволяет применить одновременно две макроконфигурации, единицы и десятки - первая и сотни и тысячи - вторая. При изменении значения параметра P01.20 изменяются соответствующие настройки ПЧ. После задания макроконфигурации все параметры могут изменяться обычным образом		
P01.21	Задание макроконфигурации при подаче питания	От 0 до 10000 включ.	0
	Аналогично P01.20, но задание макроконфигурации выполняется при каждой подаче питания		
P01.30	Виртуальный клеммник	От 0 до 199 включ.: Значения параметров. От 200 до 9999 включ.: Адреса	0
	Виртуальный клеммник необходим для расширения функциональных возможностей. Адрес – это соответствующий номер параметра и актуальным значением является текущее значение данного параметра. Подробная информация в описании P03.00 – P03.09		
P01.32	Виртуальный коммуникационный адрес 1	От 0 до 4294967295 включ.	0
P01.33	Виртуальный коммуникационный адрес 2	От 0 до 4294967295 включ.	0
P01.34	Виртуальный коммуникационный адрес 3	От 0 до 4294967295 включ.	0
P01.35	Виртуальный коммуникационный адрес 4	От 0 до 4294967295 включ.	0
P01.36	Виртуальный коммуникационный адрес 5	От 0 до 4294967295 включ.	0
P01.37	Виртуальный коммуникационный адрес 6	От 0 до 4294967295 включ.	0
P01.38	Виртуальный коммуникационный адрес 7	От 0 до 4294967295 включ.	0
Примечание – Виртуальные коммуникационные адреса применяются для расширения функциональных возможностей. Когда 16-битные данные, не совпадающие с адресацией ПЧ, передаются или принимаются из системы верхнего уровня, они являются определенным адресом в этой системе (преобразуется в десятичное значение плюс единица). Значения отображаются в P13.92-P13.98. В данном документе приведен пример преобразований, позволяющих реализовать в ПЧ OptiCore B100 алгоритм работы иного ПЧ без изменения логики верхнего уровня.			

Для выполнения задачи управления ПЧ по алгоритму: «Пуск, остановка с темпом, задание частоты, чтение частоты двигателя» используя коммуникационные адреса, используемые оборудованием верхнего уровня, необходимо конфигурировать оборудование в соответствии с описанием, приведенным в таблицах 2.21, 2.22.

Таблица 2.21 — Адресация параметров ранее установленного устройства

Адрес для связи	Данные связи
1000H	Команда управления, 0001H: работать в прямом направлении, 0006H: остановка с темпом
3000H	Задание частоты (от 0 до 10000 включ. соответствует частоте от 0 до fmax)
3001H	Чтение частоты двигателя

Таблица 2.22 — Настройка конфигурации ПЧ

Параметр	Назначение	Настройка
P01.32	Виртуальный коммуникационный адрес 1	4097
P01.33	Виртуальный коммуникационный адрес 2	12289
P01.34	Виртуальный коммуникационный адрес 3	12290
P02.10	Канал задания частоты 1	5
P03.00	Канал управления: подача команды работы в вращение в прямом направлении	2
P12.00	Свободно программируемый параметр 1	100.000
P12.02	Свободно программируемый параметр 2	1.000
P12.06	Свободно программируемый параметр 6	16.000
P12.07	Свободно программируемый параметр 7	100.000
P16.76	Исходный параметр блока переадресации 1	1201
P16.77	Конфигурация блока переадресации 1	1392
P16.78	Назначенный параметр блока переадресации 1	291
P16.79	Исходный параметр блока переадресации 2	1315
P16.80	Конфигурация блока переадресации 2	0
P16.81	Назначенный параметр блока переадресации 2	290
P16.82	Исходный параметр блока переадресации 3	1316
P16.83	Конфигурация блока переадресации 3	0
P16.84	Назначенный параметр блока переадресации 3	1394
P17.26	Параметр 1 алгебраической функции 1	1393
P17.27	Параметр 2 алгебраической функции 1	1200
P17.29	Конфигурация 1 алгебраической функции 1	4
P17.31	Параметр 1 алгебраической функции 2	1020
P17.32	Параметр 2 алгебраической функции 2	127
P17.34	Конфигурация 1 алгебраической функции 2	3

Параметры следует рассматривать не по нумерации, а по функциональному назначению. Например, чтение выходной частоты: используется алгебраическая функция 2, учитывается параметр 1020, умножается на коэффициент P12.07 и значение записывается в P13.16. После этого производится переадресация в виртуальный адрес 3 12290 без изменения, а затем устройством верхнего уровня этот параметр читается в шестнадцатеричном виде в соответствии с условиями. Остальные параметры аналогично.

Таблица 2.23 — Группа 01 – Конфигурация привода

Параметр	Назначение	Описание и значения	Заводская настройка
P01.39	Режим управления	0: Единственный канал управления. 1: Множество каналов управления	0
	Особенности настройки приведены в описании параметра P03.00. Выбор P01.39=1 позволяет назначить несколько источников команд в канале управления		
P01.40	Коммуникационный протокол	0: Не используется. 1: Modbus RTU. От 2 до 6 включ.: Не используется	1
P01.41	Адрес в сети Modbus	От 0 до 247 включ.	1
P01.42	Скорость обмена данными	0: 2400 бит/с. 1: 4800 бит/с. 2: 9600 бит/с. 3: 19200 бит/с. 4: 38400 бит/с. От 5 до 10 включ.: Не используются	3
P01.43	Проверка четности	0: Не проверяется. 1: Even (четный) 2: Odd (нечетный)	0
P01.44	Данные	От 7 до 8 бит	8
P01.45	Стоповый бит	От 0.0 до 2.0 бит	1.0
P01.46	Время задержки связи	От 0 до 100 мс	3
	Рекомендуется в ПЛК установить тайм-аут связи от 200 до 1000 мс		
P01.47	Количество значащих цифр после запятой	От 0 до 123 включ.	0
	Функция необходима только при обмене данными по коммуникационной сети, она определяет значение параметра, передаваемого на верхний уровень. Возможны четыре значения настройки, если число на месте единиц: 0: без изменений; 1: две значащие цифры после запятой; 2: одна значащая цифра после запятой; 3: нет значащих цифр после запятой. Если число на месте десятков – возможны три значения: 0: без изменений; 1: одна цифра; 2: нет цифр. Если число на месте сотен – два значения, 0: без изменений, 1: нет значащих цифр после запятой. Пример – Если P02.51=30.000 и P01.47=000, по сети передается 30000; если P01.47=001, передается 3000; если P01.47=002, передается 300; если P01.47=003, передается 30. Для числа на месте десятков: если P06.44=43.66 и P01.47=000, передается 4366; если P01.47=010, передается 436, если P01.47=020, передается число 43		
P01.63	Источник задания с панели управления ПЧ	0: Числовое задание (P02.92). 1: Задание при помощи потенциометра	1
	Если выбрано задание при помощи потенциометра, в параметр P02.92 все равно записывается текущее значение задаваемой частоты и при переключении на числовое задание изначально отображается именно это число в качестве задания		

Параметр	Назначение	Описание и значения	Заводская настройка
P01.66	Источник засветки индикатора М панели управления ПЧ	0: Никогда не светится. 1: Всегда светится. 2: Светится при остановленном ПЧ. 3: Светится, когда ПЧ в работе. 4: Светится, если ПЧ в состоянии неисправности. 5: Светится при наличии предупредительного сообщения. 6: Светится при вращении в обратном направлении. 7: Светится в состоянии готовности к работе. 64: Светится при срабатывании функции STO	5
		Если значение более или равно 100, то сконфигурированное число является адресом параметра и фактическое значение P01.66 определяется текущим значением данного параметра. Засветка осуществляется в соответствии со значением определенного бита данного параметра, задаваемого P01.67.	
		Если значение P01.66 менее 100, то конфигурация бита в параметре P01.67 не требуется, то засветка индикатора М осуществляется в соответствии с вышеуказанными настройками	
P01.67	Бит конфигурации условия засветки индикатора М	От 0 до 31 включ. Конфигурируется, если P01.66 более или равен 100	0
P01.68	Адрес дополнительного отображаемого параметра 1	От 0 до 9999 включ.	1011
P01.69	Адрес дополнительного отображаемого параметра 2	От 0 до 9999 включ.	1091
Конфигурируются адреса параметров, значения которых требуется отобразить на дисплее ПЧ, значения содержатся в P10.98 и P10.99. Подробная информация приведена в описании функций панели управления ПЧ			

2.3.3.2 Описание параметров группы 02 – Канал управления и задания приведено в таблицах 2.24, 2.26.

Таблица 2.24 – Группа 02 – Канал управления и задания

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
Структура взаимодействия параметров группы 02 – Канал управления и задания приведена на рисунке 2.14.			

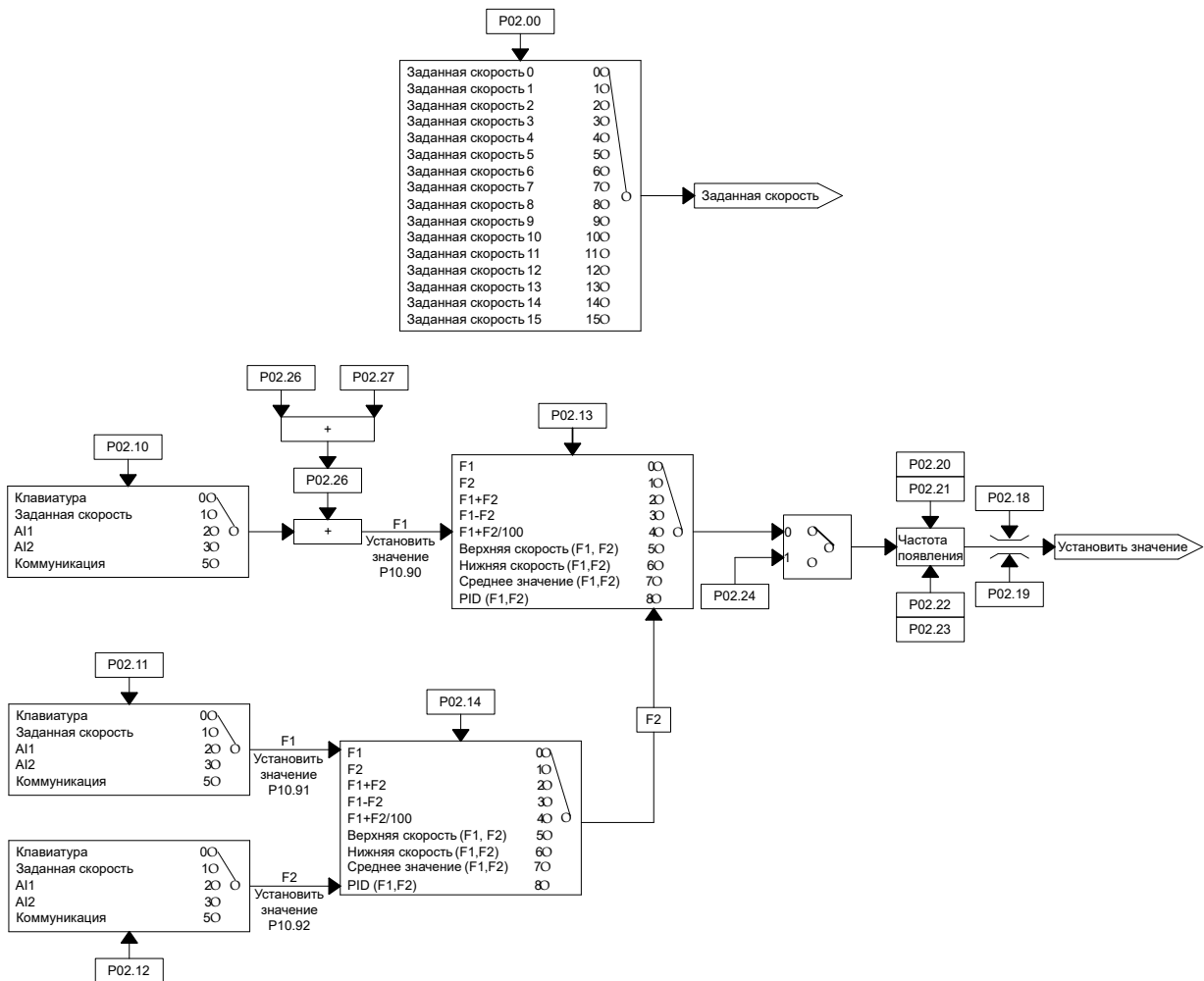


Рисунок 2.14 – Структура взаимодействия параметров

P02.00	Предварительно заданные скорости	От 0 до 11111111 включ. Единицы: S1. Десятки: S2. Сотни: S3	0
	Определяется разрешение использовать дискретные входы как функцию предварительно заданных скоростей и определяется количество скоростей, единицы – S1, десятки – S2, сотни – S3 и т.д. Значения определяются конфигурированием параметров P02.30 – P02.45		
P02.01	Функция выбора дискретного входа настройки времени разгона	Аналогично P02.00	0
	Определяется разрешение использовать дискретные входы как заданное время разгона. Время разгона задается в P02.50 – P02.65		

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P02.02	Функция выбора дискретного входа настройки времени торможения	Аналогично P02.00	0
	Определяется разрешение использовать дискретные входы как заданное время торможения. Время торможения задается в P02.70 – P02.85		
P02.03	Канал выбора источника команды «Больше»	От 0 до 11111111 включ. Единицы: клавиши панели управления ПЧ. Десятки: коммуникационный интерфейс. Сотни: дискретный вход S1. Тысячи: дискретный вход S2 и т.д.	0
P02.04	Канал выбора источника команды «Меньше»	Аналогично P02.03	0

Настройка команд изменения частоты определяется значениями параметров P02.26 – P02.28

Пример – Необходимо задать восемь скоростей, используя дискретные входы S2, S3, S4. Для этого:
 1) выбрать S2, S3, S4 в качестве функции предварительно заданных скоростей, P02.00 сконфигурировать как 1110;
 2) используя входы S2, S3, S4 для переключения между скоростями, выбрать необходимую частоту в соответствии с таблицей 2.25.

Таблица 2.25 – Значения частоты

S4	S3	S2	Значение частоты
0	0	0	Заданная скорость 0
0	0	1	Заданная скорость 1
0	1	0	Заданная скорость 2
S4	S3	S2	Значение частоты
0	1	1	Заданная скорость 3
1	0	0	Заданная скорость 4
1	0	1	Заданная скорость 5
1	1	0	Заданная скорость 6
1	1	1	Заданная скорость 7

Таблица 2.26 – Группа 02 – Канал управления и задания

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P02.10	Канал задания частоты F1	0: Панель управления ПЧ. 1: Предварительно заданные скорости. 2: Аналоговый вход AI1. 3: Аналоговый вход AI2. 5: Коммуникационный интерфейс. 9: Импульсный вход. От 200 до 9999 включ.: Адрес параметра. Адрес, подразумевает номер параметра. Задание определяется значением этого параметра. Задание по коммуникационному интерфейсу записывается в параметр P02.90	0
P02.11	Канал задания частоты F2	Аналогично P02.10	0
P02.12	Канал задания частоты F3	Аналогично P02.10	0

Дополнительно параметром P01.63 выбирается дискретное задание или задание при помощи потенциометра.

Задание по коммуникационному интерфейсу записывается в параметр P02.90

P02.13	Назначение и преобразование активного канала задания 1	0: F1. 1: F2. 2: F1+F1. 3: F1-F2. 4: F1*F2/100. 5: Максимальное значение между F1 и F2. 6: Минимальное значение между F1 и F2. 7: Среднее значение от F1 и F2. 8: ПИД (F1, F2) – разрешение работы ПИД-регулятора (F1 – задание, F2 – обратная связь)	0
P02.14	Назначение и преобразование активного канала задания 2	Аналогично P02.13	0
P02.18	Верхняя скорость	От 0 до 99999.000 включ.	50.000
	Максимальное значение задания. В случае, когда задание других параметров осуществляется в процентах, значение данного параметра определяется как 100 %. Заводская настройка 50 Гц. Частота на выходе ПЧ не может быть более, чем значение параметра P05.08		
P02.19	Нижняя скорость	От 0 до 99999.000 включ.	0.000

Нижняя и верхняя скорость определяют рабочий диапазон ПЧ

Группой указанных ниже параметров определяются две зоны пропускания нежелательных частот. Принцип работы функции проиллюстрирован на рисунке 2.15.

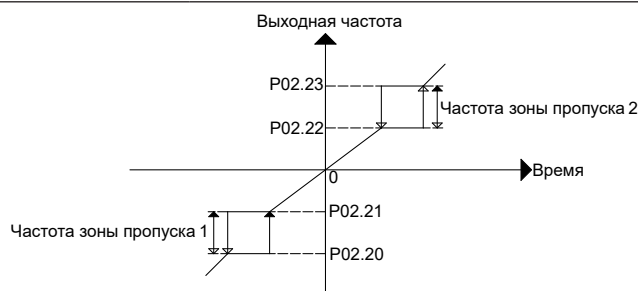


Рисунок 2.15 – Зоны частоты пропускания

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P02.20	Начальная частота зоны пропуска частот 1	От минус 1000.000 % до плюс 1000.000 %	0.000
P02.21	Конечная частота зоны пропуска частот 1	От минус 1000.000 % до плюс 1000.000 %	0
	При достижении частоты на выходе ПЧ, задаваемой параметром P02.20, увеличение выходной частоты прекращается, и работа производится на постоянной частоте, пока в соответствии с темпом разгона выходная частота не достигнет значения параметра P02.21		
P02.22	Начальная частота зоны пропуска частот 2	От минус 1000.000 % до плюс 1000.000 %	0
P02.23	Конечная частота зоны пропуска частот 2	От минус 1000.000 % до плюс 1000.000 %	0
	При достижении частоты на выходе ПЧ, задаваемой параметром P02.22, увеличение выходной частоты прекращается, и работа производится на постоянной частоте, пока в соответствии с темпом разгона выходная частота не достигнет значения параметра P02.23		
P02.24	Задание частоты для толчкового режима	От минус 1000.000 % до плюс 1000.000 %	10.000
	Задание в процентах от значения параметра P02.18 (Верхняя скорость).		
	Команда управления определяется значением параметра P03.03		
P02.26	Шаг изменения частоты в режиме «Больше-меньше»	От минус 100.0 % до плюс 100.0 %	0.2
	Изменение частоты на выходе ПЧ при однократно поданной команде «Больше» («Up») или «Меньше» («Down»)		
P02.27	Сохранение в памяти ПЧ значений выходной частоты функции «Больше-меньше»	0: Не сохраняется в памяти. 1: Только при отключении питания. 2: Только при подаче команды «Стоп». 3: При отключении питания и при подаче команды «Стоп».	3
P02.28	Скорость изменения частоты функции «Больше-меньше»	От минус 1000.000 % до плюс 1000.000 %	0.000
При однократно поданной команде на изменение частоты шаг корректировки определяется значением параметра P02.26. Если команда изменения поступает непрерывно, происходит постепенное ускорение изменения значений заданной частоты. Параметр P02.28 необходим для сброса текущих значений скорости изменения для данной функции			
Предварительно заданные скорости. Заданная скорость определяется в процентах от значения параметра P02.18.			
P02.30	Заданная скорость 0	От минус 1000.000 % до плюс 1000.000 % Заданная скорость определяется в процентах от значения параметра P02.18 (Верхняя скорость)	0.000
P02.31	Заданная скорость 1		
P02.32	Заданная скорость 2		
P02.33	Заданная скорость 3		
P02.34	Заданная скорость 4		
P02.35	Заданная скорость 5		
P02.36	Заданная скорость 6		
P02.37	Заданная скорость 7		
P02.38	Заданная скорость 8		
P02.39	Заданная скорость 9		
P02.40	Заданная скорость 10		
P02.41	Заданная скорость 11		
P02.42	Заданная скорость 12		
P02.43	Заданная скорость 13		
P02.44	Заданная скорость 14		
P02.45	Заданная скорость 15		
P02.50	Время разгона 0	От 0.050 до 3600.000 с. Время увеличения выходной частоты от 0 Гц до значения параметра P06.13 (Номинальная частота двигателя) на рисунке 2.16.	-
P02.51	Время разгона 1		
P02.52	Время разгона 2		
P02.53	Время разгона 3		
P02.54	Время разгона 4		
P02.55	Время разгона 5		
P02.56	Время разгона 6		
P02.57	Время разгона 7		
P02.58	Время разгона 8		
P02.59	Время разгона 9		
P02.60	Время разгона 10		
P02.61	Время разгона 11		
P02.62	Время разгона 12		
P02.63	Время разгона 13		
P02.64	Время разгона 14		
P02.65	Время разгона 15		
P02.66	Время разгона в толчковом (JOG) режиме	От 0.050 до 3600.000 с	5.000
P02.68	Время начального участка S-профиля разгона	От 0 % до 100.000 %. В процентах от 0 до максимального отклонения от прямой линии разгона	0.000
P02.69	Время конечного участка S-профиля разгона	От 0 % до 100.000 %. В процентах от максимального отклонения на конечном участке разгона от прямой до заданной выходной частоты	0.000

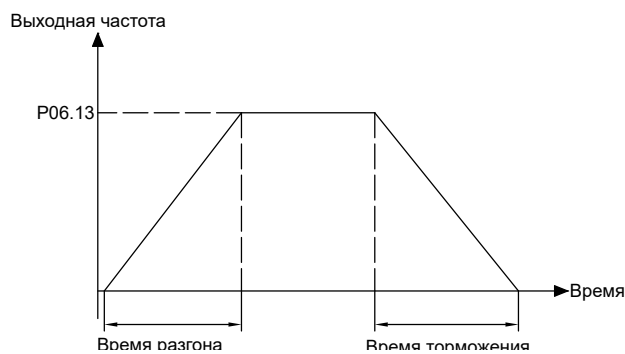


Рисунок 2.16 — Время увеличения выходной частоты

S-образный профиль разгона применяется при необходимости плавного изменения частоты вращения на начальном и конечном участках характеристики разгона. S-образный профиль активируется, когда значения параметров P02.68 и P02.69 не равны нулю (см. рисунок 2.17).

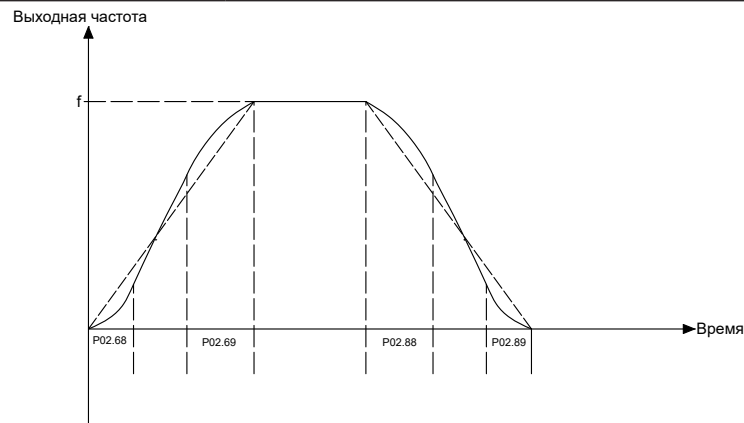


Рисунок 2.17 — Зависимость выходной частоты от времени

P02.70	Время торможения 0	<p>От 0.050 до 3600.000 с. Время уменьшения выходной частоты от значения параметра P06.13 (Номинальная частота двигателя) до 0 Гц (см. рисунок 2.18)</p>	-
P02.71	Время торможения 1		
P02.72	Время торможения 2		
P02.73	Время торможения 3		
P02.74	Время торможения 4		
P02.75	Время торможения 5		
P02.76	Время торможения 6		
P02.77	Время торможения 7		
P02.78	Время торможения 8		
P02.79	Время торможения 9		
P02.80	Время торможения 10		
P02.81	Время торможения 11		
P02.82	Время торможения 12		
P02.83	Время торможения 13		
P02.84	Время торможения 14		
P02.85	Время торможения 15		
P02.86	Время торможения в толчковом (JOG) режиме	<p>От 0.050 до 3600.000 с. Команда режима определяется значением P03.03.</p>	5.000
P02.87	Время безопасного останова	<p>От 0.050 до 3600.000 с. Команда режима определяется значением P03.06. Приоритет выше, чем у обычной команды останова, но ниже, чем у команды останова на выбеге</p>	5.000
P02.88	Время начального участка S-профиля торможения	<p>От 0.000 % до 100.000 %. В процентах от заданной выходной частоты до максимального отклонения от прямой на начальном участке торможения</p>	0.000
P02.89	Время конечного участка S-профиля торможения	<p>От 0.000 % до 100.000 %. В процентах от точки максимального отклонения от прямой на конечном участке торможения до 0 Гц</p>	0
P02.90	Значение задания, коммуникационный интерфейс	<p>От минус 1000.000 % до плюс 1000.000 %. В обычной эксплуатации не требует изменения, может использоваться для функций мониторинга</p>	0.000
P02.91	Слово управления, коммуникационный интерфейс	<p>От 0 до 4294967295 включ. Значения битов слова управления: 0: Пуск; 1: Реверс; 2: Пуск в обратном направлении вращения; 3: Толчковый режим (JOG); 4: Стоп; 5: Аварийный стоп; 6: Безопасный останова; 7: Сброс; 8: Не используется; 9: Автоподстройка; 10: Авария; 11: Пауза; 12: Не используется; 13: Больше (UP), есть импульсная команда; 14: Меньше (DOWN), есть импульсная команда. Может использоваться для функций мониторинга</p>	0
Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P02.92	Значение задания частоты с панели управления ПЧ	От минус 1000.000 % до плюс 1000.000 %	100
P02.93	Слово управления, дисплей ПЧ	От 0 до 4294967295 включ. Значения битов слова управления: см. P02.91	0

2.3.3.3 Описание параметров группы 03 – Входы-выходы приведено в таблицах 2.27, 2.28, 2.37.

Таблица 2.27 — Группа 03 – Входы-выходы

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P03.00	Канал управления: подача команды работы в прямом направлении вращения	Параметр зависит от P01.39. Если P01.39=0, то: 0: Не активно; 1: Клавиши панели управления ПЧ; 2: Коммуникационный интерфейс; 3: Дискретный вход S1; 4: Дискретный вход S2; 5: Дискретный вход S3; 6: Дискретный вход S4; ... От 17 до 32 включ.: биты 0 – 15 параметра P01.30. Если P01.39=1, то: Бит 0: Клавиши панели управления ПЧ; Бит 1: Коммуникационный интерфейс; Бит 2: Дискретный вход S1; ... Бит 16 – 31: Биты 0 – 15 параметра P01.30 соответственно	1
P03.01	Канал управления: подача команды работы в обратном направлении вращения, при этом изменяется знак задания частоты	Аналогично P03.00	0
P03.02	Команда изменения знака задания частоты (пуск ПЧ при этом не происходит)	Аналогично P03.00	0
P03.03	Канал управления: команда работы в толчковом режиме	Аналогично P03.00. Приоритет команды выше команды работы, но ниже команды останова	1
P03.04	Канал управления: подача команды останова с темпом	Аналогично P03.00	0
P03.05	Канал управления: подача команды останова на выбеге	Аналогично P03.00	0
P03.06	Канал управления: команда безопасного останова	Аналогично P03.00. Останов в соответствии с временем, сконфигурированным для данной функции (P02.87). Приоритет выше, чем у обычной команды останова, но ниже, чем у команды останова на выбеге	0
P03.07	Канал управления: команда сброса неисправности	Аналогично P03.00	1
P03.08	Канал управления: команда останова по внешней неисправности	Аналогично P03.00. ПЧ отображает состояние неисправности и останавливается на выбеге	0
P03.09	Канал управления: команда перехода в ждущий режим	Аналогично P03.00. ПЧ останавливается на выбеге, однако бит состояния работ в слове состояния не изменяется	0

Если P01.39=0, то сконфигурирован единственный канал управления (см. рисунок 2.19). В зависимости от настройки значений параметров P03.00 – P03.09 на дискретные входы ПЧ назначаются необходимые функции. Например, когда P03.00=3, команда пуска активна только при поступлении от дискретного входа S1.



Рисунок 2.19 — Конфигурация режима единственного канала управления

Если P01.39=1, сконфигурирован режим множества каналов управления (см. рисунок 2.20). Значения параметров P03.00 – P03.09 могут принимать различные значения в зависимости от расшифровки их настройки. Например, когда P03.00=7 (в двоичном виде 111), назначенная на P03.00 команда (пуск в «прямом» направлении) может быть выполнена из трех разных источников: бит 0 – клавиши панели управления ПЧ, по коммуникационному интерфейсу и от дискретного входа S1.



Рисунок 2.20 — Конфигурация режима множества каналов управления

Таблица 2.28 — Группа 03 – Входы-выходы

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P03.20	Конфигурация S1	Логическая единица по дискретному входу, если: Единицы: 0: Высокий уровень сигнала (вход и COM замкнуты); 1: Низкий уровень сигнала; 2: Переход состояния от низкого к высокому уровню; 3: Переход состояния от высокого к низкому уровню; Десятки: 0: Переключение к нарастающему фронту сигнала; 1: Переключение к спадающему фронту сигнала; Сотни: 1: Сигнал по фронту не сброшен другим сигналом по фронту; Тысячи: 1: Сигнал по фронту не сброшен командой останова	0
P03.21	Конфигурация S2		
P03.22	Конфигурация S3		
P03.23	Конфигурация S4		
P03.24	Конфигурация S5		
P03.25	Конфигурация S6		
P03.26	Конфигурация S7		
P03.27	Конфигурация S8		

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P03.28	Фильтр сигнала дискретных входов	От 1 до 16 включ. Чем больше значение, тем более заметен эффект фильтрации. Необходим для избегания ложных срабатываний	4
P03.29	Режим команды «Пуск»	0: Команда пуска всегда активна. 1: Необходима повторная подача команды пуска на дискретный вход после сброса и подачи (восстановления) питания. 2: Необходима повторная подача команды пуска на дискретный вход после останова на выбеге или безопасного останова. 3: Необходима повторная подача команды пуска на дискретный вход после подачи (восстановления) питания, а также после останова на выбеге или быстрого останова	0

Режим двухпроводного управления 1 – один из наиболее часто применяемых режимов управления ПЧ. Команда работы подается одновременно с заданием направления вращения. Режим работы ПЧ определяется состоянием контактов K1 и K2, как показано в таблицах 2.29, 2.30 и на рисунке 2.21.

Таблица 2.29 — Настройка ПЧ

Параметр	Настройка	Описание
P03.00	3	Команда работы «Вперед» назначена на дискретный вход S1
P03.01	4	Команда работы «Назад» назначена на дискретный вход S2
P03.20	0	Конфигурация S1 – высокий уровень сигнала
P03.21	0	Конфигурация S2 – высокий уровень сигнала

Таблица 2.30 — Состояние контактов ПЧ

K1	K2	Состояние ПЧ
OFF	OFF	Стоп
OFF	ON	Назад
ON	OFF	Вперед
ON	ON	Стоп

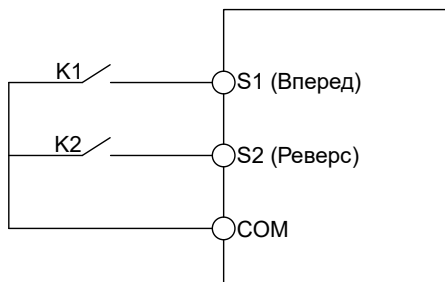


Рисунок 2.21 — Схема состояния контактов ПЧ

В режиме двухпроводного управления 2 – изменение знака направления вращения отделено от команды работы. Контакт K1 определяет команду работы, а контакт K2 – направление вращения, как показано в таблицах 2.31, 2.32 и на рисунке 2.22.

Таблица 2.31 — Настройка ПЧ

Параметр	Настройка	Описание
P03.00	3	Команда работы «вперед» назначена на дискретный вход S1
P03.02	4	Команда изменения знака задания частоты назначена на S2
P03.20	0	Конфигурация S1 – высокий уровень сигнала
P03.21	0	Конфигурация S2 – высокий уровень сигнала

Таблица 2.32 — Состояние контактов ПЧ

K1	K2	Состояние ПЧ
OFF	OFF	Стоп
OFF	ON	Стоп
ON	OFF	Вперед
ON	ON	Назад

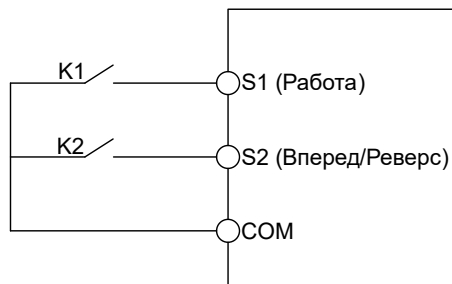




Рисунок 2.22 — Схема состояния контактов ПЧ

В режиме трехпроводного управления 1 схема представляет собой стандартный пускатель с кнопками Стоп (SB2), Пуск «Вперед» (SB1) и Пуск «Назад» (SB3). Контакт SB2 в нормальном состоянии замкнут и определяет возможность работы привода в соответствии с требованиями безопасности. Команда работы принимается по нарастающему фронту сигнала, для останова необходимо разомкнуть цепь SB2. Схема подключения и настройка ПЧ приведены на рисунке 2.23 и в таблицах 2.33, 2.34 соответственно.

Таблица 2.33 — Настройка ПЧ

Параметр	Настройка	Описание
P03.00	3	Команда работы «Вперед» назначена на дискретный вход S1
P03.01	5	Команда работы «Назад» назначена на дискретный вход S3
P03.04	4	Команда останова с темпом назначена на дискретный вход S2
P03.20	2	Конфигурация S1 – переход от низкого к высокому уровню сигнала (нарастающий фронт)
P03.21	1	Конфигурация S2 – низкий уровень сигнала (разрыв цепи)
P03.22	2	Конфигурация S3 – переход от низкого к высокому уровню сигнала (нарастающий фронт)

Таблица 2.34 — Состояние контактов ПЧ

SB1	SB2	SB3	Состояние ПЧ
- -	0	- -	Стоп
	1	- -	Вперед
- -	1		Назад

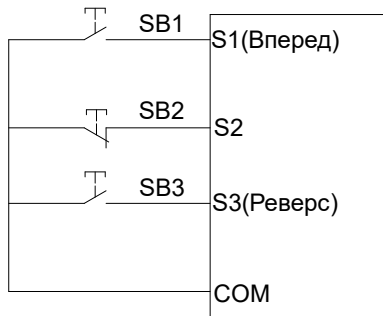




Рисунок 2.23 — Схема состояния контактов ПЧ

В режиме трехпроводного управления 2 управления контакт SB2, аналогично предыдущему, в нормальном состоянии замкнут и определяет возможность работы привода в соответствии с требованиями безопасности. Команда работы задается нарастающим фронтом сигнала по дискретному входу SB1, а направление вращения определяется состоянием контакта K. Схема подключения и настройка ПЧ приведены на рисунке 2.24 и в таблицах 2.35, 2.36 соответственно.

Таблица 2.35 — Настройка ПЧ

Параметр	Настройка	Описание
P03.00	3	Команда работы «вперед» назначена на дискретный вход S1
P03.02	5	Команда изменения знака задания назначена на дискретный вход S3
P03.04	4	Команда останова с темпом назначена на дискретный вход S2
P03.20	2	Конфигурация S1 – переход от низкого к высокому уровню сигнала (нарастающий фронт)
P03.21	1	Конфигурация S2 – низкий уровень сигнала (разрыв цепи)
P03.22	0	Конфигурация S3 – высокий уровень сигнала

Таблица 2.36 — Состояние контактов ПЧ

SB1	SB2	K	Состояние ПЧ
- -	0	- -	Стоп
	1	Выкл	Вперед
	1	Вкл	Назад

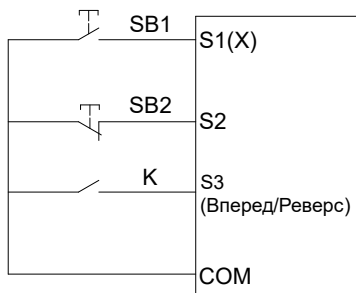


Рисунок 2.24 — Схема состояния контактов ПЧ

Таблица 2.37 — Группа 03 – Входы-выходы

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P03.30	Конфигурация Y1 (RA, RB, RC или RA1, RB1, RC1)	0: Всегда 0. 1: Всегда 1. 2: Остановлен. 3: В работе. 4: Неисправность. 5: Предупреждение. 6: Реверсирование. 7: Готов к работе. 64: Активна функция STO. От 100 до 9999 включ.: Адрес параметра	3

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P03.31	Бит конфигурации реле Y1	От 0 до 31 включ. Если значение P03.30 более или равно 100, то сконфигурированное число является адресом параметра и фактическое значение P03.30 определяется текущим значением данного параметра. В таком случае параметр P03.31 определяет бит параметра, значение которого определяет логику работы реле. Если P03.30 менее 100, то конфигурировать P03.31 нет необходимости	0
P03.32	Конфигурация Y2 (RA2, RB2, RC2)	Аналогично P03.30	4
P03.33	Бит конфигурации реле Y2	Аналогично P03.31	0
P03.34	Конфигурация Y3 (RA3, RB3, RC3)	Аналогично P03.30	5
P03.35	Бит конфигурации реле Y3	Аналогично P03.31	0
P03.36	Задержка срабатывания реле Y1	От 0.000 до 6000.000 с. Интервал времени от наступления события до срабатывания реле	0.000
P03.37	Задержка срабатывания реле Y2	Аналогично P03.36	0.000
P03.38	Задержка срабатывания реле Y3	Аналогично P03.36	0.000

На рисунке 2.25 приведена схема задержки срабатывания реле.

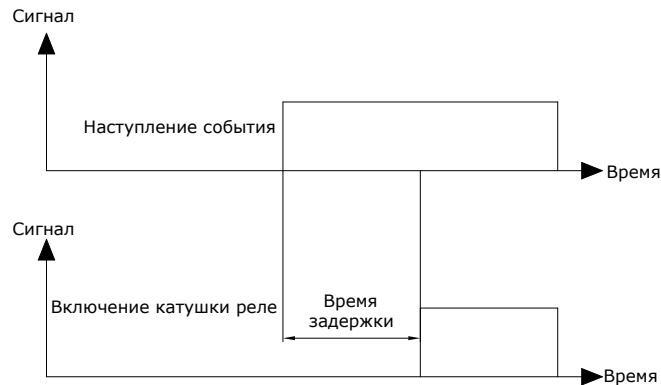


Рисунок 2.25 — Задержка срабатывания реле

P03.39	Постоянная фильтра аналогового входа	От 0.100 до 600.000 с. Корректировка чувствительности аналогового входа, увеличение времени фильтра повышает помехозащищенность, но снижает чувствительность	0.100
P03.40	Тип сигнала AI1	0: Напряжение. 1: Ток	0
P03.41	Минимальное значение AI1 (напряжение/ток)	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 В (мА)	0.000
P03.42	Максимальное значение AI1 (напряжение/ток)	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 В (мА)	10.000
P03.43	Минимальное задание AI1	От минус 999999.000 % до плюс 999999.000 %	0.000
P03.44	Максимальное задание AI1	От минус 999999.000 % до плюс 999999.000 %	100.000

Зависимость от конфигурирования аналогового входа AI приведена на рисунке 2.26.

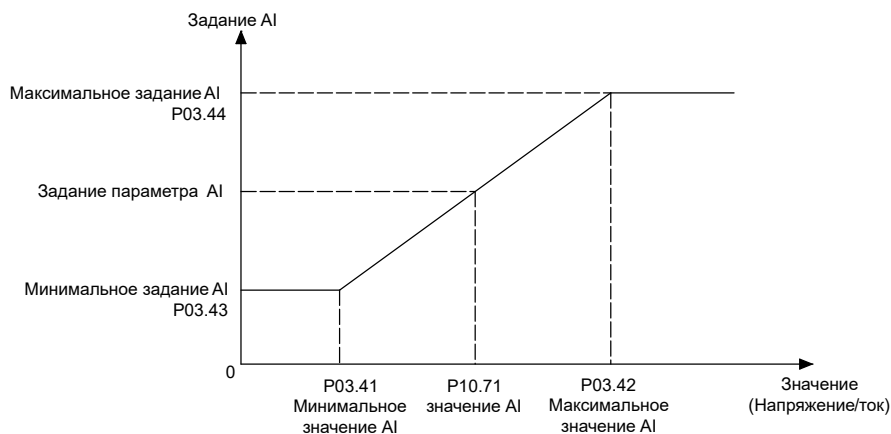


Рисунок 2.26 — Конфигурирование аналогового входа AI

Описание применимо к обоим входам AI1 и AI2, при этом:

- тип сигнала AI: выбор типа сигнала по аналоговому входу (по напряжению (0) или по току (1));
- минимальное значение сигнала по аналоговому входу AI: выбор уровня сигнала по напряжению или току, соответствующего минимальному заданию параметра в процентах;
- максимальное значение сигнала по аналоговому входу AI: выбор уровня сигнала по напряжению или току, соответствующего максимальному заданию параметра в процентах;
- минимальное задание AI: выбор минимального значения параметра;
- максимальное задание AI: выбор максимального значения параметра

P03.45	Тип сигнала AI2	0: Напряжение. 1: Ток	0
P03.46	Минимальное значение AI2 (напряжение/ток)	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 В (мА)	0.000
P03.47	Максимальное значение AI2 (напряжение/ток)	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 В (мА)	10.000

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P03.48	Минимальное задание AI2	От минус 999999.000 % до плюс 999999.000 %	0.000
P03.49	Максимальное задание AI2	От минус 999999.000 % до плюс 999999.000 %	100.000
P03.60	Тип сигнала АО1	0: Напряжение. 1: Ток	0
P03.61	Назначение АО1	0: Всегда 0. 1: Всегда 10 В/ 20 мА. 2: Частота двигателя. 3: Ток двигателя. 4: Напряжение двигателя. 5: Момент двигателя. 6: Мощность двигателя. 7: Заданная частота. От 100 до 999 включ.: Адрес параметра	2
P03.62	Минимальное значение параметра	От минус 999999.000 до плюс 999999.000	0.000
P03.63	Максимальное значение параметра	От минус 999999.000 до плюс 999999.000	50.000
P03.64	Минимальный сигнал аналогового выхода (напряжение/ток)	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 В (мА). Значение сигнала на аналоговом выходе при минимальном значении отображаемого параметра	0.000
P03.65	Максимальный сигнал аналогового выхода (напряжение/ток)	От минус 999999.000 до плюс 999999.000. Значение сигнала на аналоговом выходе при максимальном значении отображаемого параметра	10.000

Зависимость от конфигурирования аналогового входа АО приведена на рисунке 2.27.

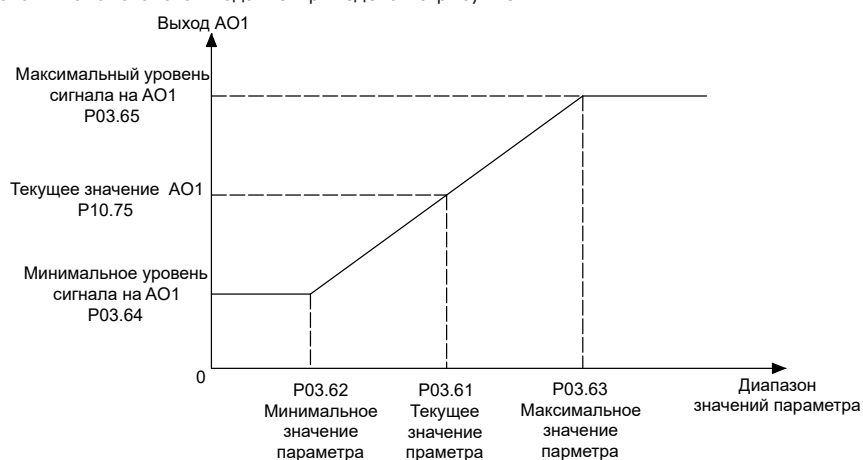


Рисунок 2.27 — Конфигурирование аналогового входа АО

Тип сигнала АО1: выбор типа сигнала по аналоговому выходу (по напряжению (0) или по току (1)).

Назначение АО1: конфигурирование аналогового выхода для вывода значения определенного параметра, при этом:

- минимальное значение параметра: значение параметра, соответствующее минимальному уровню сигнала по аналоговому выходу АО1;
 - максимальное значение параметра: значение параметра, соответствующее максимальному уровню сигнала по аналоговому выходу АО1;
 - минимальный сигнал аналогового выхода: уровень сигнала по напряжению или току, соответствующий минимальному значению параметра;
 - максимальный сигнал аналогового выхода: уровень сигнала по напряжению или току, соответствующий максимальному значению параметра.
- После конфигурирования аналогового выхода рекомендуется проверить фактическое значение, сохраненное в параметре 10.75 и сравнить его с ожидаемым в соответствии с текущим значением P03.61, а также оценить уровень сигнала с помощью измерительного прибора. Возможные значения P03.61 указаны в описании параметра.

Конфигурирование аналогового выхода АО2 осуществляется аналогично

P03.66	Тип сигнала АО2	0: Выходное напряжение. 1: Токовый выход	0
P03.67	Назначение АО2	0: Всегда 0. 1: Всегда 10 В/ 20 мА. 2: Частота двигателя. 3: Ток двигателя. 4: Напряжение двигателя. 5: Момент двигателя. 6: Мощность двигателя. 7: Заданная частота. От 100 до 999 включ.: Адрес параметра	3
P03.68	Минимальное значение параметра	От минус 999999.000 до плюс 999999.000	0.000
P03.69	Максимальное значение параметра	От минус 999999.000 до плюс 999999.000	50.000
P03.70	Минимальный сигнал аналогового выхода (напряжение/ток)	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 В (мА). Значение сигнала на аналоговом выходе при минимальном значении отображаемого параметра	0.000
P03.71	Максимальный сигнал аналогового выхода (напряжение/ток)	От минус 999999.000 до плюс 999999.000. Значение сигнала на аналоговом выходе при максимальном значении отображаемого параметра	10.0000

2.3.3.4 Описание параметров группы 04 ПЧ приведено в таблице 2.38.

Программное обеспечение ПЧ позволяет реализовать реализовать простой ПИД-регулятор, активация регулирования происходит при задании параметрам P02.13 или P02.14 значения 8. Схема настройки ПИД-регулятора приведена на рисунке 2.28.

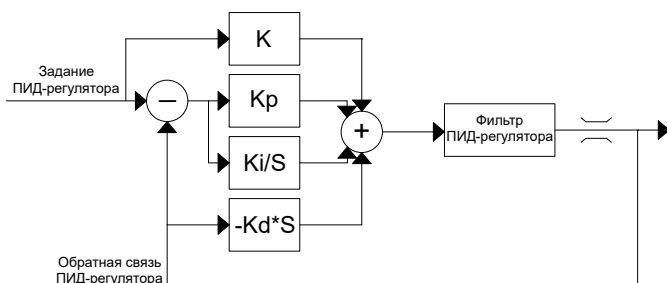


Рисунок 2.28 — Конфигурирование ПИД-регулятора

Таблица 2.38 — Группа 04 – ПИД-регулятор

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P04.00	Пропорциональный коэффициент ПИД-регулятора	От 0.000 % до 10.000 %. Пропорциональный коэффициент ПИД-регулятора определяет скорость реакции на изменение задания. Увеличение коэффициента увеличивает быстродействие, уменьшает статическую ошибку, однако увеличивает перерегулирование. Пропорциональный коэффициент практически не оказывает влияние на время стабилизации	0.010
P04.01	Интегральный коэффициент ПИД-регулятора	От 0.001 до 9999.000 с. Большое значение (длинное время интегрирования) приводит к медленному интегральному действию и увеличивает время выхода на заданное значение. Малое значение (короткое время интегрирования) приводит к быстрому интегральному действию и быстрому выходу на задание, но если оно будет слишком коротким, контур управления будет колебаться и станет нестабильным	10.000
P04.02	Дифференциальный коэффициент ПИД-регулятора	От 0.000 % до 9999.000 %. Предназначен для более быстрого управления, если недостаточно быстродействия только ПИ-регулирования. Увеличение коэффициента приводит уменьшению перерегулирования и сокращению времени стабилизации, но слишком большое значение приведет к колебаниям и нестабильности контура управления.	0.000
P04.03	Коэффициент прямой связи	От 0 % до 500 %. Применяется для мгновенной реакции на изменение задания в тех случаях, когда скорости реакции ПИД-регулятора недостаточно. С его помощью можно улучшить отзывчивость системы, не увеличивая пропорциональный или дифференциальный коэффициент настолько высоко, чтобы вызвать колебания. В отличие от коэффициентов ПИД-регулятора, прямая связь не вызывает колебаний	0
P04.04	Время дискретизации ПИД-регулятора	От 0.001 до 9999.000 с. Время дискретизации ПИД-регулятора задается обычно в 5 – 10 раз меньше, чем фактическое время отклика контролируемого объекта	0.004
P04.05	Максимальный выход ПИД-регулятора	От минус 1000.000 % до плюс 1000.000 %	100.000
P04.06	Минимальный выход ПИД-регулятора	От минус 1000.000 % до плюс 1000.000 %	0.000
P04.07	Постоянная фильтра выхода ПИД-регулятора	От 0.000 до 600.000 с. Постоянная фильтра выхода ПИД-регулятора: увеличение значения параметра приводит к снижению скорости изменения сигнала на выходе ПИД-регулятора и, таким образом, к уменьшению его скорости реакции	0.000
P04.09	Диапазон обратной связи ПИД-регулятора	От 0.001 до 99999.000. Задается в соответствии с масштабом параметров задания ПИД-регулятора и фактической обратной связи (например, диапазоном давления датчика обратной связи)	100.000
<p>Ввод в работу ПИД-регулятора Проверить работу ПИД-регулятора при заводских настройках ПЧ. Для получения оптимальной настройки изменять постепенно и независимо коэффициенты P04.00 или P04.01, следя за реакцией обратной связи ПИД-регулятора по отношению к заданию. Если полученные результаты не удовлетворяют, провести проверку работы с заданием скорости в ручном режиме (без ПИД-регулятора) и при нагрузке в диапазоне регулирования скорости системы, при этом: - в установившемся режиме скорость должна быть устойчивой и соответствовать заданию, сигнал обратной связи ПИД-регулятора также должен быть устойчивым; - в переходном режиме скорость должна следовать по кривой разгона и быстро стабилизироваться, обратная связь ПИД-регулятора должна отслеживать изменение скорости. Если данные требования не выполняются, проверить настройки ПЧ и/или подключение датчика и прохождение сигнала обратной связи в следующей последовательности: - включить ПИД-регулятор; - выставьте нулевое значение интегральной составляющей P04.01; - проверить, что дифференциальный коэффициент P04.02 равен нулю; - контролировать задание и обратную связь ПИД-регулятора; - выполнить несколько пусков и остановок, обеспечить быстрое изменение нагрузки или корректировать сигнал задания в широком диапазоне; - настроить пропорциональный коэффициент P04.00 таким образом, чтобы найти наилучший компромисс между временем переходного процесса и устойчивостью в переходных режимах (малое перерегулирование и одно – два колебания при переходе к установившемуся режиму). Если задающий сигнал не обрабатывается в установившемся режиме, то выставьте интегральную составляющую P04.01 на 10 с и начинайте постепенно ее уменьшать; при этом также уменьшать пропорциональную составляющую P04.00 при неустойчивой работе (колебания). Найти компромиссную настройку между временем реакции, статической точностью и устойчивостью, стабильностью системы. Дифференциальный коэффициент может позволить уменьшить перерегулирование и ускорить переходный процесс, хотя получение компромисса с устойчивостью может оказаться более трудным процессом, так как это зависит от трех коэффициентов. В большинстве случаев дифференциальный коэффициент не используется. Провести испытания во всем диапазоне изменения задания и зафиксировать оптимальный результат настройки</p>			
P04.11	Частота засыпания ПИД-регулятора	От 0.000 % до 500.000 %. В процентах от максимальной выходной частоты. Например, при максимальной частоте 50 Гц значение 20 % будет соответствовать частоте засыпания 10 Гц	0.000
P04.12	Время засыпания ПИД-регулятора	От 0.000 до 3600.000 с. Время, в течение которого выходная частота (выход ПИД-регулятора) должна быть менее частоты засыпания для перехода ПЧ в режим засыпания	0.000

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P04.13	Отклонение сигнала ОС для перехода ПЧ в режим пробуждения	От 0.000 % до 100.000 %. Отклонение задается в процентах от задания ПИД-регулятора, это не частота. Например, при задании 10 бар и значении параметра отклонения 20 %, величина отклонения составит 20 % от 10 бар, то есть 2 бара. И при снижении сигнала ОС ПИД-регулятора ниже 8 бар ПЧ в течение заданного времени ПЧ выйдет из режима засыпания	0.000
P04.14	Время пробуждения ПИД-регулятора	От 0.000 до 3600.000 с. Время, в течение которого ОС ПИД-регулятора должна быть менее значения «задание минус отклонение» для выхода ПЧ из режима засыпания	0.000
P04.15	Управление при переходе в режим засыпания	0: ПЧ никогда не переходит в режим засыпания. 1: ПИД-регулятор прекращает работу. 2: ПЧ останавливается с заданным темпом. 3: ПЧ останавливается на выбеге. 4: ПЧ засыпает и пробуждается. 5: ПЧ работает на минимальной частоте, задаваемой параметром P04.06	0
		Выбор значений 2 и 3 приводит к сбросу сигнала работы ПЧ, что при управлении с панели управления требует повторной подачи команды работы для запуска ПЧ. При управлении по дискретному входу или сети (если команда пуска посылается постоянно) это не приводит к необходимости повторной подачи команды работы. Другие режимы работы имеют особенности, которые описаны в этом разделе	
P04.90	Статус ПИД-регулятора	От 0 до 4294967295 включ. 0: ПИД-регулятор остановлен. 1: ПИД-регулятор работает. 5: ПИД-регулятор переходит в режим засыпания	-

Режим «Засыпания/пробуждения» ПИД-регулятора (см. рисунок 2.29), если выход ПИД-регулятора становится меньше частоты засыпания (P04.11) в течение времени, сконфигурированного параметром P04.12 (время засыпания) и более, ПЧ выполняет действия в соответствии с настройками параметра P04.15 (управление при переходе в режим засыпания) и остается в этом состоянии до тех пор, пока отклонение сигнала обратной связи ПИД-регулятора от задания не превысит значение, конфигурируемое параметром P04.13 (отклонение сигнала обратной связи для перехода в режим пробуждения) в течение времени, заданного параметром P04.14 (время пробуждения ПИД-регулятора), после чего происходит ввод ПЧ в работу в соответствии с настройкой. Описание параметров режима засыпания/пробуждения приведено выше.

Частота засыпания ПИД-регулятора: в процентах от максимальной выходной частоты. Например, при максимальной частоте 50 Гц значение 20 % будет соответствовать частоте засыпания 10 Гц.

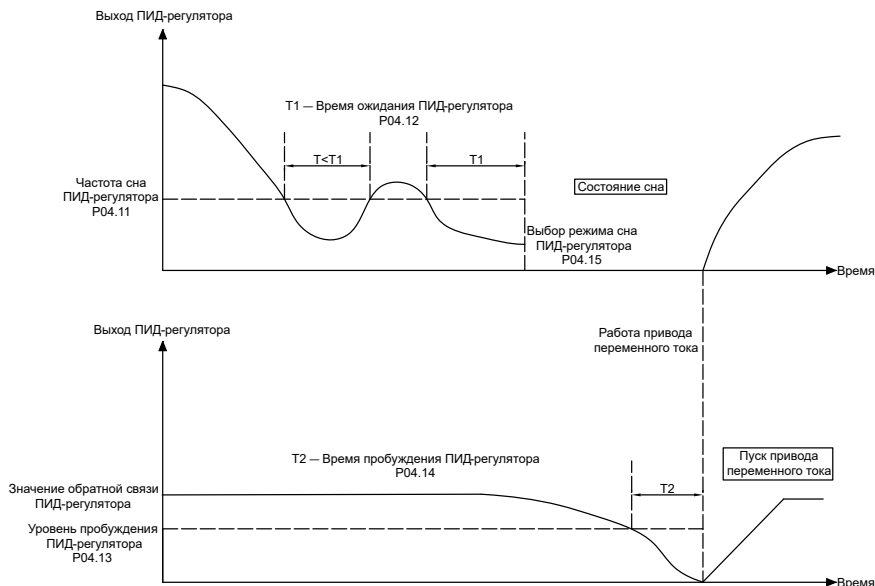


Рисунок 2.29 — Зависимость характеристик ПИД-регулятора

Время засыпания ПИД-регулятора: время, в течение которого выходная частота (выход ПИД-регулятора) должна быть менее частоты засыпания для перехода ПЧ в режим засыпания.

Отклонение сигнала обратной связи для перехода ПЧ в режим пробуждения: отклонение задается в процентах от задания ПИД-регулятора, это не частота. Например, при задании 10 бар и значении параметра отклонения 20 %, величина отклонения составит 20 % от 10 бар, то есть 2 бара. И при снижении сигнала обратной связи ПИД-регулятора ниже 8 бар в течение заданного времени, ПЧ выйдет из режима засыпания.

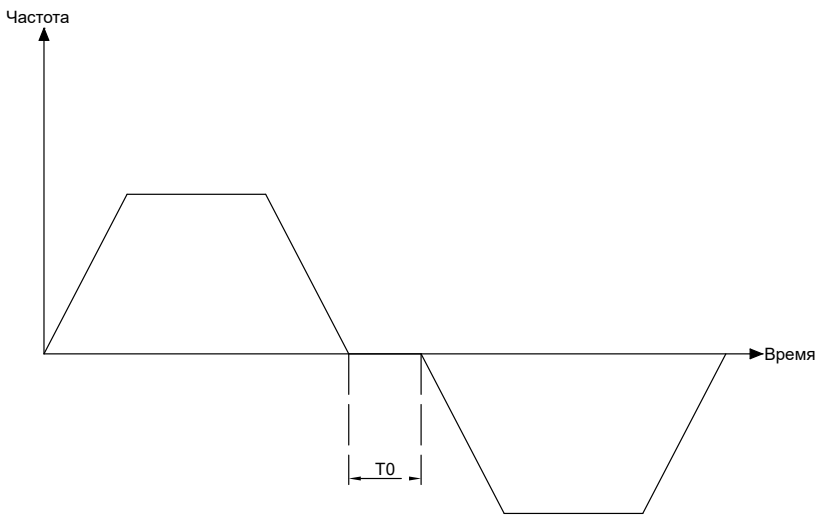
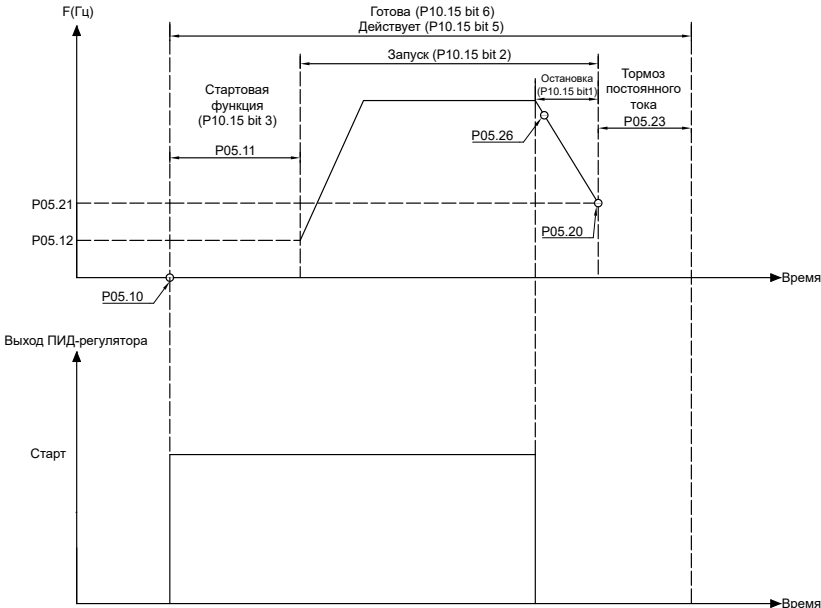
Время пробуждения ПИД-регулятора: время, в течение которого обратная связь ПИД-регулятора должна быть менее значения «задание минус отклонение» для выхода ПЧ из режима засыпания.

Если сконфигурирована остановка с темпом или остановка на выбеге, команда пуска при переходе в режим засыпания снимается. Таким образом, в данных режимах для ввода ПЧ в работу требуется либо повторная подача команды, либо конфигурация, при которой ПЧ будет воспринимать имеющуюся команду пуска, либо выбор иных значений настройки параметра P04.15.

2.3.3.5 Описание параметров группы 05 – Управление приводом приведено в таблице 2.39.

Таблица 2.39 — Группа 05 – Управление приводом

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P05.00	Закон управления	0: Скалярное управление. 1: Векторное управление в разомкнутой по скорости системе	1
P05.06	Время переключения работы в прямом и обратном направлении вращения	От 0.000 до 6000.000 с	0.000

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
		<p>Время между остановом с темпом до нуля при работе в одном направлении и началом разгона в противоположном направлении схематично приведено на рисунке 2.30</p>  <p>Рисунок 2.30 — Время переключения привода между остановом и началом разгона в обратном направлении</p>	
P05.07	Смена направления вращения	0: Не применяется. 1: Принудительное изменение направления вращения. Возможность программного изменения направления вращения двигателя (программное изменение чередования фаз)	0
P05.08	Максимальная частота	От минус 1020.000 до плюс 1020.000 Гц. Ограничение максимальной частоты на выходе ПЧ	55.000
	Режим пуска	0: После истечения выдержки времени, заданной параметром P05.11, начать работу с частоты, определяемой параметром P05.12, в течение времени P05.11 выходная частота равна нулю. 1: Пуск с подхватом, производится поиск текущей частоты вращения двигателя с последующим безударным разгоном. 2: Инжектирование в обмотки постоянного тока – удержание вала двигателя от произвольного вращения перед пуском. 3: После получения команды пуска ПЧ работает на частоте, определяемой параметром P05.12 в течение времени P05.11, после чего переходит на работу в соответствии с заданием	0
		<p>На рисунке 2.31 приведены графики управления приводом.</p>  <p>Рисунок 2.31 — Графики управления приводом</p>	
P05.11	Время работы в режиме пуска	От 0.000 до 60000.000 с	0.000
P05.12	Частота режима пуска	От 0.000 до 100.000 Гц	0.000
P05.14	Определение направления вращения при пуске с подхватом	0: В обоих направлениях. 1: В заданном направлении вращения. 2, 3: Не используется	0
P05.19	Ток инжектирования	От 0.000 % до 200.000 %	100.000
		Если режимом пуска назначено удержание постоянным током (P05.10=2), значение этого параметра должно быть сконфигурировано как 100 %, что соответствует номинальному току ПЧ	
P05.20	Конфигурация режима парковки двигателя	Единицы: 0: Останов на выбеге; 1: Динамическое торможение	0
		В процессе останова двигателя этот режим активируется при снижении скорости двигателя ниже частоты активации режима парковки – P05.21.	

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P05.21	Частота активации режима парковки	От 0.000 до 1000.000 Гц. Частота, при достижении которой начинает работать сконфигурированный предыдущим параметром режим парковки	0.000
P05.22	Ток торможения постоянным током	От 0.000 % до 300.000 %. При значении параметра от 0 % до 200 % контролируемым (назначаемым) параметром является ток, в диапазоне от 200 % до 300 % торможение осуществляется напряжением	100.000
P05.23	Время торможения постоянным током	От 0.000 до 1000.000 с. Назначается в секундах, при конфигурировании как 1000 с, торможение осуществляется постоянно до получения команды пуска или останова на выбеге	0.000
P05.24	Коэффициент времени размагничивания	От 0.000 % до 1000.000 %	10.000
	В большинстве случаев достаточно заводской настройки. При необходимости точного позиционирования и уменьшения времени торможения коэффициент должен быть уменьшен, при большом времени торможения коэффициент может быть увеличен для снижения токов при выполнении торможения		
P05.26	Частота активации функции торможения намагничиванием двигателя	От 0.000 до 1000.000 Гц	0.000
	При снижении частоты двигателя ниже сконфигурированного значения, в обмотки начинает подаваться постоянный ток в течение времени, задаваемого параметром P05.28. Функция применяется при необходимости минимизации времени останова, однако может привести к перегреву обмоток двигателя		
P05.27	Коэффициент намагничивания	От 100 % до 200 %	100
P05.28	Время намагничивания	От 0.000 до 1000.000 с	0.000
P05.30	Режим работы тормозного прерывателя	0: Функция не активна. 1: Управление тормозным прерывателем включено	1
P05.50	Количество попыток автоматического сброса неисправности	От 0 до 9999 включ.	0
	Параметр задает количество попыток автоматического сброса неисправности, если задано 9999, то количество попыток сброса не ограничено. Если P05.50 больше нуля, но меньше 9999, то после истечения заданного количества попыток ПЧ перейдет в состояние неисправности		
P05.51	Время автоматического сброса неисправности	От 0.000 до 600.000 с	10.000
P05.60	Минимальный поток намагничивания при автоматической работе функции энергосбережения	От 30 % до 100 %	100
	Функция предназначена для уменьшения выходного напряжения ПЧ в зависимости от фактической нагрузки двигателя. Если $P06.70=1$ (квадратичная нагрузка), P05.60 меньше 100 % и текущая частота больше значения параметра P05.61, функция энергосбережения активируется для работы в автоматическом режиме		
P05.61	Начальная частота активации автоматической работы функции энергосбережения	От 0.000 до 200.000 Гц	5.000
P05.63	Ручное задание потока намагничивания двигателя для функции энергосбережения	От 30 % до 90 %	70
	Если $P06.70=1$ (квадратичная нагрузка) и автоматическая работа функции энергосбережения не активирована, становится активной функция ручного задания потока намагничивания двигателя. Таким образом, если не активировать автоматическую работу данной функции, она автоматически будет действовать, учитывая ручное задание параметра P05.63. Избавиться от этого можно, задав $P05.63=100$ (% номинального потока двигателя). Чем меньше значение параметра, тем меньше напряжение двигателя, тем больше экономия, но тем хуже реакция двигателя на изменение момента на его валу (момент пропорционален квадрату напряжения)		
P05.71	Ограничение тока	От 0 % до 300 %	150
	При превышении текущим значением тока двигателя задаваемого ограничения, ПЧ начинает обрабатывать алгоритм защитной функции «Перегрузка по току». Номинальным (100 %) ток считается сконфигурированный в параметре P06.14 номинальный ток двигателя		
P05.76	Максимальный момент в двигательном режиме	От 0.000 % до 900.00 %	150.000
P05.77	Максимальный момент в генераторном режиме	От 0.000 % до 900.000 %	150.000
P05.80	Контроль перенапряжения звена постоянного тока	0: Функция не активна. 1: Функция активна	1
P05.82	Пороговое значение (коэффициент) функции контроля перенапряжения звена постоянного тока	От 0 % до 200 %	100
	При превышении напряжения на звене постоянного тока порогового значения, ПЧ проверяет значение параметра P05.80 и начинает обрабатывать алгоритм соответствующей защитной функции		
P05.83	Интегральный коэффициент функции контроля перенапряжения звена постоянного тока	От 1 % до 10000 %	100
P05.85	Управление при недонапряжении	Единицы (отключение напряжения питающей сети): 0: Функция не активна; 1: Продолжение работы; 2: Быстрый останов; От 3 до 6 включ.: Не используется. Десятки (снижение напряжения питающей сети ниже P05.86): 0: Функция не активна; 1: Снижение частоты до безопасного уровня	0
P05.86	Пороговое значение недонапряжения	От 100 до 800 В. В случае, когда ПЧ определяет снижение напряжения питающей сети ниже сконфигурированного уровня, алгоритм действий определяется настройкой параметра P05.85	*
P05.90	Функция поддержания напряжения двигателя	0: Функция не активна. 1: Функция активна. 2: Функция не активна только при торможении	1

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P05.91	Коэффициент регулирования функции поддержания напряжения двигателя	От 0 % до 100 %	100
	Функция поддержания напряжения двигателя необходима для компенсации колебаний напряжения питающей сети для поддержания постоянным напряжения на выходе ПЧ. Конфигурация P05.90=2 благоприятна при малом времени торможения привода		

2.3.3.6 Описание параметров группы 06 – Параметры двигателя приведено в таблице 2.40.

Таблица 2.40 — Группа 06 – Параметры двигателя

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P06.00	Автоподстройка	0: Не применяется. 1: Полная автоподстройка. 2: Частичная автоподстройка	0
	При выполнении автоподстройки двигатель не вращается. После выполнения автоподстройки параметры обмоток двигателя изменятся. До выполнения автоподстройки необходимо корректно ввести параметры двигателя. Для выполнения автоподстройки сконфигурировать P06.00, нажать клавишу Пуск, при корректном выполнении автоподстройки отобразится L0000. После завершения автоподстройки нажать клавишу СТОП для возвращения в нормальный режим работы		
P06.05	Частота коммутации	От 2 до 16 кГц. Конфигурирование частоты коммутации, заводская настройка определяется моделью ПЧ	*
P06.06	Сверхмодуляция	0: Функция не активна. 1: Функция активна	1
P06.10	Тип двигателя	0: Асинхронный двигатель. 1: Синхронный двигатель с внешним расположением магнитов. 2: Синхронный двигатель с утопленными магнитами. 3: Не используется	0
P06.11	Номинальная мощность двигателя	От 0.000 до 100000.000 кВт	-
P06.12	Номинальное напряжение двигателя	От 0 до 1000 В	-
P06.13	Номинальная частота двигателя	От 1 до 3000 Гц	-
P06.14	Номинальный ток двигателя	От 0.00 до 1000.00 А	-
P06.15	Номинальная скорость двигателя	От 10 до 65535 об/мин	-
P06.16	Коэффициент мощности двигателя	От 0.00 до 1.00 включ.	-
P06.17	Число полюсов двигателя	От 2 до 100 включ.	-
P06.18	Номинальный момент двигателя	От 0.1 до 10000.0 Нм	-
P06.19	Ток холостого хода двигателя	От 0.00 до 1000.00 А	-
P06.20	Приращение ЭДС синхронного двигателя	От 1.000 до 10000.000 мВ/об	-
P06.40	Сопrotивление статора	От 0.000 до 99.990 Ом	-
P06.41	Сопrotивление ротора	От 0.000 до 99.990 Ом	-
P06.42	Индуктивность рассеяния	От 0.000 до 999.990 мГн	-
P06.44	Индуктивность двигателя	От 0.00 до 999.90 мГн	-
P06.50	Индуктивная составляющая по оси d СДПМ	От 0.000 до 1000.000 мГн	-
P06.51	Индуктивная составляющая по оси q СДПМ	От 0.001 до 9999.000 мГн	-
P06.52	Коэффициент насыщения по оси d СДПМ	От 0.0 % до 100.0 %	-
P06.53	Коэффициент насыщения по оси q СДПМ	От 0.0 % до 100.0%	-
P06.54	Максимальный ток в режиме ослабления поля по оси d	От 10 % до 400 %	100
P06.55	Максимальный ток в режиме ослабления поля по оси q	От 10 % до 400 %	100
P06.60	Отношение оборотов однофазного двигателя	От 0.200 до 1.800 включ.	1.000
P06.70	Тип нагрузки	0: Постоянный момент нагрузки. 1: Переменный момент нагрузки. 2: Вращающаяся нагрузка. 3: Не используется	0
P06.80	Коэффициент компенсации длины кабеля двигателя	От 0 до 500 включ. Необходим при длине кабеля более 100 м, обычно достаточно коэффициента 20	0

2.3.3.7 Описание параметров группы 07 – Коррекция рабочей точки приведено в таблице 2.41.

Таблица 2.41 — Группа 07 – Коррекция рабочей точки

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P07.50	Компенсация скольжения	От минус 500 % до плюс 500 %	100
	Параметр предназначен для поддержания скорости двигателя в соответствии с заданием. С увеличением нагрузки фактическая частота вращения уменьшается, конфигурация параметра определяется величиной нагрузки. При небольшой нагрузке может потребоваться задание отрицательного значения		
P07.51	Постоянная фильтра компенсации скольжения	От 1 % до 10000 %	100
P07.52	Коэффициент подавления резонансных явлений	От 1 % до 10000 %	100
	При отсутствии нагрузки привода система управления (вследствие небольшого измеренного тока) может перейти в состояние резонанса, данный коэффициент позволяет избежать вибрации		
P07.53	Постоянная фильтра коэффициента подавления для нижней скорости	От 1 % до 10000 %	100
P07.54	Постоянная времени коэффициента подавления для верхней скорости	От 1 % до 10000 %	100
P07.55	Коэффициент автоматической форсировки момента	От 0 % до 300 %	100
	В зависимости от нагрузки, на низких частотах выполняется автоматическая компенсация напряжения для обеспечения устойчивой работы с соответствующей нагрузкой на малых частотах вращения		

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P07.57	Минимальный ток нижней скорости	От 0 % до 300 %	50
	Задается минимальное значение тока (заводская настройка 50 %) на низких скоростях работы ПЧ для обеспечения работы с нагрузкой на минимальных частотах		
P07.58	Коэффициент форсировки момента при пуске	От 0 % до 10000 %	100
	Функция обеспечивает автоматическое увеличение напряжения двигателя при пуске, обеспечивая, таким образом, начальную форсировку момента		
P07.59	Время форсировки момента при пуске	От 0.0 до 1000.0 с	0.0
P07.71	Профиль кривой V/F – частота F1	От 0.0 до 3000.0 Гц	50.0
P07.72	Профиль кривой V/F – частота F2		50.0
P07.73	Профиль кривой V/F – частота F3		50.0
P07.74	Профиль кривой V/F – частота F4		50.0
P07.75	Профиль кривой V/F – напряжение V0	От 0 до 10000 В	0
P07.76	Профиль кривой V/F – напряжение V1		-
P07.77	Профиль кривой V/F – напряжение V2		-
P07.78	Профиль кривой V/F – напряжение V3		-
P07.79	Профиль кривой V/F – напряжение V4		-

Пользовательский профиль характеристики V/F настраивается для и при сконфигурированном скалярном законе управления (см. рисунок 2.32). В случае сконфигурированного векторного управления, заданные контрольные точки профиля позволяют скорректировать характеристики, реализуемые в приводе.

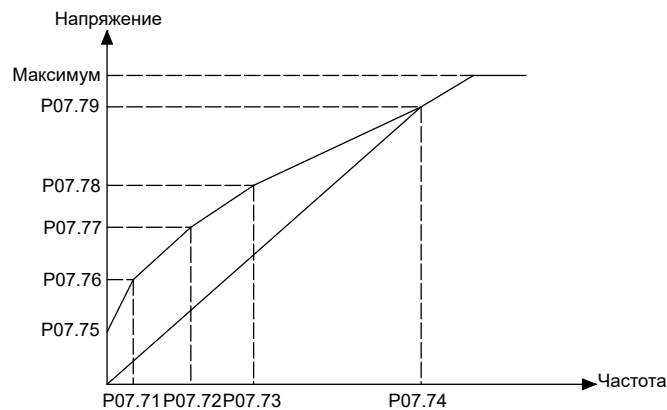


Рисунок 2.32 — Скалярный закон управления

2.3.3.8 Описание параметров группы 09 – Управление при неисправностях приведено в таблице 2.42.

Таблица 2.42 — Группа 09 – Управление при неисправностях

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P09.00	Обрыв фазы сети	0: Неисправность. 1: Предупреждение. 2: Игнорирование неисправности	2
P09.04	Обрыв фазы двигателя	0: Функция не активна. 1: Функция активна	1
P09.06	Превышение теплового состояния двигателя	0: Функция не активна. 1: Предупреждение. 2: Неисправность	2
P09.49	Выбор отображения состояния функции STO	Не используется	0

2.3.3.9 Описание параметров группы 10 – Мониторинг приведено в таблице 2.43.

Таблица 2.43 — Группа 10 – Мониторинг

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P10.05	Версия программного обеспечения	Отображается версия программного обеспечения ПЧ	-
P10.10	Слово управления	От 0 до 4294967295 включ. 0: Пуск. 1: Реверс. 2: Пуск в обратном направлении вращения. 3: Толчковый режим (JOG). 4: Стоп. 5: Аварийный стоп. 6: Быстрый останов. 7: Сброс. 8: Не используется. 9: Автоподстройка. 10: Авария. 11: Пауза. 12: Не используется. 13: Больше (UP), есть импульсная команда. 14: Меньше (DOWN), есть импульсная команда	-
P10.11	Заданная частота	От минус 65535.0 до плюс 65535.0	-

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P10.15	Слово состояния	От 0 до 4294967295 включ. 0: Отключается силовое питание. 1: Останавливается. 2: Работает. 3: ПЧ в режиме пуска. 4: Выполняется автоподстройка. 5: В работе. 6: Готов к работе. 10: Неисправность. 11: Предупреждение. 12: Состояние функции STO	-
P10.16	Слово неисправности 1	От 0 до 4294967295 включ. 1: Внутренняя неисправность. 4: Замыкание на «землю». 5: Короткое замыкание на «землю». 6: Короткое замыкание на выходе ПЧ. 7: Перегрузка по току. 8: Перенапряжение звена постоянного тока. 9: Низкое напряжение звена постоянного тока. 10: Превышение теплового состояния ПЧ. 11: Ошибка автоподстройки. 13: Превышение теплового состояния модуля выпрямителя. 14: Обрыв фазы U. 15: Обрыв фазы V. 16: Обрыв фазы W. 19: Обрыв трех фаз двигателя. 20: Обрыв фазы сети. 21: Перегрузка инвертора. 22: Превышение момента двигателя. 24: Превышение теплового состояния двигателя. 25: Перегрузка двигателя. 26: Превышение ограничения тока. 27: Низкое напряжение сети	-
P10.17	Слово неисправности 2	От 0 до 4294967295 включ. 31: Неисправность, задаваемая пользователем. 33: Работа функции STO. 34: Неисправность внутренней цепи ST1. 35: Неисправность внутренней цепи ST2. 36: Неисправность контуров ST1 и ST2	-
P10.18	Слово предупреждения	От 0 до 4294967295 включ. Значения битов слова предупреждения соответствуют значениям битов слова неисправности	-
P10.20	Частота двигателя, абсолютное значение	От 0.0 до 65535.0 Гц	-
P10.21	Частота двигателя	От минус 65535.0 до плюс 65535.0 Гц	-
P10.22	Ток двигателя	От 0.00 до 65535.00 А	-
P10.23	Напряжение двигателя	От 0.0 до 65535.0 В	-
P10.24	Момент двигателя	От 0.000 до 65535.000 Нм	-
P10.25	Напряжение звена постоянного тока	От 0.0 до 65535.0 В	-
P10.26	Температура инвертора	От 0 °С до 65535 °С	-
P10.27	Нагрузка ПЧ	От 0 % до 65535 %	-
P10.28	Нагрузка двигателя	От 0 % до 65535 %	-
P10.30	Мощность	От 0.000 до 65535.000 кВт	-
P10.31	Энергопотребление	От 0.000 до 4294967.295 кВт×ч	-
P10.40	Время под питанием	От 0.000 до 4294967.295 ч	-
P10.41	Количество включений силового питания	От 0 до 4294967295 включ.	-
P10.44	Тайм-аут Modbus	От 0.000 до 9999.000 с	-
		После подачи питания, если нет обмена данными с верхним уровнем, тайм-аут всегда равен нулю. Как только связь установлена, при корректной работе тайм-аут менее 0.1 с периода обмена данными, он не учитывается. Как только коммуникация нарушается, время суммируется и учитывается. В документации указывается возможность настройки отключения по заданному времени тайм-аута с использованием функции компаратора.	
P10.60	Код текущего предупредительного сообщения	От 0 до 4294967295 включ.	-
P10.61	Код текущего аварийного сообщения	От 0 до 4294967295 включ.	-
P10.62	Код последнего аварийного сообщения	От 0 до 4294967295 включ.	-
P10.63	Код предпоследнего аварийного сообщения	От 0 до 4294967295 включ.	-
P10.70	Состояние дискретных входов S	От 0 до 4294967295 включ.	-
P10.71	Значение на аналоговом входе AI1	От минус 65535.000 % до плюс 65535.000 %	-
P10.72	Значение на аналоговом входе AI2	От минус 65535.000 % до плюс 65535.000 %	-
P10.74	Состояние релейного выхода Y	От 0 до 4294967295 включ.	-
P10.75	Значение на аналоговом выходе AO1	От минус 65535.000 % до плюс 65535.000 %	-
P10.76	Значение на аналоговом выходе AO2	От минус 65535.000 % до плюс 65535.000 %	-
P10.78	Частота импульсного входа	От 0.000 до 10000.000 кГц	-
P10.79	Частота импульсного выхода	От 0.000 до 10000.000 кГц	-
P10.80	Число импульсов энкодера	От 0 до 4294967295 включ.	-
P10.81	Частота вращения, измеренная энкодером	От минус 9999.000 до плюс 9999.000 Гц	-
P10.82	Угол поворота энкодера	От 0.0 ° до 359.9 °	-
P10.90	Заданное значение 1	От минус 999999.000 % до плюс 999999.000 %	-
P10.91	Заданное значение 2	От минус 999999.000 % до плюс 999999.000 %	-
P10.92	Заданное значение 3	От минус 999999.000 % до плюс 999999.000 %	-

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P10.98	Значение параметра 1	От минус 999999.000 % до плюс 999999.000 %. Отображается значение параметров, заданных при конфигурации дополнительных отображаемых величин P01.68 и P01.69	-
P10.99	Значение параметра 2	Аналогично P10.98	-

2.3.3.10 Описание параметров группы 11 – Журнал неисправностей приведено в таблице 2.44.

Таблица 2.44 – Группа 11 – Журнал неисправностей

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P11.10	Текущая неисправность, частота двигателя	От минус 999999.0 до плюс 999999.0 Гц	0.0
P11.11	Текущая неисправность, ток двигателя	От минус 999999.00 до плюс 999999.00 А	0.00
P11.12	Текущая неисправность, напряжение звена постоянного тока	От минус 999999.0 до плюс 999999.0 В	0.0
P11.13	Текущая неисправность, температура инвертора	От минус 999999 °С до плюс 999999 °С	0
P11.14	Текущая неисправность, состояние дискретных входов S	От минус 999999 до плюс 999999 включ.	0
P11.15	Текущая неисправность, состояние релейного выхода Y	От минус 999999 до плюс 999999 включ.	0
P11.16	Текущая неисправность, суммарное время под питанием	От 0.000 до 4294967.295 ч	0.000
P11.20	Последняя неисправность, частота двигателя	От минус 999999.0 до плюс 999999.0 Гц	0.0
P11.21	Последняя неисправность, ток двигателя	От минус 999999.00 до плюс 999999.00 А	0.00
P11.22	Последняя неисправность, напряжение звена постоянного тока	От минус 999999.0 до плюс 999999.0 В	0.0
P11.23	Последняя неисправность, температура инвертора	От минус 999999 °С до 999999 °С	0
P11.24	Последняя неисправность, состояние дискретных входов S	От минус 999999 до плюс 999999 включ.	0
P11.25	Последняя неисправность, состояние релейного выхода Y	От минус 999999 до плюс 999999 включ.	0
P11.26	Последняя неисправность, суммарное время под питанием	От 0.000 до 4294967.295 ч	0.000
P11.30	Предпоследняя неисправность, частота двигателя	От минус 999999.0 до 999999.0 Гц	0.0
P11.31	Предпоследняя неисправность, ток двигателя	От минус 999999.00 до плюс 999999.00 А	0.00
P11.32	Предпоследняя неисправность, напряжение звена постоянного тока	От минус 999999.0 до плюс 999999.0 В	0.0
P11.33	Предпоследняя неисправность, температура инвертора	От минус 999999 °С до плюс 999999 °С	0
P11.34	Предпоследняя неисправность, состояние дискретных входов S	От минус 999999 до плюс 999999 включ.	0
P11.35	Предпоследняя неисправность, состояние релейного выхода Y	От минус 999999 до плюс 999999 включ.	0
P11.36	Предпоследняя неисправность, суммарное время под питанием	От 0.000 до 4294967.295 ч	0.000

2.3.3.11 Описание параметров группы 12 – Свободно программируемые параметры приведено в таблице 2.45.

Таблица 2.45 – Группа 12 – Свободно программируемые параметры

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P12.00 – P12.19	Свободно программируемый параметр 1 – Свободно программируемый параметр 20	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 включ. Значения параметров P12.00 – P12.19 и P12.90 – P12.94 – текущие значения автоматически сохраняются при отключении питания. Параметры P12.95 – P12.99 – номера параметров. Значение P12.90 – P12.94 при включении питания соответствует номеру параметра, установленному в P12.95 – P12.99	0.000
P12.90 – P12.99	Свободно программируемый параметр 91 – Свободно программируемый параметр 100	От минус 999999.000 до плюс 999999.000. Аналогично предыдущему	0.000

2.3.3.12 Описание параметров группы 13 – Выходы функциональных блоков приведено в таблице 2.46.

Таблица 2.46 – Группа 13 – Выходы функциональных блоков

Параметр	Назначение	Описание и значения	Заводская настройка
P13.00	Значения на выходе блоков сравнения	От 0 до 4294967295 включ. Параметры P16.00 – P16.35. Отображаются значения на выходе всех блоков сравнения, бит 0 показывает значение выхода блока 1, бит 1 – значение выхода блока 2 и т.д.	0
P13.01	Значения на выходе блоков функций логики	От 0 до 4294967295 включ. Параметры P16.36 – P16.75. Аналогично предыдущему параметру, бит 0 соответствует выходу блока логики 1 и т.д.	0

Распределение выходов функциональных блоков приведено на рисунке 2.33.

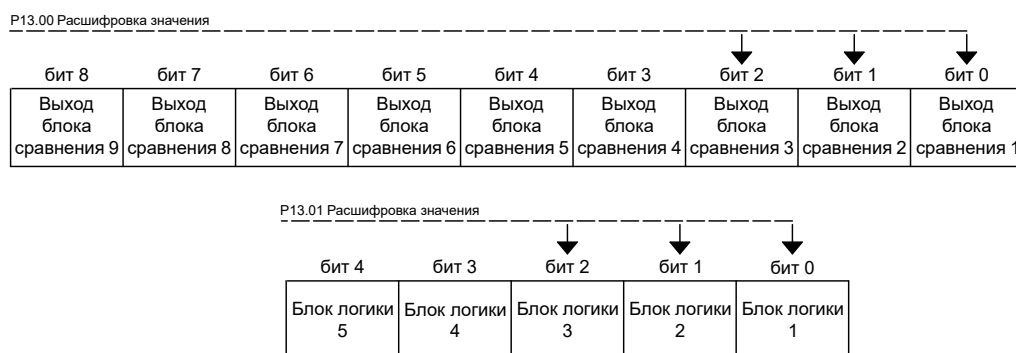


Рисунок 2.33 – Выходы функциональных блоков

Параметр	Назначение	Описание и значения	Заводская настройка
P13.02	Значение выхода функции линейного преобразования 1	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 включ. Значения выхода функции линейного преобразования. Используется для линейного преобразования значения параметра, например, частоты в обороты в минуту. См. параметры P17.00 – P17.09	0.000
P13.03	Значение выхода функции линейного преобразования 2	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 включ. Аналогично P13.02	0.000
P13.10	Значение арифметической функции 1	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 включ. Значение выхода функции единичной арифметической операции. Например, свободно программируемый параметр P12.00 равен 9, если P17.16 указан как 1200 и P17.17=4 (возведение в квадрат), то значение P13.10 равно 81. См. P17.16 – P17.25	0.000
P13.11	Значение арифметической функции 2	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 включ. Аналогично P13.10	0.000
P13.12	Значение арифметической функции 3	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 включ. Аналогично P13.10	0.000
P13.13	Значение арифметической функции 4	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 включ. Аналогично P13.10	0.000
P13.14	Значение арифметической функции 5	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 включ. Аналогично P13.10	0.000
P13.15	Значение алгебраической функции 1	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 включ. Значение выхода функции единичной алгебраической операции. См. P17.26 – P17.45	0.000
P13.16	Значение алгебраической функции 2	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 включ. Аналогично P13.15	0.000
P13.17	Значение алгебраической функции 3	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 включ. Аналогично P13.15	0.000
P13.18	Значение алгебраической функции 4	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 включ. Аналогично P13.15	0.000
P13.40	Значение блока сравнения 1	0 или 1. Отображается бит, соответствующий значению выхода единичного блока сравнения. Параметры P16.00 – P16.35	0
P13.41	Значение блока сравнения 2	0 или 1. Аналогично P13.40	0
P13.42	Значение блока сравнения 3	Аналогично P13.40	0
P13.43	Значение блока сравнения 4	Аналогично P13.40	0
P13.44	Значение блока сравнения 5	Аналогично P13.40	0
P13.45	Значение блока сравнения 6	Аналогично P13.40	0
P13.46	Значение блока сравнения 7	Аналогично P13.40	0
P13.47	Значение блока сравнения 8	Аналогично P13.40	0
P13.48	Значение блока сравнения 9	Аналогично P13.40	0
P13.50	Значение блока логики 1	0 или 1. Отображается бит, соответствующий значению выхода блока функции логики. Параметры P16.36 – P16.51	0
P13.51	Значение блока логики 2	Аналогично P13.50	0
P13.60	Текущее значение таймера 1	От 0 до 4294967295 включ. Текущее значение таймера. Отсчет может быть остановлен или значение сброшено, см. P18.00 – P18.39	0
P13.61	Состояние таймера 1	От 0 до 65535 включ. Отображается состояние таймера: бит 0 соответствует этапу 1, бит 1 соответствует этапу 2 и т.д. См. параметры P18.00 – P18.39	0
P13.62	Номер этапа, таймер 1	От 0 до 16 включ. Отображается номер выполняемого этапа. См. параметры P18.00 – P18.39	0
P13.63	Текущее значение таймера 2	От 0 до 4294967295 включ. Текущее значение таймера. Отсчет может быть остановлен или значение сброшено. См. параметры P18.00 – P18.39	0
P13.64	Состояние таймера 2	От 0 до 65535 включ. Отображается состояние таймера: бит 0 соответствует этапу 1, бит 1 соответствует этапу 2 и т.д. См. параметры P18.00 – P18.39	0
P13.65	Номер этапа, таймер 2	От 0 до 16 включ. Отображается номер выполняемого этапа. См. параметры P18.00 – P18.39	0
P13.92	Текущее значение по виртуальному адресу 1	От 0 до 4294967295 включ.	0
	Подробное описание приведено в описании P01.32 – P01.38. Параметр используется для преобразования адресов, значений и функций при работе с системой управления верхнего уровня, позволяя работать с ПЧ OptiCore B100, не изменяя в АСУТП адресацию другого ПЧ.		
P13.93	Текущее значение по виртуальному адресу 2	Аналогично P13.92	0
P13.94	Текущее значение по виртуальному адресу 3	Аналогично P13.92	0
P13.95	Текущее значение по виртуальному адресу 4	Аналогично P13.92	0
P13.96	Текущее значение по виртуальному адресу 5	Аналогично P13.92	0

Параметр	Назначение	Описание и значения	Заводская настройка
P13.97	Текущее значение по виртуальному адресу 6	Аналогично P13.92	0
P13.98	Текущее значение по виртуальному адресу 7	Аналогично P13.92	0

2.3.3.13 Описание параметров группы 16 – Логические функции приведено в таблице 2.47.

Таблица 2.47 – Группа 16 – Логические функции

Параметр	Назначение	Описание и значения	Заводская настройка
----------	------------	---------------------	---------------------

Схема настройки параметров блоков сравнения (компараторов) приведена на рисунке 2.34.

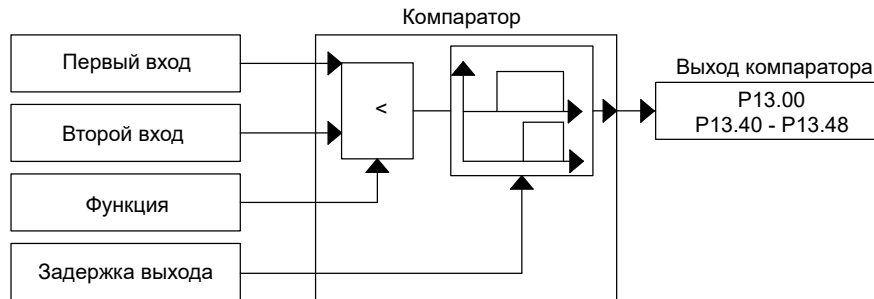


Рисунок 2.34 – Схема настройки параметров блоков сравнения (компараторов)

Первый вход блока сравнения: адрес первого входа блока сравнения. Значение определяется текущим фактическим значением параметра, соответствующего данному адресу.
Второй вход блока сравнения: адрес второго входа блока сравнения. Значение определяется текущим фактическим значением параметра, соответствующего данному адресу. Выбор функции блока сравнения: назначение функции блока сравнения. Задержка выхода блока сравнения: после истечения сконфигурированной выдержки времени результат сравнения подается на выход блока

P16.00	Первый вход блока сравнения 1	От 0 до 65535 включ. Адрес первого входа блока сравнения. Значение определяется текущим фактическим значением параметра, соответствующего данному адресу	0
P16.01	Второй вход блока сравнения 1	От 0 до 65535 включ. Адрес второго входа блока сравнения. Значение определяется текущим фактическим значением параметра, соответствующего данному адресу	0
Параметр	Назначение	Описание и значения	Заводская настройка
P16.02	Выбор функции блока сравнения 1	0: «>» – Больше. 1: «<» – Меньше. 2: «≥» – Больше или равно. 3: «≤» – Меньше или равно. 4: «=» – Равно. 5: «≈» – Приблизительно равно. 6: «≠» – Не равно	0
P16.03	Задержка выхода блока сравнения 1	От 0.000 до 99999.000 с После истечения сконфигурированной выдержки времени результат сравнения подается на выход блока	0.000
P16.04	Первый вход блока сравнения 2	Аналогично P16.00	0
P16.05	Второй вход блока сравнения 2	Аналогично P16.01	0
P16.06	Выбор функции блока сравнения 2	Аналогично P16.02	0
P16.07	Задержка выхода блока сравнения 2	Аналогично P16.03	0.000
P16.08	Первый вход блока сравнения 3	Аналогично P16.00	0
P16.09	Второй вход блока сравнения 3	Аналогично P16.01	0
P16.10	Выбор функции блока сравнения 3	Аналогично P16.02	0
P16.11	Задержка выхода блока сравнения 3	Аналогично P16.03	0.000
P16.12	Первый вход блока сравнения 4	Аналогично P16.00	0
P16.13	Второй вход блока сравнения 4	Аналогично P16.01	0
P16.14	Выбор функции блока сравнения 4	Аналогично P16.02	0
P16.15	Задержка выхода блока сравнения 4	Аналогично P16.03	0.000
P16.16	Первый вход блока сравнения 5	Аналогично P16.00	0
P16.17	Второй вход блока сравнения 5	Аналогично P16.01	0
P16.18	Выбор функции блока сравнения 5	Аналогично P16.02	0
P16.19	Задержка выхода блока сравнения 5	Аналогично P16.03	0.000
P16.20	Первый вход блока сравнения 6	Аналогично P16.00	0
P16.21	Второй вход блока сравнения 6	Аналогично P16.01	0
P16.22	Выбор функции блока сравнения 6	Аналогично P16.02	0
P16.23	Задержка выхода блока сравнения 6	Аналогично P16.03	0.000
P16.24	Первый вход блока сравнения 7	Аналогично P16.00	0
P16.25	Второй вход блока сравнения 7	Аналогично P16.01	0
P16.26	Выбор функции блока сравнения 7	Аналогично P16.02	0
P16.27	Задержка выхода блока сравнения 7	Аналогично P16.03	0.000
P16.28	Первый вход блока сравнения 8	Аналогично P16.00	0

P16.29	Второй вход блока сравнения 8	Аналогично P16.01	0
Параметр	Назначение	Описание и значения	Заводская настройка
P16.30	Выбор функции блока сравнения 8	Аналогично P16.02	0
P16.31	Задержка выхода блока сравнения 8	Аналогично P16.03	0.000
P16.32	Первый вход блока сравнения 9	Аналогично P16.00	0
P16.33	Второй вход блока сравнения 9	Аналогично P16.01	0
P16.34	Выбор функции блока сравнения 9	Аналогично P16.02	0
P16.35	Задержка выхода блока сравнения 9	Аналогично P16.03	0.000

Схема настройки параметров блоков логических функций приведена на рисунке 2.35.

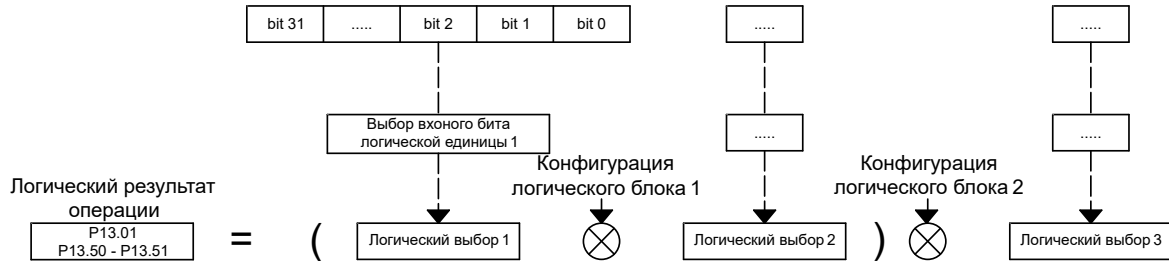


Рисунок 2.35 — Схема настройки параметров блоков логических функций

Адрес параметра: задается адрес параметра, текущее значение функции определяется фактическим значением параметра, имеющего данный адрес.

Выбор операционного бита параметра: задается бит выбранного параметра, который будет участвовать в операциях логического блока, например, параметр 1015 (слово состояния) бит 0 означает, что ПЧ останавливается.

Логическая функция: конфигурируется логическая функция, выполняемая между двумя первыми (или двумя последними) параметрами логического блока.

P16.36	Адрес параметра 1 блока логики 1	От 0 до 65535 включ. Задается адрес параметра, текущее значение функции определяется фактическим значением параметра, имеющего данный адрес	0
P16.37	Выбор операционного бита параметра 1 блока логики 1	От 0 до 32 включ. Задается бит выбранного параметра, который будет участвовать в операциях логического блока, например, параметр P10.15 (слово состояния) бит 0 означает, что ПЧ останавливается	0
P16.38	Адрес параметра 2 блока логики 1	Аналогично P16.36	0
P16.39	Выбор операционного бита параметра 2 блока логики 1	Аналогично P16.37	0
P16.40	Адрес параметра 3 блока логики 1	Аналогично P16.36	0
P16.41	Выбор операционного бита параметра 3 блока логики 1	Аналогично P16.37	0
P16.42	Логическая функция 1 блока логики 1	0: Не выполняется. 1: Логическое И (AND). 2: Логическое ИЛИ (OR). 3: Логическое НЕ-И (NAND). 4: Логическое НЕ-ИЛИ (NOR). 5: Логическое исключающее ИЛИ (XOR).	0
P16.43	Логическая функция 2 блока логики 1	0: Не выполняется. 1: Логическое И (AND). 2: Логическое ИЛИ (OR). 3: Логическое НЕ-И (NAND). 4: Логическое НЕ-ИЛИ (NOR). 5: Логическое исключающее ИЛИ (XOR).	0
P16.44	Адрес параметра 1 блока логики 2	Аналогично P16.36	0
P16.45	Выбор операционного бита параметра 1 блока логики 2	Аналогично P16.37	0
P16.46	Адрес параметра 2 блока логики 2	Аналогично P16.36	0
P16.47	Выбор операционного бита параметра 2 блока логики 2	Аналогично P16.37	0
P16.48	Адрес параметра 3 блока логики 2	Аналогично P16.36	0
P16.49	Выбор операционного бита параметра 3 блока логики 2	Аналогично P16.37	0
P16.50	Логическая функция 1 блока логики 2	0: Не выполняется. 1: Логическое И (AND). 2: Логическое ИЛИ (OR). 3: Логическое НЕ-И (NAND). 4: Логическое НЕ-ИЛИ (NOR). 5: Логическое исключающее ИЛИ (XOR).	0
P16.51	Логическая функция 2 блока логики 2	0: Не выполняется. 1: Логическое И (AND). 2: Логическое ИЛИ (OR). 3: Логическое НЕ-И (NAND). 4: Логическое НЕ-ИЛИ (NOR). 5: Логическое исключающее ИЛИ (XOR).	0

Схема настройки параметров блоков переадресации приведена на рисунке 2.36.



Рисунок 2.36 — Схема настройки параметров блоков переадресации

Исходный параметр блока переадресации: Работа блока переадресации определяется конфигурацией.

Если значение параметра «конфигурация» от 0 до 16, то ПЧ считывает из исходного параметра текущее значение, прибавляет к адресу исходного параметра значение параметра «конфигурация» и в назначенный адрес записывает сохраненное текущее значение. Например, если P16.76=250, 16.77=2 и 16.78=270, то параметру P02.70 будет присвоено значение параметра P02.52 (250 +2).

Конфигурация блока переадресации: от 0 до 16: числовые значения, прибавление к адресу исходного параметра; от 200 до 65535: адрес назначенного параметра.

Назначенный параметр блока переадресации: если значение параметра «конфигурация» 200 и более, то это адрес параметра, и в назначенный параметр записывается текущее значение из параметра «конфигурация».

Параметр	Назначение	Описание и значения	Заводская настройка
P16.76	Исходный параметр блока переадресации 1	От 0 до 65535 включ.	0
P16.77	Конфигурация блока переадресации 1	От 0 до 16 включ.: Числовые значения, прибавление к адресу исходного параметра. От 200 до 65535 включ.: Адрес назначенного параметра	0
P16.78	Назначенный параметр блока переадресации 1	От 0 до 65535 включ. Если значение параметра «конфигурация» 200 и более, то это адрес параметра и в назначенный параметр записывается текущее значение из параметра «конфигурация»	0
P16.79	Исходный параметр блока переадресации 2	От 0 до 65535 включ.	0
P16.80	Конфигурация блока переадресации 2	От 0 до 16 включ.: Числовые значения, прибавление к адресу исходного параметра. От 200 до 65535 включ.: Адрес назначенного параметра	0
P16.81	Назначенный параметр блока переадресации 2	От 0 до 65535 включ.	0
P16.82	Исходный параметр блока переадресации 3	От 0 до 65535 включ.	0
P16.83	Конфигурация блока переадресации 3	От 0 до 16 включ.: Числовые значения, прибавление к адресу исходного параметра. От 200 до 65535 включ.: Адрес назначенного параметра	0
P16.84	Назначенный параметр блока переадресации 3	От 0 до 65535 включ.	0
P16.85	Исходный параметр блока переадресации 4	От 0 до 65535 включ.	0
P16.86	Конфигурация блока переадресации 4	От 0 до 16 включ.: Числовые значения, прибавление к адресу исходного параметра. От 200 до 65535 включ.: Адрес назначенного параметра	0
P16.87	Назначенный параметр блока переадресации 4	От 0 до 65535 включ.	0
P16.88	Исходный параметр блока переадресации 5	От 0 до 65535 включ.	0
P16.89	Конфигурация блока переадресации 5	От 0 до 16 включ.: Числовые значения, прибавление к адресу исходного параметра. От 200 до 65535 включ.: Адрес назначенного параметра	0
P16.90	Назначенный параметр блока переадресации 5	От 0 до 65535 включ.	0
P16.91	Исходный параметр блока переадресации 6	От 0 до 65535 включ.	0
P16.92	Конфигурация блока переадресации 6	От 0 до 16 включ.: Числовые значения, прибавление к адресу исходного параметра. От 200 до 65535 включ.: Адрес назначенного параметра	0
P16.93	Назначенный параметр блока переадресации 6	От 0 до 65535 включ.	0
P16.94	Исходный параметр блока переадресации 7	От 0 до 65535 включ.	0
P16.95	Конфигурация блока переадресации 7	От 0 до 16 включ.: Числовые значения, прибавление к адресу исходного параметра. От 200 до 65535 включ.: Адрес назначенного параметра	0
P16.96	Назначенный параметр блока переадресации 7	От 0 до 65535 включ.	0
P16.97	Исходный параметр блока переадресации 8	От 0 до 65535 включ.	0
P16.98	Конфигурация блока переадресации 8	От 0 до 16 включ.: Числовые значения, прибавление к адресу исходного параметра. От 200 до 65535 включ.: Адрес назначенного параметра	0
P16.99	Назначенный параметр блока переадресации 8	От 0 до 65535 включ.	0

2.3.3.14 Описание параметров группы 17 – Преобразование параметров приведено в таблице 2.48.

Таблица 2.48 — Группа 17 – Преобразование параметров

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
<p>Схема зависимости параметров линейного преобразования приведена в рисунке 2.37.</p> <p>Рисунок 2.37 — Схема зависимости параметров линейного преобразования</p> <p>Пример – Обеспечить линейное соотношение между выходной частотой и скоростью двигателя во всем диапазоне регулирования. Тогда P17.00=1021 (параметр функции - частота двигателя), X1=0, X2=50 (Гц), Y1=0, Y2=1500 об/мин. Выход функции записывается в параметр P13.02</p>			
P17.00	Параметр функции линейного преобразования 1	От 0 до 65535 включ.	0
P17.01	Точка X1 функции линейного преобразования 1	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 включ.	0.000
P17.02	Точка X2 функции линейного преобразования 1	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 включ.	50.000
P17.03	Точка Y1 функции линейного преобразования 1	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 включ.	0.000
P17.04	Точка Y2 функции линейного преобразования 1	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 включ.	1500.000

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P17.05	Параметр функции линейного преобразования 2	От 0 до 65535 включ.	0
P17.06	Точка X1 функции линейного преобразования 2	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 включ.	0.000
P17.07	Точка X2 функции линейного преобразования 2	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 включ.	0.000
P17.08	Точка Y1 функции линейного преобразования 2	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 включ.	0.000
P17.09	Точка Y2 функции линейного преобразования 2	От минус 999999.000 до плюс 999999.000 включ.	0.000
Конфигурация параметров, подлежащих арифметическому преобразованию. Адрес параметра, значение которого подлежит арифметическому преобразованию и определение выполняемого преобразования. Например, P17.16=1200, P17.17=4. Если значение параметра P12.00=9, то выход функции, записываемый в P13.10=81 (квадрат числа 9)			
P17.16	Параметр арифметической функции 1	От 0 до 65535 включ. Адрес параметра, значение которого подлежит арифметическому преобразованию. Например, P17.16=1200, P17.17=4. Если значение параметра P12.00=9, то выход функции, записываемый в P13.10=81	0
P17.17	Конфигурация арифметической функции 1	0: Операция не выполняется. 1: Корень квадратный. 2: Синус числа. 3: Косинус числа. 4: Возведение в квадрат. 5: Возведение в куб. 6: Random (случайное число). 7: Побитовое ИТ. 8: 2 в степени n. 10: Если значение меньше 0, то выход равен нулю, если больше 0, то не изменяется. 11: Если значение больше 0, то равно 0, если меньше 0, то не изменяется	0
P17.18	Параметр арифметической функции 2	От 0 до 65535 включ.	0
P17.19	Конфигурация арифметической функции 2	0: Операция не выполняется. 1: Корень квадратный. 2: Синус числа. 3: Косинус числа. 4: Возведение в квадрат. 5: Возведение в куб. 6: Random (случайное число). 7: Побитовое ИТ. 8: 2 в степени n. 10: Если значение меньше 0, то выход равен нулю, если больше 0, то не изменяется. 11: Если значение больше 0, то равно 0, если меньше 0, то не изменяется	0
P17.20	Параметр арифметической функции 3	От 0 до 65535 включ.	0
P17.21	Конфигурация арифметической функции 3	0: Операция не выполняется. 1: Корень квадратный. 2: Синус числа. 3: Косинус числа. 4: Возведение в квадрат. 5: Возведение в куб. 6: Random (случайное число). 7: Побитовое ИТ. 8: 2 в степени n. 10: Если значение меньше 0, то выход равен нулю, если больше 0, то не изменяется. 11: Если значение больше 0, то равно 0, если меньше 0, то не изменяется	0
P17.22	Параметр арифметической функции 4	От 0 до 65535 включ.	0
P17.23	Конфигурация арифметической функции 4	0: Операция не выполняется. 1: Корень квадратный. 2: Синус числа. 3: Косинус числа. 4: Возведение в квадрат. 5: Возведение в куб. 6: Random (случайное число). 7: Побитовое ИТ. 8: 2 в степени n. 10: Если значение меньше 0, то выход равен нулю, если больше 0, то не изменяется. 11: Если значение больше 0, то равно 0, если меньше 0, то не изменяется	0
P17.24	Параметр арифметической функции 5	От 0 до 65535 включ.	0
P17.25	Конфигурация арифметической функции 5	0: Операция не выполняется. 1: Корень квадратный. 2: Синус числа. 3: Косинус числа. 4: Возведение в квадрат. 5: Возведение в куб. 6: Random (случайное число). 7: Побитовое ИТ. 8: 2 в степени n. 10: Если значение меньше 0, то выход равен нулю, если больше 0, то не изменяется. 11: Если значение больше 0, то равно 0, если меньше 0, то не изменяется	0
Конфигурация параметров, подлежащих алгебраическому преобразованию. Схема выполнения преобразований представляет собой последовательность «параметр 1» – действие «конфигурация 1» – параметр 2 – действие «конфигурация 2» – параметр 3. Пример – Пусть P17.26=1201, P17.27=1202, P17.28=1203, P17.29=1, P17.30=3. Если P1201=2, P12.02=3 и P12.02=5, то записанное в параметр P13.15 значение алгебраической функции будет равно $(2+3) \times 5 = 25$			

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P17.26	Параметр 1 алгебраической функции 1	От 0 до 65535 включ. Адрес параметра, значение которого подлежит алгебраическому преобразованию	0
P17.27	Параметр 2 алгебраической функции 1	Аналогично P17.26	0
P17.28	Параметр 3 алгебраической функции 1	Аналогично P17.26	0
P17.29	Конфигурация 1 алгебраической функции 1	0: Операция не выполняется. 1: Плюс. 2: Минус. 3: Умножить. 4: Разделить. 5: Максимальное значение. 6: Минимальное значение. 7: Среднее арифметическое. 9: Побитовое И. 10: Побитовое ИЛИ. 11: Побитовое И с инвертированием. 15: Импульсный сигнал. 16: Перезапись значений с увеличением 8 бит	0
P17.30	Конфигурация 2 алгебраической функции 1	0: Операция не выполняется. 1: Плюс. 2: Минус. 3: Умножить. 4: Разделить. 5: Максимальное значение. 6: Минимальное значение. 7: Среднее арифметическое. 9: Побитовое И. 10: Побитовое ИЛИ. 11: Побитовое И с инвертированием. 15: Импульсный сигнал. 16: Перезапись значений с уменьшением 8 бит	0
P17.31	Параметр 1 алгебраической функции 2	От 0 до 65535 включ.	0
P17.32	Параметр 2 алгебраической функции 2	От 0 до 65535 включ.	0
P17.33	Параметр 3 алгебраической функции 2	От 0 до 65535 включ.	0
P17.34	Конфигурация 1 алгебраической функции 2	0: Операция не выполняется. 1: Плюс. 2: Минус. 3: Умножить. 4: Разделить. 5: Максимальное значение. 6: Минимальное значение. 7: Среднее арифметическое. 9: Побитовое И. 10: Побитовое ИЛИ. 11: Побитовое И с инвертированием. 15: Импульсный сигнал. 16: Перезапись значений с увеличением 8 бит	0
P17.35	Конфигурация 2 алгебраической функции 2	0: Операция не выполняется. 1: Плюс. 2: Минус. 3: Умножить. 4: Разделить. 5: Максимальное значение. 6: Минимальное значение. 7: Среднее арифметическое. 9: Побитовое И. 10: Побитовое ИЛИ. 11: Побитовое И с инвертированием. 15: Импульсный сигнал. 16: Перезапись значений с уменьшением 8 бит	0
P17.36	Параметр 1 алгебраической функции 3	От 0 до 65535 включ.	0
P17.37	Параметр 2 алгебраической функции 3	От 0 до 65535 включ.	0
P17.38	Параметр 3 алгебраической функции 3	От 0 до 65535 включ.	0
P17.39	Конфигурация 1 алгебраической функции 3	0: Операция не выполняется. 1: Плюс. 2: Минус. 3: Умножить. 4: Разделить. 5: Максимальное значение. 6: Минимальное значение. 7: Среднее арифметическое. 9: Побитовое И. 10: Побитовое ИЛИ. 11: Побитовое И с инвертированием. 15: Импульсный сигнал. 16: Перезапись значений с увеличением 8 бит	0
P17.40	Конфигурация 2 алгебраической функции 3	0: Операция не выполняется. 1: Плюс. 2: Минус. 3: Умножить. 4: Разделить. 5: Максимальное значение. 6: Минимальное значение. 7: Среднее арифметическое. 9: Побитовое И. 10: Побитовое ИЛИ. 11: Побитовое И с инвертированием. 15: Импульсный сигнал. 16: Перезапись значений с уменьшением 8 бит	0

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P17.41	Параметр 1 алгебраической функции 4	От 0 до 65535 включ.	0
P17.42	Параметр 2 алгебраической функции 4	От 0 до 65535 включ.	0
P17.43	Параметр 3 алгебраической функции 4	От 0 до 65535 включ.	0
P17.44	Конфигурация 1 алгебраической функции 4	0: Операция не выполняется. 1: Плюс. 2: Минус. 3: Умножить. 4: Разделить. 5: Максимальное значение. 6: Минимальное значение. 7: Среднее арифметическое. 9: Побитовое И. 10: Побитовое ИЛИ. 11: Побитовое И с инвертированием. 15: Импульсный сигнал. 16: Перезапись значений с увеличением 8 бит	0
P17.45	Конфигурация 2 алгебраической функции 4	0: Операция не выполняется. 1: Плюс. 2: Минус. 3: Умножить. 4: Разделить. 5: Максимальное значение. 6: Минимальное значение. 7: Среднее арифметическое. 9: Побитовое И. 10: Побитовое ИЛИ. 11: Побитовое И с инвертированием. 15: Импульсный сигнал. 16: Перезапись значений с уменьшением 8 бит	0

Пример – Когда частота двигателя достигнет 50 Гц, реле должно включиться. При снижении частоты ниже реле не отключается. Отключение реле должно произойти только после остановки ПЧ. Конфигурация ПЧ приведена в таблице 2.49.

Таблица 2.49 – Конфигурация ПЧ

Параметр	Назначение	Настройка	Описание
P03.00	Канал управления: подача команды работы в «прямом» направлении	3	Дискретный вход S1
P03.30	Конфигурация Y1 (RA, RB, RC или RA1, RB1, RC1)	1341	Значение блока сравнения 2, значение 0 или 1. Отображается бит, соответствующий значению выхода единичного блока сравнения. Параметры P16.00 - P16.35
P12.00	Свободно программируемый параметр 1	50	(Гц)
P12.01	Свободно программируемый параметр 2	1	-
P12.02	Свободно программируемый параметр 3	0.001	-
P16.00	Первый вход блока сравнения 1	1020	Текущая частота двигателя, абсолютное значение (без знака)
P16.01	Второй вход блока сравнения 1	1200	Свободно программируемый параметр 1, 50 Гц
P16.02	Выбор функции блока сравнения 1	4	4 - равно
P16.04	Первый вход блока сравнения 2	1315	Значение алгебраической функции 1. Параметры P17.26 – P17.45. Значение выхода функции единичной алгебраической операции
P16.05	Второй вход блока сравнения 2	1202	Свободно программируемый параметр, значение равно 0.001
P16.06	Выбор функции блока сравнения 2	4	4 - равно
P16.36	Адрес параметра 1 блока логики 1	1070	Состояние дискретных входов S
P16.37	Выбор операционного бита параметра 1 блока логики 1	0	Нулевой бит, дискретный вход S1
P16.38	Адрес параметра 2 блока логики 1	1201	Свободно программируемый параметр, значение равно 1
P16.39	Выбор операционного бита параметра 2 блока логики 1	0	Нулевой бит, значение 1 – это два в нулевой степени
P16.42	Логическая функция 1 блока логики 1	5	Функция XOR (исключающее ИЛИ)
P17.26	Параметр 1 алгебраической функции 1	1340	Значение блока сравнения 1
P17.27	Параметр 2 алгебраической функции 1	1350	Значение блока логики 1
P17.28	Параметр 3 алгебраической функции 1	1201	Свободно конфигурируемый параметр, назначен ранее и равен 1
P17.29	Конфигурация 1 алгебраической функции 1	15	Конфигурация 1 алгебраической функции 1, нарастающий фронт сигнала
P17.30	Конфигурация 2 алгебраической функции 1	15	Конфигурация 2 алгебраической функции 1, нарастающий фронт сигнала

2.3.3.15 Описание параметров группы 18 – Таймеры приведено в таблице 2.50.

Таблица 2.50 – Группа 18 – Таймеры

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
P18.00	Конфигурация длительности таймера 1	0: 1 мс. 1: 10 мс. 2: 100 мс. 3: 1 с. 6: 1 час. 7: 1 день. От 11 до 26 включ.: По дискретным входам S1 – S16, если по нарастающему фронту сигнала, прибавляется единица. От 27 до 42 включ.: Биты 0-15 виртуального клеммника P01.30, если по нарастающему фронту, прибавляется единица.	0

Параметр	Назначение	Описание	Заводская настройка
		От 51 до 76 включ.: По дискретным входам S1-S16, если по спадающему фронту сигнала, прибавляется единица. От 77 до 92 включ.: Биты 0-15 виртуального клеммника P01.30, если по спадающему фронту, прибавляется единица. От 200 до 3799 включ.: Адреса параметров. При выборе адреса длительность определяется текущим значением параметра	
P18.01	Режим работы таймера 1	0: Останов после выполнения полного одиночного цикла. От 1 до 16 включ.: После окончания первого полного цикла происходит автоматический пуск с интервала, задаваемого данным параметром, работа в таком режиме продолжается до истечения времени таймера	0
P18.02	Команда управления таймера 1	Бит0: Работа разрешена. Бит1: Пуск. Бит 2: Пауза. Бит3: Стоп	0
P18.03	Заданное значение для таймера 1	От минус 1 до плюс 4294967295 включ.	-1
P18.04	Длительность интервала 1, таймер 1	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.05	Длительность интервала 2, таймер 1	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.06	Длительность интервала 3, таймер 1	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.07	Длительность интервала 4, таймер 1	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.08	Длительность интервала 5, таймер 1	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.09	Длительность интервала 6, таймер 1	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.10	Длительность интервала 7, таймер 1	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.11	Длительность интервала 8, таймер 1	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.12	Длительность интервала 9, таймер 1	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.13	Длительность интервала 10, таймер 1	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.14	Длительность интервала 11, таймер 1	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.15	Длительность интервала 12, таймер 1	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.16	Длительность интервала 13, таймер 1	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.17	Длительность интервала 14, таймер 1	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.18	Длительность интервала 15, таймер 1	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.19	Длительность интервала 16, таймер 1	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.20	Конфигурация длительности таймера 2	0:1 мс. 1:10 мс. 2:100 мс. 3:1 с. 6:1 час. 7:1 день. От 11 до 26 включ.: По дискретным входам S1-S16, если по нарастающему фронту сигнала, прибавляется единица. От 27 до 42 включ.: Биты 0-15 виртуального клеммника P01.30, если по нарастающему фронту, прибавляется единица. От 51 до 76 включ.: По дискретным входам S1-S16, если по спадающему фронту сигнала, прибавляется единица. От 77 до 92 включ.: Биты 0-15 виртуального клеммника P01.30, если по спадающему фронту, прибавляется единица. От 200 до 3799 включ.: Адреса параметров	0
P18.21	Режим работы таймера 2	0: Останов после выполнения полного одиночного цикла. От 1 до 16 включ.: После окончания первого полного цикла происходит автоматический пуск с интервала, задаваемого данным параметром, работа в таком режиме продолжается до истечения времени таймера	0
P18.22	Команда управления таймера 2	Бит0: Работа разрешена. Бит1: Пуск. Бит 2: Пауза. Бит3: Стоп	0
P18.23	Заданное значение для таймера 2	От минус 1 до плюс 4294967295 включ.	-1
P18.24	Длительность интервала 1, таймер 2	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.25	Длительность интервала 2, таймер 2	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.26	Длительность интервала 3, таймер 2	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.27	Длительность интервала 4, таймер 2	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.28	Длительность интервала 5, таймер 2	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.29	Длительность интервала 6, таймер 2	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.30	Длительность интервала 7, таймер 2	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.31	Длительность интервала 8, таймер 2	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.32	Длительность интервала 9, таймер 2	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.33	Длительность интервала 10, таймер 2	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.34	Длительность интервала 11, таймер 2	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.35	Длительность интервала 12, таймер 2	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.36	Длительность интервала 13, таймер 2	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.37	Длительность интервала 14, таймер 2	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.38	Длительность интервала 15, таймер 2	От 0 до 4294967295 включ.	0
P18.39	Длительность интервала 16, таймер 2	От 0 до 4294967295 включ.	0

На рисунке 2.38 приведена схема управления таймерами.

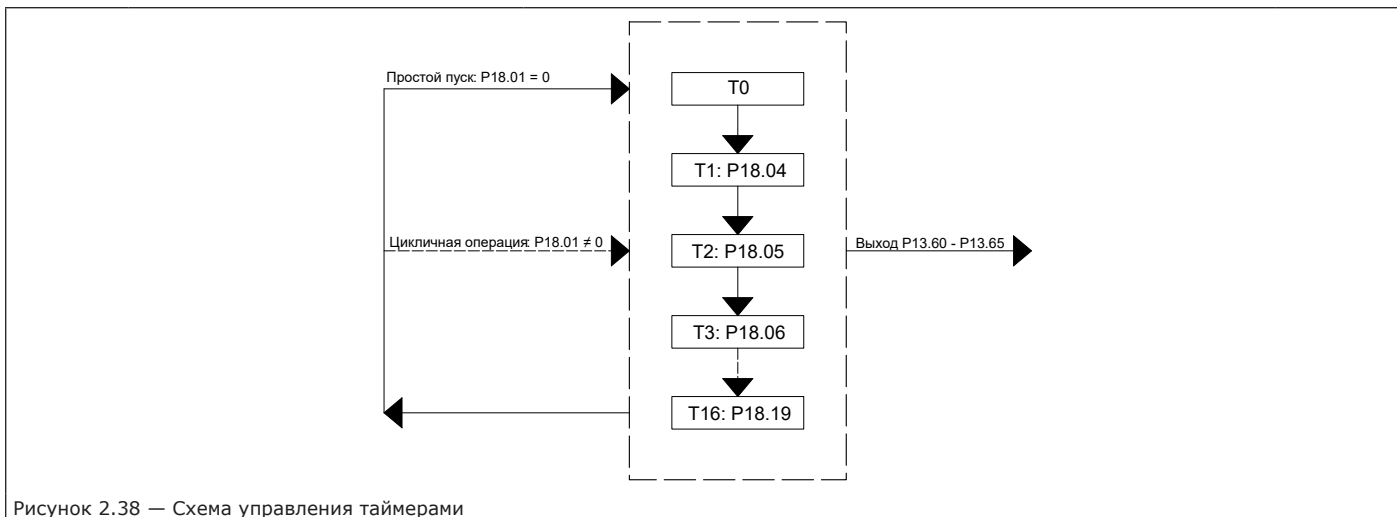


Рисунок 2.38 — Схема управления таймерами

2.3.4 Конфигурирование обмена данными по интерфейсу RS-485

2.3.4.1 ПЧ OptiCore B100 оснащены интерфейсом RS-485 и используют для обмена данными протокол Modbus в режиме «Master/Slave» («Главный/Ведомый»).

2.3.4.2 ПЧ OptiCore B100 всегда является Ведомым устройством в сети, в которой, в зависимости от конфигурации, может быть одно Главное устройство и одно или несколько Ведомых устройств.

2.3.4.3 В таблице 2.51 приведено описание параметров ПЧ при конфигурировании обмена данными по интерфейсу RS-485.

Таблица 2.51 — Описание параметров обмена данными

Параметр	Описание
Интерфейс	RS-485
Организация сети	Одно Главное и одно/несколько Ведомых устройств
Количество устройств на шине	Не более 31
Максимальная длина шины	1200 м (Рекомендуемая длина в пределах 700 м)
Скорость обмена данными	2400, 4800, 9600, 19200, 38400 бит/с
Способ передачи данных	Асинхронный
Режим обмена данными	Полудуплекс
Количество стоповых битов	0; 1; 1,5; 2
Бит данных	7; 8
Бит контроля четности	Нет проверки, четное, нечетное

2.3.5 Описание фрейма протокола связи

2.3.5.1 Основным элементом взаимодействия протокола связи – является полный фрейм (кадр, сообщение) запроса Modbus, включающий в себя: адрес устройства, код функции, данные и поле контрольной суммы. Сообщение, возвращаемое ПЧ, также включает адрес, код функции, данные, которые необходимо вернуть, и поле контрольной суммы. Если во время приема сообщения возникает ошибка или Ведомое устройство не может выполнить команду, данное устройство создаст сообщение об ошибке и отправит ответ.

2.3.5.2 Описание формата данных фрейма и коды функций приведено в таблицах 2.52, 2.53.

Таблица 2.52 — Формат данных связи

Адрес	Функция	Данные	Контрольная сумма (CRC)
8 бит	8 бит	N × 8 бит	16 бит

где:
 1) адрес: 1-247 (адрес Ведомого устройства на шине Modbus);
 2) функция: код функции, см. таблицу 2.53;
 3) данные: передаваемая информация, N × 8 бит;
 4) контрольная сумма: значение CRC (Cyclical Redundancy Checking).

Таблица 2.53 — Коды функций

Код функции	Инструкция
0x03	Чтение регистров параметров, включая параметры функций, команд и состояния ПЧ
0x06	Запись одного регистра параметров в 16-битной форме
0x10	Запись одного или нескольких регистров параметров (в 32-битной форме)

2.3.6 Адресное кодирование

2.3.6.1 Для обеспечения совместимости с различными системами управления адресация для одного и того же параметра может отображаться как в 16-битной, так и в 32-битной форме. Преобразование показано в таблице 2.54. При использовании 16-битной формы значение параметра должно находиться в пределах 16-битного диапазона.

Таблица 2.54 — Коды функций

Значение параметра	Адрес	Адрес оперативной памяти
16 бит	№ параметра - 1	№ параметра - 1 + 32768
32 бит	№ параметра - 1 + 16384	№ параметра - 1 + 16384 + 32768

Примечание – При записи по адресу значение параметра будет сохранено в ЭСППЗУ ПЧ. Частое обращение к ЭСППЗУ сокращает срок службы микросхемы памяти, поэтому при отсутствии необходимости хранения данных изменить значение адреса параметра в оперативной памяти и использовать этот адрес для записи значений.

2.3.6.2 Описание значений функций адресного кодирования приведено в таблицах 2.55 – 2.59.

Значение слова задания частоты (только запись), назначение активного канала задания описано в параметрах P02.10 – P02.14.

Таблица 2.55 — Описание функции слова задания

Функция	№ параметра	16-битный метод	32-битный метод	Примечание
Значение слова задания, передаваемого по коммуникационному интерфейсу	P02.90	8121H	C121H	Параметр P01.47 определяет значение, передаваемое на верхний уровень. Возможны четыре значения настройки: - если число на месте единиц: 0: без изменений; 1: две значащие цифры после запятой; 2: одна значащая цифра после запятой; 3: нет значащих цифр после запятой; - если число на месте десятков - возможны три значения, 0: без изменений, 1: одна цифра, 2: нет цифр; - если число на месте сотен – два значения, 0: без изменений, 1: нет значащих цифр после запятой. Например, если P02.18 (Максимальное значение задания) =30.000 и P01.47=000, по сети передается 30000; если P01.47=001, передается 3000; если P01.47=002, передается 300; если P01.47=003, передается 30.

Значение слова управления (только запись), выбор канала управления определяется настройкой параметров P03.00 – P03.09.

Таблица 2.56 — Описание функции слова управления

Функция	№ параметра	16-битный метод	32-битный метод	Командное слово (бит)	Определение
Значение слова управления	P02.91	8122H	C122H	0	Пуск
				1	Реверс
				2	Пуск в обратном направлении
				3	Толчковый режим
				4	Стоп
				5	Аварийный стоп
				6	Быстрый останов
				7	Сброс
				9	Автоподстройка
				11	Пауза
13	Больше (UP), есть импульсная команда				
14	Меньше (DOWN), есть импульсная команда				

Таблица 2.57 — Описание функции слова состояния (только чтение)

Функция	№ параметра	16-битный метод	32-битный метод	Слово состояния (бит)	Определение
Значение слова состояния	P10.15	03F6H	43F6H	0	Отключается силовое питание
				1	Останавливается
				2	Работает
				3	ПЧ в режиме пуска
				4	Выполняется автоподстройка
				5	В работе
				6	Готов к работе
				10	Неисправность
				11	Предупреждение
12	Состояние функции STO				

Таблица 2.58 — Описание функции слова неисправности (только чтение)

Функция	№ параметра	16-битный метод	32-битный метод	Слово ошибки (бит)	Определение
Значение слова неисправности	P10.16	03F7H	43F7H	1	Внутренняя неисправность
				4	Замыкание на землю
				5	Короткое замыкание на землю
				6	Короткое замыкание на выходе ПЧ
				7	Перегрузка по току
				8	Перенапряжение звена постоянного тока
				9	Низкое напряжение звена постоянного тока
				10	Превышение теплового состояния ПЧ
				13	Превышение теплового состояния модуля выпрямителя
				14	Обрыв фазы U
				15	Обрыв фазы V
				16	Обрыв фазы W
				19	Обрыв трех фаз двигателя
				20	Обрыв фазы сети
				21	Перегрузка инвертора
				22	Превышение момента двигателя
24	Превышение теплового состояния двигателя				
25	Перегрузка двигателя				
26	Превышение ограничения тока				
27	Низкое напряжение сети				

Таблица 2.59 — Описание функции инвертора (только чтение)

Функция	№ параметра	16-битный метод	32-битный метод	Диапазон данных	Бит
Частота двигателя	P10.21	03FCH	43FCH	От минус 65535.0 до плюс 65535.0 включ.	Гц

Функция	№ параметра	16-битный метод	32-битный метод	Диапазон данных	Бит
Ток двигателя	P10.22	03FDH	43FDH	От 0.00 до 65535.00 включ.	A
Напряжение двигателя	P10.23	03FEH	43FEH	От 0.0 до 65535.0 включ.	B
Момент двигателя	P10.24	03FFH	43FFH	От 0.000 до 65535.000 включ.	Hм
Напряжение звена постоянного тока	P10.25	0400H	4400H	От 0.0 до 65535.0 включ.	B
Температура инвертора	P10.26	0401H	4401H	От 0 до 65535 включ.	°C
Мощность	P10.30	0405H	4405H	От 0.000 до 65535.000 включ.	кВт
Энергопотребление	P10.31	0406H	4406H	От 0.000 до 4294967.295 включ.	кВт×ч
Время под питанием	P10.40	040FH	440FH	От 0.000 до 4294967.295 включ.	час
Количество включений силового питания	P10.41	041FH	441FH	От 0 до 4294967295 включ.	-
Состояние дискретных входов S	P10.70	042DH	442DH	От 0 до 4294967295 включ.	-
Значение на аналоговом входе AI1	P10.71	042EH	442EH	От минус 65535.000 до плюс 65535.000	%
Значение на аналоговом входе AI2	P10.72	042FH	442FH	От минус 65535.000 до плюс 65535.000	%
Состояние релейного выхода Y	P10.74	0431H	4431H	От 0 до 4294967295 включ.	-
Значение на аналоговом выходе AO1	P10.75	0432H	4432H	От минус 65535.000 до плюс 65535.000	%
Значение на аналоговом выходе AO2	P10.76	0433H	4433H	От минус 65535.000 до плюс 65535.000	%

2.3.7 Чтение регистров параметров

2.3.7.1 Чтение регистров параметров рассмотрим на примере чтения значений параметров P10.16 «Слово неисправности 1» и P02.30 «Заданная скорость 0».

2.3.7.2 Чтение слова неисправности 1 – читается значение параметра P10.16, данное значение определяется наличием и наименованием текущей неисправности, необходимо прочитать 16 бит по адресу 1016-1 = 1015 (03F7H) (как в таблице 2.54).

Запрос: 01 03 03 F7 00 01 35 BC.

Ответ: 01 03 02 00 0A 38 43.

P10.15 = 10 (000AH). В соответствии с кодом из таблицы 2.67, превышение теплового состояния ПЧ. В таблице 2.60 приведены значения чтения слова неисправности 1.

Таблица 2.60 — Значения Запрос – Ответ

Запрос	
Адрес устройства	01H
Код функции	03H
Адрес регистра	04H (старший байт)
	24H (младший байт)
Содержание регистра	00H (старший байт)
	01H (младший байт)
Контрольная сумма	C5H (младший байт)
	31H (старший байт)

Ответ	
Адрес устройства	01H
Код функции	03H
Количество информации (в байтах)	02H
Содержание регистра	00H (старший байт)
	0AH (младший байт)
Контрольная сумма	38H (младший байт)
	43H (старший байт)

2.3.7.3 Чтение значения заданной скорости 0 – необходимо прочитать значение параметра P02.30, с учетом 32-битного кодирования.

Адрес регистра = 230-1 + 16384 = 16613 (40E5H).

Запрос: 01 03 40 E5 00 02 C0 3C.

Ответ: 01 03 04 00 00 88 B8 9C 41.

Считанное значение равно 35000 (88B8H), что соответствует значению параметра P02.30 = 35.000. В таблице 2.61 приведены значения заданной скорости 0.

Таблица 2.61 — Значения Запрос – Ответ

Запрос	
Адрес устройства	01H
Код функции	03H
Адрес регистра	40H (старший байт)
	E5H (младший байт)
Содержание регистра	00H (старший байт)
	02H (младший байт)
Контрольная сумма	C0H (младший байт)
	3CH (старший байт)

Ответ	
Адрес устройства	01H
Код функции	03H
Количество информации (в байтах)	02H
Данные (старший байт)	00H (старший байт)
	00H (младший байт)
Данные (младший байт)	88H (старший байт)
	B8H (младший байт)
Контрольная сумма	9CH (младший байт)
	41H (старший байт)

2.3.7.4 Запись одного регистра параметров в 16-битной форме – необходимо записать заданное значение в параметр P05.00, 16-битная форма.

Адрес регистра = 500-1 = 499 (01F3H).

Запрос: 01 06 01 F3 00 01 B9 C5.

Ответ: 01 06 01 F3 00 01 B9 C5.

В таблице 2.62 приведены значения записи одного регистра параметров в 16-битной форме.

Таблица 2.62 — Значения Запрос – Ответ

Запрос	
Адрес устройства	01H
Код функции	06H
Адрес регистра	01H (старший байт)
	F3H (младший байт)
Содержание регистра	00H (старший байт)
	01H (младший байт)
Контрольная сумма	B9H (младший байт)
	C5H (старший байт)

Ответ	
Адрес устройства	01H
Код функции	06H
Адрес регистра	01H (старший байт)
	F3H (младший байт)
Содержание регистра	00H (старший байт)
	01H (младший байт)
Контрольная сумма	B9H (младший байт)
	C5H (старший байт)

2.3.7.5 Запись одного или нескольких регистров параметров (в 32-битной форме) – необходимо записать заданное значение в параметр P02.91, 32-битная форма.

Адрес регистра = 291-1 + 16384 = 16674 (4122H).

В таблице 2.63 приведены значения слова управления.

Таблица 2.63 — Значения слова управления

Командное слово (бит)	Определение
0	Пуск
1	Реверс
2	Пуск в обратном направлении
3	Толчковый режим
4	Стоп
5	Аварийный стоп
6	Быстрый останов
7	Сброс
9	Автоподстройка
10	Авария
11	Пауза
13	Больше (UP, есть импульсная команда)
14	Меньше (DOWN, есть импульсная команда)

В качестве примера значение параметра P02.91 принимается равным 16.

Запрос: 01 10 41 22 00 02 04 00 00 00 10 4D F1.

Ответ: 01 10 41 22 00 02 F5 FE (16 в шестнадцатеричной форме).

В таблице 2.64 приведены значения записи одного регистра параметра в 16-битной форме.

Таблица 2.64 — Значения Запрос – Ответ

Запрос	
Адрес устройства	01H
Код функции	10H
Адрес регистра	41H (старший байт)
	22H (младший байт)
Количество регистров (16 бит)	00H (старший байт)
	02H (младший байт)
Количество данных (Рассчитывается в байтах)	04H
Данные (старший байт)	00H (старший байт)
	00H (младший байт)
Данные (младший байт)	00H (старший байт)
	10H (младший байт)
Контрольная сумма	4DH (младший байт)
	F1H (старший байт)

Ответ	
Адрес подчиненного устройства	01H
Код функции	10H
Адрес регистра	41H (старший байт)
	22H (младший байт)
Количество регистров (16 бит)	00H (старший байт)
	02H (младший байт)
Контрольная сумма	F5H (младший байт)
	FEH (старший байт)

2.3.8 Коды ошибок связи

2.3.8.1 ПЧ при появлении неисправности обмена данными возвращает сообщение, позволяющее определить характер неисправности. Формат сообщения приведен в таблице 2.65. Код функции ошибки связи равен коду функции запроса плюс сто двадцать восемь.

Таблица 2.65 — Формат данных об ошибках связи

Адрес	Код функции	Код неисправности	Контрольная сумма CRC
8 бит	8 бит	8 бит	16 бит

В таблице 2.66 приведено описание кодов ошибок.

Таблица 2.66 — Описание кода функции ошибки

Код ошибки	Описание
0x00	Нет информации о параметре
0x01	Невозможно записать назначенный параметр
0x02	Значение параметра превышает верхний предел параметра
0x07	Неизменяемый параметр
0x0B	Только для чтения
0x11	Параметр не может быть изменен при текущем состоянии ПЧ
0x12	Прочие неисправности
0x40	Некорректный адрес
0x41	Недопустимая длина
0x42	Недопустимая длина и значение данных
0x43	Неверный параметр
0x82	Нет подключения к шине
0x83	Установленное на заводе значение не может быть изменено

Рекомендуется установка диапазона тайм-аута в пределах от 200 до 1000 мс.

2.3.9 Перечень возможных неисправностей

2.3.9.1 При переходе ПЧ в состояние неисправности на дисплее панели управления отображается код текущей ошибки. Описание кодов неисправностей приведены в таблице 2.67.

Таблица 2.67 — Перечень неисправностей

Код неисправности	Наименование функции защиты	Описание	Решение
E0001	Внутренняя неисправность	Неисправность программного или аппаратного обеспечения ПЧ	Обратиться в уполномоченную сервисную организацию
E0004	Замыкание на «землю»	Превышено пороговое значение тока утечки	1 Проверить подключение и сопротивление изоляции кабеля и двигателя. 2 Проверить состояние изоляции двигателя. 3 Обратиться в уполномоченную сервисную организацию
E0005	Короткое замыкание на «землю»	Короткое замыкание на «землю»	
E0006	Короткое замыкание на выходе ПЧ	Ток на выходе ПЧ превышает 250 % номинального тока	
E0007	Перегрузка по току	Ток на выходе ПЧ превышает 200 % номинального тока	Определить и устранить причину появления перегрузки по току
E0008	Перенапряжение звена постоянного тока	Напряжение звена постоянного тока превышает 400 В (для ПЧ с напряжением сети 220 В) или 800 В (для ПЧ с напряжением сети 400 В)	Проверить напряжение сети
			Проверить и при необходимости скорректировать время торможения
E0009	Низкое напряжение звена постоянного тока	Снижение напряжения сети менее 200 В (номинальное напряжение 220 В) или 340 В (номинальное напряжение 380 В)	Проверить характеристики питающей сети, проверить наличие провалов напряжения во время работы ПЧ
E0010	Превышение теплового состояния ПЧ	Получение сигнала от датчика температуры на радиаторе ПЧ	Принять меры для уменьшения температуры вблизи ПЧ
			Проверить работоспособность вентилятора и заменить его при выявлении неисправности
			Очистить каналы вентиляции, заменить фильтры
			Обратиться в уполномоченную сервисную организацию
E0011	Ошибка автоподстройки	При выполнении автоматического определения параметров двигателя произошла ошибка	Проверить подключение кабеля двигателя
			Остановить вал двигателя перед выполнением автоподстройки
			Ввести параметры в соответствии с заводской табличкой двигателя
E0013	Превышение теплового состояния модуля выпрямителя	Получение сигнала от датчика температуры модуля выпрямителя	Принять меры для уменьшения температуры вблизи ПЧ
			Проверить работоспособность вентилятора и заменить его при выявлении неисправности
			Очистить каналы вентиляции, заменить фильтры
			Обратиться в уполномоченную сервисную организацию
E0014	Обрыв фазы U	Обрыв фазы двигателя с маркировкой U	1. Проверить подключение кабелей двигателя.
E0015	Обрыв фазы V	Обрыв фазы двигателя с маркировкой V	2. Проверить состояние двигателя, при необходимости заменить.
E0016	Обрыв фазы W	Обрыв фазы двигателя с маркировкой W	3. Сконфигурировать параметры векторного
E0019	Обрыв трех фаз двигателя	Отключение двигателя во время работы ПЧ	управления в соответствии с рекомендациями данного РЭ
E0020	Обрыв фазы сети	Обрыв фазы сети	Проверить характеристики питающей сети
			Проверить подключение кабелей питающей сети
			Обратиться в уполномоченную сервисную организацию
E0021	Перегрузка инвертора	Ток на выходе ПЧ превышает 150 % номинального тока ПЧ в течение 60 с	Ознакомиться с рекомендациями по решению проблем перегрузки по току
			Проверить характеристики питающей сети
			Проверить состояние двигателя и кабеля
			Обратиться в уполномоченную сервисную организацию
E0022	Превышение момента двигателя	Превышение ограничения момента двигателя	Проверить характеристики нагрузки
E0024	Превышение теплового состояния двигателя	Превышение теплового состояния двигателя	Принять меры для уменьшения температуры вблизи ПЧ
			Настроить тепловую защиту двигателя в соответствии с рекомендациями данного РЭ
			Обратиться в уполномоченную сервисную организацию
E0025	Перегрузка двигателя	Ток на выходе ПЧ превышает 150 % номинального тока двигателя в течение 60 с	Выполнить настройку в соответствии с рекомендациями данного РЭ
			Ввести параметры в соответствии с заводской табличкой двигателя
			Настроить защиту в соответствии с рекомендациями данного РЭ
E0026	Превышение ограничения тока	Ток на выходе ПЧ превышает заданное значение	Определить и устранить причину перехода ПЧ в состояние ограничения тока
E0027	Низкое напряжение сети	Напряжение сети ниже значения, сконфигурированного параметром P05.86	Проверить характеристики питающей сети
E0063	Неисправность, задаваемая пользователем (внешняя неисправность по заданному каналу)	Неисправность, назначенная пользователем	Проверить состояние внешних цепей, определяющих появление данной неисправности

2.3.10 Меры безопасности при использовании изделия
 2.3.10.1 Обслуживающий персонал при выполнении задач применения ПЧ должен соблюдать ограничения подраздела 2.1 и меры безопасности по п. 2.2.1 настоящего РЭ.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 ТО производится с целью поддержания ПЧ в работоспособном состоянии при использовании его по назначению, что обеспечивается:

- знанием обслуживающего персонала оборудования и правил его эксплуатации;
- регулярным проведением профилактических работ;
- своевременным обнаружением и устранением неисправностей.

3.1.2 ТО ПЧ, в зависимости от периодичности выполнения, подразделяется на:

- инспекцию (работы, не связанные с заменой);
- плановое ТО/ диагностику, поиск и устранение неисправностей (работы, связанные с диагностикой неисправностей, заменой неисправного оборудования);
- углубленное ТО/ диагностику, поиск и устранение неисправностей (работы, связанные с диагностикой неисправностей, заменой силовых элементов/плат, применением сложного измерительного оборудования при частичной/полной разборке ПЧ).

3.1.3 Наибольшее внимание при проведении работ по ТО следует уделять соблюдению температурного режима и состоянию вентиляторов охлаждения ПЧ. Расчетный срок службы вентиляторов 25 тысяч часов.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Обслуживающий персонал при выполнении задач ТО ПЧ должен соблюдать ограничения подраздела 2.1 и меры безопасности пп. 2.2.1.

ВНИМАНИЕ

- Необходимо убедиться, что питание ПЧ отключено, конденсаторы звена постоянного тока разряжены, а также приняты все необходимые меры безопасности
- Никогда не оставляйте винты, прокладки, провода, инструменты и другие металлические изделия внутри привода.

3.3 Инспекция

3.3.1 Инспекция включает в себя следующие работы:

- проверку состояния и момента затяжки силовых клемм и клемм цепей управления;
- замер сопротивления изоляции кабеля и двигателя;
- проверку заземления экранов кабелей;
- проверку заземления оборудования.

3.3.2 Для оценки состояния клемм при работе ПЧ может применяться бесконтактный прибор контроля температуры. Оценивается состояние разъемов (в том числе при частичной разборке), осматриваются платы ПЧ и проводники внутренних соединений, выполняется очистка ПЧ, удаляются скопившиеся отложения, проверяется наличие следов коррозии. По возможности производится тщательный осмотр силовых кабелей на наличие повреждений. Выполняется замер параметров ПЧ при работе (токи, напряжения), оценивается состояние конденсаторов звена постоянного тока.

3.3.3 Проверки, выполняемые в процессе проведения ТО описаны в таблице 3.1.

Таблица 3.1— Проверки

Проверка	Параметр	Оборудование	Критерий соответствия
Условия окружающей среды	Предельно допустимая температура	Термометр	От минус 40 °С до плюс 70 °С
	Влажность	Гигрометр	Не более 95 %, без конденсации и каплеобразования
	Пыль, грязь, масляный туман, водяной пар	Внешний осмотр	Отсутствие грязи, масляных пятен и капель воды
	Вибрация	Внешний осмотр	Отсутствие вибрации
	Наличие посторонних запахов	Внешний осмотр	Отсутствие запахов и испарений
ПЧ	Шум	Внешний осмотр	Отсутствие шума
	Наличие посторонних запахов	Внешний осмотр	Отсутствие запахов и испарений
	Внешний вид	Внешний осмотр	Отсутствие механических повреждений, чистота корпуса
	Температурный режим	Внешний осмотр	Отсутствие пыли и грязи, работающие вентиляторы, достаточный объем и скорость потока воздуха охлаждения, допустимая температура
Двигатель	Тепловое состояние	Внешний осмотр	Нет повышенной температуры и характерного запаха
	Шум	Внешний осмотр	Отсутствие шума неопределенной природы
	Вибрация	Внешний осмотр	Отсутствие вибрации
Контролируемые параметры	Ток	Амперметр	В допустимых пределах, в соответствии с текущей нагрузкой
	Напряжение сети	Вольтметр	В допустимых пределах, в соответствии с текущей нагрузкой
	Ток двигателя	Амперметр	В допустимых пределах, в соответствии с текущей нагрузкой
	Напряжение двигателя	Вольтметр	В допустимых пределах, в соответствии с текущей нагрузкой
	Температура	Термометр	В допустимых пределах, в соответствии с текущей нагрузкой

3.4 Плановое техническое обслуживание

3.4.1 При проведении планового ТО кроме мероприятий, выполняемых в рамках инспекции (см. п. 3.3), а также, как правило, один раз в течение срока службы, работы, указанные в таблице 3.2.

Таблица 3.2 — Проверки

Проверка	Действия
Клеммы цепей управления	Проверить, что клеммы затянуты
Силовые клеммы	Проверить, что клеммы затянуты
Клеммы заземления	Проверить, что клеммы затянуты
Крепление ПЧ	Проверить, плотность затяжки элементов крепления

Проверка	Действия
Проверить состояние силовых кабелей и кабелей цепей управления	При необходимости заменить
Проверить чистоту (плат, фильтров, вентиляторов)	Очистить, при необходимости заменить
ПЧ в общем случае не требует проверки сопротивления изоляции. При необходимости выполнения данного вида работ необходимо связаться с обратителем в уполномоченной сервисной организации для уточнения методики выполнения замеров	Запрещается подключать мегомметр к клеммам ПЧ и выполнять замеры без соблюдения указанной методики
Сопротивление изоляции кабеля и двигателя	Кабель двигателя должен быть отключен от клемм ПЧ при выполнении проверки изоляции кабеля двигателя и/или его обмоток
Фактический срок хранения	См. пп. 5.3, 5.4

3.4.2 Плановое ТО проводится в соответствии с план-графиком. Периодичность ТО определяется условиями эксплуатации и характером работы обслуживающего персонала. Ориентировочные интервалы замены элементов ПЧ приведены в таблице 3.3.

3.4.3 Углубленное техническое обслуживание

3.4.3.1 Углубленное ТО предполагает следующие проверки:

- оценку корректности файла конфигурации ПЧ;
- тщательный контроль температуры элементов ПЧ при его работе;
- снятие осциллограмм кривых тока двигателя и линейного тока;
- снятие кривых заряда конденсаторов звена постоянного тока;
- работы по восстановлению емкости конденсаторов звена постоянного тока.

Как правило, данные работы выполняются вне планового обслуживания при появлении претензий к работе оборудования.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Общие указания

4.1.1 Основными причинами возникновения неисправностей могут быть:

- несоблюдение правил эксплуатации;
- нарушение контактов в соединителях из-за загрязнения контактов от неплотного механического соединения или при эксплуатации в неблагоприятных условиях.

4.1.2 Неисправности ПЧ, обнаруженные в процессе эксплуатации, необходимо устранять заменой на исправное устройство, силами обслуживающего персонала или уполномоченной сервисной организации.

4.2 Меры безопасности

4.2.1 При проведении ремонта путем замены ПЧ необходимо соблюдение требований техники безопасности и требований электробезопасности, приведенных в подразделе 2.1, п. 2.2.1 настоящего РЭ и в нормативных документах эксплуатирующей организации.

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Хранение ПЧ осуществляется в упаковке предприятия-изготовителя в помещениях с естественной вентиляцией, в климатических условиях, приведенных в таблице 5.1.

Таблица 5.1 — Условия хранения

Параметр	Допустимые пределы	Рекомендации
Температура хранения	От минус 40 °С до плюс 70 °С	При длительном хранении рекомендуется поддерживать температуру окружающей среды от плюс 5 °С до плюс 30 °С (сухое отапливаемое помещение). Не допускается колебаний температуры, которые могут привести к конденсации влаги и каплеобразованию.
Влажность	От 5 % до 95 %	В упаковке должны вкладываться поглотители влаги
Условия хранения	ПЧ должен храниться в помещении, без воздействия прямых солнечных лучей, не допускается хранение при наличии вибрации, агрессивных сред, паров воспламеняющихся веществ, масляного или соляного тумана, а также в помещениях с возможностью появления брызг или водяного пара.	Упаковки с ПЧ должны быть герметично закрыты

5.2 В складском помещении должны отсутствовать пары кислот, щелочей и других химических веществ, соблюдаться меры пожарной безопасности.

5.3 Срок хранения ПЧ – 3 года, в упаковке изготовителя.

5.4 При длительном хранении ПЧ рекомендуется с интервалом не реже один раз в год подавать на находящиеся на хранении ПЧ силовое питание и оставлять их без подачи команды работы в течение не менее чем 6 часов. При невозможности выполнения данных рекомендаций, либо при неизвестном сроке фактического хранения необходимо перед вводом в эксплуатацию выполнить процедуру формовки конденсаторов, при которой на ПЧ подается пониженное напряжение 25 %, 50 %, 75 % и 100 % от номинального в течение не менее чем 2 часов для каждой ступени, при этом подача команды работы запрещена.

5.5 По истечении срока хранения должно быть проверено состояние ПЧ. По результатам проверки в установленном порядке принимается решение о продлении срока хранения, передаче ПЧ в эксплуатацию или отправке его в ремонт.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Транспортирование ПЧ в части воздействия механических факторов осуществляется по группе С и Ж ГОСТ 23216-78 при температуре от минус 40 °С до плюс 70 °С.

6.2 Транспортирование ПЧ допускается любым видом крытого транспорта, обеспечивающим предохранение упакованных ПЧ от механических повреждений, загрязнения и попадания влаги.

6.3 Упаковка ПЧ при транспортировании должна быть надежно закреплена во избежание падения и ударов.

6.4 Транспортирование водным транспортом должно производиться при условии размещения ПЧ в закрытых и сухих контейнерах или трюмах.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

7.1 Утилизация электронных устройств производится эксплуатирующей организацией по окончании срока эксплуатации в соответствии с правилами, принятыми на территории Российской Федерации и действующими в эксплуатирующей организации инструкциями.

Приложение А (справочное) Габаритные размеры ПЧ

Габаритные размеры и масса ПЧ приведены на рисунке А.1 и в таблице А.1.

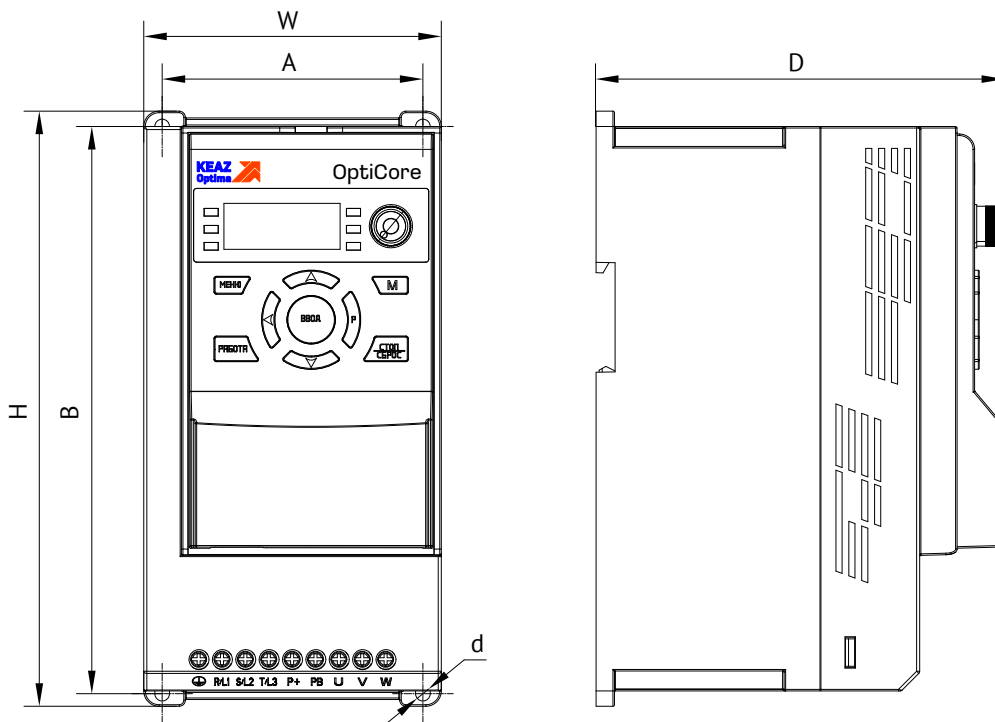


Рисунок А.1 — ПЧ OptiCore A600-H22K-380-0-T и ПЧ меньшей мощности

Таблица А.1 — Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса ПЧ OptiCore A600

Условное обозначение	Размер, мм						Масса, кг
	W	H	D	A	B	d	
OptiCore B100-H0K75-220-T	85	170	124	67.3	158	5	1
OptiCore B100-H1K5-220-T							
OptiCore B100-H0K75-380-T							
OptiCore B100-H1K5-380-T							
OptiCore B100-H2K2-380-T	97	194	133	85	184	5	1,4
OptiCore B100-H2K2-220-T							
OptiCore B100-H4K-380-T	126	237	147	112	223	5	2,1
OptiCore B100-H5K5-380-T							
OptiCore B100-H7K5-380-T	168	298	160	154	283	6	3,8
OptiCore B100-H11K-380-T							
OptiCore B100-H15K-380-T							
OptiCore B100-H18K5-380-T	198	355	177	183	338	6	5,8
OptiCore B100-H22K-380-T							
OptiCore B100-H30K-380-T	250	400	208	230	380	7	9,9
OptiCore B100-H37K-380-T							

Приложение Б
(справочное)
Указания по выбору дополнительных компонентов

Рекомендации характеристик тормозных резисторов для применения с ПЧ OptiCore B100 приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1 — Характеристики дополнительных компонентов

Напряжение питания ПЧ, В	Мощность ПЧ, кВт	Тормозной прерыватель	Тормозное сопротивление			Тормозной момент при продолжительности включения 10 %
			Мощность, Вт	Сопротивление, Ом	Кол-во, шт.	
220 В	0,75	Встроен	80	120	1	100 %*
	1,5		150	100	1	
	2,2		300	68	1	
380 В	0,75		150	300	1	
	1,5		200	300	1	
	2,2		200	200	1	
	4,0		400	150	1	
	5,5		400	100	1	
	7,5		750	75	1	
	11		1000	60	1	
	15		1500	40	1	
	18,5		2500	30	1	
	22		3000	30	1	
	30		5000	25	1	
	37		7500	20	1	

* Предполагается значение тормозного момента, равного номинальному моменту двигателя при продолжительности включения 10 %.

Б.2 Существует несколько методик расчета тормозных сопротивлений, для приблизительных расчетов можно воспользоваться нижеследующей.

Принимается, что ток, проходящий через тормозное сопротивление, равен примерно половине номинального тока двигателя, тормозной момент равен номинальному моменту двигателя (1):

$$I_b = I_{mn} / 2, T_b = T_{mn},$$

где I_b – ток торможения, А;
 I_{mn} – номинальный ток двигателя, А;
 T_b – тормозной момент, Нм;
 T_{mn} – номинальный момент двигателя, Нм.

В общем случае ток и момент торможения больше номинальных тока и момента двигателя, но меньше их двукратных значений. Пользователь должен определить, какой ток торможения ему необходим, ориентируясь на характеристики силовых элементов ПЧ с учетом перегрузочной способности и продолжительности включения.

Тогда:

$$R_b = U_b / I_b, R_{b\min} = U_b / I_{mn}, \quad (2)$$

где R_b – сопротивление тормозного прерывателя, Ом;

U_b – напряжение открытия тормозного прерывателя, В.

U_b для питания 380 В принимается 680 В ДС. Зная I_b и R_b , можно рассчитать мощность тормозного сопротивления.

Пример – Электродвигатель мощностью 7,5 кВт, номинальное напряжение 380 В, номинальный ток 18 А. Тогда R_b ($R_b \max$) = 680 В / 9 А = 75 Ом, $R_b \min$ = 680 В / 18 А = 38 Ом. Сопротивление не может менее 38 Ом и более 75 Ом, принимая минимальное значение и учитывая коэффициент ПВ% (приводимый в справочной литературе, для данной продолжительности включения он равен 10), получаем: $P = R_b \text{ выбранное} \times U_b^2 \text{ в квадрате} / R_b \max \times k \times R_b \min = 38 \times 680 \times 680 / 75 \times 10 \times 38 = 616$ (Вт).

В зависимости от циклограммы работы, полученное ориентировочное значение мощности сопротивления может быть пересчитано.

Ссылочные и нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер пункта, в котором дана ссылка
ГОСТ Р 50030.4.2-2012	введение
ГОСТ ИЕС 60947-4-2:2011	введение
ГОСТ 14254-2015	1.2.1
ГОСТ 23216-78	5.1
ТР ТС 004/2011	введение
ТР ТС 020/2011	введение

