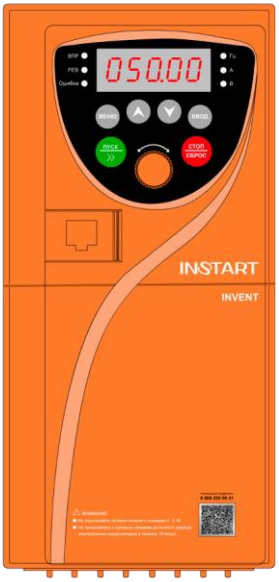
INSTART

УПРАВЛЯЙ МОМЕНТОМ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ СЕРИИ INVENT

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



www.instart-info.ru

instart-info.ru

Введение

Благодарим Вас за приобретение преобразователя частоты серии INVENT. Перед началом работы внимательно изучите настоящее руководство. Нарушение указанных в руководстве требований эксплуатации может привести к возникновению неисправностей, отказов, сокращению срока эксплуатации оборудования или даже к нанесению травм.

Установку и ввод в эксплуатацию всегда следует планировать и выполнять в соответствии с местными законами и нормами. INSTART не принимает на себя никаких обязательств в случае нарушений местного законодательства и/или других норм и правил. Кроме того, пренебрежение нормативными документами может стать причиной неполадок привода, на которые не распространяется гарантия изготовителя.

В случае необходимости консультации по использованию преобразователя частоты или сервисному обслуживанию устройств обратитесь в техническую поддержку ООО «Инстарт».

При вводе в эксплуатацию выполнить следующие действия:

Выполнить приемку и осмотр:

- Целостность изделия и комплектность согласно паспорту.

- Соответствует ли номинальное значение, указанное на заводской табличке, значению, указанному в вашем заказе.

Проверить соответствие сетевого питания и номинальных параметров электродвигателя диапазону напряжения силового питания.

Выполнить установку и подключение в соответствии с требованиями, указанными в главе 3 настоящего руководства.

Выполнить параметрирование в соответствии с технологическими условиями.

В случае выявления нарушения одного из пунктов немедленно свяжитесь с производителем или Вашим поставщиком.

Производитель оставляет за собой право изменять технические, программные параметры и условия использования оборудования без предварительного уведомления.

Изготовитель: ООО «Инстарт»
г. Санкт-Петербург, проспект Большевиков, дом 52, корп. 9, тел. 8 800 222-00-21

Отсканируйте QR-код, чтобы посмотреть полный комплект документации преобразователя частоты. Документацию также можно скачать на официальном сайте *instart-info.ru* в разделе «Поддержка и сервис» → «Документация».

При возникновении вопросов по настройке или подключению оборудования, отсканируйте QR-код, чтобы перейти в библиотеку настроек. В библиотеку настроек также можно перейти на официальном сайте *instart-info.ru* в разделе «Поддержка и сервис» → «Подключение и настройка».

Видеоинструкции по настройке оборудования:

https://www.youtube.com/@instart4018/videos

https://rutube.ru/channel/33470782/videos/

https://vk.com/video/@instartinfo

Для связи с технической поддержкой по вопросам настройки, подключения или неисправности оборудования отсканируйте QR-код:

Telegram

MAX

Содержание

ВВЕДЕНИЕ **2**
ГЛАВА 1. ОБЩИЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ **6**
1.1 Меры предосторожности 6
1.2 Общие требования 8
1.3 Утилизация 9
1.4 Условия хранения и транспортирования 9
ГЛАВА 2. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СЕРИИ INVENT **10**
2.1 Принцип устройства преобразователя частоты серии INVENT 10
2.2 Номенклатура изделий 11
2.3 Модельный ряд и номинальные параметры 12
2.4 Совместимость с электродвигателем 12
2.5 Технические характеристики 13
2.6 Внешний вид и массогабаритные характеристики изделия 16
ГЛАВА 3. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ **19**
3.1 Требования при монтаже 19
3.1.1 Тепловыделение 22
3.2 Подключение входного питания 22
3.2.1 Требования к подключению 22
3.2.2 Предохранители и автоматические выключатели 23
3.2.3 Подключение силовых клемм и заземления 24
3.2.4 Меры предосторожности при подключении выходных силовых клемм 25
3.3 Подключение дополнительного оборудования 26
3.4 Подключение клемм управления 29
3.5 Прокладка кабелей 32
3.5.1 Общие правила 32
3.5.2 Выбор кабелей управления. Экранирование 36
3.5.3 Подключение на шину RS485. Требования к подключению 37
3.5.4 Подключение проводов к аналоговому входу 37
3.5.5 Подключение нагрузки к релейному выходу 38
3.5.6 Подключение к цифровым входным клеммам 39
ГЛАВА 4. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ **41**
4.1 Меры предосторожности и проверка перед пробным запуском 41
4.2 Пробный запуск 41
4.3 Идентификация параметров электродвигателя (автонастройка) 42
ГЛАВА 5. ВСТРОЕННАЯ ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ И АКСЕССУАРЫ **44**
5.1 Описание и функциональное назначение панели управления 44
5.2 Дисплей 45
5.3 Дополнительные аксессуары 46
5.3.1 Удлинительный кабель 47
ГЛАВА 6. МЕНЮ ПРОГРАММИРОВАНИЯ **47**
6.1 Навигация и редактирование параметров в меню 47
6.2 Защита данных паролем 48

6.3 Параметры меню программирования и их описание 49
Группа F00: Основные параметры 50
Группа F01: Функции запуска/останова 63
Группа F02: Расширенные функции 68
Группа F03: Параметры электродвигателя 82
Группа F04: Параметры для регулировки векторного способа управления (SVC) 84
Группа F05: Управление крутящим моментом 89
Группа F06: Параметры для настройки скалярного способа управления (U/f) 92
Группа F07: Функции входных клемм 100
Группа F08: Функции выходных клемм 112
Группа F09: Параметры ПИД-управления 116
Группа F10: Функции многоступенчатого режима и ПЛК 123
Группа F11: Резерв 129
Группа F12: Управление функциями защит 129
Группа F13: Параметры коммуникационного протокола ModBUS RTU 143
Группа F14: Функции панели управления и мониторинга состояния 144
Группа F15: Управление функциональными кодами 150
Группа F16: Параметры управления водоснабжением 151
Группа F17: Параметры оптимизации управления 156
Группа FFF: Заводские параметры 159
Группа d00: Параметры мониторинга 159
ГЛАВА 7. УПРАВЛЕНИЕ ПО КОММУНИКАЦИОННОМУ ПРОТОКОЛУ MODBUS RTU 162
7.1 Структура сообщения 163
7.2 Определение адреса передачи данных 164
7.3 Таблица регистров связи 165
ГЛАВА 8. Сообщения о состоянии преобразователя частоты 169
ГЛАВА 9. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ 174
9.1 Покрытие лаком и компаундом 174
9.2 Компаунд 174
9.3 Лак 175
9.4 Пожарный режим 175

instart-info.ru

Глава 1. Общие меры предосторожности

В ответственность пользователя входит прочтение и понимание всех инструкций в данном руководстве вплоть до установки, использования или обслуживания преобразователя частоты; следовать правилам электробезопасности, включая использование соответствующего защитного оборудования и получение необходимых консультаций перед использованием этого оборудования способом, отличным от описанного в данном руководстве.

В руководстве используются следующие символы:



Внимание!

Данный символ используется в руководстве, чтобы привлечь внимание пользователя к необходимости проявлять особое внимание при монтаже, эксплуатации и обслуживании оборудования.



Опасность!

Несоблюдение требований при выполнении данной операции может привести к тяжким травмам и летальным последствиям.



Замечание

Указывает на важную информацию, пренебрежение которой может привести к повреждению оборудования.

1.1 Меры предосторожности

Общие меры предосторожности



• До начала применения внимательно ознакомьтесь с настоящей инструкцией.

• К работе по установке и эксплуатации преобразователя должен допускаться только квалифицированный и обученный персонал.

• Убедитесь в том, что параметры преобразователя соответствуют параметрам электродвигателя.

• После подключения места силовых соединений требуется заизолировать.

• При выполнении ремонтных и профилактических работ преобразователь должен быть отключен от сети и электродвигателя.

• Не подключайте сеть к клеммам U, V и W. Это может привести к повреждению преобразователя частоты.

• Преобразователь частоты не может быть использован как

разъединитель цепи или изолирующее устройство.

• Не допускается попадание влаги внутрь преобразователя частоты.

• Не устанавливайте конденсаторы для повышения коэффициента мощности электродвигателя или варистор для молниезащиты на выходе ПЧ. В противном случае ПЧ может сигнализировать об ошибке по токовой перегрузке или даже выйти из строя.

Предупреждение об опасности



• До тех пор, пока источник питания подключен (включая случаи, когда ПЧ в состоянии ошибки или находится в режиме ожидания команды), входные и выходные токоведущие шины находятся под напряжением.

• Если ПЧ подключен к сети или источнику переменного тока, питание на электродвигатель может быть подано в любой момент. Непреднамеренный пуск во время настройки, обслуживания или ремонтных работ может привести к тяжким травмам и летальным последствиям.

• В ПЧ установлены конденсаторы, которые остаются заряженными еще некоторое время после отключения питания. Поэтому необходимо выждать не менее 5 минут перед началом обслуживания во избежание удара электрическим током.

Короткое замыкание



В случае серьезной перегрузки и появления короткого замыкания, работа преобразователя частоты должна быть немедленно прекращена. Последующий ввод в эксплуатацию осуществляется только после соблюдения требований *(глава 8).*

Заземление



В ответственность пользователя (или специалиста, занимающимся монтажом и подключением ПЧ) входит подключение заземления в соответствии с местными стандартами электробезопасности.

instart-info.ru

1.2 Общие требования

Для обеспечения надежной и безопасной работы устройства, требуется использование дополнительного оборудования.

Подробнее – *см. главы 3.2 и 3.3* настоящего руководства.

Профилактическое обслуживание

Крайне важно выполнять профилактическое обслуживание и регулярные проверки преобразователя частоты, в которое входит очистка, регулярный контроль и замена изнашиваемых деталей. *Подробнее см. на сайте (Перечень работ по плановому и техническому обслуживанию преобразователей частоты)*

Работа на частоте ниже и выше номинальной

Если в технологическом процессе возможна продолжительная работа электродвигателя на низких оборотах, то необходимо использование дополнительного охлаждения электродвигателя или использование электродвигателя, адаптированного для ПЧ. Если необходима работа выше номинальной скорости, примите во внимание требования завода-изготовителя электродвигателя.

Вибрация механического устройства

Электродвигатель может войти в механический резонанс в определённом диапазоне частот, что приведёт к повышенному уровню шума и вибраций. Чтобы избежать этого эффекта, следует исключить резонансные частоты из рабочего диапазона, используя функцию скачкообразного изменения выходной частоты.

Работа с УКРМ

Применение УКРМ совместно с преобразователем частоты ведёт к импульсным колебаниям в электрических системах. Преобразователь частоты в этом случае вызывает увеличение тока резонансной гармоники, а также ухудшение питающего напряжения, что может привести к сбоям в работе оборудования и даже выходу из строя.

В связи с этим необходимо предусмотреть для защиты ПЧ применение специальных (фильтрующих) реакторов или дросселей защитных (либо другого дополнительного оборудования, рекомендованного производителем УКРМ).

1.3 Утилизация



В составе материалов, применяемых в преобразователях частоты «Инстарт», не содержится веществ, которые могут оказать вредное воздействие на окружающую среду в процессе и после завершения эксплуатации изделия. В составе материалов, применяемых в изделии, не содержатся драгоценные металлы в количествах, пригодных для сдачи.

После окончания срока службы ПЧ подвергается мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию в соответствии с нормативно- техническими документами, принятыми в эксплуатирующей организации по утилизации пластика, черных, цветных металлов и электронных компонентов.

Оборудование, содержащее электрические компоненты, нельзя утилизировать вместе с бытовыми отходами. Оно должно быть утилизировано отдельно в соответствии с местным действующим на данный момент законодательством.

1.4 Условия хранения и транспортирования



Приборы транспортируются в закрытом транспорте любого вида. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующих видах транспорта.

Условия транспортирования должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150 – 69 при температуре окружающего воздуха – 25…+ 55 ºС с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

При длительном хранении необходимо учитывать следующие требования:

Хранить преобразователь частоты в оригинальной упаковке. Условия хранения в таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69. в воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси, температура хранения – 20…+ 60 ºС.

Если температура длительного хранения ниже 0 °С, перед вводом в эксплуатацию необходимо поместить оборудование в сухое помещение с температурой + 10…+ 25 °С на срок не менее 4 часов.

instart-info.ru

Глава 2. Общая информация о серии INVENT

Преобразователь частоты серии INVENT представляет собой оптимальное цифровое решение для управления трехфазными асинхронными электродвигателями с короткозамкнутым ротором или синхронными электродвигателями с постоянными магнитами при входном напряжении 230 В или 400 В (зависит от модели). Преобразователи частоты серии INVENT используются в широком спектре промышленных применений, в системах вентиляции и насосных агрегатах.

2.1 Принцип устройства преобразователя частоты серии INVENT

INVENT представляет собой серию преобразователей частоты, используемых для управления электродвигателем переменного тока. На рисунке 2.1 приведена принципиальная электрическая схема трехфазного ПЧ. Выпрямитель преобразует трехфазное переменное напряжение в постоянное. Группа электролитических конденсаторов звена постоянного тока стабилизируют постоянное напряжение. При помощи IGBT-модулей постоянное напряжение преобразуется в переменное. Серия INVENT имеет встроенный тормозной модуль в моделях от 4 кВт (при входном напряжении 400 В).

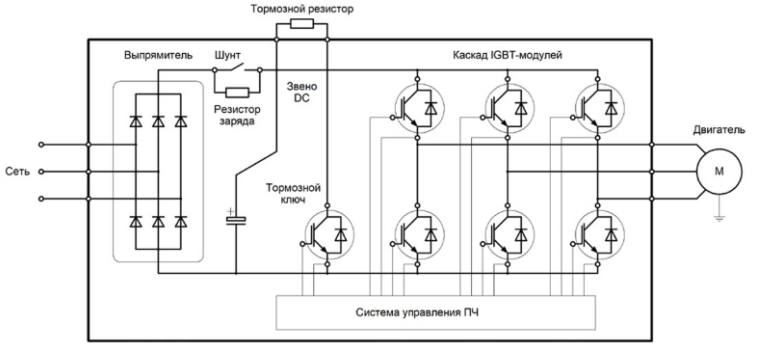


Рисунок 2.1 – Принципиальная электрическая схема устройства трехфазных моделей INVENT со встроенным тормозным модулем

2.2 Номенклатура изделий

Необходимо проверить устройство до применения на предмет отсутствия внешних повреждений и соответствия обозначения ПЧ заказу. Надпись на паспортной табличке: например, INVENT-G0.4-2.

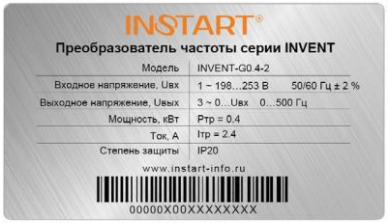


Рисунок 2.2 – Паспортная табличка ПЧ INVENT

INVENT - GX -UB+ дополнительные опции

1 2 3 4 5 6

1. Серия
2. Режим G — общепромышленный*
3. Мощность электродвигателя (кВт) для общепромышленного режима (G)
4. Номинальное напряжение:

   2: вход 1~230 (220) В, 50/60 Гц; выход 3~230 (220) В

   4: вход 3~400 (380) В, 50/60 Гц; выход 3~400 (380) В
5. B - Встроенный тормозной модуль
6. Дополнительные опции:

   СЗС − дополнительное покрытие лаком;

   КМП-П − защитное покрытие плат компаундом;

   ИПР − индивидуальное проектное решение.

***Общепромышленный режим (G)**

Используется с нагрузкой с постоянным вращающим моментом. В этом случае величина вращающего момента, необходимого для приведения в действие какого-либо механизма, постоянна независимо от скорости вращения. Примером такого режима работы могут служить конвейеры, экструдеры, компрессоры, скважинные насосы.

instart-info.ru

2.3 Модельный ряд и номинальные параметры

Таблица 2.1 – Модельный ряд и номинальные параметры серии INVENT

Модель	Входной ток, А	Выходной ток, А	Соответствующий электродвигатель, кВт
Вход: 1 ф. 198-253 В (± 5 % не более 20 мс), выход: 3 ф. 198-253 В (± 5 % не более 20 мс)			
INVENT-G0.4-2	4.5	2.3	0.4
INVENT-G0.75-2	7.8	4.0	0.75
INVENT-G1.5-2	13.5	7.0	1.5
INVENT-G2.2-2	18.5	9.6	2.2
Вход: 3 ф. 342-440 В (± 5 % не более 20 мс), выход: 3 ф. 342-440 В (± 5 % не более 20 мс)			
INVENT-G0.75-4	2.4	2.1	0.75
INVENT-G1.5-4	4.5	3.8	1.5
INVENT-G2.2-4	5.7	5.1	2.2
INVENT-G3.0-4	7.6	6.8	3.0
INVENT-G4.0-4B	10	9.0	4.0
INVENT-G5. 5-4B	14.5	13	5.5
INVENT-G7.5-4B	19	17	7.5
INVENT-G11-4B	28	25	11
INVENT-G15-4B	36	32	15
INVENT-G18.5-4B	41	37	18.5
INVENT-G22-4B	50	45	22

2.4 Совместимость с электродвигателем

Стандартный электродвигатель для серии INVENT — это 4-хполюсный асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором. ПЧ подбирается в соответствии с номинальным током электродвигателя.



Номинальный ток электродвигателя не должен превышать выходной ток преобразователя частоты.

Допускается работа с несколькими электродвигателями, имеющими одинаковые технические характеристики (в скалярном режиме). В этом случае подбор осуществляется по сумме номинальных токов с 20 %-ным запасом:

$$I_{ПЧ} = (I_{ЭД1} + I_{ЭД2} + \cdots + I_{ЭДn}) \cdot 1.2$$

2.5 Технические характеристики

Таблица 2.2 – Технические характеристики преобразователей частоты серии INVENT

Показатель	Значение
Основные параметры	
Диапазон напряжения и частоты на входе	1 ~ 198-253 В (+5 % не более 20 мс), 50/60 Гц ± 2 % 3 ~ 342-440 В (+5 % не более 20 мс), 50/60 Гц ± 2 %
Диапазон напряжения и частоты на выходе	3 ~ 0-Uвх, 0-500 Гц
Диапазон мощностей	1 ~ 0.4 – 2.2 кВт 3 ~ 0.75 – 22 кВт
Тип подключаемого электродвигателя	Трехфазный асинхронный с КЗР
Методы управления	U/f – скалярный SVC – векторный с разомкнутым контуром
Перегрузочная способность (не чаще 1 раза в 10 мин)	150 % от номинального тока в течение 60 с; 180 % от номинального тока в течение 3 с
Несущая частота	0.5 ~ 16 кГц; несущая частота может автоматически регулироваться в зависимости от особенностей нагрузки
Пусковой момент	5 Гц: 100 % (U/f) 1 Гц: 150 % (SVC)
Диапазон скоростей	1:50 (U/f); 1:200 (SVC)
Точность отображения выходной частоты	Цифровое задание: 0.01 Гц Аналоговое задание:максимальная частота x 0.1 %
Точность постоянной скорости	± 0.5 % (U/f), ± 0.2 % (SVC)
Увеличение момента (U/f)	Автоматическое
Характеристика зависимости (U/f)	Прямая Квадратичная Ломаная по нескольким точкам
Характеристика разгона/ замедления	4 линейных, S-кривая 1 и S-кривая 2
Функция AVR	Автоматическая стабилизация выходного напряжения
Фильтр ЭМС	Встроен

instart-info.ru

Функциональные возможности	
Панель управления	Несъемная LCD-панель. В моделях от18.5 кВт включительно - съемная. Выносная панель управления – опция
Управление в векторном режиме	По скорости/по моменту
Встроенные расширенные функции	Пожарный режим, таймер, встроенное ПИД-регулирование, простой ПЛК, компенсация отклонения скорости, вызванного повышением нагрузки
Динамическое торможение	Торможение постоянным током
Толчковый режим	Диапазон частоты: 0.0…максимальная частота Отдельное время разгона/замедления для толчкового режима
Простой ПЛК	Задание скорости и времени работы на каждой из 16 ступеней
Многоступенчатый режим	Задание скорости с цифровых клемм с помощью 16 комбинаций
ПИД-управление	Реализация системы управления с датчиком обратной связи
Безостановочная работа	При пропадании питания: менее 15 мс – непрерывная работа более 15 мс – автоперезапуск
Сетевые протоколы	Modbus RTU – встроен
Опции и аксессуары	Панель управления, удлинительный кабель, монтажный комплект, защитные покрытия плат лаком и компаундом, дополнительное оборудование
Защитные функции	Оптимальный комплекс из 26 типов защит
Степень защиты	IP20
Управление	
Каналы команды запуска	Панель, клеммы, сетевой протокол Modbus RTU (RS-485)
Задание частоты	Цифровое задание, аналоговое задание напряжения/тока, задание с сетевого протокола.
Задание момента	4 типа источников задания вращающего момента

Входы управления	4 цифровых (X), поддерживают PNP/NPN логику 2 аналоговых (AVI/ACI) с диапазоном 0…10 В или 0/4…20 мА
Выходы управления	1 релейный (T): AC – до 250 В, 3.0 А; DC – до 30 В, 1А 1 аналоговый (AO) с диапазоном 0…10 В или 0/4…20 мА
Условия окружающей среды	
Место установки	В помещении, вне зоны действия прямых солнечных лучей, пыли, агрессивных газов, горючего газа, масляной взвеси, пара, без выпадения конденсата
Высота над уровнем моря	Ниже 1000 м над уровнем моря (от 1000 до 2000 м при сниженных номинальных характеристиках)
Температура окружающей среды при работе ПЧ*	От – 10 до + 40 °C (эксплуатация со сниженными номинальными характеристиками 1.5 % на каждый градус до + 50 °C)
Относительная влажность	Относительная влажность ниже 95 %, без конденсации
Охлаждение	Принудительное воздушное
Вибрация	Менее 5.9 м/с (0.6 g)
Температура хранения	От – 20 до + 60 °C

*Температура окружающей среды при запуске преобразователя частоты должна быть выше 0 °C

instart-info.ru

2.6 Внешний вид и массогабаритные характеристики изделия

Внешний вид различных типоразмеров модели INVENT представлен на рисунке 2.3.



Рисунок 2.3 – Внешний вид моделей ПЧ серии INVENT

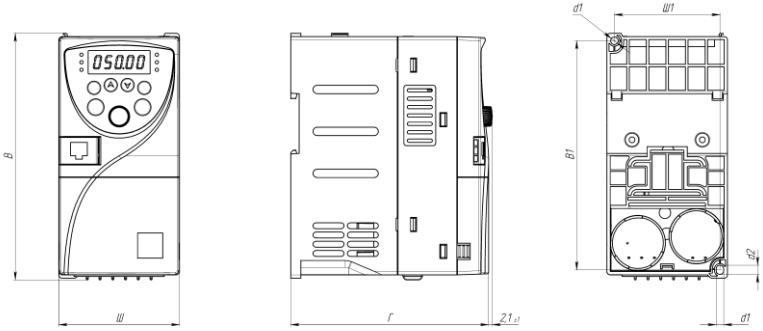


Рисунок 2.4 – Габаритные и установочные размеры устройств серии INVENT типоразмера 1

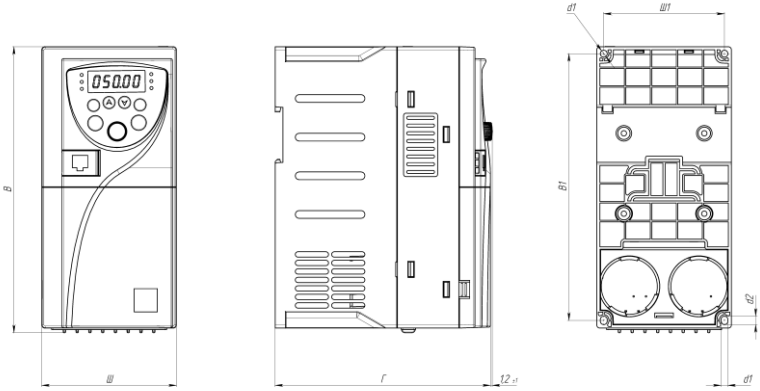


Рисунок 2.5 – Габаритные и установочные размеры устройств серии INVENT типоразмера 2

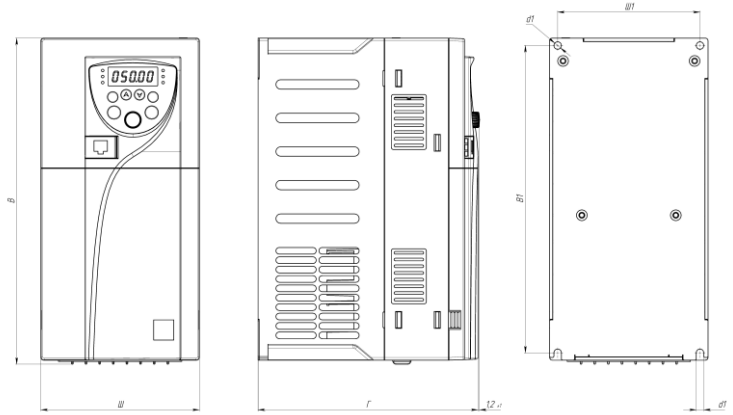


Рисунок 2.6 – Габаритные и установочные размеры устройств серии INVENT типоразмера 3

instart-info.ru

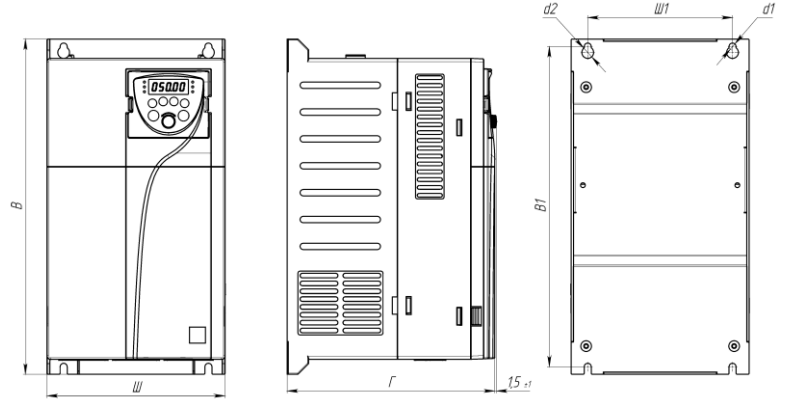


Рисунок 2.7 – Габаритные и установочные размеры устройств серии INVENT типоразмера 4

Модель	Вес (нетто)	Габаритные размеры*, мм			Установочные размеры, мм				Типо-размер
		Ш	В	Г	Ш1	В1	d1	d2	
INVENT-G0.4-2	0.7	72	147	118	63	136.5	4.5	5.5	1
INVENT-G0.75-2									
INVENT-G1.5-2									
INVENT-G2.2-2									
INVENT-G0.75-4									
INVENT-G1.5 -4									
INVENT-G2.2-4									
INVENT-G3.0-4									
INVENT-G4.0-4B	1.2	87	185	139	78	172.5	4.5	5.5	2
INVENT-G5.5-4B									
INVENT-G7.5-4B	2.0	118	243	164	106	229	5.6	-	3
INVENT-G11-4B									
INVENT-G15-4B									
INVENT-G18.5-4B	5.0	166	312	194	135	298	6.6	11	4
INVENT-G22-4B									

*В габаритных размерах допустимы отклонения ± 3 мм

Глава 3. Установка и подключение

3.1 Требования при монтаже



Шеф-монтаж, пусконаладочные работы, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание должны выполняться только аттестованными специалистами, имеющими профильное образование в области электропривода и автоматизации или статус "Сервисного/Технического партнера INSTART", а также группу по электробезопасности не ниже III.

Нарушение правил и требований при монтаже может привести к перегреву, снижению уровня производительности или выходу из строя преобразователя частоты.

Перед установкой



Запрещено производить установку оборудования, если при распаковке выявлено попадание воды в изделие, образование конденсата, некомплектность и/или механические повреждения. Не производить установку, если номинальное значение, указанное на заводской табличке, не соответствует значению, указанному в вашем заказе.

Условия транспортирования должны соответствовать *гл.2.4.*

Запрещено касаться печатных плат и электронных компонентов руками без дополнительных защитных средств, предусмотренных действующими законам и нормами. Несоблюдение этого требования приведет к статическому пробою компонентов.

Во время установки



Следует устанавливать оборудование на не подверженные возгоранию предметы, например, с металлической, бетонной поверхностью и на безопасном расстоянии от горючих и взрывоопасных материалов. Несоблюдение этого требования может привести к возгоранию.

Не допускается ослабление винтов с заводскими отметками.

Следует избегать попадания в ПЧ оголенных концов провода, винтов и других посторонних предметов. Несоблюдение этого требования приведет к повреждению ПЧ.

Следует устанавливать ПЧ в местах, защищенных от механических ударов, вибраций и прямых солнечных лучей. Не допускается эксплуатация на открытом воздухе, в среде агрессивных газов и жидкостей, в среде масляного тумана и брызг, в среде соляного тумана, во влажной среде и под воздействием осадков.

instart-info.ru

Необходимо установить на оборудование фильтрующие устройства, если в воздухе присутствует металлическая пыль или волокнистая известь. Необходимо установить прибор вдали от силовых сетей, электроустановок высокой мощности, таких как электрические сварочные аппараты, т.к. они влияют на работу прибора. Радиоактивные материалы могут оказывать воздействие на эксплуатацию оборудования.

При размещении двух и более преобразователей частоты в одном шкафу, следует располагать их согласно требованиям *гл.3.1,* чтобы обеспечить свободную циркуляцию воздуха.

Во время электромонтажных работ



Для снятия питающего напряжения с силовых клемм ПЧ необходимо предусмотреть контактор. Для защиты от короткого замыкания необходимо предусмотреть автоматический выключатель. Несоблюдение этих требований может привести к возгоранию при коротком замыкании.

Перед проведением электромонтажных работ убедитесь, что питание отключено от ПЧ. Несоблюдение этого требования может привести к поражению электрическим током.

Обратите внимание на маркировку клемм и убедитесь в правильности подключения. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению ПЧ.

Необходимо соблюдать следующие условия монтажа:

• Оставить свободное место выше/ниже и с двух сторон от преобразователя частоты, чтобы обеспечить приток и отток воздуха (см. рис. и таблицу 3.1). Следует также учитывать тепловыделение других устройств, находящихся в одном шкафу с преобразователем частоты.

• Преобразователь частоты может быть установлен только в вертикальном положении. Если в одном шкафу необходимо установить несколько ПЧ, то установку производить горизонтально в ряд. В случаях, если необходимо установить ПЧ друг над другом, требуется установить изолирующий разветвитель под углом 45 градусов, который будет полностью перекрывать зону выброса нагретого воздуха с нижестоящего ПЧ (рисунок 3.1).

• Не допускается попадание посторонних предметов внутрь воздуховода во время установки, иначе преобразователь частоты может быть поврежден.

• Убедиться, что класс защиты преобразователя частоты соответствует условиям эксплуатации. Несоблюдение требований к условиям окружающей среды может привести к сокращению срока службы

преобразователя частоты.

Степень защиты IP20 обозначает, что корпус преобразователя частоты защищает от попадания внутрь предметов диаметром, превышающим 12,5 мм, и длиной больше 80 мм, но при этом не препятствует попаданию в него влаги (дождя, капель конденсата, струй воды и др.)

• Требуется установить фильтрующие устройства в месте притока воздуха в случае сильного загрязнения воздуха пылью.

Для эффективного охлаждения преобразователей частоты INSTART необходимо оставить вокруг достаточно свободного места*.

Схема установки преобразователя частоты для обеспечения вентиляции показана на рисунке 3.1.

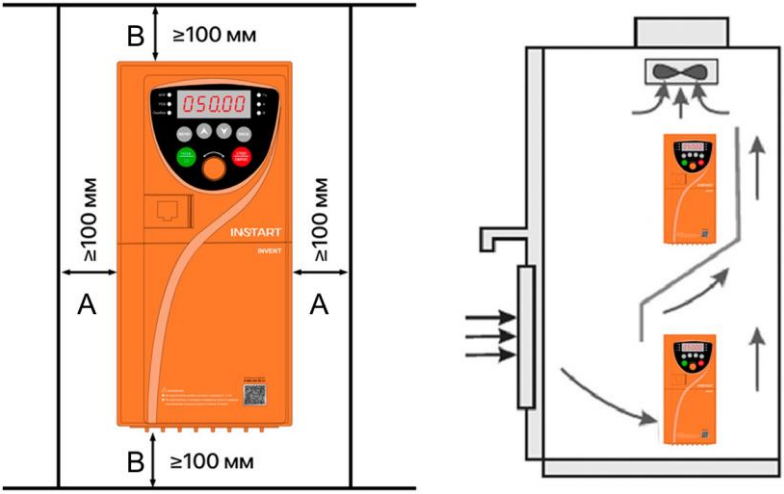


Рисунок 3.1 – Схема установки ПЧ серии INVENT

*Для типоразмера 1 размером «А» можно пренебречь, допускается устанавливать бок-о-бок.

Таблица 3.1 – Расстояния при монтаже

Типоразмер ПЧ	**Монтажные размеры**	
	A	**B**
1	-	≥ 100 мм
2, 3, 4	≥ 100 мм	≥ 100 мм

instart-info.ru

3.1.1 Тепловыделение

Потери энергии на преобразование в ПЧ переменного напряжения в постоянное, а затем обратно в переменное, составляют около 5 %. Эти потери энергии приводят к тепловыделению, поэтому следует предотвращать увеличение температуры при установке изделия в закрытый шкаф. Для этого нужно предусмотреть в шкафу принудительную охлаждающую вентиляцию.

В этом случае необходимо учитывать данные о тепловыделении, указанные в таблице 3.2

Таблица 3.2 – Тепловыделение моделей серии INVENT при номинальной нагрузке

Модель ПЧ	Теплоотдача, Вт
INVENT-G0.4-2	50
INVENT-G0.75-2	55
INVENT-G1.5-2	85
INVENT-G2.2-2	126
INVENT-G0.75-4	42
INVENT-G1.5-4	64
INVENT-G2.2-4	90
INVENT-G3.0-4	120
INVENT-G4.0-4B	139
INVENT-G5.5-4B	184
INVENT-G7.5-4B	260
INVENT-G11-4B	398
INVENT-G15-4B	510
INVENT-G18.5-4B	580
INVENT-G22-4B	720

Основная часть в тепловыделении – потери в силовых цепях IGBT. Поэтому изменение несущей частоты позволяет регулировать тепловыделение преобразователя частоты.

3.2 Подключение входного питания

3.2.1 Требования к подключению



Перед подачей питания убедитесь, что периферийное оборудование и ПЧ настроены в соответствии с указаниями данного руководства для указанной модели. Несоблюдение этого требования приведет к несчастным случаям.

Также необходимо убедиться, что класс напряжения

питающей сети соответствует классу номинального напряжения ПЧ.

3.2.2 Предохранители и автоматические выключатели

На входе питания следует использовать предохранители и/или автоматические выключатели для ограничения возможных повреждений в случае выхода из строя внутренних компонентов преобразователя частоты.

Следует установить контактор с возможностью ручного управления между источником питания переменного тока и приводом. Контактор должен при необходимости отключать подачу питания для проведения монтажных и сервисных работ, а также обеспечивать безопасность во время этих действий.

Защита линий питания должна обеспечиваться пользователем в соответствии с государственными и местными электротехническими стандартами. Выбор предохранителей и автоматических выключателей производится по входному номинальному току, данные о котором приведены *в главе 2.3* Модельный ряд и номинальные параметры с учетом перегрузочной способности преобразователя частоты Если при работе предполагаются длительные перегрузки 150 % и выше от номинальной мощности, то подбор осуществляется по входному току, умноженному на 1,5.

Убедитесь также, что время срабатывания предохранителей составляет менее 0,5 секунд. Время срабатывания зависит от типа используемого предохранителя, полного сопротивления сети питания, а также от площади сечения, материала и длины питающего кабеля.

Защита может обеспечиваться быстродействующими предохранителями типов:

- тип aR/gR – полупроводниковые предохранители;
- тип gG – стандартные предохранители со временем срабатывания менее 0,5 секунды.

instart-info.ru

3.2.3 Подключение силовых клемм и заземления

На рисунках 3.2 и 3.3 представлены схемы силовых подключений. Описание обозначений на силовых клеммах приведено в таблице 3.3.

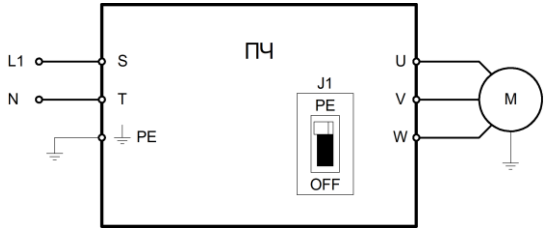


Рисунок 3.2 – Схема силовых подключений для моделей INVENT-GY-2

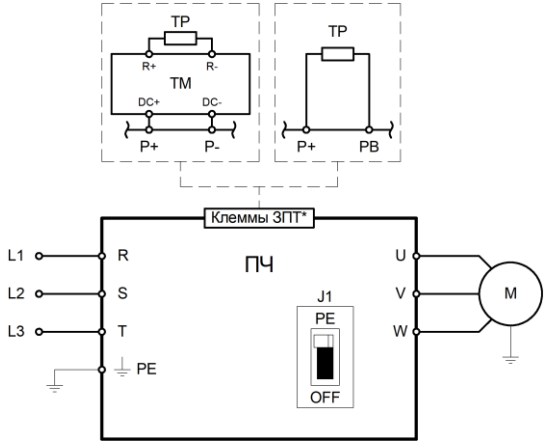


Рисунок 3.3 – Схема силовых подключений для моделей INVENT-GY-4(B)

* Тормозной резистор может быть подключен только к моделям, имеющим встроенный тормозной модуль

Таблица 3.3 – Описание силовых клемм

Обозначение клемм	**Функции клемм**
R, S, T (или L1, L2)	Входные клеммы для подключения трехфазной питающей сети 400 В (или однофазной сети 230 В)
P+, PB	Клеммы для подключения тормозного резистора
P+, P-	Клеммы для подключения тормозного модуля

U, V, W	Выходные клеммы на электродвигатель
PE	Клемма заземления
Джампер J1 (в моделях от 18.5 кВт взамен джампера используется винт «EMC»)	Джампер включения и отключения заземляющего контура (положение PE - контур включен, положение OFF - отключен)

3.2.4 Меры предосторожности при подключении выходных силовых клемм

1. Категорически запрещено подключать вход питающей сети к клеммам «U», «V» и «W».

2. Подключить выходные клеммы «U», «V» и «W» к входным клеммам электродвигателя «U», «V» и «W» соответственно. Проверьте направление вращения в соответствии с инструкцией на электродвигатель. Если направление вращения электродвигателя не совпадает с правильным направлением, поменяйте местами проводники любых двух клемм из «U», «V» и «W», либо при помощи параметра F00.09.

3. Запрещается замыкать накоротко или заземлять выходную цепь. Не прикасайтесь к выходной цепи и не допускайте контакта выходного провода с корпусом преобразователя частоты. В противном случае возможно поражение электрическим током или замыкание на землю.

4. Не допускается подключение емкостных нагрузок к выходной цепи.

5. Не допускается установка электромагнитных пусковых устройств на выходе преобразователя частоты. В противном случае при размыкании замыкании устройства во время работы преобразователя частоты будут возникать скачки тока, которые приведут к выходу из строя силового модуля преобразователя частоты.

6. Установка теплового реле перегрузки. В состав преобразователя частоты входит электронная схема защиты от перегрузок. Дополнительное тепловое реле перегрузки необходимо установить в следующих случаях:

• Если преобразователь частоты используется для управления несколькими двигателями;

• Если подключаются многополюсные двигатели. Номинальный ток теплового реле перегрузки должен быть таким же, как номинальный ток, указанный на паспортной табличке двигателя.

7. Если суммарная длина провода между преобразователем частоты и двигателем слишком велика, или несущая частота преобразователя частоты (частота переключения силовых IGBT-транзисторов) слишком высока, гармонический ток утечки от кабелей оказывает отрицательное влияние на преобразователь частоты и другие внешние устройства. Если длина соединительной линии между преобразователем частоты и двигателем слишком велика, несущую частоту преобразователя частоты необходимо понизить. Несущая частота может быть задана функциональным кодом F00.15.

instart-info.ru

3.3 Подключение дополнительного оборудования

В зависимости от условий эксплуатации возможно применение дополнительного оборудования. На рисунке 3.4 представлена схема подключения дополнительного оборудования

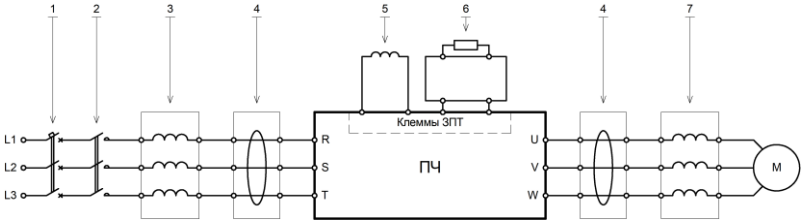


Рисунок 3.4 – Схема подключения дополнительного оборудования

Таблица 3.4 – Описание дополнительного оборудования

№	Устройство	Описание функции	Методика подбора
1	Автоматический выключатель*/ Предохранитель*	Предназначен для защиты линий электросети от токов перегрузки и от токов короткого замыкания	По входному току преобразователя частоты Подробнее – см. *главу 3.2.2*
2	Электромагнитный контактор (КМ)*	Аппарат дистанционного действия, предназначенный для включений и отключений силовых электрических цепей при нормальных режимах работы. Предотвращает повторное включение в случае выхода преобразователя частоты из строя	По входному току преобразователя частоты
3	Сетевой дроссель	Предназначен для снижения бросков тока входной цепи частотного преобразователя, при колебаниях напряжения в сети, а также для снижения выброса гармонических искажений в сеть от преобразователя частоты.	Таблицы подбора – на официальном сайте – *в разделе сетевой дроссель*

4	Радиочастотный фильтр*	Предназначен для устранения радиочастотных шумов, влияющих на работу преобразователя частоты	По номинальному току преобразователя частоты
	ЭМС-фильтр	Фильтры ЭМС ограничивают напряжение и ток высокочастотных помех, которые возникают в сети от преобразователя частоты в нормальном режиме работы и в условиях неисправностей.	Таблицы подбора – на официальном сайте – *в разделе фильтр ЭМС*
5	Дроссель постоянного тока	Дроссель постоянного тока обеспечивает более эффективную коррекцию коэффициента мощности за счёт сглаживания пульсаций тока в звене постоянного напряжения, чем входной дроссель, ограничивающийся лишь формой тока на входе. Для повышения отказоустойчивости частотно-регулируемого привода в ответственных применениях рекомендуется комбинированное использование обоих типов дросселей. Входной дроссель подавляет внешние кондуктивные помехи и симметричные перенапряжения, а дроссель постоянного тока дополнительно стабилизирует внутреннюю цепь ПЧ, повышая общую надёжность системы.	Подбор выполнять по рекомендациям производителя
6	Тормозной модуль	Обеспечивает подачу электроэнергии, вырабатываемой в процессе торможения электродвигателя на тормозной резистор, гарантируя нормальную работу преобразователя частоты. Тормозной модуль необходим, если требуется произвести быстрое торможение инерционной нагрузки	Таблицы подбора – на официальном сайте – *в разделе Тормозной модуль*

instart-info.ru

	Тормозной резистор	Предназначен для рассеивания электроэнергии, вырабатываемой в процессе торможения или резком снижении скорости электродвигателя.	В зависимости от типа нагрузки (см. на официальном сайте *в разделе «Поддержка и сервис» -> «Документация»)*
7	Выходной (моторный) дроссель	Предназначен для защиты электродвигателей от пиков напряжения, возникающих при работе преобразователей частоты. Величина пульсаций напряжения зависит от несущей частоты преобразователей частоты, длины и типа кабеля. Быстрое время нарастания напряжения характеризуется дополнительными потерями мощности и нежелательным нагревом в кабелях и электродвигателе, а также может привести к пробою или ускоренному старению изоляции. Снижает скорость нарастания токов короткого замыкания, тем самым обеспечивая необходимое время для срабатывания защиты преобразователя частоты. Используется при удаленности электродвигателя от преобразователя частоты более чем на 50 м.	Таблицы подбора – на официальном сайте – *в разделе моторный дроссель*
	Фильтр dU/dt	Предназначен для защиты электродвигателя от влияния импульсных перенапряжений ШИМ, которые могут вызывать пробой изоляции, дополнительный нагрев электродвигателя, явление отраженной волны, резонансного наложения волн, потери поверхностного эффекта. Компенсируют емкостные токи длинных кабелей электродвигателей, снижает вихревые токи в сердечнике ротора и статора электродвигателя, помехи наводимые на рядом расположенные слаботочные кабели управления и аппаратуру.	Таблицы подбора – на официальном сайте – *в разделе фильтры dU/dt*

	Синусный фильтр	Синусный фильтр — это LC-фильтр, который используется для преобразования импульсного ШИМ-сигнала в плавную синусоиду. Он снижает высокочастотные гармоники, устраняя перегрев электродвигателя, вибрации, шум и помехи в кабелях, а также защищает подшипники от токов утечки. Применяется при длинных кабелях (>50 м), в прецизионных системах и для увеличения срока службы электродвигателей. В отличие от простого дросселя, синусный фильтр обеспечивает более чистую синусоиду, улучшая работу оборудования.	Таблицы подбора – на официальном сайте *– в разделе синусные фильтры*

* При установке данного оборудования следует руководствоваться рекомендациями производителя по методике подбора

Во время работы преобразователь генерирует высокий ток утечки на землю. Необходимо установить устройство защитного отключения (УЗО) для отслеживания превышения тока утечки на землю, которое может возникнуть во время работы ПЧ.

В климатических зонах, подверженным ударам молнии, пользователю необходимо установить устройство защиты от импульсного перенапряжения (УЗИП) перед ПЧ, чтобы увеличить срок службы преобразователя.

3.4 Подключение клемм управления

Расположение клемм на колодке показано на рисунке 3.5, а их описание – в таблице 3.5.

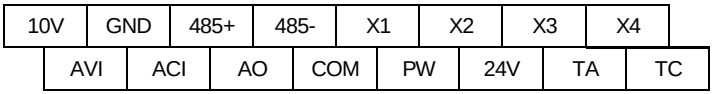


Рисунок 3.5 – Расположение клемм на колодке платы управления

Таблица 3.5 – Описание клемм управления

Тип сигнала	Название клеммы и расшифровка		Описание
Цифровые входные сигналы	X1	Цифровой вход 1	Программируемые цифровые входы.

instart-info.ru

	X2	Цифровой вход 2	Активируются при замыкании на COM. Функция каждого входа задаётся параметрами F07.00 – F07.03 Уровень сигнала: 0 – 24 В, активный низкий уровень (логический "0" при подключении к COM).
	X3	Цифровой вход 3	
	X4	Цифровой вход 4	
	PW	Общая клемма цифровых входов	
	24V	Внешний источник питания 24 В	Обеспечивает питание +24 В. Используется для подключения внешних устройств (датчиков и т.д.). Максимальный ток нагрузки: 100 мА.
	COM	Потенциал 0 В для источника питания 24 В	
Аналоговый входной и выходной сигналы	10V	Внешний источник питания 10 В	Используется для подключения внешних устройств (потенциометров и т.д.). Максимальный ток нагрузки: 10 мА.
	AVI	Клемма аналогового входа по напряжению	Диапазон входных сигналов при работе по напряжению: 0 В ~ + 10 В. Диапазон входных сигналов при работе по току: 0/4 мА ~ + 20 мА. Выбор режима осуществляется джампером J3.
	ACI	Клемма аналогового входа по току	
	GND	«Земля» аналогового входного сигнала	
	AO	Клемма аналогового выхода	Диапазон выходного напряжения: 0 В ~ 10 В Диапазон выходного тока: 0/4 мА ~ 20 мА
Релейный выход	TA-TC	Реле T	Нормально открытый контакт. Коммутирующая способность реле: 240 В переменного тока, 3 А, 30 В постоянного тока, 1 А.

Коммуникационный сигнал	485+ 485-	Клеммы подключения интерфейса RS- 485 для работы по протоколу Modbus RTU	485A – положительный сигнальный провод интерфейса RS-485; 485B – отрицательный сигнальный провод интерфейса RS-485.

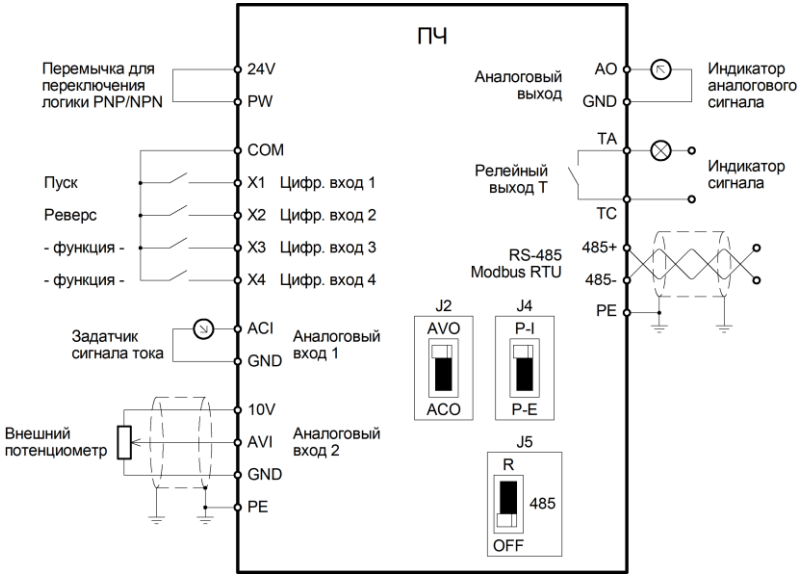
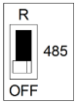


Рисунок 3.6 – Схема подключения управляющих клемм серии INVENT

Описание функционального назначения джамперов:

Наимено-вание	Изображение положения джампера	Функция	Заводская настройка
J2		AVO соответствует выходу напряжения (0 – 10 В) ACO соответствует токовому выходу (0 – 20 мА)	AVO
J4		Выбор потенциометра задания сигнала P-I: встроенный потенциометр панели управления P-E: внешний потенциометр	P-I

instart-info.ru

J5		Выбор согласующего резистора для интерфейса RS-485 R:подключен согласующий резистор 120 Ом OFF: без согласующего резистора	OFF

3.5 Прокладка кабелей

3.5.1 Общие правила

Выбор сечения кабелей и наконечников производится согласно номинальным токам *(см. главу 2.3 Модельный ряд и номинальные параметры)* и размерам клеммных соединений преобразователя частоты. Момент затяжки силовых и управляющих клемм можно посмотреть в таблице 3.6.

Таблица 3.6 - Момент затяжки силовых и управляющих клемм

Модель	Момент затяжки (управляющие клеммы), Н*м	Момент затяжки (силовые клеммы), Н*м
INVENT-G0.4-2	0.5	1.5
INVENT-G0.75-2	0.5	1.5
INVENT-G1.5-2	0.5	1.5
INVENT-G2.2-2	0.5	1.5
INVENT-G0.75-4	0.5	1.5
INVENT-G1.5-4	0.5	1.5
INVENT-G2.2-4	0.5	1.5
INVENT-G3.0-4	0.5	1.5
INVENT-G4.0-4B	0.5	1.5
INVENT-G5.5-4B	0.5	1.5
INVENT-G7.5-4B	0.5	2.2
INVENT-G11-4B	0.5	2.2
INVENT-G15-4B	0.5	2.2
INVENT-G18.5-4B	0.5	2.2
INVENT-G22-4B	0.5	2.2

Подбор силовых кабелей выполнять при соблюдении условий местных нормативов по технике безопасности, напряжению питания и номинальному току ПЧ с учетом требований по эксплуатации.

Вся проводка должна соответствовать местным законам и нормативным документам в отношении сечения кабеля и условий окружающей среды.

Таблица 3.7 – Зависимость длины кабеля между от несущей частоты

Длина провода между ПЧ и электродвигателем	<50 м	<100 м	>100 м*
Несущая частота (параметр F00.26)	<15 кГц	<10 кГц	<5 кГц

*При длине кабеля от ПЧ до электродвигателя 100 м и более необходимо устанавливать дополнительное оборудование (моторный дроссель/фильтр dU/dt или синусный фильтр).

Опасность поражения электрическим током



Преобразователь частоты может привести к возникновению постоянного тока в защитном заземляющем проводнике. Несоблюдение следующих рекомендаций может привести к тому, что устройство защитного отключения не обеспечит необходимую защиту. Там, где для защиты от поражения электрическим током применяется устройство защитного отключения, допускается устанавливать на сторону питания только УЗО типа B.

Защита от перегрузки по току



При использовании нескольких двигателей необходимо устанавливать дополнительное защитное оборудование между преобразователем частоты и двигателем, например, устройства защиты от короткого замыкания или тепловую защиту двигателя. Для защиты от короткого замыкания и перегрузки по току рекомендуется использовать входные предохранители. Если производитель не предусматривает их установку, предохранители должны быть установлены специалистом во время монтажа.

Опасность тока утечки



Преобразователь частоты генерирует ток утечки. Чем выше несущая частота, тем больше ток утечки. Ток утечки ПЧ составляет более 3,5 мА, фактическое значение определяется условиями эксплуатации. Для обеспечения безопасности ПЧ и электродвигатель должны быть заземлены. Сопротивление заземления должно быть менее 4 Ом. Не допускается подключать заземляющий провод к сварочному аппарату и другому силовому оборудованию. Неправильно выполненное заземление преобразователя частоты может привести к летальному исходу или серьезным травмам. Правильное заземление оборудования

instart-info.ru

должно быть устроено сертифицированным специалистом-электромонтажником.

Электробезопасность

- Преобразователь частоты необходимо заземлять в соответствии с действующими стандартами и нормативами.
- Для проводки входного питания, двигателя и управляющих линий рекомендуется использовать отдельные заземляющие кабели.
- Запрещается объединять заземление нескольких преобразователей частоты путем последовательного подключения.
- Заземляющие провода должны быть максимально короткими.
- Следуйте инструкциям производителя двигателя по его подключению.

Индуцированное напряжение

Индуцированное напряжение от выходных кабелей двигателей, расположенных рядом друг с другом, может накопить заряд на конденсаторах оборудования даже при отключенном и изолированном оборудовании. Несоблюдение требований по раздельной прокладке выходных кабелей двигателя может привести к смертельным исходам или тяжелым травмам. Рекомендуется прокладывать выходные кабели двигателя отдельно или использовать экранированные кабели.

При использовании более чем двух ПЧ не допускается образование петель с заземляющим проводом:

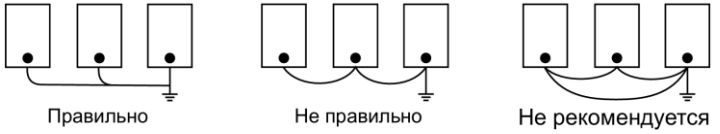


Рисунок 3.7 – Схематичное изображение образования петли с заземляющим проводом

На рисунке 3.8 представлены различные системы заземления. Рекомендуемая система заземления TT или IT.

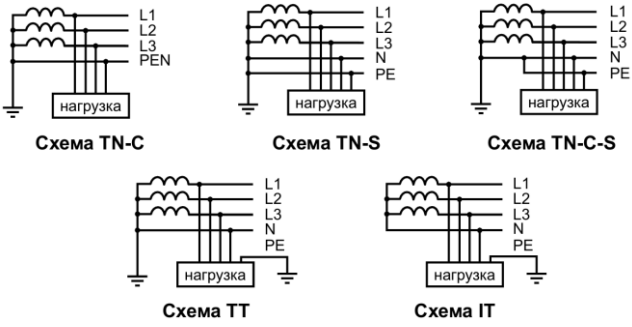


Рисунок 3.8 – Типы систем заземления

Симметричный экранированный кабель обеспечивает меньший уровень электромагнитного излучения всей приводной системы, меньшую нагрузку на изоляцию электродвигателя, меньшие подшипниковые токи и меньший износ подшипников. Защитный проводник всегда должен иметь достаточную проводимость.

В таблице 3.8 указано минимальное сечение защитного проводника в зависимости от размера фазных проводников в соответствии со стандартом ГОСТ Р МЭК 61800-5-2-2015, когда фазный и защитный проводники выполнены из одинакового металла. В противном случае сечение защитного проводника должно обеспечивать такую же проводимость, что и у выбранного по таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Минимальное сечение защитного проводника

Сечение фазных проводников S (мм²)	**Минимальное сечение соответствующего защитного проводника SP (мм²)**
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
35 < S	S/2

Сечение кабеля должно быть рассчитано, исходя из следующих условий: укладка в лоток не более 6 кабелей в ряд, температура воздуха 30 °C, изоляция ПВХ, температура поверхности 70 °C. Параметры кабелей для других условий должны соответствовать требованиям местных нормативов по технике безопасности, напряжению питания и номинальному току привода с учетом требований по эксплуатации.

Необходимо придерживаться следующих правил:

• Кабель электродвигателя следует прокладывать на расстоянии от

instart-info.ru

остальных кабелей.

• Кабели электродвигателей нескольких приводов можно укладывать параллельно и рядом друг с другом.

• Кабель электродвигателя, кабель питания и кабели управления прокладывать в разных кабельных лотках.

• В целях снижения уровня электромагнитных помех, вызванных импульсным характером выходного напряжения привода, не следует прокладывать кабель электродвигателя параллельно другим кабелям на протяженных участках.

Пересечение кабелей управления и силовых кабелей следует выполнять под углом, как можно более близким к 90°. Не допускается прокладка посторонних кабелей через привод. Кабельные лотки должны иметь хорошую электрическую связь друг с другом и с проводниками заземления. Для улучшения выравнивания потенциала можно использовать системы алюминиевых кабельных лотков.



Рисунок 3.9 – Графическое представление расстояний между кабелями

3.5.2 Выбор кабелей управления. Экранирование

Все кабели управления должны быть экранированными. Для аналоговых сигналов следует использовать кабель типа «витая пара» с двойным экраном (см. рис. 3.10а). Каждый сигнал должен быть подключен с помощью отдельной экранированной пары. Не следует использовать один общий провод для разных аналоговых сигналов

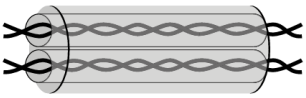


Рисунок 3.10а

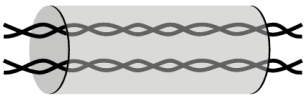


Рисунок 3.10б

Для низковольтных цифровых сигналов лучше всего подходит кабель с двойным экраном, однако можно использовать и кабель типа «витая пара» с одним экраном (рис. 3.10б).

3.5.3 Подключение на шину RS485. Требования к подключению

• Используйте экранированный кабель, содержащий две витые пары.
• Соедините соответствующие потенциалы (0 В).
• Максимальная длина линии — 500 метров.
• Максимальная длина ответвления — 20 метров.
• Прокладка кабелей: прокладывайте сетевой кабель отдельно от силовых кабелей (по крайней мере, на расстоянии 30 см); если необходимо, выполняйте пересечения под прямыми углами; подключайте экран кабеля к клемме заземления каждого подключаемого прибора.
• Подключите терминаторы линии к каждому из двух концов линии (терминатор — это резистор номиналом 120 Ом, который устанавливается между двумя сигнальными проводами шины).

3.5.4 Подключение проводов к аналоговому входу

При малой величине напряжения аналогового сигнала на него могут повлиять внешние помехи. В общем случае необходимо использовать экранированный кабель с длиной, не превышающей 20 м, как показано на рисунке 3.11.

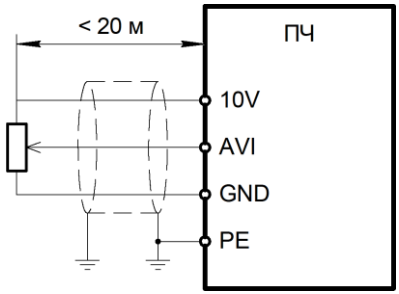


Рисунок 3.11 – Схема подключения проводов к аналоговому входу (общий случай)

В случаях, когда аналоговый сигнал подвергается воздействию сильных помех, необходимо установить фильтрующий конденсатор, расположив его рядом с источником аналогового сигнала, или продеть кабель в ферритовое кольцо, как показано на рисунке 3.12. Требуется сделать 2-3 витка кабеля на ферритовом кольце. Намотка должна производиться в одном направлении

instart-info.ru

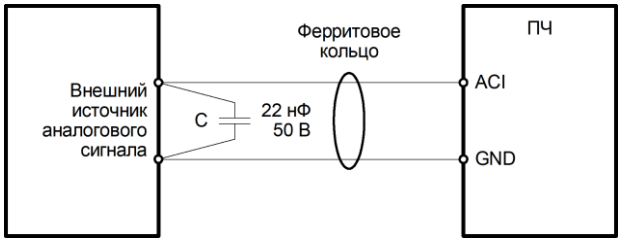


Рисунок 3.12 – Схема подключения проводов к аналоговому входу (при воздействии сильных помех)

3.5.5 Подключение нагрузки к релейному выходу

Релейный выход ТА-ТС представляет собой выход типа «сухой контакт», т.е. к нему требуется подвести питание согласно рисунку 3.13 (подключение нагрузки, питающейся от переменного напряжения) или 3.14 (подключение нагрузки, питающейся от постоянного напряжения).

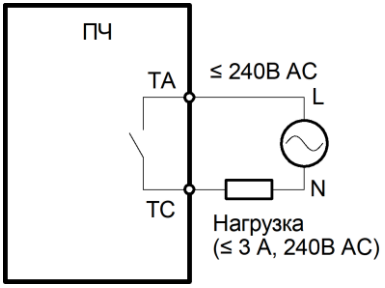


Рисунок 3.13 – Схема подключения нагрузки переменного тока к релейному выходу

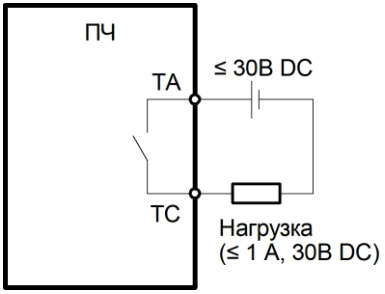


Рисунок 3.14 – Схема подключения нагрузки постоянного тока к релейному выходу

3.5.6 Подключение к цифровым входным клеммам

Дискретные (цифровые) входы поддерживают типы подключения NPN или PNP. Подключение цифровых входных клемм в четырех различных вариантах представлены на рисунках 3.15 – 3.18.

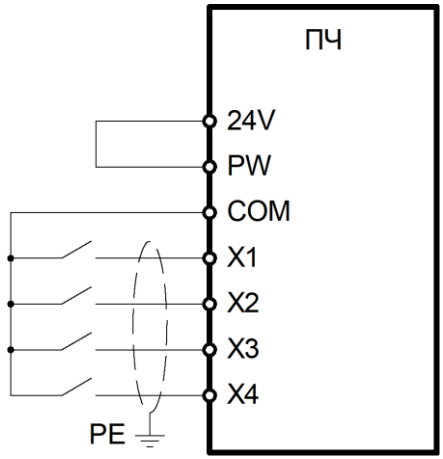


Рисунок 3.15 – Схема подключения, при которой внешний источник питания не используется, цифровые входы в режиме NPN (по умолчанию)

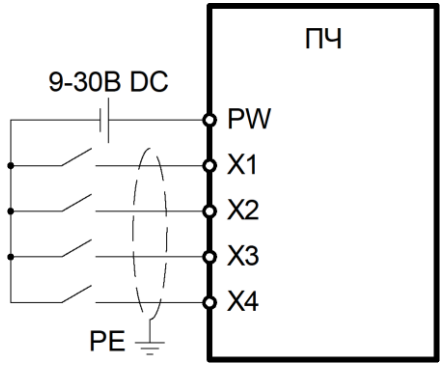


Рисунок 3.16 – Схема подключения, при которой используется внешний источник питания, цифровые входы в режиме NPN

instart-info.ru

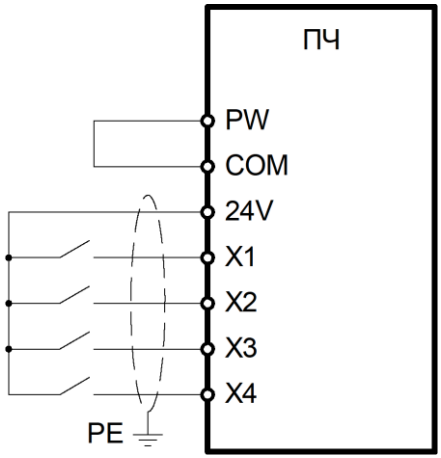


Рисунок 3.17 – Схема подключения, при которой внешний источник питания не используется, цифровые входы в режиме PNP

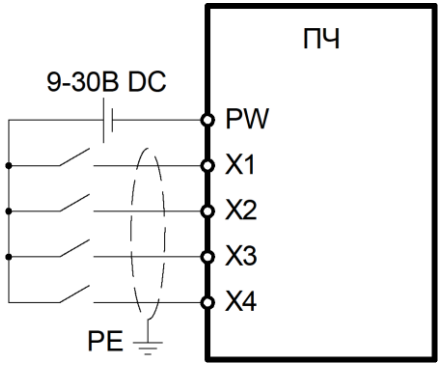


Рисунок 3.18 – Схема подключения, при которой используется внешний источник питания, цифровые входы в режиме PNP

Глава 4. Подготовка к работе

4.1 Меры предосторожности и проверка перед пробным запуском



Не приближайтесь к преобразователю частоты, электродвигателю и исполнительному механизму в случае использования автоматического перезапуска, т.к. внезапный перезапуск может привести к травмам персонала.

Для оперативного отключения преобразователя частоты, установить отдельную кнопку аварийного останова. В противном случае возможно получение травм.

Не прикасайтесь к радиатору или тормозному резистору, т.к. они нагреваются до высоких температур. В противном случае возможен ожог.

Поскольку низкую скорость вращения электродвигателя можно изменить на высокую, то перед началом работы обязательно убедитесь в том, что диапазон возможных частот электродвигателя и механического оборудования соответствует выставленному диапазону в преобразователе частоты. В противном случае возможно получение травм и повреждение оборудования.

Запрещается снимать или подключать выносную панель управления при включенном питании на преобразователе частоты. В противном случае возможно поражение электрическим током.

4.2 Пробный запуск

Назначение кнопок панели управления описано *в главе 5.*

1) Выполнить меры предосторожности и проверку перед пробным запуском. Первое включение преобразователя производить при отключенном электродвигателе (отсоединенных выходных силовых кабелях).

2) После подачи питания и включения преобразователя необходимо убедиться в том, что преобразователь находится в режиме “останов” (на дисплее мигает индикация, не горит светодиод «Работа»). В случае, если на дисплее отображается сообщение типа «E-XX», необходимо обратиться к главе «Сообщения о состоянии ПЧ».

3) Перед осуществлением настроек преобразователя под конкретное применение необходимо выполнить сброс всех настроек на заводские установки (значение функционального кода F15.01 нужно установить в значение 1).

instart-info.ru

4) Выполнить настройку параметров электродвигателя:

- F03.01 – номинальная мощность электродвигателя (кВт);
- F03.02 – номинальное напряжение электродвигателя (В);
- F03.03 – номинальный ток электродвигателя (А);
- F03.04 – номинальная частота электродвигателя (Гц);
- F03.05 – номинальная скорость электродвигателя (Об/мин).

5) После успешного первого включения преобразователя при отключенном электродвигателе и осуществления всех указанных выше настроек необходимо подключить выходные силовые кабели к электродвигателю и/или дополнительному оборудованию, установленному на выходе преобразователя, соблюдая технику безопасности (при отсутствии питания).

6) Первый запуск преобразователя с подключенным электродвигателем производить на частоте 2 Гц. Для этого установить параметры F00.03 = 0, F00.08 = 2.00. Необходимо убедиться в правильном направлении вращения подключенного электродвигателя. В случае неверного направления вращения необходимо изменить направление вращения с помощью функционального кода F00.09 или поменять местами две любые фазы выходного силового провода.



При пробном запуске преобразователя необходимо обращать особое внимание на следующее:

- привод не должен производить чрезмерных шумов, рывков и вибраций;
- величина тока электродвигателя не должна превышать номинального значения;
- правильность отображения индикации и значений на дисплее.

После успешного осуществления пробного запуска для получения желаемых характеристик привода следует осуществить настройку всех параметров работы преобразователя. Как при скалярном, так и при векторном режиме управления должны быть введены данные с паспортной таблички электродвигателя.

Для дальнейшей настройки следует использовать таблицу функциональных параметров *(см. главу 6.3 Параметры меню программирования).*

4.3 Идентификация параметров электродвигателя (автонастройка)

Режим векторного управления с разомкнутым контуром строит математическую модель подключаемого электродвигателя на основании введенных параметров. Чтобы получить высокую производительность

электродвигателя и оптимальные характеристики управления, требуется получить точные параметры управляемого электродвигателя. Для облегчения данной задачи используется функция идентификации параметров электродвигателя.

Этапы при выполнении идентификации:

1. Выбрать источник команд пуска/останова (F00.02 = 0) – управление с панели;

2. Затем ввести следующие параметры в соответствии с паспортной табличкой электродвигателя:

- F03.01 – номинальная мощность электродвигателя (кВт);
- F03.02 – номинальное напряжение электродвигателя (В);
- F03.03 – номинальный ток электродвигателя (А);
- F03.04 – номинальная частота электродвигателя (Гц);
- F03.05 – номинальная скорость электродвигателя (об/мин).

Преобразователи частоты серии INVENT имеют три типа идентификации. Выбор типа идентификаций зависит от технологических условий:

А) Динамическая идентификация (для электродвигателя, отсоединенного от нагрузки).

Если нагрузку можно полностью отсоединить от вала электродвигателя (обеспечив режим холостого хода), следует выполнить динамическую идентификацию.

В параметре **F03.27** (Тип идентификации параметров электродвигателя) установите **значение 2** (Динамическая идентификация). Подтвердите выбор.

Нажмите кнопку «ПУСК» на панели управления. Частотный преобразователь автоматически проведет статическую идентификацию, после чего запустит электродвигатель. Произойдет разгон до ~ 80 % от номинальной частоты, выдержка на этой скорости и последующее замедление до остановки. Весь процесс занимает несколько минут.

Будут автоматически рассчитаны и сохранены следующие параметры:

- F03.06 (Сопротивление обмоток статора электродвигателя);
- F03.07 (Сопротивление обмоток ротора электродвигателя);
- F03.08 (Взаимная индуктивность электродвигателя);
- F03.09 (Индуктивность рассеяния электродвигателя);
- F03.10 (Ток холостого хода электродвигателя).

Б) Статическая идентификация (для нагруженного электродвигателя).

Если нагрузку невозможно отсоединить от вала электродвигателя, следует выполнить статическую идентификацию.

В параметре **F03.27** (Тип идентификации параметров электродвигателя) установите **значение 1** (Статическая идентификация). Подтвердите выбор.

Нажмите кнопку «ПУСК» на панели управления. ПЧ подаст на обмотки

instart-info.ru

электродвигателя постоянный ток и переменное напряжение различной частоты без вращения ротора.

Будут автоматически рассчитаны и сохранены следующие параметры:

- F03.06 (Сопротивление обмоток статора электродвигателя);
- F03.07 (Сопротивление обмоток ротора электродвигателя);
- F03.08 (Взаимная индуктивность электродвигателя).

При статической идентификации не определяются F03.09 и F03.10, что может снизить точность векторного управления на высоких скоростях

B) Полная статическая идентификация параметров

Если нагрузку невозможно отсоединить от вала электродвигателя, можно также выполнить полную статическую идентификацию.

В параметре **F03.27** (Тип идентификации параметров электродвигателя) установите **значение 3** (Полная статическая идентификация). Подтвердите выбор.

Нажмите кнопку «ПУСК» на панели управления. ПЧ подаст на обмотки электродвигателя постоянный ток и переменное напряжение различной частоты без вращения ротора, но во время процесса ЭД может слегка вибрировать, соблюдайте меры безопасности. При полной статической идентификации частотный преобразователь может получить пять параметров: F03.06 ~ F03.10.

Глава 5. Встроенная панель управления и аксессуары

5.1 Описание и функциональное назначение панели управления

Панель управления имеет дисплей и кнопки управления. Дисплей показывает меню настройки параметров и различные рабочие состояния. Кнопки — интерфейс связи пользователя и преобразователя частоты. Для серии INVENT предусмотрена однострочная панель управления



Рисунок 5.1 – Функции кнопок и светодиодов панели управления INVENT

Таблица 5.1 – Описание кнопок панели управления и светодиодов

Название	Описание функции
Кнопки панели управления	
	Вход в меню параметров, возврат в предыдущий уровень меню.
	В режиме мониторинга выполняет функцию перехода между отображаемыми параметрами. В режиме программирования выполняет функцию сохранения выбранного значения во внутреннюю память ПЧ.
	Кнопки вверх/вниз используются для изменения значения параметров, а также перемещения между группами меню.
	Кнопка запуска ПЧ; В режиме изменения параметров – перемещение курсора.
Кнопки панели управления	
	Останов ПЧ, сброс ошибок.
Светодиоды панели управления	
ВПР	Вкл: ПЧ в состоянии работы; Выкл: ПЧ в состоянии останова;
Рев	Вкл: вращение в обратном направлении (реверс); Выкл: вращение в прямом направлении (вперед); Мигание: произошло включение реверса при установленном запрете обратного вращения.
Ошибка	Мигает при возникновении ошибки.
Гц	Единицы измерения параметра, который отображается на дисплее. Если одновременно включены светодиоды Гц + А, то единица измерения – «Число оборотов в минуту». Если одновременно включены светодиоды А + В, то единица измерения – «Проценты».
А	
В	

5.2 Дисплей

В состоянии работы или останова ПЧ светодиоды панели управления отображают различные состояния преобразователя. В параметрах F14.02, F14.03 (параметры отображения в режиме работы) и F14.04 (параметры отображения во время останова) можно выбрать требуемые показатели для отображения на дисплее. Кнопка «ВВОД» используется для смены показателей.

instart-info.ru

5.3 Дополнительные аксессуары

Светодиодная панель преобразователя частоты является несъемной (в моделях от 18.5 кВт включительно - съемная). Дополнительная LED-панель приобретается отдельно и может быть вынесена на шкаф. Панель INVENT-KP (рисунок 5.2) предназначена для программирования преобразователя частоты. Она позволяет осуществлять программирование ПЧ, запуск, останов, регулирование частоты и мониторинг параметров, имеет степень защиты IP31. Для крепления на дверь шкафа монтажная рамка не требуется

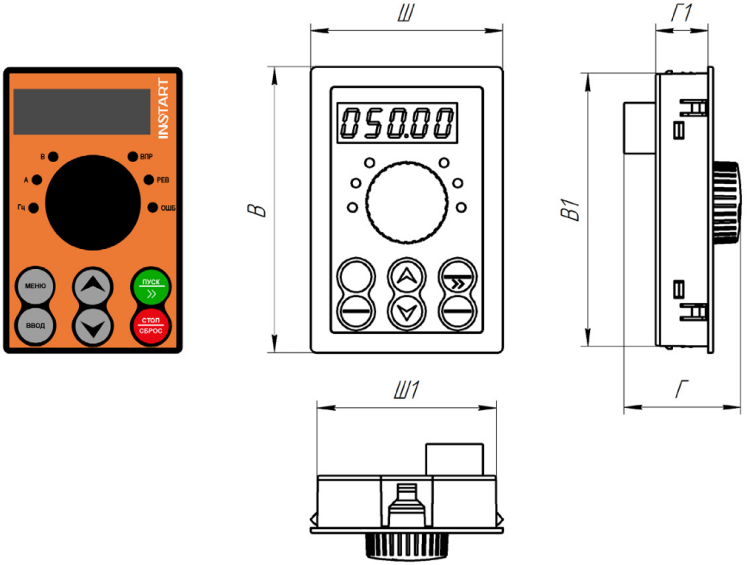


Рисунок 5.2 – Выносная панель управления INVENT-KP

Таблица 5.2 – Размеры панели INVENT-KP

Наименование	Ш, мм	В, мм	Г, мм	Ш1, мм	В1, мм	Г1, мм
INVENT-KP	53	79	32.2	49.4	75.4	14.5

5.3.1 Удлинительный кабель

Отдельно можно приобрести удлинительный кабель для панели управления (длина от 1 до 10 метров с шагом 1 метр).



Рисунок 5.3 – Удлинительный кабель

Глава 6. Меню программирования

Меню программирования может быть изменено как в режиме останова, так и в режиме работы.

6.1 Навигация и редактирование параметров в

Меню программирования используется для просмотра и изменения параметров, определяющих работу преобразователя частоты. Для доступа к меню программирования на главном экране нажмите кнопку «Меню». В преобразователе частоты серии INVENT используется трехуровневая структура меню для настройки параметров.

Группа функциональных параметров (меню первого уровня) ⟶ параметр (меню второго уровня) ⟶ значение параметра (меню третьего уровня).

Ниже приведены схема и навигация по меню программирования:

instart-info.ru

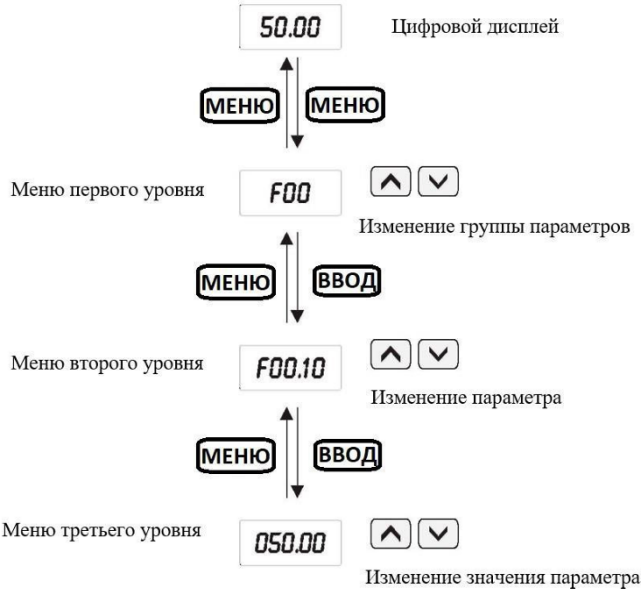


Рисунок 6.1 – Схема настройки параметров меню

Навигация по меню программирования:

• Для навигации между группами параметров меню программирования используются кнопки ⌃ и ⌄

• Для перехода в следующее подменю используется кнопка «Ввод», для возврата в предыдущее меню используется кнопка «Меню».

6.2 Защита данных паролем

Меню программирования может быть заблокировано, чтобы предотвратить изменение параметров неавторизованными пользователями. Блокировка на запись параметров устанавливается параметром F15.00, который позволяет установить пароль на меню программирования. Для этого в параметре F15.00 необходимо установить значение, отличное от «00000» и нажать на кнопку «ВВОД». Введенное значение будет паролем пользователя. При выходе из меню программирования парольная защита будет активирована. При повторном нажатии на кнопку «МЕНЮ» на дисплее отобразится «- — - — -». Теперь при переходе в меню программирования преобразователь частоты сначала запросит ввод пароля.

• Для того, чтобы отменить блокировку параметров, в параметре F15.00 нужно установить значение «00000».

• Если Вы забыли пароль, обратитесь в техническую поддержку INSTART.

6.3 Параметры меню программирования и их описание

В ПЧ серии INVENT параметры сгруппированы по функциональному назначению; важно помнить:

1. Номер группы соответствует меню первого уровня;
2. Номер параметра соответствует меню второго уровня;
3. Назначение столбцов таблицы функциональных параметров:

- 1-й столбец, «Функциональный код», содержит номер параметра;
- 2-й столбец, «Название функции» содержит краткое описание функции;
- 3-й столбец, «Диапазон настройки», обозначает допустимый диапазон значений параметра;
- 4-й столбец, «Заводское значение» — исходное установленное значение;
- 5-й столбец, «Изменение», обозначает условия изменения или отсутствие возможности изменения данного параметра.

Ниже подробно описаны условные обозначения для 5-го столбца:

«□»: Данный параметр может быть изменен, когда ПЧ находится как в режиме останова, так и в режиме работы;

«■»: Данный параметр может быть изменен только тогда, когда ПЧ находится в режиме останова;

«●»: Данный параметр является параметром мониторинга (используется для просмотра и не может быть изменен);

«#»: Данный параметр может быть изменен только специалистами сервисной службы.

instart-info.ru

Группа F00: Основные параметры

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F00.00	Выбор макроса функции	0: Универсальный режим 1 ~ 5: Резерв 6: Режим водоснабжения с одним насосом 7: Режим водоснабжения от PV с отслеживанием напряжения 8: Режим U/f-управления с отслеживанием мощности для водоснабжения 9: Режим SVC-управления с отслеживанием мощности для водоснабжения 10 ~ 100: Резерв	0	■

Параметр F00.00 позволяет выбрать предустановленные режимы работы (макросы) для различных сценариев использования.

0: Универсальный режим — настройка по умолчанию с базовой функциональностью.

6: Режим с одним насосом предназначен для систем с одним частотным насосом.

Режимы работы от солнечных панелей (7-9) поддерживают питание от солнечных панелей с разными методами отслеживания (напряжение, мощность-U/f или мощность-SVC).

7: Насос регулирует скорость в зависимости от напряжения с солнечных панелей.

Чем выше напряжение (больше солнца) — тем выше производительность насоса.

8: Оптимизирует работу насоса, отслеживая максимальную мощность (MPPT) солнечных панелей.

Использует частотное регулирование (U/f) для плавного изменения скорости.

9: Также использует MPPT, но управляет насосом через векторное управление без обратной связи (SVC) для большей точности и эффективности.

Важно: перед сменой макроса выполните сброс к заводским настройкам, чтобы избежать конфликтов.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F00.01	Режим управления	0: Скалярный (U/f) 1: Векторный с разомкнутым контуром (SVC, без датчика обратной связи)	0	■

Выбор режима управления.

0: Скалярное управление (U/f).

Данный метод используется в большинстве случаев в вентиляторных и насосных приводах, а также в тех случаях, где один преобразователь частоты управляет несколькими электродвигателями.

1: Векторное управление с разомкнутым контуром (SVC).

Управление электродвигателем осуществляется без датчика обратной связи (энкодера). Данный метод применим к таким нагрузкам как станки, центрифуги, волочильные станки и литьевые машины.

Примечание: при выборе данного метода к преобразователю частоты может быть подключен только один электродвигатель.



При использовании векторного управления необходимо выполнить идентификацию параметров электродвигателя, преимущества векторного способа управления могут быть использованы только после получения фактических параметров используемого электродвигателя.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F00.02	Источник команд пуска/ останова	0: Панель управления 1: Терминал (клеммы управления) 2: Протокол связи ModBUS RTU	0	□

Параметр задает источник команд пуска/останова преобразователя частоты.

0: Панель управления

Запуск, останов и реверс осуществляются с помощью кнопок панели управления.

1: Терминал (клеммы управления)

Запуск, останов, реверс и др. функции осуществляются с помощью цифровых клемм управления.

2: Протокол связи Modbus RTU

Запуск, останов, реверс и др. функции осуществляются с помощью

instart-info.ru

сетевого протокола Modbus RTU.

Информацию о функциональных параметрах, связанных с сетевым проколом Modbus RTU, *см. в "Группа F13: Параметры коммуникационного протокола Modbus RTU".*

унк-цио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F00.03	Источник задания частоты A	0: Кнопки панели управления (без сохранения значения опорной частоты при отключении питания и после останова) 1: Кнопки панели управления (с сохранением значения опорной частоты при отключении питания) 2: Аналоговый вход AVI 3: Аналоговый вход ACI 4: Потенциометр 6: Многоступенчатый режим 7: Простой ПЛК 8: ПИД-управление 9: Протокол связи ModBUS RTU 10: Управление насосом 11: MPPT (для солнечных панелей)	4	■
F00.04	Вспомогательный источник задания частоты B		0	■

«Источник частоты A» является основным, а «Источник частоты B» – вспомогательным источником частоты. Каждому источнику частоты должно быть присвоено уникальное значение, т. е. источники не могут использовать один и тот же канал задания частоты.

0: Кнопки панели управления (без сохранения значения опорной частоты при отключении питания и после останова)

Начальное значение опорной частоты — значение F00.08 (опорная начальная частота при задании с кнопок панели управления). Опорное значение частоты можно изменять при помощи кнопок «вверх» и «вниз» и клемм управления (увеличение/уменьшение частоты). После отключения и последующего возобновления питания ПЧ опорное значение частоты возвращается к значению F00.08.

1: Кнопки панели управления (с сохранением значения опорной частоты при отключении питания)

Начальное значение опорной частоты – значение F00.08 (опорная начальная частота при задании с кнопок панели управления). Опорное значение частоты можно изменять при помощи кнопок «вверх» и «вниз» и клемм управления (увеличение/уменьшение частоты). После отключения

и последующего возобновления питания ПЧ будет установлена опорная частота, которая была на момент отключения питания.

2, 3: Аналоговый вход

При выборе одного из данных значений опорная частота будет устанавливаться в зависимости от значения на соответствующем аналоговом входе.

Диапазон AVI по напряжению 0 ~ 10 В на входе, ACI — по току 0 ~ 20 мА.

4: Потенциометр

Частота задаётся вручную потенциометром на панели управления.

6: Многоступенчатый режим

Задание соотношения между заданным опорным сигналом и заданной частотой необходимо настроить в группах F07 и F10. Всего можно задать 16 скоростей, каждая из которых соответствует определенной комбинации, составленной из разных состояний 4 клемм многоступенчатой команды.

7: Простой ПЛК

Опорный сигнал задания частоты ПЧ переключается по ступеням 1 ~ 16 с заданным временем работы каждой ступени 1 ~ 16; соответствующее время разгона и замедления выбирается из 4 предложенных вариантов.

Более подробно — *см. группу F10.*

8: ПИД-управление

При выборе данного значения выполняется ПИД-регулирование процесса работы ПЧ. Более подробно — *см. группу F09.*

9: Протокол связи Modbus RTU

Задание опорного сигнала выполняется по протоколу связи Modbus RTU через регистр управления.

Более подробно — *см. главу 7.*

10: Управление насосом

Активно только при F00.00 = 6 (режим водоснабжения).

Используется для систем постоянного давления.

11: MPPT (для солнечных панелей)

Частота регулируется алгоритмом MPPT для максимальной мощности солнечных панелей. Только для **режимов с солнечными панелями (F00.00 = 7–9).**

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F00.05	Верхний предел источника задания частоты B при комбинации источников	0: Максимальная выходная частота (F00.10) 1: Текущая частота источника A	0	□

instart-info.ru

Этот параметр используется для определения диапазона канала B. Если диапазон выбран относительно максимальной частоты, то диапазон канала B будет меняться в зависимости от параметра F00.10. Если диапазон выбран относительно канала A, то диапазон канала B будет изменяться относительно опорного сигнала канала A.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F00.06	Диапазон регулировки источника задания частоты B при комбинации источников	0 % ~ 150 %	100 %	□

Этот параметр используется для определения диапазона канала B, когда в параметре F00.07 установлены в разряде единиц значения 1, 3 или 4

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F00.07	Выбор комбинации источников частоты A и B	**Разряд единиц:** 0: Работает только источник A (источник B заблокирован) 1: Комбинация источников A и B (определяется разрядом десятков) 2: Разрешено переключение между источниками A и B 3: Разрешено переключение между источником A и комбинацией источников A и B 4: Разрешено переключение между источником B и комбинацией источников A и B **Разряд десятков:** 0: A + B 1: A - B 2: Максимум из A или B 3: Минимум из A или B	00	□

Единицы:

0: Работает только источник A (источник B заблокирован)

Канал A является источником задания опорного сигнала.

1: Комбинация источников A и B (определяется разрядом десятков)

Источником опорной частоты является результат операции основного и

вспомогательного канала, которые задаются при помощи выбора цифры в разряде десятков.

Например, при выборе значения 31 («3» в десятках и «1» в единицах), итоговый опорный сигнал будет задан максимальным значением из каналов A и B.

2: Разрешено переключение между источниками A и B

Переключение осуществляется при помощи функции 18 параметров F07.00 ~ F07.03 (функции клемм X – переключение источника частоты). Если выбрано значение 18, в качестве опорной частоты задействован канал B, если нет – действует канал A.

3: Разрешено переключение между источником A и комбинацией источников A и B

Переключение осуществляется при помощи функции 18 параметров F07.00 ~ F07.03 (функции клемм X – переключение источника частоты). Если выбрано значение 18, в качестве итоговой опорной частоты задействован результат операции (см. десятки), если нет – действует канал A.

4: Разрешено переключение между источником B и комбинацией источников A и B

Переключение осуществляется при помощи функции 18 параметров F07.00 ~ F07.03 (функции клемм X – переключение источника частоты). Если выбрано значение 18, в качестве итоговой опорной частоты задействован результат операции (см. десятки), если нет – действует канал B.

Десятки:

0: A + B

Итоговый опорный сигнал является суммой при наложении опорных сигналов каналов A и B.

1: A – B

Итоговый опорный сигнал является разностью при наложении опорных сигналов каналов A и B.

2: Максимум из A или B

Опорный сигнал определяется максимальным значением из каналов A и B.

3: Минимум из A или B

Опорный сигнал определяется минимальным значением из каналов A и B.

instart-info.ru

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F00.08	Опорная частота (при источнике частоты – кнопки панели управления)	0.00 Гц ~ F00.10	50.00 Гц	□

При выборе источника задания опорного сигнала с кнопок панели управления или цифровых клемм с функциями увеличения/уменьшения частоты в этом параметре выбирается опорная начальная частота

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F00.09	Выбор направления вращения электродвигателя	0: Прямое 1: Обратное	0	□

Изменяя значение параметра, можно изменить направление вращения электродвигателя без переподключения кабелей и изменения нескольких параметров.

0: Прямое

То же направление, что и текущее направление работы электродвигателя.

1: Обратное

Направление, противоположное направлению вращения электродвигателя.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F00.10	Максимальная выходная частота	50.00 Гц ~ 500.00 Гц*	50.00 Гц	■

Максимальная частота, которая может быть подана на выход преобразователя частоты.

*Зависит от значения параметра F00.22:

Если F00.22 = 2, то максимальное значение частоты 50.00 Гц;

Если F00.22 = 1, то диапазон 50.00 Гц ~ 500.00 Гц.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F00.11	Источник задания верхней предельной частоты	0: Фиксированное значение в параметре F00.12 1: Аналоговый вход AVI 2: Аналоговый вход ACI 3: Потенциометр панели управления 5: Протокол связи ModBUS RTU	0	■

Источник задания верхней предельной частоты необходим для более гибкого ограничения верхней предельной скорости электродвигателя.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F00.12	Верхняя предельная частота	F00.14 ~ F00.10	50.00 Гц	□
F00.13	Смещение верхнего предела частоты при задании аналогового источника верхнего предела частоты	0.00 Гц ~ F00.10	0.00 Гц	□

Ограничение выходной рабочей частоты. Значение может быть меньше или равно максимальной частоте (F00.10), но не меньше нижней предельной частоты (F00.14).

Параметр F00.13 увеличивает значение верхней предельной частоты при условии F00.11 = 1 или 2. Итоговая верхняя предельная частота складывается из частоты смещения и заданного значения верхней предельной частоты (только при F00.11 = 1 или 2)

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F00.14	Нижняя предельная частота	0.00 Гц ~ F00.12	0.00 Гц	□

Нижний предел частоты при регулировке на выходе ПЧ.

instart-info.ru

Если опорная частота ниже нижней предельной частоты, то запуск ПЧ не будет произведен.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F00.15	Несущая частота (ШИМ)	0.5 кГц ~ 16.0 кГц	Зависит от модели	□

Параметр используется для регулировки несущей частоты ШИМ-сигнала преобразователя частоты. При помощи регулировки несущей частоты можно понизить шум электродвигателя и уменьшить ток утечки на землю, а также помехи от преобразователя частоты. Если несущая частота ниже, высшие гармоники выходного тока возрастают, увеличиваются потери на электродвигателе и повышается его температура. Если несущая частота выше, потери и температура электродвигателя снижаются, но возрастает тепловыделение преобразователя частоты.

Таблица 6.1 – Влияние значений несущей частоты ШИМ-сигнала на условия эксплуатации

Фактор	Несущая частота (ШИМ)	
	Низкая	Высокая
Шум электродвигателя	Низкочастотный	Высокочастотный
Форма ШИМ	Ближе к прямоугольной	Ближе к синусоидальной
Повышение температуры электродвигателя	Высокое	Низкое
Повышение температуры ПЧ	Низкое	Высокое
Утечка тока	Низкая	Высокая
Уровень помех	Низкий	Высокий

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F00.16	Подстройка несущей частоты в зависимости от температуры радиатора	0: Выключена 1: Включена	1	□

Когда функция активна, ПЧ при приближении температуры радиатора

к критическим значениям, выполняет автоматическое снижение несущей частоты. Когда температура радиатора снижается, несущая частота постепенно восстанавливается до установленного значения

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F00.17	Время разгона 1	0 с ~ 65000 с (F00.19 = 0) 0.0 с ~ 6500.0 с (F00.19 = 1)	Зависит от модели	□
F00.18	Время замедления 1	0.00 с ~ 650.00 с (F00.19 = 2)	Зависит от модели	□

Время разгона – это время, необходимое ПЧ для ускорения с нулевой до базовой частоты (F00.25), на рисунке 6.2 – установленное время разгона.

Время замедления – это время, необходимое ПЧ для замедления с базовой частоты (F00.25) до нулевой, на рисунке 6.2 – установленное время замедления.

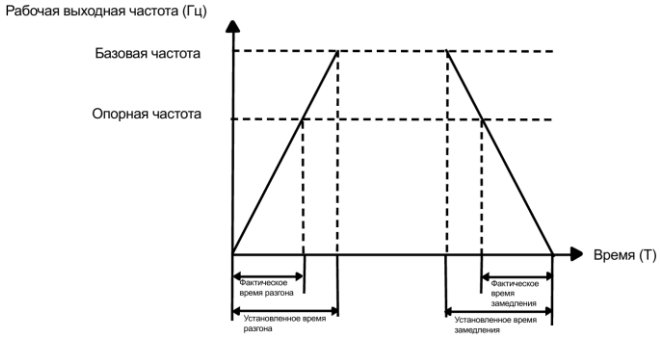


Рисунок 6.2 – Время разгона/замедления

Когда опорная частота равна базовой частоте, установленное время разгона и замедления совпадают с фактическим временем разгона и замедления. В ином случае, когда опорная частота отличается от базовой частоты, фактическое время разгона и замедления отличаются от установленного на соотношение из следующей зависимости: фактическое время = установленное время * (опорная частота/базовая частота).

Серия INVENT имеет 4 разных времени разгона и замедления, которые моно переключать при помощи цифровых клемм X. Четыре варианта времени разгона и замедления можно переключать при помощи следующих наборов параметров:

instart-info.ru

Первый набор: F00.17, F00.18;
Второй набор: F02.03, F02.04;
Третий набор: F02.05, F02.06;
Четвёртый набор: F02.07, F02.08.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F00.19	Точность задания времени разгона и замедления	0: 1 сек 1: 0.1 сек 2: 0.01 сек	1	■

Имеется 3 класса точности для измерения времени разгона и замедления: 1 сек., 0.1 сек. и 0.01 сек.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F00.21	Смещение частоты вспомогательного источника B при комбинации источников	0.00 Гц ~ F00.10	0.00 Гц	■

Параметр задаёт постоянное смещение, которое добавляется к результату комбинации основной и вспомогательной частоты. Позволяет гибко корректировать итоговое значение частоты.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F00.22	Точность задания выходной частоты	1: 0.1 Гц 2: 0.01 Гц	2	■

Этот параметр используется для определения точности значений всех функциональных кодов, связанных с частотой.

Если F00.22 = 2, то максимальное значение частоты 50.00 Гц;

Если F00.22 = 1, то диапазон выходной частоты 50.00 Гц~ 500.00 Гц.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F00.23	Сохранение опорной частоты при задании	0: Не сохраняется 1: Сохраняется	0	■

	частоты с кнопок панели управления после останова и отключения питания			

Параметр определяет, сохраняется ли заданная частота после остановки ПЧ, когда источник частоты — цифровая установка (кнопки ▲/▼ на панели или функции увеличения/уменьшения частоты на цифровых клеммах).

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F00.25	Базовая частота времени разгона и замедления	0: Максимальная выходная частота (F00.10) 1: Опорная частота 2: 100 Гц	0	■

Базовая частота для отсчета времени разгона и замедления. На рис.6.2 приведена схема для определения фактического времени разгона и замедления.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F00.26	Корректировка частоты во время работы (при цифровом способе задания)	0: Относительно текущей рабочей частоты 1: Относительно опорной частоты	0	■

Данный параметр действителен только при цифровом задании источника частоты. Он определяет метод корректировки заданной частоты при использовании клавиш ▲, ▼ на клавиатуре или функции терминала увеличения/уменьшения частоты: будет ли целевая частота увеличена/уменьшена на основе текущей рабочей частоты или опорной частоты.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F00.27	Выбор привязки источников команд пуска/останова к источникам задания частоты	0000 ~ 9999	0000	□

instart-info.ru

С помощью параметра F00.27 можно задать комбинацию привязок между 3 источниками команд пуска/останова и 6 источниками задания частоты для упрощения переключения источников частоты.

К разным источникам управления пуском/остановом могут быть привязаны одни и те же источники задания частоты. Если источник команд имеет привязанный источник частоты, то источник частоты, установленный параметрами F00.06 ~ F00.10, больше не будет работать.

Единицы: источник задания частоты при управлении пуском/остановом через панель управления;

Десятки: источник задания частоты при управлении пуском/остановом через терминал (клеммы управления);

Сотни: источник задания частоты при управлении пуском/остановом через протокол связи Modbus RTU.

Тысячи: команды автоматического режима.

0: Нет привязки

1: Цифровое задание: кнопки панели управления/функции клемм вверх/вниз

2: Аналоговый вход AVI

3: Аналоговый вход ACI

4: Потенциометр панели управления

6: Многоступенчатый режим

7: Простой ПЛК

8: ПИД-управление

9: Протокол связи Modbus RTU

Если для канала управления задана привязка к источнику частоты (≠ 0), то настройки F00.03 – F00.07 (основной и вспомогательный источники частоты) игнорируются, пока активен этот канал.

Разные каналы управления могут быть привязаны к одному и тому же источнику частоты.

Если привязка = 0, используется стандартный источник частоты (как в F00.03).

Описания указанных выше источников задания частоты совпадают с источниками задания частоты A (F00.03), необходимо ознакомиться с описанием функционального кода F00.03.

Группа F01: Функции запуска/останова

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F01.00	Режим запуска	0: Прямой пуск 1: Режим контроля скорости (автоподхвата) 2: Торможение постоянным током перед запуском 3: Резерв	0	□

0: Прямой пуск с начальной частоты.

1: ПЧ определяет скорость и направление вращения электродвигателя, а затем запускается на частоте, соответствующей скорости отслеживаемого ЭД, что обеспечивает плавный запуск.

2: Перед запуском электродвигателя выполняется торможение постоянным током для намагничивания обмоток.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F01.01	Метод отслеживания скорости	0: С текущей скорости 1: С нулевой частоты 2: С максимальной частоты	0	■

При выборе в качестве режима запуска автоподхват, необходимо также выбрать, относительно какой частоты будет производиться перезапуск.

0: Запуск с текущей скорости. Преобразователь начинает отслеживать скорость электродвигателя, начиная с частоты, на которой было отключено питание. (Электродвигатель "подхватывается" с текущей скорости).

Стандартный режим, подходит для большинства случаев (например, кратковременные отключения).

1: Запуск с нулевой частоты. Преобразователь начинает разгон с 0 Гц, постепенно увеличивая частоту до синхронизации с электродвигателем. Используется после длительного отключения, когда ротор полностью остановился.

2: Запуск с максимальной частоты. Преобразователь начинает с максимальной частоты и снижает её до синхронизации с электродвигателем.

instart-info.ru

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F01.02	Коэффициент быстродействия отслеживания скорости	1 ~ 100	20	□

В режиме автоподхвата можно выбрать коэффициент отслеживания скорости. Чем больше значение параметра, тем быстрее отслеживание. Однако слишком высокое значение приведёт к нестабильной работе функции.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F01.03	Частота запуска	0.00 Гц ~ 10.00 Гц	0.00 Гц	□
F01.04	Время удержания частоты запуска	0.0 с ~ 100.0 с	0.0 с	■

Чтобы обеспечить требуемый пусковой крутящий момент электродвигателя, необходимо правильно задать частоту запуска (F01.03). Если значение параметра слишком велико, возможно возникновение перегрузки по току при разгоне. Если опорная частота ниже частоты запуска, запуск преобразователя частоты невозможен, и он находится в состоянии останова.

Время удержания частоты запуска: время работы ПЧ на частоте запуска в процессе запуска. Чем выше инерция нагрузки, тем дольше требуется удержание.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F01.05	Ток торможения постоянным током перед запуском	0 % ~ 100 %	50 %	■
F01.06	Время торможения постоянным током перед запуском	0.0 с ~ 100.0 с	0.0 с	■

Торможение постоянным током обычно используется для останова и

последующего запуска электродвигателя. Предварительное возбуждение постоянным током используется для создания магнитного поля перед запуском. Если время динамического торможения установлено на 0, функция динамического торможения неактивна. Чем больше значение тока торможения, тем больше тормозное усилие.

Если номинальный ток электродвигателя ≤ 80 % номинального тока ПЧ, базовое значение — номинальный ток электродвигателя.

Если номинальный ток электродвигателя > 80 % номинального тока ПЧ, базовое значение — номинальный ток ПЧ.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F01.07	Режим разгона/замедления	0: Прямая характеристика 1: S-образная характеристика A 2: S-образная характеристика B	0	■

0: Зависимость напряжения от частоты – линейная. Серия INVENT имеет 4 времени разгона и замедления, которые можно выбирать через многофункциональные цифровые входные клеммы.

1: Выходная частота увеличивается или уменьшается в соответствии с характеристикой S типа. Параметры F01.08 – время начального участка S-кривой (разгон), F01.09 – время конечного участка S-кривой (замедление).

2: Номинальная частота электродвигателя всегда является точкой перегиба S-кривой. Используется, когда требуется быстрое ускорение/замедление в зоне выше номинальной частоты.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F01.08	Начальный участок ускорения S-образной характеристики	0.0 % ~ (100.0 % — F01.09)	30.0 %	■
F01.09	Конечный участок замедления S-образной характеристики	0.0 % ~ (100.0 % — F01.08)	30.0 %	■

Параметры F01.08 и F01.09 определяют длительность начального и конечного участков S-образного ускорения/замедления (режим S-кривая A). Сумма F01.08 и F01.09 не должна превышать 100 %.

instart-info.ru

На рисунке 6.3 параметром F01.08 соответствует участок t1, а параметру F01.09 – участок t2.

Примечание: если время ускорения и замедления = 0, функция S-образной кривой недействительна.

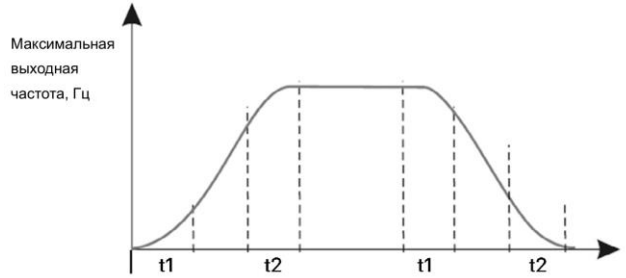


Рисунок 6.3 – S-образная кривая ускорения и замедления

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F01.10	Режим останова	0: Останов с замедлением 1: Останов по инерции	0	□

0: Останов с замедлением

После получения команды «СТОП» ПЧ снижает выходную частоту в соответствии с режимом замедления и заданным временем замедления до 0.

1: Останов по инерции

После получения команды «СТОП» ПЧ прекращает подачу напряжения на электродвигатель. В этом случае останов электродвигателя производится по инерции.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F01.11	Частота начала торможения постоянным током	0.00 Гц ~ F00.10	0.00 Гц	□
F01.12	Время ожидания торможения постоянным током	0.0 с ~ 100.0 с	0.0 с	□

F01.13	Ток торможения постоянным током	0.0 % ~ 100.0 %	50.0 %	□
F01.14	Время торможения постоянным током	0.0 с ~ 100.0 с	0.0 с	□

Начальная частота торможения постоянным током при останове определяет уровень, когда начинает выполняться процесс торможения.

Время ожидания торможения постоянным током при останове определяет задержку перед активацией динамического торможения. Используется для предотвращения отказа из-за перегрузки по току, вызванного торможением постоянным током на высоких скоростях.

Ток торможения постоянным током при останове определяет величину тока торможения относительно номинального тока электродвигателя, если номинальный ток электродвигателя ≤ 80 % номинального тока ПЧ.

Если номинальный ток электродвигателя > 80 % номинального тока ПЧ, базовое значение — номинальный ток ПЧ.

Чем больше ток, тем сильнее эффект торможения постоянным током, но тем сильнее нагревается электродвигатель и ПЧ.

Время торможения постоянным током определяет длительность торможения. Если время равно 0, то торможение постоянным током неактивно.

Процесс торможения постоянным током при останове показан на рисунке 6.4.

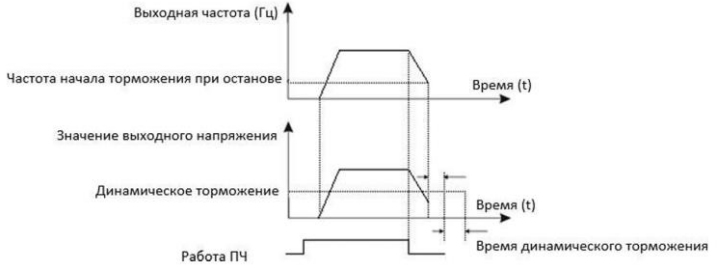


Рисунок 6.4 – Процесс торможения постоянным током

instart-info.ru

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F01.15	Коэффициент торможения	0.0 % ~ 100.0 %	100.0 %	□

Этот параметр действителен только для ПЧ со встроенным тормозным модулем, он регулирует скважность (коэффициент заполнения) работы встроенного тормозного модуля в преобразователе частоты.

Чем выше значение, тем чаще включается тормозной модуль, тем эффективнее торможение. Однако при этом могут возрастать пульсации напряжения на шине постоянного тока

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F01.21	Задержка автоподхвата	0.00 с ~ 5.00 с	0.50 с	□

Определяет время задержки перед началом слежения за фактической скоростью электродвигателя. При возобновлении работы ПЧ ждёт указанное время (F01.21), прежде чем начать корректировать выходную частоту в соответствии с реальной скоростью электродвигателя.

Группа F02: Расширенные функции

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F02.00	Частота толчкового режима	0.00 Гц ~ F00.10	2.00 Гц	□
F02.01	Время разгона для толчкового режима	0.0 с ~ 6500.0 с	20.0 с	□
F02.02	Время замедления для толчкового режима	0.0 с ~ 6500.0 с	20.0 с	□

Эти параметры используются для определения частоты, а также времени разгона/замедления ПЧ при толчковом режиме. Режим запуска — «Прямой пуск» (F01.00 = 0), а режим останова — «Замедление до останова» (F01.10= 0) во время толчкового режима.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F02.03	Время разгона 2	0.0 с ~ 6500.0 с	Зависит от модели	□
F02.04	Время замедления 2	0.0 с ~ 6500.0 с	Зависит от модели	□
F02.05	Время разгона 3	0.0 с ~ 6500.0 с	Зависит от модели	□
F02.06	Время замедления 3	0.0 с ~ 6500.0 с	Зависит от модели	□
F02.07	Время разгона 4	0.0 с ~ 6500.0 с	Зависит от модели	□
F02.08	Время замедления 4	0.0 с ~ 6500.0 с	Зависит от модели	□

Всего четыре группы времени разгона/замедления, между которыми можно переключаться с помощью различных комбинаций состояний клемм цифровых входов (X). Подробнее – см. описание с F07.00 по F07.03.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F02.09	Частота скачкообразной перестройки точка 1	0.00 Гц ~ F00.10	0.00 Гц	□
F02.10	Частота скачкообразной перестройки точка 2	0.00 Гц ~ F00.10	0.00 Гц	□
F02.11	Диапазон скачкообразной перестройки	0.00 Гц ~ F00.10	0.01 Гц	□

instart-info.ru

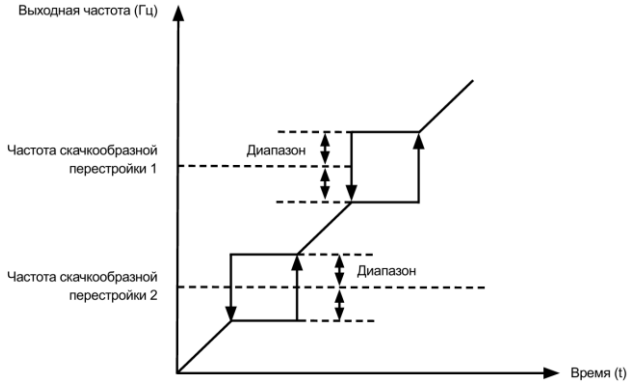


Рисунок 6.5 – Принцип работы функции скачкообразной перестройки

Функция скачкообразной перестройки частоты используется для того, чтобы избежать вхождения рабочей частоты преобразователя в диапазон резонансных частот системы привода. В преобразователе частоты серии INVENT можно установить две точки скачкообразной перестройки частоты, после настройки которых, когда опорная частота оказывается в пределах резонансного диапазона частот, выходная частота преобразователя автоматически выходит за пределы резонансного диапазона, что предотвращает работу на резонансной частоте. Принцип работы показан на рисунке 6.5.

Функцио-нальный код	**Название функции**	**Диапазон настройки**	**Завод. знач.**	**Изм.**
F02.12	Пауза при смене направления вращения	0.0 с ~ 3000.0 с	0.0 с	□

Используется для установки времени паузы на рабочей частоте 0 Гц при смене направления вращения, как показано на рисунке 6.6.

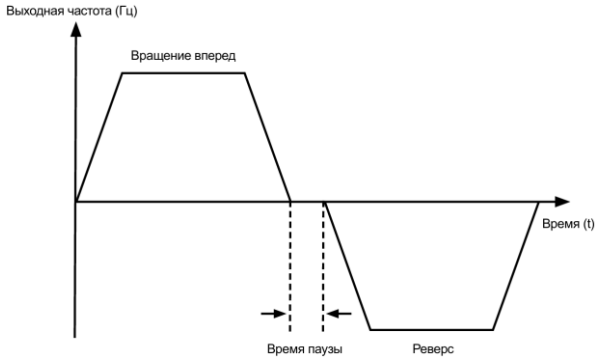


Рисунок 6.6 – Время паузы при смене направления вращения

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F02.13	Запрет реверса	0: Реверс разрешен 1: Реверс запрещен	0	□

Данный параметр используется для разрешения работы преобразователя в обратном направлении (не доступен при управлении через терминал). Если реверсивное вращение электродвигателя не допускается, нужно установить F02.13 = 1.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F02.14	Действие при установке частоты ниже нижней предельной	0: Работа на нижней предельной частоте 1: Останов 2: Работа на нулевой частоте	0	□

Параметр используется для задания режима работы ПЧ, когда опорная частота ниже нижней предельной.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F02.15	Контроль скорости снижения частоты	0.00 Гц ~ 10.00 Гц	0.00 Гц	□

instart-info.ru

Данная функция обычно применяется для распределения нагрузки, когда несколько двигателей работают на общую нагрузку. Регулирование провала скорости означает, что с увеличением нагрузки выходная частота преобразователя снижается. Это позволяет добиться того, что у двигателя с большей нагрузкой выходная частота снижается сильнее, что уменьшает его нагрузку и обеспечивает равномерное распределение нагрузки между несколькими двигателями.

Данный параметр определяет величину снижения выходной частоты преобразователя при работе с номинальной нагрузкой.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F02.16	Уставка суммарного времени включения питания	0 ч ~ 65000 ч	0 ч	□
F02.17	Уставка времени работы	0 ч ~ 65000 ч	0 ч	□

Соответствующая выходная клемма переходит в состояние «ВКЛ» при достижении значения, установленного в этих параметрах.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F02.18	Функция защиты от запуска	0: Неактивна 1: Активна	0	□

0: Функция защиты неактивна

1: Функция защиты активна

Этот параметр используется для повышения уровня защиты.

При включении питания преобразователя дана команда "ПУСК", ПЧ не запустится автоматически, команду необходимо сбросить. Это предотвращает автоматический запуск электродвигателя без участия пользователя, который может быть опасен.

Если параметр установлен в «0», при включении питания ПЧ существует опасность запуска при наличии соответствующей команды.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F02.19	Значение частоты FDT1	0.00 Гц ~ F00.10	50.00 Гц	□

F02.20	Диапазон обнаружения частоты FDT1	0.0 % ~ 100.0 %	5.0 %	□

Если рабочая частота выше, чем значение F02.19, выходная клемма с соответствующей функцией переходит в состояние «ВКЛ». Если рабочая частота ниже значения F02.19, выходная клемма отключается. Принцип работы показан на рисунке 6.7

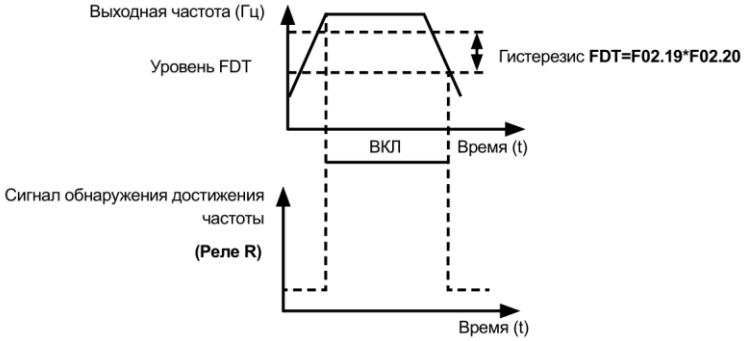


Рисунок 6.7 – Значение обнаружения выходной частоты

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F02.21	Диапазон достижения максимальной частоты	0.0 % ~ 100.0 % (F00.10)	0.0 %	□

Если рабочая частота ПЧ находится в пределах указанного диапазона частоты, выходная клемма с соответствующей функцией переходит в состояние «ВКЛ». Принцип работы показан на рисунке 6.8.

instart-info.ru

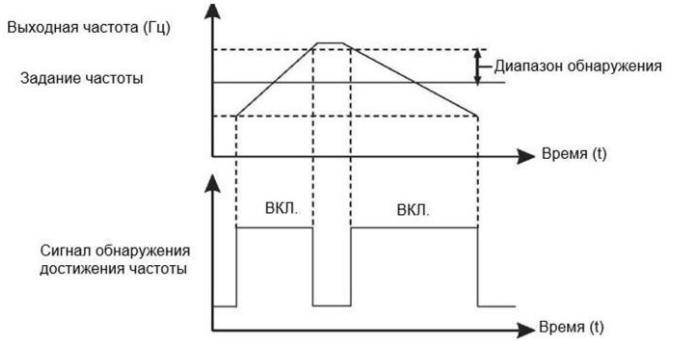


Рисунок 6.8 – Диапазон достижения максимальной частоты

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F02.22	Скачкообразная перестройка частоты во время разгона и замедления	0: Выключена 1: Включена	0	□

Когда рабочая частота находится в пределах диапазона скачкообразной перестройки частоты, фактическая рабочая частота будет перескакивать через заданную амплитуду (переходит непосредственно от самой низкой частоты скачка до самой высокой частоты скачка).

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F02.23	Частота переключения между временем разгона 1 и временем разгона 2	0.00 Гц ~ F00.10	0.00 Гц	□
F02.24	Частота переключения между временем замедления 1 и временем замедления 2	0.00 Гц ~ F00.10	0.00 Гц	□

Эта функция работает, если переключение времени разгона/ замедления не настроено через цифровые входы (X). Она автоматически

выбирает нужное время в зависимости от частоты, без использования внешних сигналов.

Для разгона:

Если опорная частота ниже значения, установленного в F02.23, используется время разгона 2 до опорной частоты, а далее до частоты F02.23 – время разгона 1.

Если опорная частота выше значения F02.23 – применяется время разгона 2 до частоты F02.23, а далее – время разгона 1 до опорной частоты.

Для замедления:

Аналогично, сначала снижение происходит по времени замедления 2, затем по времени замедления 1.

Если установлено 0.00 Гц, функция отключена, и всегда используется время разгона/замедления 1 (независимо от частоты).

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F02.25	Приоритет работы терминала (управление с клемм)	0: Неактивен 1: Активен	0	□

Параметр определяет, будет ли кратковременный импульсный сигнал с внешнего терминала иметь наивысший приоритет во время работы ПЧ. При выборе «1» даже при работе ПЧ в другом режиме, при получении команды с терминала он переключится в режим работы с клемм.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F02.26	Значение частоты FDT2	0.00 Гц ~ F00.10	50.00 Гц	□
F02.27	Диапазон обнаружения частоты FDT2	0.0 % ~ 100.0 %	5.0 %	□

Описание параметров аналогично F02.19 и F02.20.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F02.28	Достижение частоты 1	0.00 Гц ~ F00.10	50.00 Гц	□

instart-info.ru

F02.29	Диапазон частоты 1	0.0 % ~ 100.0 %	0.0 %	□
F02.30	Достижение частоты 2	0.00 Гц ~ F00.10	50.00 Гц	□
F02.31	Диапазон частоты 2	0.0 % ~ 100.0 %	0.0 %	□

Когда выходная частота ПЧ находится в пределах диапазона обнаружения (как при увеличении, так и при уменьшении частоты) заданного значения обнаружения достижения частоты, многофункциональный выходной терминал выдает сигнал ВКЛ.

Существует два набора параметров для обнаружения произвольно заданной частоты, которые устанавливают значение частоты и диапазон её обнаружения соответственно.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F02.32	Уровень обнаружения нулевого тока	0.0 % ~ 300.0 % (от номинального тока электродвигателя)	5.0 %	□
F02.33	Задержка обнаружения нулевого тока	0.01 с ~ 600.00 с	0.10 с	□

Когда выходной ток ПЧ во время работы меньше или равен уровню обнаружения нулевого тока, а длительность превышает время задержки обнаружения холостого хода, выходная клемма переходит в состояние «ВКЛ» (функция клеммы 34).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F02.34	Уровень перегрузки электродвигателя	0.0 % ~ 300.0 % (от номинального тока электродвигателя)	200.0 %	□
F02.35	Задержка обнаружения перегрузки электродвигателя	0.00 с ~ 600.00 с	0.00 с	□

Условия срабатывания:

Ток > F02.34 (например, 200 % от номинального тока ЭД);

Длительность > F02.35 (например, 5 сек);

При этом многофункциональный выход с функцией 36 переходит в

состояние «ВКЛ», ПЧ не останавливается (только сообщает об ошибке).

При F02.35 = 0.00 с могут происходить ложные срабатывания при пуске или скачках нагрузки, в таком случае нужно увеличить время задержки

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F02.36	Достижение тока 1	0.0 % ~ 300.0 % (от номинального тока электродвигателя)	100.0 %	□
F02.37	Диапазон тока 1	0.0 % ~ 300.0 % (от номинального тока электродвигателя)	0.0 %	□
F02.38	Достижение тока 2	0.0 % ~ 300.0 % (от номинального тока электродвигателя)	100.0 %	□
F02.39	Диапазон тока 2	0.0 % ~ 300.0 % (от номинального тока электродвигателя)	0.0 %	□

Выходная клемма переходит в состояние «ВКЛ», пока ток находится в диапазоне обнаружения. Пример настройки:

Номинальный ток электродвигателя: 50 А

F02.38 = 70.0 % (целевой ток = 35 А)

F02.39 = 5.0 % (диапазон = 2.5 А)

Если ток находится в диапазоне 32.5 А — 37.5 А → клемма с функцией «Достижение тока 2» выдает сигнал.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F02.40	Отсчет времени	0: Выключен 1: Включен	0	□
F02.41	Источник задания отсчета времени	0: F02.42 1: Аналоговый вход (AI) 2: Резерв 3: Потенциометр панели управления	0	
F02.42	Уставка времени отсчета	0.00 мин ~ 6500.00 мин	0.00 мин	□

Функция позволяет задать лимит времени работы ПЧ.

Параметр F02.41 Определяет источник задания времени работы до автоматического отключения преобразователя частоты:

0: Прямая установка (F02.42). Время работы задается непосредственно

instart-info.ru

в параметре F02.42.

1: Аналоговый вход (AI). Время работы пропорционально сигналу AI (0-10В/0-20мА). 0 В = 0 мин, 10 В = максимальное время.

2 Резерв

3: Потенциометр на панели.

Время работы регулируется потенциометром на панели управления.

F02.42 Задает время работы преобразователя частоты до автоматического останова (при F02.41 = 0).

При достижении совокупного времени работы активируется сигнал на выходной клемме (функция 30).

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F02.43	Калибровка нижнего предела уровня сигнала AVI	0.00 В ~ F02.44	3.10 В	□
F02.44	Калибровка верхнего предела уровня сигнала AVI	F02.43 ~ 11.00 В	6.80 В	□

Эти два параметра используются для установки пределов входного напряжения для защиты ПЧ.

Когда значение на входе AVI больше, чем значение F02.44 или меньше, чем значение F02.43, выходная клемма с функцией 31 переходит в состояние «ВКЛ», указывая на то, что вход AVI превышает предел.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F02.45	Порог температуры силового модуля	0 °C ~ 100 °C	75 °C	□

Когда температура силового модуля ПЧ достигает значения этого параметра, выходная клемма с функцией 35 переходит в состояние «ВКЛ», указывая на то, что температура модуля достигает порогового значения.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F02.46	Управление вентилятором охлаждения	0: Включен только во время работы 1: Включен всегда	0	□

0: Включен только во время работы

Оптимизированное энергопотребление, вентилятор работает:

- При работе преобразователя частоты;
- При температуре радиатора > 40 °C (даже в остановленном состоянии).

1: Включен всегда

Вентилятор работает непрерывно независимо от состояния преобразователя частоты.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F02.47	Частота выхода из спящего режима	F02.49 ~ F00.10	0.00 Гц	□
F02.48	Время задержки выхода из спящего режима	0.0 с ~ 6500.0 с	0.0 с	□
F02.49	Частота перехода в спящий режим	0.00 Гц ~ F02.47	0.00 Гц	□
F02.50	Время задержки перехода в спящий режим	0.0 с ~ 6500.0 с	0.0 с	□

F02.47: Частота выхода из спящего режима — порог частоты, при превышении которого преобразователь выходит из спящего режима.

F02.48: Время задержки выхода из спящего режима — время задержки после превышения F02.47 перед запуском (для стабилизации давления/потока).

F02.49: Частота перехода в спящий режим — порог частоты, при снижении ниже которого преобразователь переходит в спящий режим.

F02.50: Время задержки перехода в спящий режим — время задержки перед остановом после снижения частоты ниже F02.49 (исключает частые переключения).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F02.51	Уставка текущего времени работы	0.0 мин ~ 6500.0 мин	0.0 мин	□

Параметр позволяет задать время работы от момента текущего пуска, по истечении которого преобразователь частоты активирует сигнал на выходной клемме (функция 40).

instart-info.ru

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F02.52	Корректировка отображения выходной мощности	0.0 % ~ 200.0 %	100.0 %	□

Параметр позволяет скорректировать показания выходной мощности (d00.05), если они не соответствуют реальным значениям. Используется для компенсации погрешностей измерения или калибровки под конкретное оборудование.

Коррекция влияет только на отображаемое значение (d00.05).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F02.53	Выбор пожарного режима	0: Отключен (по умолчанию) 1: Пожарный режим 1 2: Резерв 3: Пожарный режим 3	0	□
F02.54	Опорная частота пожарного режима	0.00 Гц ~ F00.10	50.00 Гц	□

Функция «Пожарный режим» предназначена для обеспечения непрерывной работы вентилятора системы дымоудаления или подпора воздуха в критической ситуации при возникновении пожара. Режим активируется путем настройки соответствующих параметров и подачи сигнала на специализированный цифровой вход.



Перед вводом в эксплуатацию требуется тщательно проверить логику работы внешней системы управления (ПЛК, контроллера пожарной сигнализации), обеспечив однозначность и правильность подачи команды на активацию

F02.53 = 0: Функция отключена

Режим пожарной сигнализации полностью деактивирован.

Любой сигнал на входе, назначенном как «Активация пожарного режима», игнорируется.

F02.53 = 1: Пожарный режим 1 (диагностический)

Управление пуском/остановом: осуществляется в соответствии с выбором источника команд в параметре F00.02.

Источник частоты: определяется параметром F00.03.

Активация: вход «Активация режима пожарной сигнализации (64)» переводит преобразователь в режим повышенной готовности. Важно: сам по себе сигнал на этом входе НЕ запускает преобразователь.

Деактивация: после снятия сигнала с триггерного входа преобразователь может быть остановлен стандартным способом через источник команд.

Режим предназначен для проверки и наладки цепи активации пожарного режима без перехода в аварийный режим.

Не предназначен для использования в качестве основного рабочего режима при пожаре.

F02.53 = 1: Пожарный режим 3 (аварийный)

Запуск: преобразователь запускается немедленно по фронту импульса (перепаду уровня) на триггерном входе (64).

Останов: НЕВОЗМОЖЕН. Преобразователь будет работать непрерывно на заданной частоте F02.54, игнорируя любые команды на останов, включая команды с панели, цифровых входов или по Modbus

Останов возможен только при полном отключении питания или аппаратном повреждении преобразователя.

Режим имеет наивысший приоритет. При активации происходит сброс большинства активных ошибок (если преобразователь технически исправен) и принудительный запуск.



Преобразователь частоты и подключенный к нему электродвигатель не будут останавливаться по стандартным командам, что может привести как к повреждениям оборудования, так и к травмам персонала.



Особенности работы «Пожарного режима»:

• Режим 1 (диагностический): при неисправности триггерного входа или получении команды на останов преобразователь остановится. При наличии неисправности будет выведен соответствующий код ошибки.

• Режим 3 (аварийный): после активации работа продолжается до отключения питания или выхода оборудования из строя.

• При активации любого режима (1 или 3), если преобразователь не поврежден, произойдет автоматический сброс текущей ошибки и принудительный запуск.

• По умолчанию активация режима приводит к вращению электродвигателя в прямом направлении.

instart-info.ru

Группа F03: Параметры электродвигателя

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F03.00	Тип электродвигателя	0: Стандартный асинхронный электродвигатель 1: Электродвигатель, адаптированный для работы с частотным преобразователем (АДЧР)	0	■
F03.01	Номинальная мощность электродвигателя	0.1 кВт ~ 1000.0 кВт	Зависит от модели	■
F03.02	Номинальное напряжение электродвигателя	1 В ~ 2000 В	Зависит от модели	■
F03.03	Номинальный ток электродвигателя	0.01 А ~ 655.35 А	Зависит от модели	■
F03.04	Номинальная частота электродвигателя	0.01 Гц ~ F00.10	Зависит от модели	■
F03.05	Номинальная скорость вращения электродвигателя	1 об/мин ~ 65535 об/мин	Зависит от модели	■

Указанные выше коды функций являются параметрами, указанными на шильдике (паспортной табличке) электродвигателя.

Независимо от того, используется ли частотное управление (U/f) или векторное управление, необходимо точно задать соответствующие параметры в соответствии с данными электродвигателя.

Для достижения оптимальных характеристик как при U/f, так и при векторном управлении, требуется проведение идентификации параметров электродвигателя (F03.27). Точность результатов этой настройки напрямую зависит от корректного ввода параметров с паспортной таблички электродвигателя.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F03.06	Сопротивление обмоток статора электродвигателя	0.001 Ом ~ 65.535 Ом	Зависит от модели	■

F03.07	Сопротивление обмоток ротора электродвигателя	0.001 Ом ~ 65.535 Ом	Зависит от модели	■
F03.08	Взаимная индуктивность электродвигателя	0.1 мГн ~ 6553.5 мГн	Зависит от модели	■
F03.09	Индуктивность рассеяния электродвигателя	0.01 мГн ~ 655.35 мГн	Зависит от модели	■
F03.10	Ток холостого хода электродвигателя	0.01 А ~ F03.03	Зависит от модели	■

Параметры F03.06 – F03.10 Рассчитываются автоматически при проведении идентификации. При статической идентификации рассчитываются только параметры F03.07 – F03.09. При динамической– все 5 параметров.

При изменении номинальной мощности электродвигателя (F03.01) или номинального напряжения электродвигателя (F03.02) частотный преобразователь автоматически изменит значения параметров F03.06 ~ F03.10, вернув эти пять параметров к значениям по умолчанию.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F03.27	Идентификация параметров электродвигателя	0: Нет действия 1: Статическая идентификация 2: Полная динамическая идентификация 3: Полная статическая идентификация	0	■

Чтобы получить высокую производительность электродвигателя и оптимальные характеристики управления, требуется получить точные параметры управляемого электродвигателя. Для облегчения данной задачи используется функция идентификации параметров.

0: Нет действия (идентификация запрещена)

1: Статическая идентификация асинхронного электродвигателя

Применяется, когда асинхронный электродвигатель и нагрузка трудно разъединяемы и невозможно провести динамическую идентификацию. Перед выполнением статической идентификации, нужно правильно задать тип электродвигателя и параметры с шильдика электродвигателя F03.00 ~ F03.05.

При статической идентификации частотный преобразователь может получить три параметра: F03.06 ~ F03.08.

instart-info.ru

Порядок действий: установите значение данного параметра 1, затем нажмите клавишу ПУСК. Преобразователь выполнит статическую идентификацию.

2: Полная динамическая идентификация асинхронного электродвигателя

Для обеспечения высоких динамических характеристик управления преобразователем выбрать динамическую идентификацию. При этом электродвигатель должен быть отсоединен от нагрузки и находиться в состоянии холостого хода.

В процессе динамической идентификации преобразователь сначала проводит статическую идентификацию, затем разгоняется до 80 % от номинальной частоты электродвигателя с учетом времени разгона F00.17, выдерживает эту скорость в течение определенного времени, после чего замедляется и останавливается согласно времени торможения F00.18, завершая идентификацию.

Порядок действий: установите значение данного параметра 2, затем нажмите клавишу ПУСК. Преобразователь выполнит динамическую идентификацию.

3: Полная статическая идентификация параметров

Применятся для полного самообучения параметрам электродвигателя в статическом состоянии (без использования энкодера). Внимание: во время процесса электродвигатель может слегка вибрировать, соблюдайте меры безопасности. Перед выполнением полной статической идентификации нужно правильно задать тип электродвигателя и параметры с паспортной таблички электродвигателя F03.00 ~ F03.05. При полной статической идентификации частотный преобразователь может получить пять параметров: F03.06 ~ F03.10.

Группа F04: Параметры для регулировки векторного способа управления (SVC)

Коды функции группы P действительны только для векторного управления с разомкнутым контуром SVC и недействительны для скалярного управления (U/f), то есть F00.03 = 1.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F04.00	Коэффициент пропорциональности контура скорости 1	1 ~ 100	30	□

F04.01	Время интегрирования контура скорости 1	0.01 с ~ 10.00 с	0.50 с	□
F04.02	Частота переключения 1	0.00 Гц ~ F04.05	5.00 Гц	□
F04.03	Коэффициент пропорционального увеличения контура скорости 2	1 ~ 100	20	□
F04.04	Время интегрирования отклонений контура скорости 2	0.01 с ~ 10.00 с	1.00 с	□
F04.05	Частота переключения 2	F04.02 ~ F00.10	10.00 Гц	□

При работе на разных частотах ПЧ может выбирать различные коэффициенты контура скорости.

Логика переключения между режимами показана на рисунке 6.9

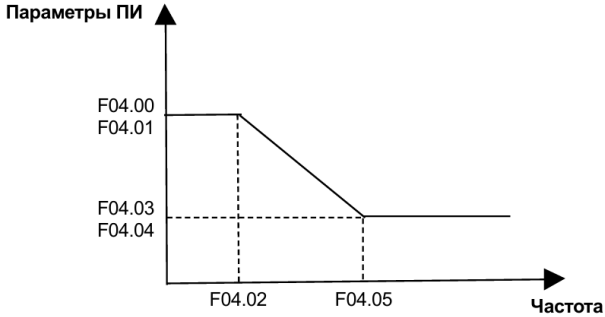


Рисунок 6.9 – Зависимость параметров ПИ от частоты

Настройка ПИ-регулятора скорости:

Увеличение пропорционального коэффициента ускоряет реакцию системы, но слишком высокое значение вызывает колебания системы.

Уменьшение интегрального времени улучшает динамический отклик, но слишком малое значение приводит к неустойчивости системы.

Необходимый метод настройки:

Если заводские параметры не подходят, необходимо постепенно увеличивать пропорциональный коэффициент P до границы устойчивости, затем уменьшать интегральное время для быстрого отклика и минимального перерегулирования.

instart-info.ru

Неправильные настройки могут вызвать:
• Чрезмерное перерегулирование скорости;
• Аварии по перенапряжению при инерционной нагрузке;
• Особенно критично при резком снижении скорости.
Для точной настройки необходимо:
• Проводить тесты с постепенным изменением параметров;
• Контролировать осциллографом переходные процессы;
• Учитывать инерционность механической системы.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F04.06	Коррекция момента при векторном управлении	50 % ~ 200 %	100 %	□

При бездатчиковом векторном управлении данный параметр регулирует точность поддержания скорости электродвигателя:

Если при нагрузке на низких скоростях наблюдается неточное поддержание скорости (просадка или нестабильность), нужно увеличить значение этого параметра.

Если возникает избыточное перерегулирование или нестабильность (колебания скорости), нужно уменьшить значение этого параметра.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F04.07	Время фильтрования контура скорости	0.000 с ~ 0.100 с	0.015 с	□

В режиме векторного управления выходной сигнал регулятора контура скорости является командой тока момента. Данный параметр используется для фильтрации этой команды момента.

Как правило, этот параметр не требует настройки.

Время фильтрации можно увеличить, если наблюдается значительное колебание скорости.

Параметр следует уменьшить, если возникает качание (раскачка) электродвигателя.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F04.08	Коэффициент перевозбуждения при векторном управлении	0 ~ 200	64	□

Данный параметр позволяет подавлять рост напряжения на шине постоянного тока в процессе торможения преобразователя частоты.

Чем выше значение, тем сильнее эффект подавления.

Магнитное торможение повышает ток статора за счет увеличения выходного напряжения ПЧ, тем самым улучшая рассеивание рекуперативной энергии и ограничивая рост напряжения на шине постоянного тока.

Чем выше коэффициент усиления, тем больше ток электродвигателя — требуется осторожность при настройке.

В случаях работы с малоинерционными нагрузками и при подключении тормозного резистора необходимо установить коэффициент перевозбуждения на 0, чтобы избежать аномально высоких токов при торможении.

F04.09	Источник задания максимального момента для режима управления по скорости	0: Цифровой сигнал в параметре F04.10 1: Аналоговый вход AVI 2: Аналоговый вход ACI 3: Потенциометр панели 4: Резерв 5: Протокол связи Modbus RTU 6: Минимум AVI/ACI 7: Максимум AVI/ACI	0	□
F04.10	Ограничение момента для режима управления по скорости	0.0 % ~ 200.0 %	160.0 %	□

В режиме управления по скорости максимальный выходной крутящий момент ПЧ ограничивается одним из источников задания максимального крутящего момента.

0: Цифровой сигнал в параметре F04.10

1: Аналоговый вход AVI

2: Аналоговый вход ACI

100 % соответствует F04.10

3: Потенциометр на панели управления

5: Протокол связи Modbus RTU

Прямое программирование через адрес связи (100 % соответствует F04.10).

6: Минимум AVI/ACI

7: Максимум AVI/ACI

Параметр F04.09 задает верхний предел момента электродвигателя частотного преобразователя.

Если направление момента совпадает с направлением вращения –

instart-info.ru

электродвигательный режим, противоположно направлению вращения – тормозной режим.

При периодическом чередовании электродвигательного и тормозного режимов при соответствующем ограничении тормозного момента позволяет:

• Уменьшить рост напряжения на шине постоянного тока
• Обеспечить нормальную работу приводной нагрузки

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F04.13	Пропорциональный коэффициент усиления момента контура тока, KP	0 ~ 60000	2000	□
F04.14	Коэффициент интегрирования момента контура тока, KI	0 ~ 60000	1300	□
F04.15	Пропорциональный коэффициент возбуждения контура тока, KP	0 ~ 60000	2000	□
F04.16	Коэффициент интегрирования возбуждения контура тока, KI	0 ~ 60000	1300	□

Параметры настройки ПИ-регулятора контура тока векторного управления.

Данные параметры автоматически определяются после проведения полной идентификации и обычно не требует изменения.

В контуре тока интегральный регулятор использует не интегральное время, а прямой коэффициент усиления (интегральный коэффициент).

При слишком высоких значениях коэффициентов ПИ-регулятора возможны колебания в системе управления.

В случае возникновения колебаний тока или крутящего момента можно вручную уменьшить пропорциональный или интегральный коэффициент.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F04.17	Селективная интеграция в контуре скорости (логика отключения интегратора)	0: Неактивна 1: Активна	0	□

Данная функция предназначена для предотвращения насыщения интегральной составляющей (I-составляющей) ПИ-регулятора скорости и подавления связанного с этим перерегулирования.

При активации (значение 1) интегратор регулятора скорости временно отключается, когда ошибка управления (рассогласование по скорости) превышает определенный порог. Это улучшает динамический отклик привода на больших уставках или при резких изменениях нагрузки.

Группа F05: Управление крутящим моментом

Управление моментом доступно только в векторном режиме управления. В этом режиме выходной момент электродвигателя регулируется в соответствии с заданным моментом (а не частотой).

Для активации управления моментом необходимо:

• Установить F05.00 = 1, или

• Назначить многофункциональному X-входу функцию 46 (переключение скорость/момент).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F05.00	Выбор режима управления по скорости/по моменту	0: Управление по скорости 1: Управление по моменту	0	■

Для выбора режима управления ПЧ есть два варианта: управление по скорости или управление по моменту.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F05.01	Источник задания опорного сигнала в режиме управления по моменту	0: Цифровой сигнал в параметре F05.03 1: Аналоговый вход AVI 2: Аналоговый вход ACI 3: Потенциометр панели управления 5: Протокол связи ModBUS RTU 6: Минимум AVI/ACI 7: Максимум AVI/ACI	0	■

Для задания опорного сигнала крутящего момента есть несколько способов.

0: Цифровое задание (F05.03)

Непосредственное использование значения, установленного в F05.03, в качестве целевого момента.

instart-info.ru

1: Аналоговый вход (AVI)

Целевой момент задается аналоговым входом. Значение в % от цифрового задания момента (F05.03).

2: Аналоговый вход (AVI)

Целевой момент задается аналоговым входом. Значение в % от цифрового задания момента (F05.03).

3: Потенциометр панели управления

Целевой момент задается потенциометром на панели. Значение в % от цифрового задания момента (F05.03).

5: Протокол связи ModBUS RTU

Целевой момент задается через интерфейс связи. Для ведомого устройства при точечной связи, если полученные данные являются заданием момента, используется значение, переданное ведущим устройством (см. описание группы F13).

6: Минимум AVI/ACI

Целевой крутящий момент задается по наименьшим значениям AVI/ACI.

7: Максимум AVI/ACI

Целевой крутящий момент задается по наибольшим значениям AVI/ACI.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F05.03	Цифровой опорный сигнал	- 200.0 % ~ 200.0 %	150.0 %	□

Крутящий момент задается относительным значением, 100 % соответствует номинальному крутящему моменту ПЧ.

Задание момента относительное. 100.0 % соответствует номинальному моменту электродвигателя.

Диапазон от - 200.0 % до 200.0 % означает, что максимальный момент преобразователя может достигать 200 % от номинального момента электродвигателя.

Положительное значение задания — прямое вращение.

Отрицательное значение задания — обратное вращение.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F05.05	Предельная частота для прямого вращения в режиме управления по моменту	0.00 Гц ~ F00.10	50.00 Гц	□
F05.06	Предельная частота для обратного вращения в режиме управления по моменту	0.00 Гц ~ F00.10	50.00 Гц	□

Используется для ограничения скорости в режиме управления крутящим моментом. Если крутящий момент нагрузки меньше выходного крутящего момента электродвигателя, скорость электродвигателя будет продолжать расти; чтобы предотвратить аварии, нужно ограничить максимальную скорость электродвигателя.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F05.07	Время разгона в режиме управления по моменту	0.00 с ~ 650.00 с	0.00 с	□
F05.08	Время замедления в режиме управления по моменту	0.00 с ~ 650.00 с	0.00 с	□

В режиме управления по моменту крутящий момент электродвигателя и момент нагрузки определяют скорость электродвигателя и скорость изменения нагрузки, поэтому скорость электродвигателя может быстро меняться, что приводит к слишком большим колебаниям системы, механическим вибрациям и т. д.

Для снижения колебаний можно отрегулировать более плавное нарастание скорости электродвигателя, увеличив время разгона и замедления.

Однако в режиме управления по моменту время замедления необходимо установить на 0.00 с, когда требуется быстрый отклик момента. Например, для двух электродвигателей, перемещающих одну и ту же нагрузку, установить для ПЧ ведущего электродвигателя — режим управления по скорости, для ведомого ПЧ режим управления по моменту. При изменении крутящего момента ведущего электродвигателя крутящий момент ведомого электродвигателя должен синхронно подстраиваться к

instart-info.ru

ведущему. В этом случае нужно установить время разгона и замедления 0.00 с.

Группа F06: Параметры для настройки скалярного способа управления (U/f)

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F06.00	Тип характеристики U/f для электродвигателя	0: Линейная характеристика 1: Ломаная характеристика 2: Квадратичная характеристика U/f 3: U/f по закону в степени 1.2 4: U/f по закону в степени 1.4 5: Резерв 6: U/f по закону в степени 1.6 7: Резерв 8: U/f по закону в степени 1.8 9: Резерв 10: Полностью раздельный режим U/f 11: Частично раздельный режим U/f	0	■

0: Линейная характеристика.

Подходит для стандартных применений.

1: Ломаная характеристика.

Подходит для специальных нагрузок, таких как сушилки, центрифуги и т. д. Можно получить необходимую характеристику соотношения U/f, задав параметры F06.03 ~ F06.08. График ломаной представлен на рисунке 6.7

2: Квадратичная характеристика U/f.

Подходит для центробежных нагрузок, таких как вентиляторы и насосы.

3: U/f по закону в степени 1.2

4: U/f по закону в степени 1.4

5: Резерв

6: U/f по закону в степени 1.6

7: Резерв

8: U/f по закону в степени 1.8

Варианты с 3 по 8 задают нелинейную характеристику между линейной и квадратичной U/f.

10: Полностью раздельный режим U/f.

При использовании данной характеристики выходная частота и выходное напряжение ПЧ независимы относительно друг друга, выходная частота определяется источником задания опорного сигнала, а выходное напряжение определяется параметром F06.13 (источник задания опорного сигнала напряжения при раздельном U/f). Данный режим обычно

используется в индукционных печах и т.п.

11: Частично раздельный режим U/f.

В этом случае соотношение U/f пропорционально, но пропорциональное соотношение может быть установлено источником задания опорного сигнала напряжения F06.13, а соотношение между U/f также связано с номинальным напряжением и номинальной частотой электродвигателя.

Соотношение между выходным напряжением U ПЧ и частотой f:

$$\frac{U}{f} = 2 \times X \times \frac{U_{нд}}{f_д},$$

где X – задание опорного сигнала частоты, U_нд – номинальное напряжение электродвигателя, f_д– номинальная частота электродвигателя.

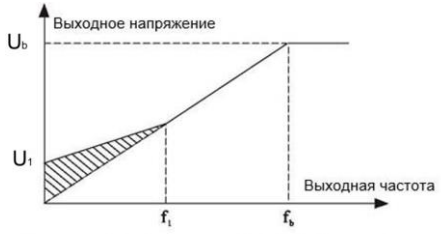
Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F06.01	Повышение крутящего момента электродвигателя	0.1 % ~ 30.0 %	0.00 % (автоматическая настройка)	□
F06.02	Частота отсечки повышения крутящего момента электродвигателя	0.00 Гц ~ F00.10	50.00 Гц	■

Корректная настройка предотвращает перегрузку по току при пуске и оптимизирует работу привода.

В режиме U/f-управления для компенсации снижения крутящего момента на низких частотах ПЧ повышает выходное напряжение. Чрезмерное повышение крутящего момента (> 8 %) приводит к перегреву электродвигателя и риску перегрузки ПЧ по току.

Необходимый предел – 8 %. При больших нагрузках требуется увеличить этот параметр, а при малой – уменьшить. Когда F06.01 установлен на 0 %, преобразователь частоты выполняет автоматическую регулировку крутящего момента.

instart-info.ru



U1: напряжение при активации повышения момента Ub: Максимальное выходное напряжение вручную

f1 : частота отсечки повышения момента fb Номинальная рабочая частота

Рисунок 6.10 – Повышение крутящего момента

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F06.03	Частота точки 1 на ломаной характеристике U/f электродвигателя	0.00 Гц ~ F06.05	0.00 Гц	■
F06.04	Напряжение точки 1 на ломаной характеристике U/f электродвигателя	0.0 % ~ 100.0 %	0.0 %	■
F06.05	Частота точки 2 на ломаной характеристике U/f электродвигателя	F06.03 ~ F06.07	0.00 Гц	■
F06.06	Напряжение точки 2 на ломаной характеристике U/f электродвигателя	0.0 % ~ 100.0 %	0.0 %	■
F06.07	Частота точки 3 на ломаной характеристике U/f электродвигателя	F06.05 ~ F03.04	0.00 Гц	■
F06.08	Напряжение точки 3 на ломаной характеристике U/f электродвигателя	0.0 % ~ 100.0 %	0.0 %	■

F06.03 ~ F06.08: Настройка трех точек на ломаной характеристике U/f Характеристика должна быть настроена в соответствии с нагрузочной характеристикой электродвигателя. Должно выполняться соотношение

между тремя точками напряжения и точками частоты (см. рисунок 6.11):

U1<U2<U3, f1<f2<f3

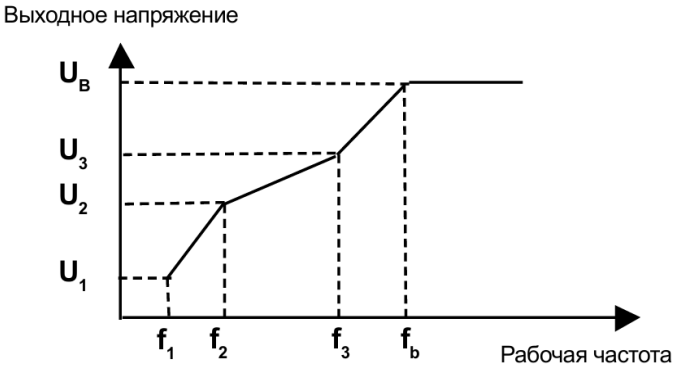


Рисунок 6.11 – Ломанная характеристика U/f

U1 - U3 – точки напряжения 1-3, f1 - f3 – точки частоты 1-3, UB – номинальное напряжение электродвигателя, fb – номинальная частота электродвигателя.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F06.09	Компенсация скольжения при скалярном управлении	0.0 % ~ 200.0 %	0.0 %	□

Настройка этого параметра позволяет компенсировать скольжение, вызванное нагрузкой при U/f-управлении, и уменьшить изменение скорости электродвигателя в зависимости от нагрузки.

Значение 100.0 % соответствует номинальному скольжению электродвигателя при номинальной нагрузке.

Если скорость электродвигателя под нагрузкой ниже заданной, значение можно увеличить.

Если скорость выше заданной, значение можно уменьшить.

Обычно регулировка не требуется.

instart-info.ru

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F06.10	Коэффициент перевозбуждения при скалярном управлении	0 ~ 200	64	□

Данный параметр позволяет подавлять рост напряжения на шине постоянного тока в процессе торможения преобразователя частоты.

Чем выше значение, тем сильнее эффект подавления.

Магнитное торможение повышает ток статора за счет увеличения выходного напряжения ПЧ, тем самым улучшая рассеивание рекуперативной энергии и ограничивая рост напряжения на шине постоянного тока.

Чем выше коэффициент усиления, тем больше ток электродвигателя — требуется осторожность при настройке.

В случаях работы с малоинерционными нагрузками и при подключении тормозного резистора необходимо установить коэффициент перевозбуждения на 0, чтобы избежать аномально высоких токов при торможении.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F06.11	Коэффициент подавления колебаний при скалярном управлении	0 ~ 100	Зависит от модели	□

Этот параметр предназначен для подавления вибрации электродвигателя.

При возникновении колебаний электродвигателя значение следует увеличить.

Если вибрация отсутствует, требуется устанавливать минимальное значение, чтобы минимизировать влияние на работу в режиме U/f.

В стандартных условиях изменение параметра не требуется.

При использовании функции подавления колебаний требуется, чтобы параметры номинального тока электродвигателя и тока холостого хода были корректными, в противном случае эффект подавления колебаний будет недостаточным.

Не следует увеличивать значение при отсутствии вибрации, так как это может ухудшить характеристики U/f – управления.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F06.13	Источник задания опорного сигнала при раздельном U/f	0: Цифровой сигнал в параметре F06.14 1: Аналоговый вход AVI 2: Аналоговый вход ACI 3: Потенциометр панели управления 4: Резерв 5: Многоступенчатый режим 6: Простой ПЛК 7: ПИД-управление 8: Протокол связи ModBUS RTU	0	□

Когда выбран один из вышеуказанных источников, 100 % соответствует номинальному напряжению электродвигателя.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F06.14	Отсечка напряжения при раздельном U/f	0 В ~ Номинальное напряжение ЭД	0 В	□

Параметр определяет величину выходного напряжения ПЧ при использовании раздельного управления U/f, когда источником задания напряжения является цифровое значение (аналоговый вход не используется).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F06.15	Время нарастания напряжения при раздельном U/f	0.0 с ~ 1000.0 с	0.0 с	□

Время нарастания напряжения при раздельном U/f — это время, в течение которого выходное напряжение изменяется от 0 В до номинального напряжения электродвигателя.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F06.16	Время снижения напряжения при раздельном U/f	0.0 с ~ 1000.0 с	0.0 с	□

instart-info.ru

Время снижения напряжения при раздельном U/f – это время, в течение которого выходное напряжение изменяется от номинального напряжения электродвигателя до 0 В.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F06.17	Настройка останова в режиме раздельного U/f	0: Независимое время замедления напряжения и частоты 1: Сначала снижение напряжения, затем частоты	0	□

0: Независимое время замедления частоты и выходного напряжения.

Частота и напряжение снижаются одновременно, но со своими индивидуальными параметрами замедления, что позволяет более гибко настраивать процесс останова.

Обычно используется для стандартных применений.

1: Сначала снижение напряжения до 0, затем уменьшение частоты.

Двухэтапный процесс останова: напряжение сначала падает до нуля, затем уменьшается частота, что обеспечивает более плавную остановку для некоторых типов нагрузок.

Режим может быть полезен для нагрузок с высокой инерцией или специальных требований к останову.

Выбор режима зависит от характеристик электродвигателя и требований технологического процесса.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F06.18	Ток срабатывания подавления разноса при перегрузке (U/f)	50 % ~ 200 %	150 %	□

Ток, при превышении которого активируется функция подавления разноса скорости из-за перегрузки.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F06.19	Активация подавления разноса при перегрузке (U/f)	0: Неактивно 1: Активно	1	□
F06.20	Коэффициент подавления разноса по току (U/f)	0 ~ 100	20	□

Если ток превышает уставку (F06.18), активируется подавление разноса, и фактическое время разгона автоматически увеличивается

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F06.21	Коэффициент компенсации тока срабатывания в зоне ослабления поля (U/f)	50 % ~ 200 %	50 %	□

Уменьшает уставку тока срабатывания (F06.18) в зоне высоких скоростей (ослабления поля).

При значении 50 % компенсация не активна.

При значениях > 50 % уставка тока в зоне ослабления поля будет ниже значения F06.18.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F06.22	Напряжение срабатывания подавления разноса при перенапряжении (U/f)	200.0 В ~ 2000.0 В	760.0 В	□

Уставка напряжения в звене постоянного тока для активации подавления разноса электродвигателя.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F06.23	Активация подавления разноса при перенапряжении (U/f)	0: Неактивна 1: Активна	1	□

instart-info.ru

F06.24	Коэффициент подавления по частоте при перенапряжении (U/f)	0 ~ 100	30	□
F06.25	Коэффициент подавления по напряжению при перенапряжении (U/f)	0 ~ 100	30	□

Увеличение значения F06.24 улучшает контроль над напряжением шины, но может вызвать колебания выходной частоты. При сильных колебаниях частоты значение следует уменьшить.

Увеличение значения F06.25 позволяет уменьшить величину выброса (перерегулирования) напряжения в звене постоянного тока.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F06.26	Максимальное ограничение повышения частоты при подавлении перенапряжения	0 Гц ~ 50 Гц	5 Гц	□

Максимально допустимое увеличение выходной частоты при активации функции подавления перенапряжения.

Группа F07: Функции входных клемм

Серия INVENT имеет 4 входные цифровые клеммы (X) и 2 клеммы аналогового входа (AVI, ACI).

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F07.00	Функция клеммы X1	0 ~ 53	1	■
F07.01	Функция клеммы X2	0 ~ 53	2	■
F07.02	Функция клеммы X3	0 ~ 53	9	■
F07.03	Функция клеммы X4	0 ~ 53	12	■

Эти параметры используются для установки функции цифровых входных клемм (функции клемм не могут дублироваться). Описание значений от 0 до 53 – в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Описание функций цифровых клемм

Значение	Функция	Описание
0	Нет функции	Даже при наличии сигнала на входе не выполняется никаких функций. Неиспользуемые клеммы можно установить в состояние «нет функции» во избежание ложных срабатываний.
1	Пуск (вращение вперед)	Функции работы в прямом и обратном направлении (F00.02 = 1).
2	Реверс (вращение в обратном направлении)	
3	Трехпроводной режим управления (СТОП)	Функция «СТОП» при трехпроводном режиме управления. Подробнее – см. описание функционального кода F07.11
4	Толчковый режим, вращение вперед	Рабочая частота толчкового режима, время разгона и замедления толчкового режима. Только для F00.02 = 1.
5	Толчковый режим, обратное вращение	
6	Увеличение частоты (ВВЕРХ)	Когда эта функция активна, команды увеличения и уменьшения частоты будут изменяться, если частота задается через внешний терминал. Если источник частоты установлен на цифровую настройку, заданную частоту можно регулировать вверх и вниз. Скорость изменения (шаг регулировки) задается параметром F07.12.
7	Уменьшение частоты (ВНИЗ)	
8	Останов по инерции	После получения команды «СТОП» ПЧ прекращает подачу напряжения на электродвигатель, процесс останова не контролируется преобразователем частоты.
9	Сброс ошибки	Данная функция обеспечивает удаленный сброс ошибки. Кнопка сброса на панели действует таким же образом.
10	Пауза вращения	ПЧ выполняет останов, но все параметры сохраняются. После исчезновения сигнала ПЧ возвращается в рабочее состояние.
11	Пользовательская ошибка (НО контакт)	При активации преобразователь генерирует аварию E-15 и выполняет останов в соответствии с настройками параметра F12.47 (Действие при ошибке)

instart-info.ru

12	Клемма 1 многоступенчатого режима	Комбинация цифровых сигналов на четырех клеммах позволяет задавать до 16 различных сегментов настроек. Подробные комбинации приведены в таблице 6.3.
13	Клемма 2 многоступенчатого режима	
14	Клемма 3 многоступенчатого режима	
15	Клемма 4 многоступенчатого режима	
16	Выбор времени разгона и замедления, клемма 1	Выбор времени посредством комбинации двух клемм для выбора между четырьмя видами разгона и замедления. Подробнее – см. таблицу 6.4.
17	Выбор времени разгона и замедления, клемма 2	
18	Клемма выбора источника задания опорного сигнала	Переключает между двумя заранее выбранными источниками частоты (настраивается в F00.07).
19	Сброс настроек ВВЕРХ/ВНИЗ	При активации: отменяет все изменения частоты, сделанные командами ВВЕРХ/ВНИЗ. Восстанавливает частоту согласно значению параметра F00.08.
20	Выбор источника команд пуск/останов, клемма 1	Позволяет переключаться между управлением с клемм и с клавиатуры (если F00.02=1) или между коммуникацией и клавиатурой (если F00.02=2).
21	Запрет разгона и замедления	Блокировка сигналов изменения опорного сигнала от других источников (кроме команды СТОП).
22	Приостановка ПИД-управления	Если источник частоты F00.03 — PID, то при активации функции пропорциональная (P), интегральная (I) и дифференциальная (D) составляющие отключаются. Преобразователь запоминает текущую частоту и продолжает работу без коррекции. После снятия сигнала ПИД-регулятор возобновляет работу с последних актуальных значений.
23	Сброс состояния ПЛК	ПЛК приостанавливает выполнение программы во время процесса. При помощи функции клеммы может быть восстановлен до исходного состояния простого ПЛК
24-28	Резерв	-
29	Запрет управления крутящим моментом	Активация сигнала на этой клемме переводит преобразователь частоты в режим управления

		скоростью.
30-31	Резерв	-
32	Немедленное торможение постоянным током	Когда сигнал на клемме активен, ПЧ переключается в состояние торможения постоянным током
33	Вход внешней ошибки (нормально замкнутый)	При пропадании сигнала преобразователь генерирует аварию E-15 и останавливается.
34	Запрет на изменение частоты	Когда сигнал активен, ПЧ реагирует на изменения опорного сигнала частоты.
35	Обратное ПИД-управление	Когда сигнал активен, направление действия ПИД-управления противоположно направлению, установленному параметром F09.03.
36	Внешний останов 1	При управлении с панели выполняет функцию кнопки «СТОП» на панели.
37	Выбор источника команд пуск/останов, клемма 2	Используется для переключения между управлением с клемм и по сетевому протоколу. Если в качестве варианта управления выбраны клеммы управления, то при активном сигнале выполняется переключение на управление по сетевому протоколу.
38	Пауза ПИД-управления (интегральная)	Когда сигнал активен, функция интегрирования при ПИД- управлении приостанавливается, но пропорциональная и дифференциальная регулировка остаются действующими.
39	Переключение источника частоты A на опорную частоту	При активации этой источник частоты A заменяется на опорную частоту (F00.08).
40	Переключение источника частоты B на опорную частоту	При активации этой источник частоты B заменяется на опорную частоту (F00.08).
41-42	Резерв	-
43	Переключение между параметрами ПИД-управления	Переключает между двумя наборами параметров ПИД (F09.05-07 и F09.15-17)
44	Настройка неисправности пользователя 1	При замыкании этой клеммы ПЧ выводит на дисплей событие E-27.
45	Настройка неисправности пользователя 2	При замыкании этой клеммы ПЧ выводит на дисплей событие E-28.
46	Переключение между режимами управления по скорости/моменту	Переключает привод между режимами управления моментом и скоростью. Если терминал неактивен, преобразователь работает в режиме, заданном параметром

instart-info.ru

		F05.00 (режим управления скоростью/ моментом). При активации терминала происходит переключение в альтернативный режим.
47	Аварийный останов	Немедленная остановка с максимально быстрым замедлением (ток ограничен верхним пределом). Игнорирует все другие команды.
48	Внешний останов 2	В любом режиме управления данная функция может использоваться для плавного останова преобразователя с замедлением, при этом время торможения фиксировано и соответствует «времени замедления 4»
49	Замедление с торможением постоянным током	Когда клемма активна, ПЧ сначала снижает скорость до частоты начала динамического торможения, а затем переключает в состояние динамического торможения.
50	Сброс счетчика времени	Обнуляет счетчик времени текущего цикла работы. Используется с параметрами F02.40 и F02.42.
51	Переключение двухпроводного/ трехпроводного управления	Используется для переключения между двухпроводным и трехпроводным режимом управления (зависит от значения, установленного в параметре F07.11)
52 - 63	Резерв	-
64	Активация пожарного режима	Активирует специальный аварийный режим работы. Подробности см. в описании параметров F02.53, F02.54.

Клеммы многоступенчатого управления могут настраивать до 16 ступеней скорости, как показано в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Описание функций многоступенчатых команд

Клемма много-ступенчатого управления 4	Клемма много-ступенчатого управления 3	Клемма много-ступенчатого управления 2	Клемма много-ступенчатого Управления 1	Номер ступени	Параметр
Выкл.	Выкл.	Выкл.	Выкл.	Скорость 1	F10.00
Выкл.	Выкл.	Выкл.	Вкл.	Скорость 2	F10.01
Выкл.	Выкл.	Вкл.	Выкл.	Скорость 3	F10.02
Выкл.	Выкл.	Вкл.	Вкл.	Скорость 4	F10.03
Выкл.	Вкл.	Выкл.	Выкл.	Скорость 5	F10.04
Выкл.	Вкл.	Выкл.	Вкл.	Скорость 6	F10.05

Выкл.	Вкл.	Вкл.	Выкл.	Скорость 7	F10.06
Выкл.	Вкл.	Вкл.	Вкл.	Скорость 8	F10.07
Вкл.	Выкл.	Выкл.	Выкл.	Скорость 9	F10.08
Вкл.	Выкл.	Выкл.	Вкл.	Скорость 10	F10.09
Вкл.	Выкл.	Вкл.	Выкл.	Скорость 11	F10.10
Вкл.	Выкл.	Вкл.	Вкл.	Скорость 12	F10.11
Вкл.	Вкл.	Выкл.	Выкл.	Скорость 32	F10.12
Вкл.	Вкл.	Выкл.	Вкл.	Скорость 14	F10.13
Вкл.	Вкл.	Вкл.	Выкл.	Скорость 15	F10.14
Вкл.	Вкл.	Вкл.	Вкл.	Скорость 16	F10.15

В таблице 6.4 показаны комбинации клемм для выбора времени разгона и замедления.

Клемма 2	Клемма 1	Вариант времени разгона и замедления	Параметры
Выкл.	Выкл.	1	F00.17, F00.18
Выкл.	Вкл.	2	F02.03, F02.04
Вкл.	Выкл.	3	F02.05, F02.06
Вкл.	Вкл.	4	F02.07, F02.08

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F07.10	Время фильтрации цифровых входов	0.000 с ~ 1.000 с	0.010 с	■

Настройка чувствительности дискретных входов (X). При повышенной восприимчивости входа к помехам, вызывающим ложные срабатывания, данный параметр можно увеличить — это повысит помехоустойчивость, но снизит чувствительность цифровых входов

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.

instart-info.ru

F07.11	Режим управления с клемм	0: Двухпроводной режим 1 1: Двухпроводной режим 2 2: Трехпроводной режим 1 3: Трехпроводной режим 2	0	■

0: Двухпроводной режим

1: Комбинации клемм:

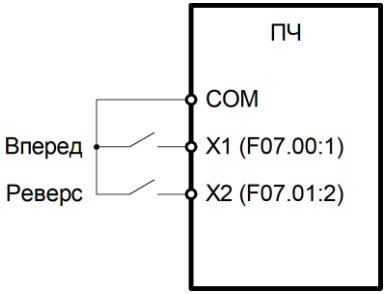


Рисунок 6.12 – Схема двухпроводного подключения 1

Таблица 6.5 – Комбинации клемм для двухпроводного режима 1

X1	X2	Команда
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Останов
ВЫКЛ.	ВКЛ.	Реверс
ВКЛ.	ВЫКЛ.	Вперёд
ВКЛ.	ВКЛ.	Останов

Переключатель на X1 – запуск в прямом направление вращения электродвигателя, а на X2 – в обратном.

1: Двухпроводной режим 2:

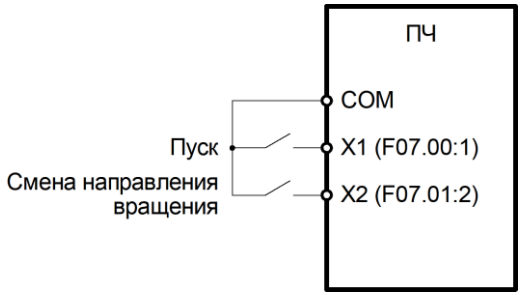


Рисунок 6.13 – Схема двухпроводного подключения 2

Таблица 6.6 – Комбинации клемм для двухпроводного режима 2

X1	X2	Команда
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Останов
ВЫКЛ.	ВКЛ.	Останов
ВКЛ.	ВЫКЛ.	Вперёд
ВКЛ.	ВКЛ.	Реверс

Переключатель на X1 — запуск, а направление вращения электродвигателя определяется состоянием переключателя на X22.

Примечание: когда сигнал клемм X1/X2 действителен, но из других источников задания команды управления подается команда для останова, то для следующего запуска необходимо снять с клеммы сигнал и подать его снова.

2: Трехпроводный режим управления 1

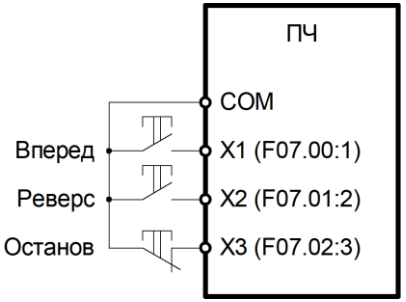


Рисунок 6.14 – Схема трехпроводного подключения 1

instart-info.ru

Xn является подтверждающей запуск клеммой, X1 – запуск в прямом направлении, X2 – запуск в обратном направлении.

3: Трехпроводной режим управления 2:

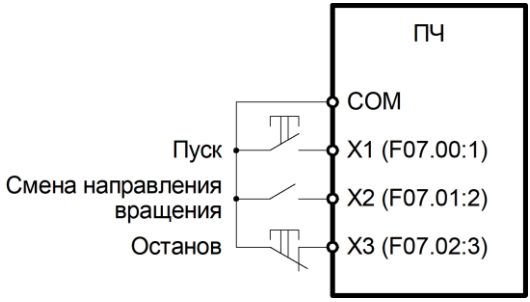


Рисунок 6.15 – Схема трехпроводного подключения 2

Xn является подтверждающей запуск клеммой, кнопка на X1 — подтверждающей запуск, переключатель на X2 определяет направление вращения.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F07.12	Скорость изменения опорной частоты при задании с терминала ВВЕРХ/ВНИЗ	0.001 Гц/с ~ 65.535 Гц/с (при F00.22 = 2) 0.010 Гц/с ~ 655.350 Гц/с (при F00.22 = 1)	1.000 Гц/с	■

Устанавливается скорость изменения опорной частоты при задании с терминала (вверх/вниз).

Диапазон настройки зависит от параметра F00.22.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F07.13	Нижний предел аналогового входа AVI	0.00 В ~ F07.15	0.00 В	■
F07.14	Опорный сигнал, соответствующий нижнему пределу аналогового входа AVI	- 100.0 % ~ + 100.0 %	0.0 %	■
F07.15	Верхний предел аналогового входа AVI	F07.13 ~ + 10.00 В	10.00 В	■

F07.16	Опорный сигнал, соответствующий верхнему пределу аналогового входа AVI	- 100.0 % ~ + 150.0 %	100.0 %	■
F07.17	Время фильтрации аналогового входа AVI	0.00 ~ 10.00 с	0.10 с	■
F07.18	Нижний предел аналогового входа ACI	0.00 мА ~ F07.20	0.00 мА	■
F07.19	Опорный сигнал, соответствующий нижнему пределу аналогового входа ACI	- 100.0 % ~ + 100.0 %	0.0 %	■
F07.20	Верхний предел аналогового входа ACI	F07.18 ~ 20.00 мА	20.00 мА	■
F07.21	Опорный сигнал, соответствующий верхнему пределу аналогового входа ACI	- 100.0 % ~ + 150.0 %	100.0 %	■
F07.22	Время фильтрации аналогового входа ACI	0.00 с ~ 10.00 с	0.10 с	■

Определение заданного значения по аналоговому входу.

Преобразователь частоты интерпретирует сигнал аналогового входа (AVI/ACI) в соответствии с установленными границами диапазона.

При выходе входного напряжения за установленные пределы:

Выше максимального значения → принимается как максимальная граница.

Ниже минимального значения → принимается как минимальная граница.

Изменяя время фильтрации, можно улучшить помехозащищенность входной клеммы, поскольку аналоговый вход через клеммы AVI и ACI

Функцио-нальный код	**Название функции**	**Диапазон настройки**	**Завод. знач.**	**Изм.**
F07.23	Минимальное входное напряжение потенциометра	- 10.00 В ~ F07.25	- 9.50 В	■
F07.24	Минимальный входной сигнал (задание) потенциометра	- 100.0 % ~ + 100.0 %	0.0 %	■

instart-info.ru

F07.25	Максимальное входное напряжение потенциометра	F07.23 ~ + 10.00 В	9.50 В	■
F07.26	Максимальный входной сигнал (задание) потенциометра	- 100.0 % ~ + 150.0 %	100.0 %	■
F07.27	Время фильтрации потенциометра	0.00 с ~ 10.00 с	0.10 с	■

Данная группа параметров позволяет выполнить точную калибровку и настройку встроенного потенциометра на панели управления частотного преобразователя. Настройка необходима для соответствия физического угла поворота ручки требуемому диапазону выходной частоты или другого параметра.

F07.23 задает фактическое напряжение (в Вольтах), которое потенциометр выдает в своем минимальном положении (против часовой стрелки). Это параметр аппаратной калибровки.

F07.24 устанавливает значение (в %), которое будет соответствовать минимальному напряжению на потенциометре (см. F07.23).

F07.25 Задает фактическое напряжение (в Вольтах), которое потенциометр выдает в своем максимальном положении (по часовой стрелке). Это параметр аппаратной калибровки.

F07.26 Устанавливает значение (в %), которое будет соответствовать максимальному напряжению на потенциометре (значению из F07.25).

F07.27 Задает постоянную времени фильтра низких частот (ФНЧ) для сигнала с потенциометра. Фильтр устраняет дребезг контактов и скачки напряжения, обеспечивая плавное и стабильное изменение задания.

Функцио-нальный код	**Название функции**	**Диапазон настройки**	**Завод. знач.**	**Изм.**
F07.34	Выбор действия при падении аналогового сигнала ниже минимума	0000 ~ 0111	0000	■

Параметр определяет, как преобразователь частоты будет обрабатывать аналоговый входной сигнал, если его значение опустится ниже минимального порога, заданного в параметре F07.14

Единицы:

0: Использовать значение из F07.14.

1: Интерпретировать сигнал как 0.0 %.

Десятки, сотни, тысячи – резерв.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F07.35	Задержка срабатывания X1	0.0 с ~ 3600.0 с	0.0 с	■
F07.36	Задержка срабатывания X2	0.0 с ~ 3600.0 с	0.0 с	■
F07.37	Задержка срабатывания X3	0.0 с ~ 3600.0 с	0.0 с	■

Данная функция предназначена для установки задержки времени, по истечении которой преобразователь частоты отреагирует на изменение состояния соответствующего цифрового входа (X1, X2 или X3). В текущей версии возможность настройки времени задержки предусмотрена только для входов X1, X2 и X3.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F07.38	Выбор типа логики для цифровых входов X1-X4	0: Нормально разомкнутый контакт X-COM 1: Нормально замкнутый контакт X-COM Разряд единиц: X1 Разряд десятков: X2 Разряд сотен: X3 Разряд тысяч: X4 Десятки тысяч: резерв	00000	■

Настройка режима работы дискретных входов (X). Данная функция определяет логику активации дискретных входов (X) преобразователя частоты:

0: Нормально разомкнутый контакт X-COM

Стандартный режим для кнопок с нормально разомкнутыми контактами (НО).

1: Нормально замкнутый контакт X-COM

Режим для датчиков с нормально замкнутыми контактами (НЗ) или аварийных цепей.

Разряд единиц: X1;

Разряд десятков: X2;

Разряд сотен: X3;

Разряд тысяч: X4;

Десятки тысяч – резерв.

instart-info.ru

Группа F08: Функции выходных клемм

Серия INVENT имеет 1 клемму аналогового выхода (AO) и 1 выходное реле.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F08.02	Функция реле ТА-ТС	00 ~ 44	1	□

Указанные параметры используются для выбора функций выходных клемм.

Таблица 6.7 – Описание и назначение функций выходных клемм

Значе-ние	Функция	Описание
0	Нет выхода	Клемма не выполняет никакой функции.
1	Работа	Индикация работы ПЧ (выходная частота может быть нулевой). Сигнал присутствует при наличии команды ПУСК.
2	Аварийный выход (останов)	Активирует сигнал включения при аварийной остановке ПЧ.
3	Достижение уровня частоты FDT1	Срабатывает при достижении частоты, заданной параметрами F02.19 и F02.20.
4	Достижение заданной частоты	Активируется при достижении заданной частоты.
5	Работа на нулевой скорости	Активируется при работе ПЧ с нулевой выходной частотой (не включая состояние останова).
6	Предупреждение перегрузки электродвигателя	Активируется при превышении порога перегрузки (настройки F12.00 ~ F12.02).
7	Предупреждение перегрузки ПЧ	Сигнализирует за 10 секунд до срабатывания защиты от перегрузки ПЧ.
8-10	Резерв	-
11	Завершение цикла ПЛК	Импульс 250 мс после завершения цикла
12	Достижение суммарного времени в состоянии работы	Активируется при превышении времени, заданного в F02.17.
13	Ограничение частоты	Сигнал «ВКЛ.» при достижении верхнего или нижнего предела выходной частоты.

14	Ограничение момента	Активируется при срабатывании защиты от останова. При достижении установленного предела момента преобразователь автоматически ограничивает выходной ток. Активируется защита от заклинивания (предотвращает перегрев электродвигателя и ПЧ).
15	Готовность к работе	Сигнализирует о готовности: питание подано, ошибок не обнаружено.
16	AVI > ACI	Срабатывает при превышении значения AVI над ACI.
17	Достижение верхнего предела частоты	Активируется при достижении верхнего предела частоты.
18	Достижение нижнего предела частоты	Срабатывает при достижении нижнего предела частоты.
19	Состояние пониженного напряжения	Сигнализирует о работе в режиме пониженного напряжения.
20	Управление по ModBUS RTU	Конфигурируется через коммуникационный протокол Modbus RTU.
21-22	Резерв	-
23	Работа на нулевой скорости 2	Сигнал «ВКЛ» при нулевой частоте (включая состояние останова).
24	Накопленное время включения	Данная функция активирует выходной сигнал при превышении общего времени включения преобразователя частоты (F14.11), заданного в параметре в F02.16.
25	Достижение уровня частоты FDT2	Настраивается через F02.26, F02.27.
26	Достижение частоты 1	Настраивается через F02.28, F02.29.
27	Достижение частоты 2	Настраивается через F02.30, F02.31.
28	Достижение тока 1	Настраивается через F02.36, F02.37.
29	Достижение тока 2	Настраивается через F02.38, F02.39.
30	Выход таймера	Реализует функцию реле времени (Включается в параметрах F02.40 — F02.42).
31	Достижение предела уровня сигнала AVI	Срабатывает при выходе AVI за пределы F02.43 (минимальное значение) или F02.44 (максимальное значение).
32	Холостой ход	Сигнал «ВКЛ» при работе ПЧ без нагрузки.

instart-info.ru

33	Реверс	Сигнал «ВКЛ.» при вращении электродвигателя в обратном направлении.
34	Режим нулевого тока	Настраивается через F02.32, F02.33.
35	Достижение температуры модуля	Срабатывает при достижении температуры радиатора (параметр F14.08) значения, установленного в F02.45.
36	Программное превышение тока	Настраивается через F02.34, F02.35.
37	Достижение нижнего предела частоты (с остановом)	Сигнал «ВКЛ» при достижении нижнего предела (активен и в состоянии останова).
38	Авария (продолжение работы)	Активируется при авариях (ПЧ продолжает работу).
39	Резерв	-
40	Достижение времени работы	Срабатывает по истечении времени P7-38 (при активированном F02.51).
41	Авария (с остановом)	Активируется при всех авариях, кроме пониженного напряжения (ПЧ прекращает работу).
42-44	Резерв	-

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F08.07	Функция клеммы AO	0 ~ 16	0	□

Параметр используется для выбора функции выходной клеммы AO.

Таблица 6.8 – Описание и назначение функций аналогового выхода

Значение	Функция	Диапазон и соответствие
0	Рабочая частота	0 ~ Макс. выходная частота (100 % = F00.10)
1	Опорная частота	0 ~ Макс. выходная частота (100 % = F00.10)
2	Выходной ток	0 ~ 2 × Iном (100 % = 2 × номинальному току электродвигателя)
3	Выходной крутящий момент (абс.)	0 ~ 2 × Мном (100 % = 2 × номинальному моменту)
4	Выходная мощность	0 ~ 2 × Рном (100 % = 2 × номинальной мощности ЭД)

5	Выходное напряжение	0 ~ 1.2 × Uном (100 % = 1.2 × номинальному напряжению ПЧ)
6	Резерв	-
7	AVI	0 В ~ 10 В (100 % = 10 В)
8	ACI	0 ~ 20 мА (100 % = 20 мА)
9-11	Резерв	-
12	ModBUS RTU	0.0 % ~ 100.0 %
13	Скорость электродвигателя	0 ~ скорость при F00.10 (100 % = скорости на макс. частоте)
14	Выходной ток	100 % = 1000.0 А
15	Выходное напряжение	0 ~ 1000 В
16	Выходной момент (факт.)	- 2 × Мном ~ + 2 × Мном

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F08.10	Смещение нуля аналогового выхода	- 100.0 % ~ + 100.0 %	0.0 %	□
F08.11	Коэффициент усиления аналогового выхода	- 10.00 ~ + 10.00	1.00	□

Приведенные выше функциональные коды определяют соответствие между выходным значением и аналоговым выходом. Параметр F08.10 корректирует нулевую точку аналогового сигнала. Например, при – 10 % и диапазоне 0 – 10 В: 0 В → -1 В, 10 В → 9 В.

Параметр F08.11 масштабирует выходной сигнал. Например, при F08.11 = 2.0 и входном сигнале 50 % АО выдаст 100 %.

Важно: значение F08.11 = 0.0 отключает выход

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F08.18	Задержка срабатывания реле R	0.0 с ~ 3600.0 с	0.0 с	□

Параметр задает задержку между изменением логического состояния реле R и его физическим срабатыванием

instart-info.ru

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F08.22	Выбор активного состояния выходных терминалов	00000 ~ 11111	00000	□

00000: Реле R срабатывает при высоком уровне (нормально-разомкнутое состояние)

00010: Реле R срабатывает при низком уровне (нормально-замкнутое состояние).

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F08.23	Тип сигнала аналогового выхода	0: Напряжение (0 - 10 В) 1: Ток (0 – 20 мА)	0	■

0: Напряжение (0–10 В). Требуется переставить джампер на плате в положение по напряжению.

1: Ток (0–20 мА). Джампер должен быть в положении по току.

Важно: если джампер установлен в положение по напряжению, но F08.23 = 1 — выход будет некорректным!

Группа F09: Параметры ПИД-управления

ПИД-управление — это общий метод управления процессом. ПЧ регулирует выходную частоту при помощи пропорциональной, интегральной, дифференциальной составляющей регулятора, которая сравнивает показания сигнала обратной связи и заданного сигнала.

Данная функция применяется для управления технологическими процессами, такими как контроль потока, контроль давления и контроль температуры. На следующем рисунке показана блок-схема ПИД-регулирования.

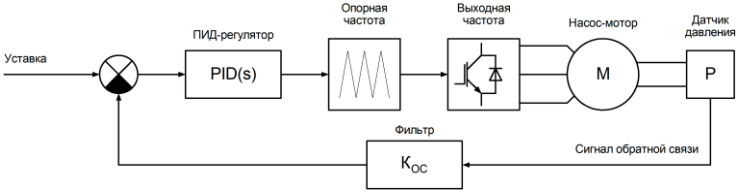


Рисунок 6.16 – Схема ПИД-регулирования

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F09.00	Источник опорного сигнала ПИД-управления	0: Постоянное значение (F09.01) 1: Аналоговый вход AVI 2: Аналоговый вход ACI 3: Потенциометр панели управления 5: Протокол связи ModBUS RTU 6: Многоступенчатый режим 7: Давление (МПа)	0	□
F09.01	Уставка опорного сигнала ПИД-управления	0.0 % ~ 100.0 %	50.0 %	□

F09.00 используется для выбора источника задания опорного сигнала ПИД-управления. Опорное задание является относительной величиной и находится в диапазоне от 0.0 % до 100.0 %. Если F09.00=7, то в F09.01 задается значение в МПа (например, для давления в 0.5 МПа в параметре F09.01 нужно ввести значение 0.5).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F09.02	Источник сигнала обратной связи ПИД-управления	0: Аналоговый вход AVI 1: Аналоговый вход ACI 2: Потенциометр панели управления 5: Протокол связи ModBUS RTU 3, 4, 6-8: Резерв	0	□

Этот параметр используется для выбора источника сигнала обратной связи ПИД-регулятора. Обратная связь ПИД-регулятора является относительной величиной и находится в диапазоне от 0.0 % до 100.0 %.

instart-info.ru

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F09.03	Направление действия ПИД-управления	0: Прямое (частота увеличивается с уменьшением сигнала обратной связи) 1: Обратное (частота уменьшается с уменьшением сигнала обратной связи)	0	□

Важно: направление может инвертироваться через функцию 35 входных клемм.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F09.04	Максимально значение диапазона сигнала ПИД-управления	0 ~ 65535	1000	□

Значение этого параметра является безразмерной величиной. Используется для установки заданной величины сигнала ПИД-управления и величины сигнала обратной связи.

Масштабирует значения для отображения обратной связи (d00.15).

Например, F09.04 = 4000, уставка ПИД = 60 % → d00.15 = 2400.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F09.05	Пропорциональный коэффициент ПИД-управления KP1	0.0 ~ 999.9	100.0	□
F09.06	Время интегрирования ПИД- управления TI1	0.01 с ~ 10.00 с	0.50 с	□
F09.07	Время дифференцирования ПИД-управления TD1	0.000 с ~ 10.000 с	0.000 с	□

Чем выше значение пропорционального усиления KP1, тем больше объем регулировки и тем быстрее отклик, но слишком большое значение может вызвать колебания в системе; чем ниже значение KP1, тем более устойчива система и медленнее отклик.

Чем выше значение времени интегрирования TI1, тем медленнее отклик и более стабильный выходной сигнал, хуже способность контроля

флуктуаций интенсивности сигнала обратной связи; чем ниже значение TI1, тем быстрее отклик и сильнее флуктуации выходного сигнала; слишком низкое значение может вызвать колебания.

Установить предел усиления дифференциатора можно при помощи времени дифференцирования TD1 таким образом, чтобы обеспечить необходимый уровень дифференциальной составляющей на низкой и высокой частоте. Чем больше время дифференцирования, тем выше диапазон регулировки.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F09.08	Частота среза при обратном направлении действия ПИД-управления	0.00 Гц ~ F00.10	0.00 Гц	□

Когда выходная частота при ПИД-управлении является отрицательной (обратное направление вращения ПЧ), заданное значение и значение обратной связи ПИД могут совпадать. В определённых операциях запрещается использовать высокую частоту при обратном вращении. Функция F09.08 применяется для установки верхнего порога при обратном направлении вращения.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F09.09	Предел отклонения ПИД-управления	0.0 % ~ 100.0 %	0.0 %	□

Если разница между уставкой и обратной связью меньше F09.09, ПИД прекращает регулировку.

Например, для поддержания давления ± 2 % нужно установить F09.09 = 2.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F09.10	Предел дифференциальной составляющей ПИД-управления	0.00 % ~ 100.00 %	0.50 %	□

Используется для установки диапазона дифференциального коэффициента ПИД-регулятора. При ПИД-регулировании

instart-info.ru

дифференциальный коэффициент может вызвать колебания системы. Поэтому дифференциальное регулирование ПИД-управления ограничено небольшим диапазоном.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F09.11	Время изменения опорного сигнала ПИД-управления	0.00 с ~ 650.00 с	0.00 с	□

Определяет время плавного изменения задания ПИД от 0 % до 100 %. Позволяет избежать резких скачков уставки.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F09.12	Время фильтрации сигнала обратной связи ПИД-управления	0.00 с ~ 60.00 с	0.00 с	□
F09.13	Время выходного фильтра сигнала ПИД-управления	0.00 с ~ 600.00 с	100.00 с	□

F09.12: фильтр подавляет шум и помехи в сигнале обратной связи (например, от датчика давления или температуры). Увеличивает запаздывание системы.

F09.13: фильтр сглаживает резкие изменения выходной частоты ПЧ после расчёта ПИД. Предотвращает рывки электродвигателя при резком изменении нагрузки, но замедляет отклик системы.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F09.15	Пропорциональный коэффициент ПИД-управления KP2	0.0 ~ 999.9	20.0	□
F09.16	Время интегрирования ПИД-управления TI2	0.01 ~ 10.00 с	2.00 с	□
F09.17	Время дифференцирования ПИД-управления TD2	0.000 ~ 10.000 с	0.000 с	□

F09.18	Условие переключение между параметрами 1 и 2 ПИД-управления	0: Переключение выключено 1: Переключение по цифровой клемме 2: Переключение по превышению отклонения 3-8: Резерв	0	□
F09.19	Отклонение для переключения между параметрами ПИД-управления 1	0.0 % ~ F09.20	20.0 %	□
F09.20	Отклонение для переключения между параметрами ПИД-управления 2	F09.19 ~ 100.0 %	80.0 %	□

В некоторых технологических процессах переключение параметров ПИД требуется, когда одна группа параметров ПИД не может удовлетворить требование всего выполняемого процесса. Параметры регулятора

F09.15 ~ F09.17 устанавливаются также, как F09.05 ~ F09.07. Переключение может быть реализовано либо через входные клеммы, либо автоматически, в зависимости от сигнала рассогласования. Если выбрано переключение через входную клемму, то клемме должна быть назначена функция 43 «Переключатель параметров ПИД-управления». Если клемма в состоянии «ВЫКЛ», то выбирается группа 1 (F09.05 ~ F09.07). Если клемма в состоянии «ВКЛ», выбирается группа 2 (F09.15 ~ F09.17). Если выбрано автоматическое переключение, когда значение отклонения между обратной связью ПИД и установкой ПИД меньше, чем значение F09.19, выбирается группа 1.

Когда значение отклонения между обратной связью ПИД и настройкой ПИД выше, чем значение F09.20, выбирается группа 2. Когда отклонение находится между F09.19 и F09.20, параметры ПИД-регулятора представляют собой линейное интерполированное значение двух групп значений параметров, как показано на рисунке 6.17.

instart-info.ru

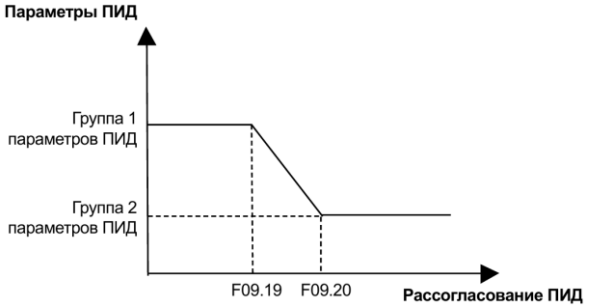


Рисунок 6.17 – Переключение параметров ПИД

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F09.21	Начальное значение ПИД-управления	0.0 % ~ 100.0 %	0.0 %	□
F09.22	Время задержки начального значения ПИД-управления	0.00 с ~ 650.00 с	0.00 с	□

При запуске ПЧ запускает ПИД-управление только после того, как фиксируется опорное значение (F09.21) в течение времени, установленного в F09.22, как показано на рисунке 6.18.

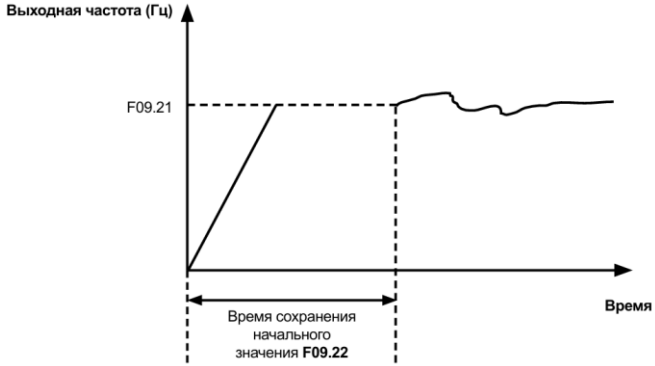


Рисунок 6.18 – Время сохранения опорного значения

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F09.25	Верхний порог обнаружения сигнала обратной связи ПИД-управления	0.00 % ~ 10.00 %	0.00 %	□
F09.26	Нижний порог обнаружения сигнала обратной связи ПИД-управления	0.00 % ~ 10.00 %	0.00 %	□
F09.27	Время задержки обнаружения потери сигнала обратной связи ПИД-управления	0.00 с ~ 20.00 с	0.00 с	□

Эти параметры позволяют обнаружить обрыв датчика или неисправность сигнала обратной связи. При срабатывании ПЧ выдаст ошибку E-31 и выполнит действие, заданное в настройках аварийных режимов.

Условие срабатывания: сигнал обратной связи выходит за диапазон между F09.26 и F09.25, а длительность превышает F09.27.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F09.28	ПИД-управление во время останова	0: Неактивно 1: Активно	0	□

Используется для продолжения процесса ПИД-управления в состоянии останова.

Группа F10: Функции многоступенчатого режима и ПЛК

Многоступенчатый режим имеет множество функций. Помимо многоступенчатого режима управления скорости, можно использовать для настройки источника напряжения раздельного U/f и настройки ПИД-процесса. Кроме того, многоступенчатое управление имеет относительные значения. Для использования многоступенчатых команд необходимо:

• Настроить F00.03 = 6 (если команды — источник частоты).

• Активировать соответствующие функции входов X1 ~ X4 в F07.00 ~ F07.03.

Настройка позволяет гибко адаптировать управление под сложные технологические процессы.

instart-info.ru

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F10.00	Скорость ступени 1 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты F00.10)	0.0 %	□
F10.01	Скорость ступени 2 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты F00.10)	0.0 %	□
F10.02	Скорость ступени 3 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты F00.10)	0.0 %	□
F10.03	Скорость ступени 4 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты F00.10)	0.0 %	□
F10.04	Скорость ступени 5 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты F00.10)	0.0 %	□
F10.05	Скорость ступени 6 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты F00.10)	0.0 %	□
F10.06	Скорость ступени 7 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты F00.10)	0.0 %	□
F10.07	Скорость ступени 8 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты F00.10)	0.0 %	□
F10.08	Скорость ступени 9 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты F00.10)	0.0 %	□
F10.09	Скорость ступени 10 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты F00.10)	0.0 %	□
F10.10	Скорость ступени 11 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты F00.10)	0.0 %	□
F10.11	Скорость ступени 12 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты F00.10)	0.0 %	□
F10.12	Скорость ступени 13 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты F00.10)	0.0 %	□

F10.14	Скорость ступени 15 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты F00.10)	0.0 %	□
F10.15	Скорость ступени 16 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты F00.10)	0.0 %	□

ПЛК может быть либо источником частоты, либо источником напряжения, раздельного U/f.

Многоступенчатое управление предоставляет относительные величины в диапазоне от – 100.0 % до + 100.0 %. Когда в качестве источника частоты используется простой ПЛК, то положительные или отрицательные значения параметров от F10.00 до F10.15 определяют направление движения. Если значения параметра отрицательные, это означает, что ПЧ работает в обратном направлении.

Если режим – источник частоты, то это процент от максимальной частоты (F00.10), если режим – раздельное U/f управление, то это процент от номинального напряжения электродвигателя, задание для PID не требует пересчета, уставка изначально задается в относительных единицах. Между ступенями можно переключаться при помощи различных комбинаций цифровых клемм. *Подробнее см. описание группы F07.*

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F10.16	Режим окончания цикла ПЛК	0: Выполнение одного цикла работы и останов 1: Выполнение одного цикла работы и продолжение работы на последней скорости 2: Непрерывная цикличная работа	0	□

0: Выполнение одного цикла работы и останов.

- ПЧ автоматически останавливается после завершения полного цикла.
- Для повторного запуска требуется подать команду ПУСК.
- Если время фазы = 0, она пропускается.

1: Выполнение одного цикла работы и продолжение работы на последней скорости.

- После цикла ПЧ сохраняет частоту и направление последней фазы.
- Работа продолжается без остановки (постоянный режим).

2: Непрерывная цикличная работа

- Автоматический перезапуск цикла после завершения.

instart-info.ru

- Остановка только по команде СТОП.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F10.17	Действие ПЛК при отключении питания или останове	Единицы: Сохранение текущей ступени ПЛК после снятия питания 0: Отключено 1: Включено Десятки: Сохранение текущей ступени ПЛК после останова 0: Отключено 1: Включено	00	□

Если в разряде единиц установлена 1, то ПЧ запоминает текущую частоту до отключения питания и продолжит работу с этими значениями после подачи питания. Если в разряде единиц установлен 0, то ПЧ перезапустит процесс ПЛК после включения. Если в разряде десятков установлена 1, то ПЧ запоминает текущую частоту при останове и продолжит работу с этим значением после повторного запуска. Если в разряде десятков установлен 0, то ПЧ перезапускает процесс ПЛК после повторной подачи команды пуска.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F10.18	Время выполнения ступени 1 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения F10.50)	0.0 с (ч)	□
F10.19	Вариант времени разгона/ замедления для ступени 1 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
F10.20	Время выполнения ступени 2 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения F10.50)	0.0 с (ч)	□
F10.21	Вариант времени разгона/ замедления для ступени 2 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
F10.22	Время выполнения ступени 3 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения F10.50)	0.0 с (ч)	□
F10.23	Вариант времени разгона/ замедления для ступени 3 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□

F10.24	Время выполнения ступени 4 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения F10.50)	0.0 с (ч)	□
F10.25	Вариант времени разгона/ замедления для ступени 4 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
F10.26	Время выполнения ступени 5 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения F10.50)	0.0 с (ч)	□
F10.27	Вариант времени разгона/ замедления для ступени 5 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
F10.28	Время выполнения ступени 6 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения F10.50)	0.0 с (ч)	□
F10.29	Вариант времени разгона/ замедления для ступени 6 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
F10.30	Время выполнения ступени 7 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения F10.50)	0.0 с (ч)	□
F10.31	Вариант времени разгона/ замедления для ступени 7 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
F10.32	Время выполнения ступени 8 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения F10.50)	0.0 с (ч)	□
F10.33	Вариант времени разгона/ замедления для ступени 8 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
F10.34	Время выполнения ступени 9 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения F10.50)	0.0 с (ч)	□
F10.35	Вариант времени разгона/ замедления для ступени 9 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
F10.36	Время выполнения ступени 10 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения F10.50)	0.0 с (ч)	□
F10.37	Вариант времени разгона/ замедления для ступени 10 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□

instart-info.ru

F10.38	Время выполнения ступени 11 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения F10.50)	0.0 с (ч)	□
F10.39	Вариант времени разгона/ замедления для ступени 11 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
F10.40	Время выполнения ступени 12 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения F10.50)	0.0 с (ч)	□
F10.41	Вариант времени разгона/ замедления для ступени 12 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
F10.42	Время выполнения ступени 13 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения F10.50)	0.0 с (ч)	□
F10.43	Вариант времени разгона/ замедления для ступени 13 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
F10.44	Время выполнения ступени 14 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения F10.50)	0.0 с (ч)	□
F10.45	Вариант времени разгона/ замедления для ступени 14 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
F10.46	Время выполнения ступени 15 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения F10.50)	0.0 с (ч)	□
F10.47	Вариант времени разгона/ замедления для ступени 15 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
F10.48	Время выполнения ступени 16 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения F10.50)	0.0 с (ч)	□
F10.49	Вариант времени разгона/ замедления для ступени 16 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
F10.50	Единицы измерения времени выполнения ступеней	0: Секунды 1: Часы	0	□

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F10.51	Источника задания скорости ступени 0	0: Постоянное значение в параметре F10.00 1: Аналоговый вход AVI 2: Аналоговый вход ACI 3: Потенциометр панели управления 5: ПИД-управление 6: Резерв	0	□

Позволяет установить источник задания скорости для F10.00 (базовая многоступенчатая скорость), обеспечивая гибкость при переключении между режимами управления.

Группа F11: Резерв

Группа F12: Управление функциями защит

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F12.00	Предупреждение о перегрузке электродвигателя	0: Неактивно 1: Активно	1	□

F12.00 = 0: защита электродвигателя от перегрузки неактивна, может возникнуть риск перегрева электродвигателя.

F12.00 = 1: это время, которое обратно пропорционально зависит от характеристики защиты электродвигателя от перегрузки.

220% x (F12.01) x ном. ток электродвигателя в течение 1 минуты → ошибка "Перегрузка электродвигателя".

150% x (F12.01) x ном. ток электродвигателя в течение 5 минут → ошибка "Перегрузка электродвигателя".

Пользователь должен руководствоваться фактической перегрузочной способностью электродвигателя.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F12.01	Уставка обнаружения предупреждения о перегрузке электродвигателя	0.01 ~ 10.00	1.00	□

instart-info.ru

Критически важно установить значение этого параметра в соответствии с фактической перегрузочной способностью используемого электродвигателя.

Слишком большое значение может привести к тому, что преобразователь не выдаст аварию вовремя, и электродвигатель перегреется и выйдет из строя.

Слишком маленькое значение может привести к ложным срабатываниям защиты.



• Необходимо учитывать реальные условия работы электродвигателя.

• Не устанавливать слишком короткое время защиты, чтобы избежать ложных срабатываний.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F12.02	Уставка предупреждения о перегрузке электродвигателя	50 % ~ 100 %	80 %	□

Эта функция используется для подачи в систему управления сигнала предупреждения на выходные клеммы перед срабатыванием защиты электродвигателя от перегрузки. Коэффициент используется для определения уровня обнаружения предупреждения перед срабатыванием защиты электродвигателя от перегрузки. Когда значение выходного тока ПЧ больше, чем характеристика защиты от перегрузки и параметр F12.02, многофункциональная цифровая выходная клемма ПЧ выдает сигнал предупреждения о перегрузке электродвигателя.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F12.03	Коэффициент снижения скорости при превышении напряжения	0 ~ 100	30	□
F12.04	Уровень перенапряжения	200.0 В ~ 2000.0 В	760.0 В	□

При работе с высокоинерционными нагрузками может возникать перенапряжение ЗПТ. Функция защиты от перенапряжения определяет максимальный уровень перенапряжения ЗПТ во время работы ПЧ и F12.04 (максимальное напряжение на шине) и скорость снижения

выходной частоты при возникновении перенапряжения.

Если установить значение 0, функция снижения скорости при перенапряжении неактивна.

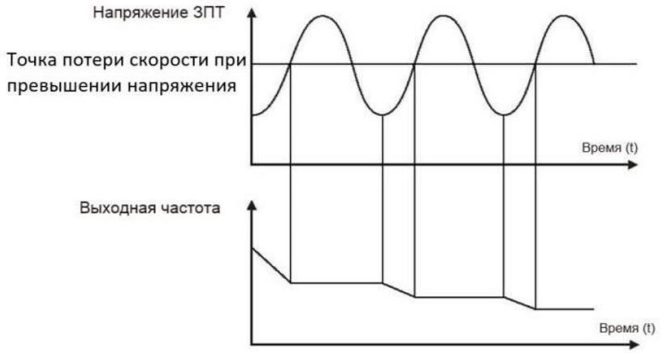


Рисунок 6.19 – Иллюстрация работы защиты от перенапряжения

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F12.05	Коэффициент защиты от перегрузки по току (защита от затянутого пуска)	0 ~ 100	20	□
F12.06	Ток срабатывания защиты от перегрузки по току (защита от затянутого пуска)	100 % ~ 200 %	150 %	□

F12.06 (Уставка тока) задает уровень тока (в % от номинального тока электродвигателя), при превышении которого активируется функция защиты.

F12.05 (Коэффициент) регулирует интенсивность реакции преобразователя на перегрузку.

Чем больше значение, тем агрессивнее преобразователь снижает частоту для подавления тока, и тем слабее динамика разгона/торможения. Чем меньше значение, тем слабее реакция на перегрузку, но тем быстрее отклик привода.

Значение 0 полностью отключает данную функцию.

Когда выходной ток преобразователя достигает уставки (F12.06), происходит следующее:

При разгоне: преобразователь снижает выходную частоту.

instart-info.ru

В установившемся режиме: преобразователь снижает выходную частоту.

При торможении: преобразователь замедляет скорость снижения частоты.

Когда ток падает ниже уставки (F12.06), работа возобновляется в нормальном режиме.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F12.08	Напряжение начала торможения	200.0 В ~ 2000.0 В	690.0 В	□

Если внутреннее напряжение звена постоянного тока (DC) преобразователя превышает это значение, встроенный тормозной модуль (ключ) начинает работу.

При подключенном тормозном резисторе избыточная энергия рассеивается на нем, что вызывает снижение напряжения в звене постоянного тока.

Когда напряжение опускается ниже уставки (F12.08), тормозной модуль отключается.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F12.09	Количество автоматических сбросов ошибок	0 ~ 200	0	□
F12.10	Выбор действия реле при автоматическом сбросе	0: Реле размыкается при аварии и остается разомкнутым до ручного сброса (даже при автоматическом перезапуске) 1: Реле временно замыкается после успешного автоматического сброса, позволяя оборудованию продолжить работу без вмешательства	1	□
F12.11	Интервал между автоматическими перезапусками при срабатывании защит	0.1 с ~ 100.0 с	6.0 с	□

F12.09 — Количество автоматических сбросов ошибок. Задает количество попыток автоматического перезапуска ПЧ после возникновения аварии.

0 — Автоматический сброс отключен (требуется ручной сброс ошибки).

1 ~ 200 — Число автоматических попыток перезапуска перед окончательным отключением.

F12.11 — Интервал между автоматическими перезапусками при срабатывании защит. Задает время ожидания от предупреждения о неисправности до автоматического сброса.

Функциональны	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F12.12	Защита от обрыва фазы на входе	0: Неактивна 1: Активна	1	□
F12.13	Защита от обрыва фазы на выходе	0: Неактивна 1: Активна	1	□
F12.14	Код события №3 (предыдущее зафиксированное событие в журнале неисправностей)	0, 1: Резерв 2: Перегрузка по току при разгоне 3: Перегрузка по току при замедлении 4: Перегрузка по току в режиме постоянной скорости 5: Перенапряжение при разгоне 6: Перенапряжение при замедлении 7: Перенапряжение в режиме постоянной скорости 8: Перегрузка тормозного резистора 9: Пониженное напряжение на ЗПТ 10: Перегрузка ПЧ 11: Перегрузка электродвигателя 12: Обрыв фазы на входе 13: Обрыв фазы на выходе 14: Перегрев силового модуля ПЧ 15: Внешняя ошибка 16: Ошибка связи 17: Резерв 18: Ошибка измерения тока 19: Ошибка идентификации электродвигателя 20: Резерв 21: Ошибка чтения/записи EEPROM	-	●
F12.15	Код события №2 (предпоследнее зафиксированное событие в журнале неисправностей)		-	●
F12.16	Код события №1 (последнее зафиксированное событие в журнале неисправностей)		-	●

instart-info.ru

		22: Аппаратная ошибка ПЧ 23: Резерв 24: Резерв 25: Резерв 26: Превышение суммарного времени работы 27: Резерв 28: Резерв 29: Превышение времени включения 30: Холостой ход 31: Потеря ПИД-обратной связи 40: Ограничение тока 41: Переключение двигателя в работе 42: Превышение отклонения скорости 43: Превышение скорости двигателя 45: Перегрев двигателя 51: Ошибка начального положения		
F12.17	Рабочая частота при событии №1	0.00 Гц ~ F00.10	0.00 Гц	●
F12.18	Выходной ток при событии №1	0.00 А ~ 655.35 А	0.00 А	●
F12.19	Напряжение звена постоянного тока при событии №1	0.0 В ~ 3000.0 В	0.0 В	●
F12.20	Состояние входных клемм при событии №1	0 ~ 127* *Значение отображается в виде битовой маски (бит 0 = вход X1, бит 1 = X2, бит 3 = X4, бит 4 = X5	0	●
F12.21	Состояние выходных клемм при событии №1	0 ~ 15* *Значение отображается в виде битовой маски (бит 0 = реле 1)	0	●
F12.22	Резерв	-	-	-
F12.23	Время в режиме останова при событии №1	0 ч ~ 65535 ч	0	●
F12.24	Время в режиме работы при событии №1	0 ч ~ 65535 ч	0	●
F12.27	Рабочая частота при событии №2	0.00 Гц ~ F00.10	0.00 Гц	●
F12.28	Выходной ток при событии №2	0.00 А ~ 655.35 А	0.00 А	●

F12.29	Напряжение звена постоянного тока при событии №2	0.0 В ~ 3000.0 В	0.0 В	●
F12.30	Состояние входных клемм при событии №2	0 ~ 127* *Значение отображается в виде битовой маски (бит 0= вход X1, бит 1 = X2, бит 3 = X4, бит 4 = X5)	0	●
F12.31	Состояние выходных клемм при событии №2	0 ~ 15* *Значение отображается в виде битовой маски (бит 0= реле 1)	0	●
F12.32	Резерв	-	-	-
F12.33	Время в режиме останова при событии №2	0 ч ~ 65535 ч	0 ч	●
F12.34	Время в режиме работы при событии №2	0 ч ~ 65535 ч	0 ч	●

Параметры F12.14 - F12.34 - только для чтения. Они служат для диагностики и анализа причин последних трех аварий, сохраняя состояния преобразователя в момент срабатывания защиты.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F12.35	Коэффициент защиты преобразователя от перегрузки	0.01 ~ 10.00	1.00	□

Критически важно установить значение этого параметра в соответствии с фактической перегрузочной способностью преобразователя частоты.

Слишком большое значение может привести к тому, что преобразователь не выдаст аварию вовремя, что приведет к его перегреву и повреждению.

Слишком низкое значение может привести к ложным срабатываниям защиты.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F12.36	Время сброса ошибки "Пониженное напряжение"	0.0 с ~ 6553.5 с	0.0 с	□

instart-info.ru

Задает время, в течение которого преобразователь будет ожидать восстановления напряжения в сети после пропадания питания перед тем, как зафиксировать аварию "Пониженное напряжение

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F12.37	Рабочая частота при событии №3	0.00 Гц ~ F00.10	0.00 Гц	●
F12.38	Выходной ток при событии №3	0.00 А ~ 655.35 А	0.00 А	●
F12.39	Напряжение звена постоянного тока при событии №3	0.0 В ~ 3000.0 В	0.0 В	●
F12.40	Состояние входных клемм при событии №3	0 ~ 15* *Значение отображается в виде битовой маски (бит 0 = реле 1)	0	●
F12.41	Состояние выходных клемм при событии №3	0 ~ 15* *Значение отображается в виде битовой маски (бит 0= реле 1	0	●
F12.42	Резерв	-	-	-
F12.43	Время в режиме останова при событии №3	0 ч ~ 65535 ч	0 ч	●
F12.44	Время в режиме работы при событии №3	0 ч ~ 65535 ч	0 ч	●

Параметры F12.37 — F12.44 (только для чтения) хранят детальную информацию о состоянии преобразователя в момент возникновения первого события. Эти данные необходимы для технической диагностики.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F12.45	Блокировка ошибки «E-08» (Неисправность питания платы управления)	0: Неактивна 1: Активна	1	□

0: Неактивна (Ошибка «E-08» вызывает остановку преобразователя)
1: Активна (Ошибка «E-08» игнорируется, преобразователь продолжает

работу)

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F12.46	Автозапуск при пропадании питания	00000 ~ 00011	00000	□

Настройка осуществляется путем установки битов в пятиразрядном коде:

00000: Все функции автозапуска отключены. Любое серьезное падение или пропадание питания приведет к ошибке.

00001: Активен только рестарт после полного пропадания питания.

00010: Активен только рестарт после глубокого падения напряжения.

00011: Активны оба вида автозапуска.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F12.47	Действия при срабатывании защит (1-я группа)	0 ~ 22222	00000	□

Единицы (1-й разряд): Перегрузка электродвигателя **(E-11).**

Десятки (2-й разряд): Обрыв фазы на входе **(E-12).**

Сотни (3-й разряд): Обрыв фазы на выходе **(E-13).**

Тысячи (4-й разряд): Внешняя ошибка **(E-15).**

Десятки тысяч (5-й разряд): Ошибка Modbus RTU **(E-16).**

Действия при ошибке:

0: Останов по инерции.

На дисплее сразу отображается «E-...»

1: Останов по заданному режиму (согласно параметрам замедления).

Сначала отображается «A-...», после остановки — «E-...».

2: Продолжение работы на частоте, заданной в F12.54.

На дисплее — «A-...» (аварийное предупреждение).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F12.48	Действия при срабатывании защит (2-я группа)	0 ~ 22010	00000	□

Единицы (1-й разряд): Резерв

Десятки (2-й разряд): Ошибка чтения/записи параметров **(E-21)** (только 0 или 1).

instart-info.ru

Сотни (3-й разряд): Резерв
Тысячи (4-й разряд): Перегрев ЭД **(E-25)**
Десятки тысяч (5-й разряд): Достижение времени работы **(E-26)**
Действия при ошибке:
0: Останов по инерции.
На дисплее сразу отображается «E-...»
1: Останов по заданному режиму (согласно параметрам замедления).
Сначала отображается «A-...», после остановки — «E-...».
2: Продолжение работы на частоте, заданной в F12.54.
На дисплее — «A-...» (аварийное предупреждение).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F12.49	Действия при срабатывании защит (3-я группа)	0 ~ 22222	00000	□

Единицы (1-й разряд): Пользовательская ошибка 1 **(E-27).**
Десятки (2-й разряд): Пользовательская ошибка 2 **(E-28).**
Сотни (3-й разряд): Превышение суммарного времени включения **(E-29).**
Действия при ошибке:
0: Останов по инерции.
На дисплее сразу отображается «E-...»
1: Останов по заданному режиму (согласно параметрам замедления).
Сначала отображается «A-...», после остановки — «E-...».
2: Продолжение работы на частоте, заданной в F12.54.
На дисплее — «A-...» (аварийное предупреждение).
Тысячи (4-й разряд): Холостой ход **(E-30)**.
Действия при ошибке:
0: Останов по инерции.
На дисплее сразу отображается «E-...»
1: Останов по заданному режиму (согласно параметрам замедления).
Сначала отображается «A-...», после остановки — «E-...».
2: Прямой переход на 7 % от номинальной частоты электродвигателя для продолжения работы и автоматическое возвращение к работе на заданной частоте без потери нагрузки.
Десятки тысяч (5-й разряд): Потеря ПИД-обратной связи **(E-31).**
Действия при ошибке:
0: Останов по инерции.
На дисплее сразу отображается «E-...»
1: Останов по заданному режиму (согласно параметрам

замедления).
Сначала отображается «A-...», после остановки — «E-...».
2: Продолжение работы на частоте, заданной в F12.54.
На дисплее — «A-...» (аварийное предупреждение).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F12.50	Действия при срабатывании защит (4-я группа)	0 ~ 00002	00000	□

Единицы (1-й разряд): Превышение отклонения скорости **(E-42).**
Десятки, сотни, тысячи, десятки тысяч – резерв.
Действия при ошибке:
0: Останов по инерции.
На дисплее сразу отображается «E-...»
1: Останов по заданному режиму
(согласно параметрам замедления).
Сначала отображается «A-...», после остановки — «E-...».
2: Продолжение работы на частоте, заданной в F12.54.
На дисплее — «A-...» (аварийное предупреждение).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F12.54	Частота при выборе действия «продолжение работы»	0: Продолжение работы на текущей частоте 1: Продолжение работы на опорной частоте 2: Продолжение работы на максимальной частоте 3: Продолжение работы на минимальной частоте 4: Продолжение работы на аварийной частоте	1	□
F12.55	Аварийная частота	0.0 % ~ 100.0 %	100.0 %	□

Параметр F12.55 задает аварийную частоту (в % от максимальной), на которую перейдет преобразователь при аварии, если в F12.54 выбрано значение 4.

instart-info.ru

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F12.59	Действие при мгновенном пропадании питания	0: Неактивно 1: Замедление 2: Замедление с последующим остановом	0	□
F12.60	Напряжение паузы для оценки действия при мгновенном пропадании	80.0 % ~ 100.0 %	85.0 %	□
F12.61	Время оценки восстановления напряжения при мгновенном пропадании	0.00 с ~ 100.00 с	0.50 с	□
F12.62	Напряжение действия для оценки при мгновенном пропадании	60.0 % ~ 100.0 %	80.0 %	□

Данная группа параметров определяет поведение преобразователя при внезапном пропадании сетевого питания или резком падении сетевого напряжения.

Данная группа параметров определяет поведение преобразователя при внезапном пропадании сетевого питания или резком падении сетевого напряжения.

F12.59:

0: Неактивно

1: Замедление

Преобразователь будет пытаться поддерживать работу электродвигателя за счет энергии, запасенной в звене постоянного тока. Если питание не восстанавливается быстро, это приведет к ошибке "Низкое напряжение на ЗПТ".

2: Замедление с последующим остановом

При внезапном отключении электроэнергии или резком падении напряжения ПЧ будет замедляться до полной остановки.

Важно отличать эту функцию (действие во время кратковременного пропадания питания) от функции "Автозапуск при пропадании питания" (F12.46), которая определяет поведение преобразователя после восстановления питания. Эти функции часто работают совместно.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F12.63	Защита от холостого хода	0: Неактивна 1: Активна	0	□
F12.64	Уставка тока холостого хода	0.0 % ~ 100.0 % (от номинального тока электродвигателя)	10.0 %	□
F12.65	Время задержки срабатывания защиты от холостого хода	0.0 с ~ 60.0 с	1.0 с	□

При активной защите (F12.63 = 1) преобразователь постоянно сравнивает выходной ток с порогом F12.64.

Если ток ниже порога дольше времени F12.65:

Фиксируется ошибка E-30.

Выполняется действие, заданное в F12.49 (останов/продолжение работы).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F12.68	Уставка обнаружения отклонения скорости	0.0 % ~ 50.0 % (F00.10 – максимальная частота)	20.0 %	□
F12.69	Время обнаружения отклонения скорости	0.0 с ~ 60.0 с	0.0 с (функция неактивна	□

Эта функция доступна только при работе ПЧ в векторном режиме и без регулирования крутящего момента.

Когда ПЧ обнаруживает, что частота вращения электродвигателя отклоняется от заданной, значение отклонения скорости больше, чем значение обнаружения превышения заданной скорости F12.68, а продолжительность больше, чем время обнаружения превышения заданной скорости F12.69, преобразователь сообщает об ошибке E-42 и выполняется действие, заданное в F12.50.

instart-info.ru

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F12.70	Пропорциональный коэффициент (KP) режима "Бесперебойная работа	0 ~ 100	40	□
F12.71	Интегральный коэффициент (KP) режима "Бесперебойная работа"	0 ~ 100	30	□

Данные параметры действуют только для режима «Замедление» при мгновенном пропадании питания (F12.59 = 1). Они регулируют работу ПИ-регулятора, который управляет торможением для стабилизации напряжения в звене постоянного тока при пропадании питания.

Если в процессе бесперебойной работы возникает риск аварии "Низкое напряжение на ЗПТ", следует увеличить значения F12.70 (KP) и F12.71 (KI).

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F12.72	Время торможения для режима "Бесперебойная работа"	0.0 с ~ 300.0 с	20.0 с	□

Параметр действует только для режима **"Замедление с последующим остановом" (F12.59 = 2).** Когда напряжение ЗПТ падает ниже уставки действия F12.62, преобразователь выполняет торможение до остановки. Время этого торможения задается параметром F12.72, а не стандартным временем торможения F00.18

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F12.73	Выбор автоматической регулировки несущей частоты ШИМ	00000 ~ 11111	00011	□

Настройка осуществляется путем установки битовых флагов в пятиразрядном коде:

Единицы (младший разряд): Автоподстройка несущей частоты при перегрузке

0: Запрещено

1: Разрешено (Для снижения нагрева ключей при длительной перегрузке)

Десятки (второй разряд): Автоподстройка несущей частоты при пуске

0: Запрещено

1: Разрешено (Для снижения акустического шума и вибраций электродвигателя при пуске)

Сотни, тысячи, десятки тысяч: резерв (устанавливаются в 0).

Группа F13: Параметры коммуникационного протокола ModBUS RTU

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F13.00	Скорость обмена данными	0: Резерв 1: Резерв 2: 1200 бит/с 3: 2400 бит/с 4: 4800 бит/с 5: 9600 бит/с 6: 19200 бит/с 7: 38400 бит/с 8: 57600 бит/с 9: 115200 бит/с	6	□
F13.01	Формат данных протокола ModBUS RTU	0: 8-N-2 1: 8-E-1 2: 8-O-1 3: 8-N-1	1	□

Формат данных и скорость передачи устройства-мастера и ПЧ должна быть одинаковой, иначе связь не будет установлена. Чем выше скорость передачи, тем выше скорость реакции системы.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F13.02	Локальный адрес устройства в сети Modbus RTU	0: Широковещательный адрес 001 ~ 247	001	□
F13.03	Задержка ответа	0 мс ~ 20 мс	2 мс	□

instart-info.ru

F13.04	Время срабатывания защиты по отключению связи	0.0 (защита отключена), 0.1 мс ~ 60.0 мс	5.0 мс	□
F13.05	Выбор протокола связи	0: Нестандартный протокол связи 1: Стандартный протокол связи	1	□
F13.06	Точность задания токовых величин при считывании данных по протоколу ModBUS RTU	0: 0.01 A 1: 0.1 A	0	□
F13.07	Выбор протокола связи RS485*	0: Протокол 530 1: Протокол 550	0	□
F13.08	Контроль таймаута связи RS485	0: Активен постоянно 1: Неактивен при останове	0	□

* Позволяет выбрать протокол обмена данными для совместимости с различными системами АСУ ТП и SCADA.

Группа F14: Функции панели управления и мониторинга состояния

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F14.01	Кнопка СТОП/СБРОС	0: Активна только при подаче команд пуска/ останова с панели управления 1: Активна при любом источнике команд пуска/ останова	1	□

Данный параметр относится только для функции «Стоп».

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F14.02	Отображаемые параметры мониторинга в режиме работы (основные)	0000 ~ FFFFH	1FH	□

Данный параметр определяет, какие параметры работы будут отображаться на LED-дисплее преобразователя частоты во время работы.

Выбор параметров осуществляется через биты в шестнадцатеричном формате. Для просмотра параметра нажать копку «ввод».

Таблица 6.9 – Описание параметров мониторинга во время работы (основные)

Бит	Параметр	Шест. значение	Примечание
00	Рабочая частота	0001	Значение рабочей частоты
01	Опорная частота	0002	Установленное значение частоты
02	Напряжение шины DC	0004	Напряжение на шине постоянного тока
03	Выходное напряжение	0008	Напряжение на выходе ПЧ
04	Выходной ток	0010	Текущий выходной ток
05	Выходная мощность	0020	Потребляемая мощность
06	Выходной момент	0040	Текущий выходной момент (%)
07	Статус DI-входов	0080	Состояние цифровых входов
08	Статус DO-выходов	0100	Состояние цифровых выходов
09	Напряжение AVI	0200	Значение аналогового входа AVI
10	Резерв	-	-
11	Обратная связь ПИД (МПа)	0800	Фактическое значение ПИД
12	Резерв	1000	Не используется
13	Резерв	2000	Не используется
14	Скорость нагрузки	4000	Расчетная скорость нагрузки
15	Уставка ПИД	8000	Заданное значение ПИД

Если необходимо отобразить несколько значений, они суммируются. Например, ток (0010) + мощность (0020) = 0030.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F14.03	Отображаемые параметры мониторинга в режиме работы (дополнительные)	0000 ~ FFFFH	0	□

instart-info.ru

Данный параметр определяет, какие параметры работы будут отображаться на LED-дисплее преобразователя частоты во время работы. Выбор параметров осуществляется через биты в шестнадцатеричном формате.

Таблица 6.10 – Описание параметров мониторинга во время работы (дополн.)

Бит	Параметр	Шест. значение	Примечание
00	Обратная связь ПИД	0001	Фактическое значение ПИД
01	Этап ПЛК	0002	Текущий этап программы ПЛК
02	Резерв	0004	Не используется
03	Рабочая частота 2	0008	Значение рабочей частоты
04	Оставшееся время работы	0010	Оставшееся время работы ПЧ
05	Напряжение AVI	0020	Значение аналогового входа AVI
06	Резерв	0040	Не используется
07	Уставка давления (МПа)	0080	Для ПИД-управления
08	Линейная скорость	0100	Линейная скорость механизма
09	Общее время работы ПЧ	0200	Фактическое время работы ПЧ (включая время останова)
10	Текущее время работы	0400	Фактическое время работы ПЧ (только с командой «ПУСК»)
11	Резерв	-	-
12	Резерв	1000	Не используется
13	Резерв	-	-
14	Отображение частоты A	4000	Отображение частоты A
15	Отображение частоты B	8000	Отображение частоты B

Если необходимо отобразить несколько значений, они суммируются.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F14.04	Отображаемые параметры мониторинга в режиме останова	0000 ~ FFFFH	33	□

Данный параметр определяет, какие параметры работы будут отображаться на LED-дисплее преобразователя частоты во время останова. Выбор параметров осуществляется через биты в шестнадцатеричном формате

Таблица 6.11 – Описание параметров мониторинга при останове

Бит	Параметр	Шест. значение	Примечание
00	Заданная частота	0001	Отображает установленное значение частоты
01	Напряжение шины DC	0002	Показывает напряжение на шине постоянного тока
02	Статус DI-входов	0004	Отображает состояние цифровых входов
03	Статус DO-выходов	0008	Показывает состояние цифровых выходов
04	Напряжение AVI	0010	Отображает значение аналогового входа AVI
05	Напряжение ACI	0020	Отображает значение аналогового входа ACI
06	Напряжение потенциометра	0040	Отображает напряжение на потенциометре панели
07	Резерв	0080	Не используется
08	Резерв	0100	Не используется
09	Этап ПЛК	0200	Отображает текущий этап программы ПЛК
10	Скорость нагрузки	0400	Показывает расчетную скорость нагрузки
11	Уставка ПИД	0800	Показывает заданное значение ПИД
12	Резерв	1000	Не используется

instart-info.ru

13	Обратная связь ПИД (МПа)	2000	Фактическое значение ПИД
14	Входное напряжение	4000	Входное напряжение ПЧ
15	Резерв	8000	Не используется

Если необходимо отобразить несколько значений, они суммируются, например:

Заданная частота (0001) + Напряжение шины (0002) = 0003 (H.0003);

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F14.05	Параметр вспомогательного дисплея при работе	0 ~ 80	4	□
F14.06	Параметр вспомогательного дисплея в останове	0 ~ 80	38	□

Изменяя значение в данных функциональных кодах (соответствуют значениям в параметрах d00.nn), можно настроить параметры, отображаемые на главном экране мониторинга.

Например, если установить F14.05=3 (что соответствует выбору параметра "Выходное напряжение", код d00.03), то во время работы на вспомогательном дисплее по умолчанию будет отображаться текущее значение выходного напряжения.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F14.07	Коэффициент отображения скорости электродвигателя	0.0001 ~ 6.5000	1.0000	□

Когда требуется отображать скорость нагрузки, с помощью данного параметра можно настроить соответствие между выходной частотой преобразователя и скоростью нагрузки. Подробнее см. параметр F14.10.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F14.08	Текущая температура радиатора	0.0 °C ~ 100.0 °C	-	●

F14.09	Суммарное время работы	0 ч ~ 65535 ч	-	●

Параметры F14.08 ~ F14.09 используются только для мониторинга.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F14.10	Количество знаков после запятой для отображения скорости нагрузки	Разряд десятков: Резерв Разряд единиц: 0: 0 разрядов 1: 1 разряд 2: 2 разряда 3: 3 разряда	21	□

Используется для установки количества десятичных знаков (точности) при отображении скорости нагрузки.

Например:

Если коэффициент отображения скорости нагрузки (F14.07) установлен в 2.0000, а количество знаков после запятой (F14.10) задано равным 2, то:

При работе на частоте 40.00 Гц скорость нагрузки будет отображаться как: 40.00 * 2.0000 = 80.00 (отображается с двумя десятичными знаками).

В состоянии останова отображается скорость, рассчитанная на основе заданной частоты (установленная скорость нагрузки). Например, для заданной частоты 50.00 Гц скорость в состоянии остановки будет: 50.00 * 2.0000 = 100.00 (отображается с двумя десятичными знаками).

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F14.11	Суммарное время включения питания	0 ч ~ 65535 ч	-	●

Параметры F14.11 используются только для мониторинга.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F14.12	Суммарное энергопотребление	0 кВт*ч ~ 65535 кВт*ч	-	●

Используется для отображения суммарного энергопотребления ПЧ до текущего момента.

instart-info.ru

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F14.13	Аппаратная версия	-	-	●
F14.14	Программная версия	-	-	●
F14.15	Дополнительный номер версии ПО	-	-	●

Данные параметры предназначены только для чтения. Они отображают информацию о версии аппаратной и программной части преобразователя частоты, а также дополнительной версии ПО. Изменение этих значений пользователем невозможно

Группа F15: Управление функциональными кодами

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F15.00	Пароль пользователя	0 ~ 65535	00000	□

Если в F15.00 установлено любое ненулевое значение, функция защиты паролем активируется.

При следующем входе в меню параметров необходимо будет корректно ввести пароль. В противном случае просмотр и изменение функциональных параметров будут заблокированы.

Внимание! Запомните установленный пароль.

Если F15.00 установлен в 00000, пароль пользователя сбрасывается, и функция защиты паролем отключается.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F15.01	Сброс настроек	0: Нет действия 1: Сброс к заводским настройкам, кроме параметров электродвигателя, пароля и сервисных параметров 2: Полный сброс параметров 3: Резерв	0	■

0: Нет действия

1: Сброс всех параметров (кроме параметров электродвигателя, пароля и сервисных параметров).

Параметры электродвигателя не сбрасываются. Все остальные пользовательские параметры восстанавливаются до заводских установок, соответствующих модели ПЧ.

2: Полный сброс параметров.

Все пользовательские параметры (включая параметры электродвигателя) восстанавливаются до заводских установок, соответствующих модели ПЧ.

3: Резерв

Значение данного функционального кода автоматически сбрасывается в 0 после выполнения операции.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F15.02	Атрибут изменения параметров	0: Разрешено изменение 1: Запрещено изменение	0	□

0: Разрешено изменение

Все функциональные коды могут быть изменены.

1: Запрещено изменение

Все функциональные коды доступны только для просмотра. Изменение параметров заблокировано.

Данная функция позволяет пользователю заблокировать изменение параметров для предотвращения риска их случайного или несанкционированного изменения.

Группа F16: Параметры управления водоснабжением

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F16.05	Время ожидания отключения насоса	0.0 с ~ 3600.0 с	2.0 с	□

Время, по истечении которого работающий насос отключается (переходит в "спящий" режим) при достижении заданного давления и падения потребления ниже порогового уровня.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F16.06	Время ожидания включения насоса	0.0 с ~ 3600.0 с	1.0 с	□

instart-info.ru

Время задержки перед повторным включением ("пробуждением") насоса после падения давления в системе ниже точки включения.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F16.07	Порог давления для включения насоса	(0.0 % ~ 100.0 %) × F16.08	80.0 %	□

Уровень давления (в процентах от заданного значения F16.08), при котором происходит автоматическое включение ("пробуждение") насоса.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F16.08	Уставка давления	0.00 ~ F15.09 (МПа)	5.00	□

Номинальное значение давления, которое необходимо поддерживать в системе водоснабжения. Единицы измерения: Мегапаскали (МПа) или килограмм-сила на квадратный сантиметр (кгс/см²).

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F16.09	Диапазон датчика давления	0.00 ~ 100.00 (МПа)	10.00	□

Номинальный диапазон измерения датчика давления, используемого в системе.

Примечание: Если F00.03 = 10 (управление насосом), необходимо в соответствии с условиями на объекте установить диапазон датчика (F16.09) и заданное давление (F16.08).

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F16.10	Опорное напряжение точки максимальной мощности (MPP) солнечной панели	50.0 % ~ 100.0 %	81.0 %	□

Задает минимальное опорное напряжение для алгоритма MPPT (поиска точки максимальной мощности).

Расчет: Опорное напряжение MPPT = (Максимальное рабочее напряжение фотоэлектрической панели / Напряжение холостого хода

фотоэлектрической панели) × 100%.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F16.11	Коэффициент регулирования скорости U/f	0.000 ~ 2.000	1.000	□

Данный параметр позволяет скорректировать выходную частоту, соответствующую точке максимальной мощности.

Внимание: параметр должен быть задан обоснованно. Слишком высокое значение может привести к ослаблению магнитного поля электродвигателя (ослаблению возбуждения).

Действителен только когда F00.00 = 8 (Режим U/f-управления с отслеживанием мощности для водоснабжения).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F16.12	Верхний порог напряжения MPPT	F16.13 ~ 200.0 %	100.0 %	□
F16.13	Нижний порог напряжения MPPT	0.0 % ~ F16.12	75.0 %	□

Границы напряжения на шине постоянного тока (в % от напряжения холостого хода), при которой алгоритм MPPT остается активным.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F16.14	Частота на верхнем пороге MPPT	0.00 Гц ~ F00.10	50.00 Гц	□
F16.15	Частота на нижнем пороге MPPT	0.00 Гц ~ F00.10	0.00 Гц	□

F16.14 — выходная частота преобразователя, когда напряжение на шине достигает верхнего порога MPPT (F16.12).

F16.15 — выходная частота преобразователя, когда напряжение на шине достигает нижнего порога MPPT (F16.13).

instart-info.ru

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F16.16	Порог защиты по низкому напряжению MPPT	40.0 % ~ 100.0 %	45.0 %	□

Уровень напряжения на шине постоянного тока (в % от напряжения холостого хода), при достижении которого преобразователь частоты останавливается по ошибке недостаточного напряжения.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F16.17	Пусковая частота обнаружения "сухого хода"	0.00 Гц ~ F00.10	10.00 Гц	□

Минимальная выходная частота, при превышении которой активируется функция обнаружения "сухого хода" (отсутствия воды).

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F16.18	Коэффициент тока обнаружения "сухого хода"	0.0 % ~ 300.0 % × Ток холостого хода (F03.10)	0.0 %	□

Уставка тока (в % от тока холостого хода электродвигателя), ниже которого определяется состояние "сухого хода".

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F16.19	Время подтверждения "сухого хода"	0.0 с ~ 6000.0 с	0.0 с	□

Время, в течение которого ток электродвигателя должен оставаться ниже уставки (F16.18), прежде чем будет зафиксирована ошибка "сухого хода" (E-65).

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F16.20	Задержка автозапуска по UV	0.1 с ~ 6000.0 с	2.0 с	□

Задержка времени перед автоматическим перезапуском после исчезновения ошибки «Низкое напряжение на ЗПТ».

Если F16.20 = 0.0, функция автозапуска по низкому напряжению отключена.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F16.21	Задержка автозапуска по "сухому ходу"	0.1 с ~ 6000.0 с	15.0 с	□

Задержка времени перед автоматическим перезапуском после исчезновения ошибки "Сухой ход".

Если F16.21 = 0.0, функция автозапуска по "сухому ходу" отключена.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F16.22	Время поиска мощности	0.050 с ~ 60.000 с	0.500 с	□

Постоянная времени алгоритма поиска точки максимальной мощности (MPPT).

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F16.23	Коэффициент усиления MPPT	10 ~ 500	125	□

Коэффициент усиления контура MPPT, влияющий на скорость и стабильность отслеживания.

instart-info.ru

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F16.24	Коэффициент усиления по скорости MPPT	1 ~ 1000	100	□

Дополнительный коэффициент усиления, влияющий на динамику изменения частоты в процессе поиска MPPT.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F16.25	Время нарастания частоты при поиске	0.01 с ~ 600.00 с	15.00 с	□

Время разгона для предварительного поиска точки максимальной мощности

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F16.26	Время снижения частоты при поиске	0.01 с ~ 600.00 с	15.00 с	□

Время замедления для предварительного поиска точки максимальной мощности.

Применение параметров F16.22 ~ F16.26.

Данные параметры активны только когда F00.00 = 8 (Режим U/f-управления с отслеживанием мощности для водоснабжения) или F00.00 = 9 (Режим SVC-управления с отслеживанием мощности для водоснабжения).

Группа F17: Параметры оптимизации управления

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F17.00	Верхняя граница частоты переключения на DPWM	0.00 Гц ~ F00.10	8.00 Гц	□

Действителен только для режима U/f управления.

Определяет режим широтно-импульсной модуляции (ШИМ) для асинхронного электродвигателя в режиме U/f.

Ниже установленного значения используется 7-сегментная непрерывная модуляция (большие потери на переключение ключей, но малая пульсация тока).

Выше установленного значения используется 5-сегментная прерывистая модуляция (малые потери на переключение, но большая пульсация тока, что может привести к нестабильной работе электродвигателя).

Обычно не требует изменения на высоких частотах.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F17.01	Метод ШИМ-модуляции	0: Асинхронная модуляция 1: Синхронная модуляция	0	□

Действителен только для режима U/f управления.

0: Асинхронная модуляция

Частота несущего сигнала фиксирована и не зависит от выходной частоты. Преимущества более очевидны на низких частотах (ниже 100 Гц), где отношение несущей частоты к выходной высоко.

1: Синхронная модуляция

Частота несущего сигнала линейно изменяется с изменением выходной частоты, сохраняя постоянное передаточное число (коэффициент модуляции). Используется на высоких выходных частотах для улучшения качества выходного напряжения.

Синхронная модуляция вступает в действие, когда рабочая частота превышает ~ 85 Гц. На частотах ниже этого значения используется фиксированная асинхронная модуляция.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F17.02	Выбор режима компенсации мертвой зоны	0: Без компенсации 1: Режим компенсации	1	□

0: Без компенсации

1: Режим компенсации

Обычно не требует изменения. Настройка может потребоваться только при особых требованиях к качеству формы выходного напряжения или при возникновении аномалий электродвигателя (например, колебания).

Для электродвигателей большой мощности необходимо использовать режим компенсации.

instart-info.ru

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F17.03	Глубина случайной ШИМ	0 ~ 10	0	□

0: Случайная ШИМ отключена.

1 ~ 10 устанавливает глубину случайного изменения частоты несущего сигнала.

Использование случайной ШИМ позволяет сделать монотонный резкий звук электродвигателя более мягким и способствует снижению уровня внешних электромагнитных помех (ЭМП).

Разная глубина настройки дает различный акустический и антипомеховый эффект.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F17.04	Активация быстрого ограничения тока	0: Отключено 1: Включено	1	□

Активация функции быстрого ограничения тока позволяет минимизировать вероятность возникновения аварии по перетоку и обеспечить непрерывную работу преобразователя частоты.

Внимание: длительная непрерывная работа преобразователя в режиме быстрого ограничения тока недопустима, так как может привести к перегреву и повреждению. При длительном ограничении тока преобразователь выдаст ошибку E-40 (Перегрузка преобразователя), указывающую на необходимость остановки.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F17.05	Коэффициент максимального выходного напряжения	100 % ~ 110 %	105 %	□

Задает максимальное выходное напряжение преобразователя в процентах от номинального напряжения сети.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F17.06	Уставка защиты по низкому напряжению звена постоянного тока	200.0 В ~ 2000.0 В	Зависит от модели	■

Уровень напряжения на шине постоянного тока, при котором активируется защита.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
F17.08	Уставка защиты по перенапряжению звена постоянного тока	200.0 В ~ 2200.0 В	Зависит от модели	■

Используется для установки уровня напряжения, при котором возникает авария по перенапряжению.

Группа FFF – Заводские параметры

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
FFF.00	Заводской пароль	0 ~ 65535	00000	■

Данный параметр предназначен исключительно для сервисных инженеров завода-изготовителя. Изменение параметров в этой группе без специальных знаний и необходимости может привести к полной неработоспособности преобразователя частоты, нарушению гарантийных обязательств и невозможности восстановления штатной работы оборудования. Запрещено изменять значения в этой группе параметров.

Группа d00: Параметры мониторинга

Данная группа параметров позволяет отслеживать ключевые рабочие характеристики преобразователя в реальном времени через панель управления или по протоколу связи.

Функцио-нальный код	Название функции	Единицы измерения	Адрес Modbus RTU
d00.00	Рабочая частота	0.01 Гц	7000H

instart-info.ru

d00.01	Опорная частота	0.01 Гц	7001H
d00.02	Напряжение звена постоянного тока	0.1 В	7002H
d00.03	Выходное напряжение	1 В	7003H
d00.04	Выходной ток	0.01 А	7004H
d00.05	Выходная мощность	0.1 кВт	7005H
d00.06	Выходной крутящий момент при номинальном токе ПЧ	0.10 %	7006H
d00.07	Состояние цифровых входов	бит. маска	7007H
d00.08	Состояние цифровых выходов	бит. маска	7008H
d00.09	Значение AVI после коррекции	0.01 В	7009H
d00.10	Значение ACI после коррекции	0.01 мА	700AH
d00.11	Обратная связь по давлению	МПа, кгс/см²	700BH
d00.12	Резерв	-	700CH
d00.13	Резерв	-	700CH
d00.14	Расчетное значение скорости двигателя	-	700EH
d00.15	Опорный сигнал ПИД-управления	-	700FH
d00.16	Сигнал обратной связи ПИД-управления	-	7010H
d00.17	Ступень ПЛК	-	7011H
d00.18	Резерв	-	7012H
d00.19	Фактическая скорость обратной связи	0.01 Гц	7013H
d00.20	Оставшееся время работы	0.1 мин	7014H
d00.21	Значение AVI до коррекции	0.001 В	7015H
d00.22	Значение ACI до коррекции	0.01 мА	7016H
d00.23	Задание давления	МПа, кгс/см²	7017H

d00.24	Линейная скорость	м/мин	7018H
d00.25	Время включения питания	мин	7019H
d00.26	Время работы	0.1 мин	701AH
d00.27	Резерв	-	701BH
d00.28	Частота, заданная с протокола связи ModBUS RTU	0.01 %	701CH
d00.29	Резерв	-	701CH
d00.30	Частота на источнике задания частоты A	0.01 Гц	701FH
d00.31	Частота на источнике задания частоты B	0.01 Гц	701FH
d00.32	Резерв	-	7020H
d00.33	Резерв	-	7021H
d00.34	Резерв	-	7022H
d00.35	Целевой момент	0.1 %	7023H
d00.36	Резерв	-	7024H
d00.37	Угол коэффициента мощности	0°	7025H
d00.38	Входное напряжение сети	В	7026H
d00.39	Целевое напряжение U/f-разделения	В	7027H
d00.40	Выходное напряжение U/f-разделения	В	7028H
d00.41	Состояние входных клемм	бит. маска	7029H
d00.42	Состояние выходных клемм	бит. маска	702AH
d00.43	Резерв	бит. маска	702BH
d00.44	Резерв	бит. маска	702CH
d00.45	Информация об ошибке	-	702DH
d00.58	Резерв	-	703AH
d00.59	Резерв	-	703BH
d00.60	Резерв	-	703CH
d00.61	Состояние ПЧ	бит. маска	703DH

instart-info.ru

d00.62	Код активной ошибки	-	703EH
d00.63	Резерв	0.00 %	703FH
d00.64	Резерв	0.01 %	7040H
d00.65	Верхний предел момента	0.10 %	7041H
d00.79	Заданная температура	°C	704FH

Глава 7. Управление по коммуникационному протоколу ModBUS RTU

Преобразователи частоты серии INVENT поддерживают стандартный протокол связи Modbus RTU. С помощью контроллера или ПК можно управлять устройством, а также и выполнять мониторинг параметров. Прежде, чем использовать соединение по протоколу Modbus RTU, ознакомьтесь со следующей информацией о безопасности.

Когда управление устройством плавного пуска производится дистанционно, убедитесь, что Вы соблюдаете технику безопасности. Обязательно сообщите персоналу, имеющему доступ к устройству плавного пуска, что оно может быть запущено в любой момент

В данной главе все значения с индексом «h» показывают, что данное значение указано в шестнадцатеричной системе счисления (hex). Если индекса нет, значит, значение указано в десятичной системе счисления (dec).

Серия INVENT имеет два сетевых режима: режим Master/Slave и режим Master/Slaves.

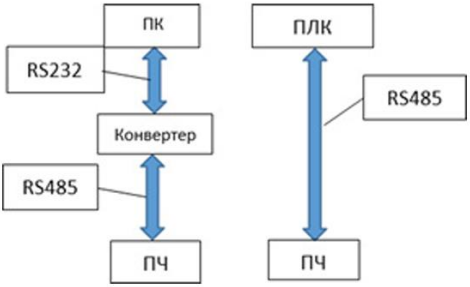


Рисунок 7.1 – Сетевой режим Master/Slave

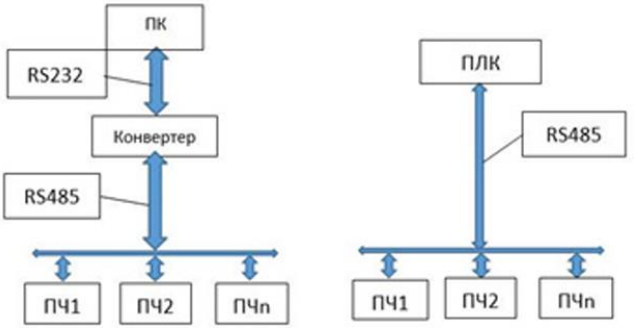


Рисунок. 7.2 - Сетевой режим Master/Slaves

Настройки параметров связи выполняется в функциональной группе F13.

7.1 Структура сообщения

Протокол ModBUS включает два вида режима передачи (режим RTU и ASCII), INVENT поддерживает только режим RTU, соответствующие данные следующие:

байты: 1 стартовый бит, 8 битов данных, контрольный бит и конечный бит. При наличии проверочного бита 1 бит проверки четности/нечетности и 1 конечный бит. Когда бит четности отсутствует, имеется 2 конечных бита.

СТАРТОВЫЙ БИТ	БИТ								ПРОВЕРОЧНЫЙ БИТ	КОНЕЧНЫЙ БИТ
	0	1	2	3	4	5	6	7		

В режиме RTU сообщение всегда имеет интервал времени передачи не менее 3,5 байтов в начале. Структура сообщений (запрос/ответ) передается в следующем порядке: адрес машины, код команды операции, данные и контрольное слово CRC. Передача каждого байта осуществляется в шестнадцатеричном формате. Формат данных следующий:

Формат передачи данных Modbus RTU

Старт-бит	Адрес	Регистр	Данные	Проверка CRC	Стоп-бит

1. Для определения начала сообщения используется пауза продолжительностью не менее 3,5 символов (14 бит).

2. Если пауза при передаче сообщения более чем 1,5 символа (6 бит), то данное сообщение считается ошибочным.

instart-info.ru

Таблица 7.1 – Стандартная структура сообщения RTU

Поле	Описание
START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
SLAVE ADDR	Адрес связи: 1 ~ 247
CMD	03H: чтение параметров подчинённого устройства; 06H: запись параметров подчинённого устройства
DATA (N-1)	Данные: группа параметра, номер параметра, значение параметра
DATA (N-2)	
... ...	
DATA0	
CRC CHK старшего разряда	Проверка значения: CRC
CRC CHK младшего разряда	
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байт)

3. Проверка данных CRC используется для проверки байтов сообщения.

Таблица 7.2 – Коды функций

Группа параметров	Коммуникационый адрес	Запись в RAM
F00 ~ F15	0xA000–0xAFFF	0x4000–0x4FFF
F16 ~F17	0xB000–0xB1FF	0x5000–0x51FF
FFF	0xCF00–0xCFFF	0x6F00–0x6FFF
d00	0x7000–0x70FF	-

7.2 Определение адреса передачи данных

Пример обмена (Функция 03H)

Чтение 2 регистров начиная с адреса 2102H:
Запрос (Master → Slave)
Адрес=01H, Функция=03H, Старт=2102H, Кол-во=2, CRC
Ответ (Slave → Master)
Адрес=01H, Функция=03H,
Кол-во=04H, Данные=2 слова, CRC

Пример обмена (Функция 06H)

Запись значения 1770H (6000) в регистр 0004H:

Запрос (Master → Slave)
Адрес=01H, Функция=06H, Адрес=0004H, Данные=1770H, CRC
Запрос (Master → Slave)
Адрес=01H, Функция=06H, Адрес=0004H, Данные=1770H, CRC

Поскольку EEPROM часто перезаписывается, это сокращает срок службы EEPROM; для некоторых параметров есть возможность записывать значения в оперативную память RAM. Для записи в RAM см. таблицу соответствия 7.3.



Группа d00 — только для чтения. Адреса для этой группы параметров мониторинга указаны в описании группы d00.

Некоторые параметры нельзя изменять при работающем ПЧ. При изменении параметров кода функции следует также учитывать диапазон настройки параметров, единицы измерения.

7.3 Таблицы регистров связи

Таблица 7.4 – Параметры мониторинга (только чтение)

Адрес параметра	Описание функции	Адрес параметра	Описание параметра
1000H	Установленное значение частоты по связи (-10000…10000*)	1010H	Уставка ПИД-регулятора
1001H	Рабочая частота	1011H	Обратная связь ПИД
1002H	Напряжение шины	1012H	PLC
1003H	Выходное напряжение	1013H	Резерв
1004H	Выходной ток	1014H	Обратная связь по скорости (0,1 Гц)
1005H	Выходная мощность	1015H	Оставшееся время работы
1006H	Выходной момент	1016H	Напряжение до AVI-коррекции
1007H	Рабочая скорость	1017H	Ток до ACI-коррекции
1008H	Флаг входных дискретных клемм	-	Резерв

instart-info.ru

1009H	Флаг выходных дискретных клемм	1019H	Линейная скорость
100AH	Напряжение AVI	101AH	Время работы от включения
100BH	Ток ACI	101BH	Текущее время работы
100CH	Резерв	-	Резерв
100DH	Резерв	101DH	Заданное значение по связи
100EH	Резерв	101EH	Фактическая скорость обратной связи
100FH	Нагрузка по скорости	101FH	Индикация основной частоты A
-	-	1020H	Индикация вспомогательной частоты B

*Примечание: 10000 соответствует +100,00%, -10000 соответствует -100,00%.

Таблица 7.5 – Управление пуском и остановом ПЧ (только запись)

Адрес (HEX)	**Команда (HEX)**	**Описание**
2000H	0001	Прямой пуск
	0002	Реверсный пуск
	0003	Прямой толчковый режим (Jog)
	0004	Реверсный толчковый режим (Jog)
	0005	Останов по инерции
	0006	Торможение с замедлением
	0007	Сброс ошибки

Таблица 7.6 – Состояние ПЧ (только чтение)

Адрес (HEX)	**Значение (HEX)**	**Описание**
3000H	0001	Прямое вращение
	0002	Реверс

	0003	Останов

Таблица 7.7 – Управление цифровыми выходами (только запись)

Адрес (HEX)	Бит	Выход
2001H	BIT0, BIT1	Резерв
	BIT2	Управление реле R

Проверка пароля: Адрес AF00H: ввод пароля. При возвращаемом значении 8888H проверка считается успешной.

Сброс параметров: Адрес AF01H: значение от 0000H до FFFFH (0 – 65535).

Таблица 7.8 – Управление аналоговым выходом (только запись)

Адрес (HEX)	Диапазон (HEX)	Соответствие
2002H	0000 – 7FFF	0 % – 100 %

Таблица 7.9 – Журнал событий преобразователя (чтение)

Адрес (HEX)	Код ошибки (HEX)	Тип ошибки
8000H	0000	Перегрузка по току при разгоне
	0002	Перегрузка по току при замедлении
	0003	Перегрузка по току в режиме постоянной скорости
	0004	Перенапряжение при разгоне
	0005	Перенапряжение при замедлении
	0006	Перенапряжение в режиме постоянной скорости
	0007	Ошибка тормозного модуля
	0008	Пониженное напряжение на ЗПТ
	0009	Перегрузка ПЧ
	000A	Перегрузка электродвигателя
	000B	Обрыв фазы на входе
	000C	Обрыв фазы на выходе
	000D	Перегрев силового модуля ПЧ
	000E	Внешняя ошибка

instart-info.ru

	000F	Ошибка Modbus RTU
	0010	Ошибка измерения тока
	0012	Ошибка идентификации электродвигателя
	0013	Ошибка чтения/записи EEPROM
	0015	Аппаратная ошибка ПЧ
	0016	Превышение суммарного времени работы
	001D	Перегрузка силового модуля ПЧ
	001E	Потеря ПИД-обратной связи
	001F	Ограничение тока
	0028	Превышение отклонения скорости
	002A	Ошибка начального положения
	005C	Ошибка "Сухой ход" (PV насос)
	0041	Перегрузка по току при разгоне

Таблица 7.10 – Ошибки ответов ведомого устройства

Адрес (HEX)	**Код ошибки (HEX)**	**Тип ошибки**
8001H	01H	Ошибка пароля
	02H	Ошибка команды чтения/записи
	03H	Ошибка CRC
	04H	Недопустимый адрес
	05H	Недопустимый параметр
	06H	Недопустимое изменение параметра
	07H	Система заблокирована

Глава 8. Сообщения о состоянии преобразователя частоты

После возникновения события ПЧ реализует функцию защиты и отображает код на дисплее панели управления. Пользователь может определить тип события, проанализировать причины и выполнить поиск и устранение в соответствии таблицей 8.1. Если неисправность не может быть устранена силами пользователя, следует обратиться в техническую поддержку «Инстарт».



При возникновении ошибок, связанных с превышением тока или напряжения (E-01 — E-11, E-14, E-18, E-21, E-22, E-40, E-60) запрещается возобновлять работу до устранения причины возникновения неисправности и истечения не менее 10 минут с момента возникновения ошибки.

Таблица 8.1 – Журнал событий серии INVENT

Событие	Код	Возможные причины	Меры устранения
E-01	Перегрузка силового модуля ПЧ	1. КЗ в цепи нагрузки 2. Длинный кабель до электродвигателя 3. Перегрев модуля 4. Ненадежные соединения 5. Неисправность платы управления 6. Неисправность драйверной платы 7. Неисправность модуля IGBT	1. Устранить КЗ 2. Установить дроссель или фильтр 3. Проверить охлаждение, вентилятор 4. Проверить соединения 5-7. Обратиться в службу поддержки
E-02	Перегрузка по току при разгоне	1. КЗ в цепи нагрузки 2. Векторное управление без идентификации 3. Малое время разгона 4. Неверные настройки момента или U/f 5. Низкое напряжение сети 6. Пуск на вращающийся электродвигатель 7. Скачок нагрузки при разгоне 8. Мощность ПЧ занижена	1. Устранить КЗ 2. Выполнить идентификацию 3. Увеличить время разгона 4. Настроить кривую U/f 5. Проверить напряжение 6. Использовать пуск с пролетом 7. Устранить скачок нагрузки 8. Выбрать ПЧ большей мощности

instart-info.ru

E-03	Перегрузка по току при замедлении	1. КЗ в цепи нагрузки 2. Векторное управление без идентификации 3. Малое время торможения 4. Низкое напряжение 5. Скачок нагрузки при торможении 6. Отсутствует тормозной модуль/резистор	1. Устранить КЗ 2. Выполнить идентификацию 3. Увеличить время торможения 4. Проверить напряжение 5. Устранить скачок нагрузки 6. Установить тормозной модуль/резистор
E-04	Перегрузка по току в режиме постоянной скорости	1. КЗ в цепи нагрузки 2. Векторное управление без идентификации 3. Низкое напряжение 4. Скачок нагрузки 5. Мощность ПЧ занижена	1. Устранить КЗ 2. Выполнить идентификацию 3. Проверить напряжение 4. Устранить скачок нагрузки 5. Выбрать ПЧ большей мощности
E-05	Перенапряжение при разгоне	1. Высокое напряжение сети 2. Электродвигатель в режиме рекуперации 3. Малое время разгона 4. Отсутствует тормозной модуль/резистор	1. Проверить напряжение сети 2. Установить тормозной резистор 3. Увеличить время разгона 4. Установить тормозной модуль/резистор
E-06	Перенапряжение при замедлении	1. Высокое напряжение сети 2. Электродвигатель в режиме рекуперации 3. Малое время торможения 4. Отсутствует тормозной модуль/резистор	1. Проверить напряжение сети 2. Установить тормозной резистор 3. Увеличить время торможения 4. Установить тормозной модуль/резистор
E-07	Перенапряжение в режиме постоянной скорости	1. Высокое напряжение сети 2. Электродвигатель в режиме рекуперации	1. Проверить напряжение сети 2. Установить тормозной резистор
E-08	Ошибка питания платы управления	1. Напряжение сети вне диапазона	1. Проверить напряжение сети

E-09	Пониженное напряжение на ЗПТ	1. Пропадание напряжения 2. Напряжение сети вне диапазона 3. Неисправность ЗПТ вследствие неоднократной перегрузки по току 4. Неисправность выпрямителя или резистора 5. Неисправность драйверной платы 6. Неисправность платы управления	1. Сбросить ошибку 2. Проверить напряжение сети 3-6. Обратиться в службу поддержки
E-10	Перегрузка ПЧ	1. Перегруз или заклинивание электродвигателя 2. Мощность ПЧ занижена	1. Проверить нагрузку и механику 2. Выбрать ПЧ большей мощности
E-11	Перегрузка электродвигателя	1. Несимметрия входного напряжения 2. Неисправность драйверной платы 3. Неисправность защиты от перенапряжений 4. Неисправность платы управления	1. Проверить сеть 2-4. Обратиться в службу поддержки
E-12	Обрыв фазы на входе	1. Несимметрия входного напряжения 2. Неисправность драйверной платы 3. Неисправность защиты от перенапряжений 4. Неисправность платы управления	1. Проверить сеть 2-4. Обратиться в службу поддержки
E-13	Обрыв фазы на выходе	1. Обрыв в кабеле электродвигателя 2. Несимметрия токов 3. Неисправность драйверной платы 4. Неисправность модуля IGBT	1. Проверить кабель и электродвигатель 2. Проверить обмотки электродвигателя 3-4. Обратиться в службу поддержки

instart-info.ru

E-14	Перегрев силового модуля ПЧ	1. Высокая температура среды 2. Засорение системы охлаждения 3. Неисправность вентилятора 4. Неисправность термистора 5. Неисправность модуля IGBT	1. Обеспечить вентиляцию 2. Прочистить воздуховоды 3. Заменить вентилятор 4. Заменить термистор 5. Заменить модуль
E-15	Внешняя ошибка	1. Активен сигнал на многофункциональном входе	1. Сбросить ошибку
E-16	Ошибка Modbus RTU	1. Неисправность верхнего уровня 2. Обрыв кабеля связи 3. Неверные настройки адаптера (F00.28) 4. Неверные настройки связи (группа F13)	1. Проверить подключение 2. Проверить кабель 3. Проверить F00.28 4. Проверить группу F13
E-18	Ошибка измерения тока	1. Неисправность датчиков тока 2. Неисправность драйверной платы	1. Заменить датчики тока 2. Заменить драйверную плату
E-19	Ошибка идентификации электродвигателя	1. Неверные параметры электродвигателя 2. Таймаут процедуры идентификации	1. Проверить параметры по шильдику 2. Проверить кабель электродвигателя
E-21	Ошибка чтения/записи EEPROM	1. Неисправность микросхемы EEPROM	1. Заменить плату управления
E-22	Аппаратная ошибка ПЧ	1. Действующая ошибка перенапряжения 2. Действующая ошибка перегрузки	1. Устранить причину перенапряжения 2. Устранить причину перегрузки
E-26	Превышение суммарного времени работы	1. Накопленное время работы достигло уставки	1. Выполнить сброс через инициализацию параметров
E-27	Пользовательская ошибка 1	1. Активен сигнал на назначенном входе	1. Сбросить ошибку

E-28	Пользовательская ошибка 2	1. Активен сигнал на назначенном входе	1. Сбросить ошибку
E-29	Превышение времени включения	1. Накопленное время включения достигло уставки	1. Выполнить сброс через инициализацию параметров
E-30	Холостой ход	1. Ток ниже уставки F12.64	1. Проверить нагрузку и настройки F12.64-F12.65
E-31	Потеря ПИД-обратной связи	1. Сигнал обратной связи ниже уставки F09.26	1. Проверить сигнал или скорректировать F09.26
E-40	Ограничение тока	1. Перегруз или заклинивание электродвигателя 2. Мощность ПЧ занижена	1. Проверить нагрузку и механику 2. Выбрать ПЧ большей мощности
E-42	Превышение отклонения скорости	1. Не выполнена идентификация электродвигателя 2. Неверные уставки F12.68-F12.69	1. Выполнить идентификацию 2. Проверить настройки F12.68-F12.69
E-51	Ошибка начального положения	1. Неверные параметры электродвигателя	1. Проверить параметры электродвигателя, обратить внимание на ток
E-55	Ошибка связи Master-Slave	1. Ошибка на ведомом устройстве	1. Определить код ошибки на ведомом и устранить
E-60	Ошибка тормозного модуля	1. КЗ тормозного резистора или неисправность модуля	1. Проверить резистор или обратиться в службу поддержки
E-65	Ошибка "Сухой ход" (PV насос)	1. Сработала защита от сухого хода	1. См. описание параметров F16.10-F16.26

instart-info.ru

Глава 9. Дополнительные опции

9.1 Покрытие лаком и компаундом

Базовое покрытие печатных плат - класс C2C: применяется в местах с нормальным уровнем загрязняющих веществ.

При работе оборудования в экстремальных (агрессивных) рабочих средах требуется дополнительная защита — специальное покрытие печатных плат лаком или компаундом.

Данная опция является наиболее оптимальной для обеспечения надежности работы частотных преобразователей или устройств плавного пуска в жестких условиях и при воздействии других агрессивных факторов (влага, пыль и т.п.).

9.2 Компаунд

При работе оборудования в экстремальных (агрессивных) рабочих средах требуется дополнительная защита: специальное покрытие печатных плат компаундом. Данная опция является наиболее оптимальной для обеспечения надежности работы частотных преобразователей или устройств плавного пуска в жестких условиях и при воздействии других агрессивных факторов (влага, пыль и т.п.).



Преимущества:

Повышенная механическая устойчивость: эффективно защищает от вибраций, возникающих в процессе работы.

Высокая теплоотдача: устройство не нагревается в процессе эксплуатации. Продление срока службы оборудования.

9.3 Лак



Покрытие лаком требуется для предотвращения повреждений и деформаций плат при работе в запыленных рабочих средах. Вне зависимости от тяжести нагрузок, дополнительное защитное покрытие позволяет не только повысить прочность радиоэлементов, но и продлить срок службы оборудования в целом. Лак надежно защищает преобразователь частоты или устройство плавного пуска от пыли, что обеспечивает бесперебойную работу производства.

Преимущества:

• Устойчивость к пыли.

• Высокая механическая прочность радиоэлементов на печатных платах.

• Продление срока службы оборудования.

9.4 Пожарный режим

Модели INVENT оснащены функцией «Пожарный режим». Данная функция может совместно использоваться в пожарных шкафах для поддержания подпора воздуха, дымоудаления, управления вытяжными вентиляторами, управления противопожарными насосами. В момент активации пожарного режима преобразователь частоты продолжает свою работу, несмотря на возможность повреждения.

Пожарный режим предполагает работу преобразователя частоты даже в случае возникновения ошибок.

Настройки пожарного режима указаны в параметрах F02.53 – F02.54.

instart-info.ru

INST-R/PCH-INVENT-11/2026

INSTART

ЦЕНТР ПОДДЕРЖКИ
тел.: 8 800 222 00 21
(бесплатный звонок по РФ)
E-mail: ts@instart-info.ru
www.instart-info.ru