INSTART

УПРАВЛЯЙ МОМЕНТОМ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ СЕРИИ INPRIME MX

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



www.instart-info.ru

instart-info.ru

Введение

Благодарим Вас за приобретение преобразователя частоты серии INPRIME MX. 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».

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 7
1.3 Утилизация 8
1.4 Условия хранения и транспортирования 9
ГЛАВА 2. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СЕРИИ INPRIME MX 10
2.1 Принцип устройства преобразователя частоты серии INPRIME MX 10
2.2 Номенклатура изделий 11
2.3 Модельный ряд и номинальные параметры 13
2.4 Совместимость с электродвигателем 15
2.5 Технические характеристики 16
2.6 Внешний вид и массогабаритные характеристики изделия 19
2.6.1 Массогабаритные характеристики серии INPRIME MX IP65 23
ГЛАВА 3. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ 27
3.1 Требования при монтаже 27
3.1.1 Тепловыделение 30
3.2 Подключение входного питания 32
3.2.1 Требования к подключению 32
3.2.2 Предохранители и автоматические выключатели 32
3.2.3 Подключение силовых клемм и заземления 33
3.2.4 Меры предосторожности при подключении выходных силовых клемм 35
3.3 Подключение дополнительного оборудования 36
3.4 Подключение клемм управления 38
3.5 Прокладка кабелей 42
3.5.1 Выбор силовых кабелей. Защитное заземление 44
3.5.2 Выбор кабелей управления. Экранирование 48
3.5.3 Подключение на шину RS485. Требования к подключению 48
3.5.4 Подключение проводов к аналоговому входу 49
3.5.5 Подключение к цифровым входным клеммам 50
3.5.6 Подключение нагрузки к релейному выходу 51
3.5.7 Подключение к цифровым выходным клеммам 51
3.5.8 Подключение к аналоговым выходным клеммам 52
ГЛАВА 4. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ 53
4.1 Меры предосторожности и проверка перед пробным запуском 53
4.2 Пробный запуск 54
4.3 Идентификация параметров электродвигателя (автонастройка) 55
ГЛАВА 5. ВСТРОЕННАЯ ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ И АКСЕССУАРЫ 57
5.1 Описание и функциональное назначение панели управления 57
5.2 Дисплей 59
5.3 Дополнительные аксессуары 60
5.3.1 Выносные панели управления (опция) 62
5.3.2 Монтажный комплект 65
5.3.3 Удлинительный кабель 66
5.3.4 Модуль для плат расширения INMX-Ecard и INMX-Ecard IP65 66
ГЛАВА 6. МЕНЮ ПРОГРАММИРОВАНИЯ 68
6.1 Навигация и редактирование параметров в меню 68
6.2 Защита данных паролем 69
6.3 Параметры меню программирования и их описание 70
Группа P0: Основные параметры 71
Группа P1: Функции запуска/останова 85
Группа P2: Параметры для настройки скалярного способа управления (U/f) 91

Группа P3: Параметры для регулировки векторного способа управления (VC). 99
Группа P4: Параметры электродвигателя 1 106
Группа P5: Функции входных клемм 109
Группа P6: Функции выходных клемм 123
Группа P7: Расширенные функции 128
Группа P8: Параметры коммуникационного протокола 145
Группа P9: Управление функциями защит 146
Группа PA: Параметры ПИД-управления 155
Группа Pb: Параметры для специальных применений 162
Группа PC: функции многоступенчатого режима и ПЛК 164
Группа PD: Управление крутящим моментом 169
Группа PE: Параметры кривой AI 172
Группа PF: Параметры производителя 174
Группа A0: Настройки электродвигателя 2 174
Группа A1: Параметры электродвигателя 2 175
Группа A2: Параметры для настройки скалярного способа управления U/f электродвигателя 2 176
Группа A3: Параметры для настройки векторного способа управления SVC электродвигателя 2 176
Группа B0: Системные параметры 178
Группа B1: Пользовательские функциональные коды 179
Группа B2: Параметры оптимизации управления 181
Группа B3: Калибровка аналоговых входов/выходов 184
Группа B4: Параметры управления «Ведущий-Ведомый» (Master-Slave) 186
Группа B5: Параметры управления тормозом 188
Группа B6: Параметры спящего режима 192
Группа C1: Параметры управления натяжением 193
Группа U0: Мониторинг событий ПЧ 206
Группа U1: Параметры мониторинга 207
ГЛАВА 7. УПРАВЛЕНИЕ ПО КОММУНИКАЦИОННОМУ ПРОТОКОЛУ MODBUS RTU 210
7.1 Структура сообщения 211
7.2 Определение адреса передачи данных 212
7.3 Таблицы регистров связи 213
ГЛАВА 8. СООБЩЕНИЯ О СОСТОЯНИИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ 218
ГЛАВА 9. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ 223
9.1 Платы расширения 223
9.2 Модуль INMX-PLC 225
9.3 Функция STO 226
9.4 Повышенная степень защиты – IP65 227
9.5 Покрытие лаком и компаундом 228
9.6 Пожарный режим 229

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 уйти в ошибку 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 двигатель 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.

1.2 Общие требования



Для обеспечения надежной и безопасной работы устройства, необходимо использовать дополнительное оборудование.

Подробнее см. *глава 3.2* и *3.3* настоящего руководства.

instart-info.ru

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 использовать дополнительное охлаждение электродвигателя или использование электродвигателя, адаптированного для ПЧ. Если необходима работа выше номинальной скорости, примите во внимание требования завода-изготовителя электродвигателя.

Вибрация механического устройства



Электродвигатель на некотором диапазоне частот может войти механический резонанс, что станет причиной повышенного шума и вибраций. С целью избежания данного эффекта, необходимо установить диапазон пропускания резонансных частот с помощью функции скачкообразной перестройки 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 INPRIME MX

Преобразователь частоты (ПЧ) серии INPRIME MX представляет собой продвинутое цифровое решение для управления трехфазными асинхронными электродвигателями (ЭД) с короткозамкнутым ротором или синхронными электродвигателями с постоянными магнитами при входном напряжении 230 В или 400 В (зависит от модели). Преобразователь частоты подходит для управления высокодинамичными нагрузками и применениями в сложных приводных системах.

2.1 Принцип устройства преобразователя частоты серии INPRIME MX

INPRIME MX 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. В случае работы с высокоинерционными нагрузками, когда напряжение в цепи превышает максимальный уровень, к клеммам звена постоянного тока (ЗПТ) подключается тормозной комплект.

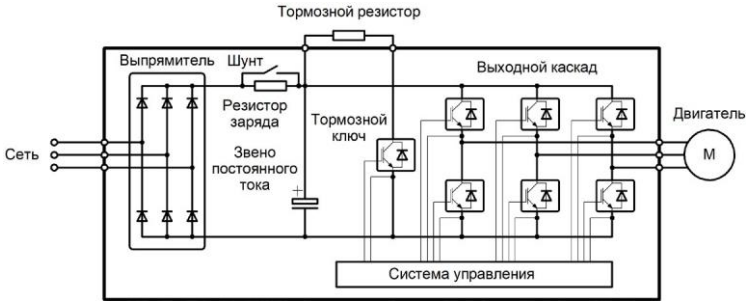


Рисунок 2.1 – Принципиальная электрическая схема для трехфазных моделей INPRIME MX со встроенным тормозным модулем

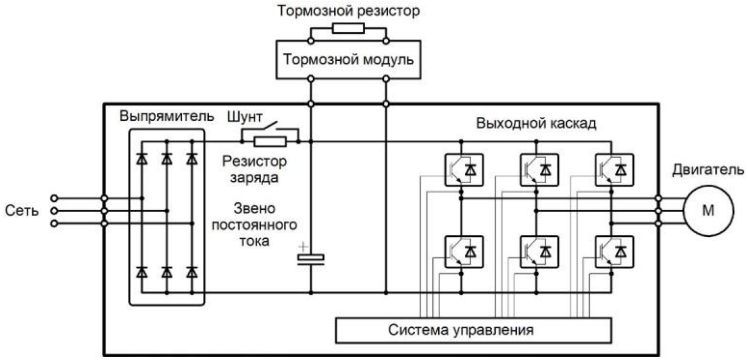


Рисунок 2.2 - Принципиальная электрическая схема для трехфазных моделей INPRIME MX с внешним тормозным модулем

2.2 Номенклатура изделий

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



Рисунок 2.3 – Паспортная табличка ПЧ

INPRIME MX - GX/PY - UB F + дополнительные опции

1 2 3 4 5 6 7 8 9

1. Серия
2. Режим G — общепромышленный*
3. Мощность электродвигателя (кВт) для общепромышленного режима (G)
4. Режим P - насосный**
5. Мощность электродвигателя (кВт) для насосного режима (P)
6. Номинальное напряжение:
   1: вход 1~230 (220) В, 50/60 Гц; выход 1~230 (220) В
   2: вход 1~230 (220) В, 50/60 Гц; выход 3~230 (220) В
   3: вход 1~230 (220) В, 50/60 Гц; выход 3~400 (380) В
   4: вход 3~400 (380) В, 50/60 Гц; выход 3~400 (380) В
7. Встроенный тормозной модуль
8. Встроенный дроссель постоянного тока
9. Дополнительные опции:

СЗС − дополнительное покрытие лаком;

КМП-П − защитное покрытие плат компаундом;

IP65 – степень защиты IP65;

INMX-I/O, INMX-PG1, INMX-PG3, INMX-PG5, INMX-PG6, INMX-DP, IN-MX-Canopen, INMX-Profinet, INMX-TCP/IP, INMX-Ethercat — платы расширения;

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.

****Насосный режим (P)**

Используется с нагрузкой с переменным вращающим моментом. Этот момент имеет отношение к нагрузкам, для которых требуется низкий вращающий момент при низкой частоте вращения, а при увеличении скорости вращения требуется более высокий вращающий момент. Типичным примером такого режима являются насосы (насосы с высоким пусковым моментом необходимо подбирать по общепромышленному режиму (G); к таким насосам можно отнести скважинные насосы, насосы для перекачки вязких жидкостей, вакуумные насосы).

2.3 Модельный ряд и номинальные параметры

Таблица 2.1 – Модельный ряд и номинальные параметры серии INPRIME MX

Модель	Соответствующий электродвигатель, кВт	Входной ток, А	Выходной ток, А
Вход: 1 ф. 198-253 В (± 5 % не более 20 мс), выход: 1 ф. 198-253 В (± 5 % не более 20 мс)			
INPRIME MX-G1.5-1B	1.5	12	9.6
INPRIME MX-G2.2-1B	2.2	19	17
INPRIME MX-G4.0-1B	4.0	28	25
INPRIME MX-G5.5-1B	5.5	35	32
INPRIME MX-G7.5-1B	7,5	47	45
INPRIME MX-G11-1B	11	65	60
Вход: 1 ф. 198-253 В (± 5 % не более 20 мс), выход: 3 ф. 198-253 В (± 5% не более 20 мс)			
INPRIME MX-G0.4-2B	0.4	5.4	2.3
INPRIME MX-G0.75-2B	0.75	8.2	4.0
INPRIME MX-G1.5-2B	1.5	14	7.0
INPRIME MX-G2.2-2B	2.2	23	9.6
INPRIME MX-G4.0-2B	4.0	40	17
INPRIME MX-G5.5-2B	5.5	60	25
INPRIME MX-G7.5-2B	7.5	75	32
Вход: 1 ф. 198-253 В (± 5 % не более 20 мс), выход: 3 ф. 342-440 В (± 5 % не более 20 мс)			
INPRIME MX-G0.75-3B	0.75	7.3	2.3
INPRIME MX-G1.5-3B	1.5	13.3	3.8
INPRIME MX-G2.2-3B	2.2	17.9	5.1
INPRIME MX-G4.0-3B	4.0	31.5	9
INPRIME MX-G5.5-3B	5.5	45.5	13
INPRIME MX-G7.5-3B	7.5	59.5	17
INPRIME MX-G11-3B	11	87.5	25

instart-info.ru

INPRIME MX-G15-3B	15	112	32
INPRIME MX-G18.5-3B	18.5	129.5	37
INPRIME MX-G22-3B	22	157.5	45
INPRIME MX-G30-3B	30	210	60
INPRIME MX-G37-3B	37	262.5	75
Вход: 3 ф. 342-440 В (± 5 % не более 20 мс), выход: 3 ф. 342-440 В (± 5 % не более 20 мс)			
INPRIME MX-G0.75/P1.1-4B	0.75/1.1	3.4/4.0	2.1/2.8
INPRIME MX-G1.1/P1.5-4B	1.1/1.5	4.0/5.0	2.8/3.8
INPRIME MX-G1.5/P2.2-4B	1.5/2.2	5.0/5.8	3.8/5.1
INPRIME MX-G2.2/P3.0-4B	2.2/3.0	5.8/7.7	5.1/7.0
INPRIME MX-G3.0/P4.0-4B	3.0/4.0	7.7/10.5	7.0/9.0
INPRIME MX-G4.0/P5.5-4B	4.0/5.5	10.5/14.6	9.0/13
INPRIME MX-G5.5/P7.5-4B	5.5/7.5	14.6/20.5	13/17
INPRIME MX-G7.5/P11-4B	7.5/11	20.5/26	17/25
INPRIME MX-G11/P15-4B	11/15	26/35	25/32
INPRIME MX-G15/P18.5-4B	15/18.5	35/38.5	32/37
INPRIME MX-G18.5/P22-4B	18.5/22	38.5/46.5	37/45
INPRIME MX-G22/P30-4B	22/30	46.5/62	45/60
INPRIME MX-G30/P37-4B	30/37	62/76	60/75
INPRIME MX-G37/P45-4B	37/45	76/92	75/90
INPRIME MX-G45/P55-4BF	45/55	92/113	90/110
INPRIME MX-G55/P75-4BF	55/75	113/157	110/152
INPRIME MX-G75/P90-4BF	75/90	157/180	152/176
INPRIME MX-G90/P110-4BF	90/110	180/214	176/210
INPRIME MX-G110/P132-4BF	110/132	214/256	210/253
INPRIME MX-G132/P160-4BF	132/160	256/307	253/304
INPRIME MX-G160/P185-4BF	160/185	307/345	304/340
INPRIME MX-G185/P200-4F	185/200	345/385	340/377

INPRIME MX-G200/P220-4F	200/220	385/430	377/426
INPRIME MX-G220/P250-4F	220/250	430/468	426/465
INPRIME MX-G250/P280-4F	250/280	468/525	465/520
INPRIME MX-G280/P315-4F	280/315	525/590	520/585
INPRIME MX-G315/P355-4F	315/355	590/665	585/650
INPRIME MX-G355/P400-4F	355/400	665/785	650/725
INPRIME MX-G400/P450-4F	400/450	785/883	725/820
INPRIME MX-G450/P500-4F	450/500	883/920	820/900
INPRIME MX-G500/P550-4F	500/550	920/1020	900/1000
INPRIME MX-G550/P630-4F	550/630	1020/1120	1000/1100
INPRIME MX-G630-4F	630	1200	1150
INPRIME MX-G710-4F	710	1315	1250
INPRIME MX-G800-4F	800	1560	1450
INPRIME MX-G900-4F	900	1760	1710
INPRIME MX-G1000-4F	1000	1960	1900

2.4 Совместимость с электродвигателем

Стандартный электродвигатель для серии INPRIME MX — это 4-хполюсный асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором или синхронный электродвигатель с постоянными магнитами. 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 этом случае подбор осуществляется по сумме номинальных токов с 20%-ным запасом:

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

instart-info.ru

2.5 Технические характеристики

Таблица 2.2 – Технические характеристики преобразователей частоты серии INPRIME MX

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	1~ 0-Uвх, 0-599 Гц 3 ~ 0-Uвх, 0-599 Гц (опция – до 1200 Гц)
Диапазон мощностей	0.4 ~ 1000.0 кВт (IP20) 0.4 ~ 400.0 кВт (IP65)
Тип подключаемого электродвигателя	Однофазный/трехфазный асинхронный с КЗР, СДПМ
Методы управления	U/f – скалярный SVC – векторный с разомкнутым контуром VC – векторный с энкодером
Перегрузочная способность (не чаще 1 раза в 10 мин)	G: 150 % от номинального тока в течение 60 с; 180 % от номинального тока в течение 3 с P: 120 % от номинального тока в течение 60 с; 150 % 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	0.5 Гц: 150 % (U/f) 0.25 Гц: 180 % (SVC) 0.0 Гц: 200 % (VC)
Диапазон скоростей	1:100 (U/f); 1:200 (SVC); 1:1000 (VC)
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
Функциональные возможности	
Панель управления	Съемная LED-панель, LCD-панель - опция
Управление в векторном режиме	По скорости/по моменту

Встроенные расширенные функции	Пожарный режим, STO, таймер, отслеживание скорости перед запуском, встроенное ПИД-регулирование, простой ПЛК, компенсация отклонения скорости, вызванного повышением нагрузки, счетчик длины, параметры управления натяжением, 2 набора параметров для двух разных электродвигателей, функции управления тормозом
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, опционально: Profinet, Profibus, Ethercat, Modbus TCP/IP, Canopen
Опции и аксессуары	Панель управления, удлинительный кабель, монтажный комплект, защитные покрытия плат, дополнительное оборудование
Защитные функции	Полный комплекс защит
Степень защиты	IP20, IP65 (опция)
Управление	
Каналы команды запуска	Панель, клеммы, коммуникационные протоколы (Modbus RTU - встроен, опционально*: Profinet, Profibus, Ethercat, Modbus TCP/ IP, Canopen)
Задание частоты	Цифровое задание, аналоговое задание напряжения/тока, импульсное задание и задание с сетевого протокола.
Задание момента	10 типов источников задания вращающего момента
Источник питания	10 В DC (100 мА); 24 В DC (200 мА)
Входы управления	7 цифровых (DI), поддерживают PNP/NPN логику; (включая 1 высокочастотный импульсный (HDI); 2 аналоговых (AI) с диапазоном 0…10 В или 0/4…20 мА STO1 и STO2 – для реализации функции STO
Выходы управления	1 цифровой (24 В, 50 мА)/высокочастотный импульсный выход (до 50 кГц) (FM) 2 релейных (R/T): AC - до 250 В, 3.0 А; DC - до 30 В, 1 А 2 аналоговых (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

instart-info.ru

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 °С (эксплуатация со сниженными номинальными характеристиками 1.5 % на каждый градус до + 50 °С)
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 °С

*Коммуникационные платы доступны не для всех версий ПО: см. примечание в гл. 9.1.

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

2.6 Внешний вид и массогабаритные характеристики изделия

В главе 2.6 представлена информация о базовых моделях INPRIME MX, для серии INPRIME MX IP65 массогабаритные характеристики и внешний вид моделей будут отличаться. Ознакомиться с ними можно в главе 9.4.

Внешний вид различных типоразмеров модели INPRIME MX представлен на рисунке 2.4.



Рисунок 2.4 – Внешний вид моделей ПЧ серии INPRIME MX

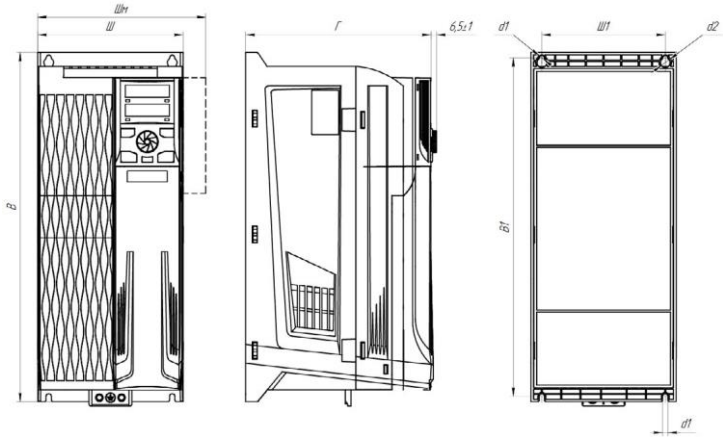


Рисунок 2.5 – Габаритные и установочные размеры устройств серии INPRIME MX в пластмассовом корпусе (настенное исполнение), типоразмеры 1-4

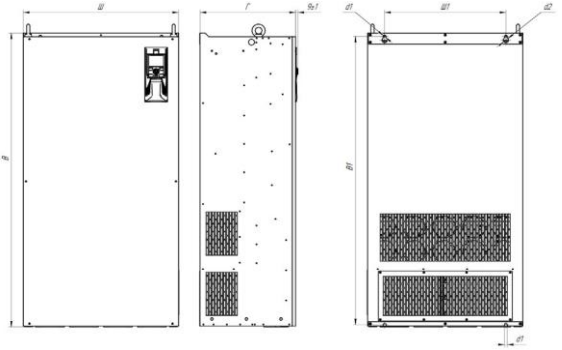


Рисунок 2.6 – Габаритные и установочные размеры устройств серии INPRIME MX в металлическом корпусе (настенное исполнение), типоразмеры 5-13

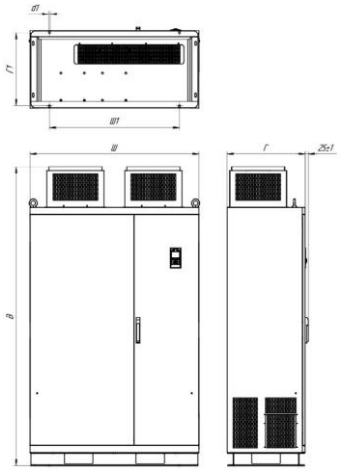


Рисунок 2.7 – Габаритные и установочные размеры устройств серии INPRIME MX в металлическом корпусе (напольное исполнение), типоразмеры 14-16

Таблица 2.3 – Габаритные и установочные размеры серии INPRIME MX-GY-1B

Модель	Вес нетто, кг	Ш, мм	В, мм	Г, мм	Шм, мм	Ш1, мм	В1, мм	d1, мм	d2, мм	Типоразмер
INPRIME MX-G1.5-1B	0.82	80	200	138	105	66	190	5	10	1
INPRIME MX-G2.2-1B	1.75	98	260	170	124	80	250	4.5	10	2
INPRIME MX-G4.0-1B	3.11	115	310	187	140	90	300	5.5	11	3
INPRIME MX-G5.5-1B	3.11	115	310	187	140	90	300	5.5	11	
INPRIME MX-G7.5-1B	6.2	165	395	210	190	140	383	6	11	4
INPRIME MX-G11-1B	11.5	220	445	220	-	160	425	7	14	5

Таблица 2.4 – Габаритные и установочные размеры серии INPRIME MX-GY-2B

Модель	Вес нетто, кг	Ш, мм	В, мм	Г, мм	Шм, мм	Ш1, мм	В1, мм	d1, мм	d2, мм	Типоразмер
INPRIME MX-G0.4-2B	0.82	80	200	138	105	66	190	5	10	1
INPRIME MX-G0.75-2B	0.82	80	200	138	105	66	190	5	10	
INPRIME MX-G1.5-2B	0.82	80	200	138	105	66	190	5	10	
INPRIME MX-G2.2-2B	0.82	80	200	138	105	66	190	5	10	
INPRIME MX-G4.0-2B	1.75	98	260	170	124	80	250	4.5	10	2
INPRIME MX-G5.5-2B	3.11	115	310	187	140	90	300	5.5	11	3
INPRIME MX-G7.5-2B	3.11	115	310	187	140	90	300	5.5	11	

Таблица 2.5 – Габаритные и установочные размеры серии INPRIME MX-GY-3B

Модель	Вес нетто, кг	Ш, мм	В, мм	Г, мм	Шм, мм	Ш1, мм	В1, мм	В2, мм	В3, мм	d1, мм	d2, мм	Типо-размер
INPRIME MX-G0.75-3B	0.82	80	200	138	105	66	190	79.5	35.7	5	10	1
INPRIME MX-G1.5-3B	0.82	80	200	138	105	66	190	79.5	35.7	5	10	
INPRIME MX-G2.2-3B	1.75	98	260	170	124	80	250	173	35.7	4.5	10	2
INPRIME MX-G4.0-3B	1.75	98	260	170	124	80	250	173	35.7	4.5	10	
INPRIME MX-G5.5-3B	3.11	115	310	187	140	90	300	-	-	5.5	11	3
INPRIME MX-G7.5-3B	3.11	115	310	187	140	90	300	-	-	5.5	11	
INPRIME MX-G11-3B	3.11	115	310	187	140	90	300	-	-	5.5	11	
INPRIME MX-G15-3B	6.2	165	395	210	190	140	383	-	-	6	11	4
INPRIME MX-G18.5-3B	6.2	165	395	210	190	140	383	-	-	6	11	
INPRIME MX-G22-3B	11.5	220	445	220	-	160	425	-	-	7	14	5
INPRIME MX-G30-3B	11.5	220	445	220	-	160	425	-	-	7	14	
INPRIME MX-G37-3B	16.5	245	555	255	-	160	535	-	-	7	14	6

instart-info.ru

Таблица 2.5 – Габаритные и установочные размеры серии INPRIME MX-GY/PY-4(BF)

Модель	Вес нетто, кг	Ш, мм	В, мм	Г, мм	Шм, мм	Ш1, мм	В1, мм	В2, мм	В3, мм	Г1, мм	d1, мм	d2, мм	Типо-размер
INPRIME MX-G0.75/ P1.1-4B	0.82	80	200	138	105	66	190	79.5	35.7	-	5	10	1
INPRIME MX-G1.1/ P1.5-4B	0.82	80	200	138	105	66	190	79.5	35.7	-	5	10	
INPRIME MX-G1.5/ P2.2-4B	0.82	80	200	138	105	66	190	79.5	35.7	-	5	10	
INPRIME MX-G2.2/ P3.0-4B	0.82	80	200	138	105	66	190	79.5	35.7	-	5	10	
INPRIME MX-G3.0/ P4.0-4B	0.82	80	200	138	105	66	190	79.5	35.7	-	5	10	
INPRIME MX-G4.0/ P5.5-4B	1.75	98	260	170	124	80	250	173	35.7	-	4.5	10	2
INPRIME MX-G5.5/ P7.5-4B	1.75	98	260	170	124	80	250	173	35.7	-	4.5	10	
INPRIME MX-G7.5/ P11-4B	1.75	98	260	170	124	80	250	173	35.7	-	4.5	10	
INPRIME MX-G11/ P15-4B	3.11	115	310	187	140	90	300	-	-	-	5.5	11	3
INPRIME MX-G15/ P18.5-4B	3.11	115	310	187	140	90	300	-	-	-	5.5	11	
INPRIME MX-G18.5/ P22-4B	6.2	165	395	210	190	140	383	-	-	-	6	11	4
INPRIME MX-G22/ P30-4B	6.2	165	395	210	190	140	383	-	-	-	6	11	
INPRIME MX-G30/ P37-4B	11.5	220	445	220	-	160	425	-	-	-	7	14	5
INPRIME MX-G37/ P45-4B	11.5	220	445	220	-	160	425	-	-	-	7	14	
INPRIME MX-G45/ P55-4BF	16.5	245	555	255	-	160	535	-	-	-	7	14	6
INPRIME MX-G55/ P75-4BF	26	265	665	305	-	200	640	-	-	-	10	18	7
INPRIME MX-G75/ P90-4BF	26	265	665	305	-	200	640	-	-	-	10	18	
INPRIME MX-G90/ P110-4BF	38	300	790	305	-	200	765	-	-	-	10	18	8
INPRIME MX-G110/ P132-4BF	38	300	790	305	-	200	765	-	-	-	10	18	
INPRIME MX-G132/ P160-4BF	45	340	840	325	-	280	815	-	-	-	10	18	9
INPRIME MX-G160/ P185-4BF	60	340	995	325	-	280	970	-	-	-	10	18	10
INPRIME MX-G185/ P200-4F	92.5	410	1025	370	-	300	1000	-	-	-	12	22	11
INPRIME MX-G200/ P220-4F	92.5	410	1025	370	-	300	1000	-	-	-	12	22	
INPRIME MX-G220/ P250-4F	92.5	410	1025	370	-	300	1000	-	-	-	12	22	
INPRIME MX-G250/ P280-4F	113	470	1140	385	-	320	1114	-	-	-	12	22	12
INPRIME MX-G280/ P315-4F	113	470	1140	385	-	320	1114	-	-	-	12	22	

INPRIME MX-G315/ P355-4F	157	640	1245	395	-	500	1220	-	-	-	12	22	13
INPRIME MX-G355/ P400-4F	157	640	1245	395	-	500	1220	-	-	-	12	22	
INPRIME MX-G400/ P450-4F	157	640	1245	395	-	500	1220	-	-	-	12	22	
INPRIME MX-G450/ P500-4F	157	640	1245	395	-	500	1220	-	-	-	12	22	
INPRIME MX-G500/ P550-4F	294	900	1800	500	-	600	-	-	-	460	12	-	14
INPRIME MX-G550/ P630-4F	294	900	1800	500	-	600	-	-	-	460	12	-	
INPRIME MX-G630-4F	294	900	1800	500	-	600	-	-	-	460	12	-	
INPRIME MX-G710-4F	446	1100	2200	600	-	800	-	-	-	560	12	-	15
INPRIME MX-G800-4F	446	1100	2200	600	-	800	-	-	-	560	12	-	
INPRIME MX-G900-4F	555	1300	2300	600	-	1000	-	-	-	560	12	-	16
INPRIME MX-G1000-4F	555	1300	2300	600	-	1000	-	-	-	560	12	-	

2.6.1 Массогабаритные характеристики серии INPRIME MX IP65

Серия с повышенной степенью защиты INPRIME MX IP65 имеет массогабаритные характеристики, показанные на рисунках 2.8а,б и в таблицах 2.7а - 2.7г.

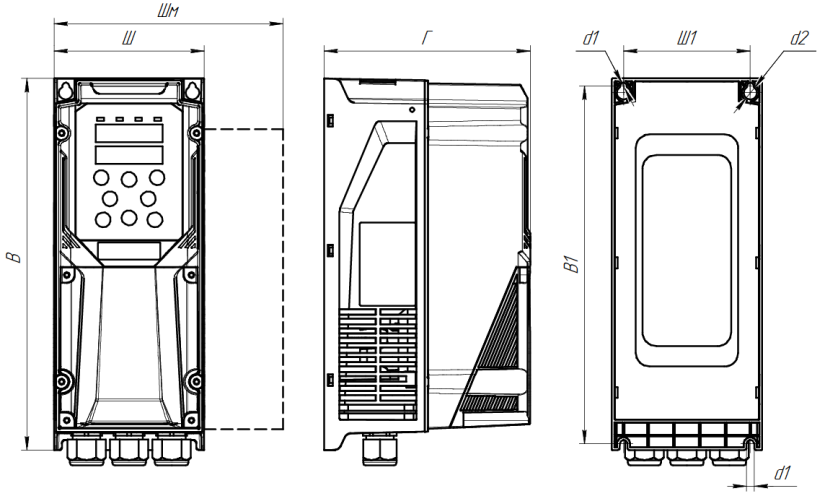


Рисунок 2.8а – Серия INPRIME MX IP65 в пластмассовом корпусе (типоразмеры 1-3)

instart-info.ru

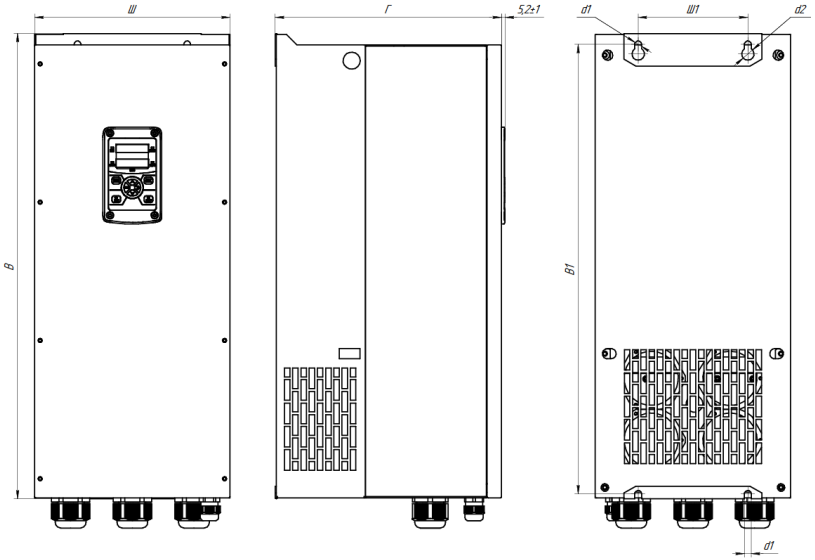


Рисунок 2.8а – Серия INPRIME MX IP65 в пластмассовом корпусе (типоразмеры 4-12)

Таблица 2.7а – Габаритные и установочные размеры серии INPRIME MX-GY-1B IP65

Модель ПЧ	Ш, мм	В, мм	Г, мм	Шм, мм	Ш1, мм	В1, мм	d1, мм	d2, мм	Типо-размер
INPRIME MX-G1.5-1B IP65	110	272	152	168	93	262	5	10	1
INPRIME MX-G2.2-1B IP65	110	272	152	168	93	262	5	10	
INPRIME MX-G4.0-1B IP65	146	300	167	204	128	289	6	11	2
INPRIME MX-G5.5-1B IP65	146	300	167	204	128	289	6	11	
INPRIME MX-G7.5-1B IP65	170	345	219	228	149	330	6	13	3
INPRIME MX-G11-1B IP65	170	345	219	228	149	330	6	13	

Таблица 2.7б – Габаритные и установочные размеры серии INPRIME MX-GY-2B IP65

Модель ПЧ	Ш, мм	В, мм	Г, мм	Шм, мм	Ш1, мм	В1, мм	d1, мм	d2, мм	Типо-размер
INPRIME MX-G0.4-2B IP65	110	272	152	168	93	262	5	10	1
INPRIME MX-G0.75-2B IP65	110	272	152	168	93	262	5	10	
INPRIME MX-G1.5-2B IP65	110	272	152	168	93	262	5	10	
INPRIME MX-G2.2-2B IP65	110	272	152	168	93	262	5	10	
INPRIME MX-G4.0-2B IP65	146	300	167	204	128	289	6	11	2
INPRIME MX-G5.5-2B IP65	170	345	219	228	149	330	6	13	3
INPRIME MX-G7.5-2B IP65	170	345	219	228	149	330	6	13	

Таблица 2.7в – Габаритные и установочные размеры серии INPRIME MX-GY-3B IP65

Модель ПЧ	Ш, мм	В, мм	Г, мм	Шм, мм	Ш1, мм	В1, мм	d1, мм	d2, мм	Типоразмер
INPRIME MX-G0.75-3B IP65	110	272	152	168	93	262	5	10	1
INPRIME MX-G1.5-3B IP65	110	272	152	168	93	262	5	10	
INPRIME MX-G2.2-3B IP65	110	272	152	168	93	262	5	10	
INPRIME MX-G4.0-3B IP65	110	272	152	168	93	262	5	10	
INPRIME MX-G5.5-3B IP65	146	300	167	204	128	289	6	11	2
INPRIME MX-G7.5-3B IP65	146	300	167	204	128	289	6	11	
INPRIME MX-G11-3B IP65	170	345	219	228	149	330	6	13	3
INPRIME MX-G15-3B IP65	170	345	219	228	149	330	6	13	
INPRIME MX-G18.5-3B IP65	255	465	240	-	105	420	7	14.5	4
INPRIME MX-G22-3B IP65	255	465	240	-	105	420	7	14.5	
INPRIME MX-G30-3B IP65	270	520	250	-	105	478	7	14.5	5
INPRIME MX-G37-3B IP65	270	520	250	-	105	478	7	14.5	

Таблица 2.7г – Габаритные и установочные размеры серии INPRIME MX-GY-4(BF) IP65

Модель ПЧ	Ш, мм	В, мм	Г, мм	Шм, мм	Ш1, мм	В1, мм	d1, мм	d2, мм	Типоразмер
INPRIME MX-G0.75-4B IP65	110	272	152	168	93	262	5	10	1
INPRIME MX-G1.1-4B IP65	110	272	152	168	93	262	5	10	
INPRIME MX-G1.5-4B IP65	110	272	152	168	93	262	5	10	
INPRIME MX-G2.2-4B IP65	110	272	152	168	93	262	5	10	
INPRIME MX-G3.0-4B IP65	110	272	152	168	93	262	5	10	
INPRIME MX-G4.0-4B IP65	110	272	152	168	93	262	5	10	
INPRIME MX-G5.5-4B IP65	146	300	167	204	128	289	6	11	2
INPRIME MX-G7.5-4B IP65	146	300	167	204	128	289	6	11	
INPRIME MX-G11-4B IP65	170	345	219	228	149	330	6	13	3
INPRIME MX-G15-4B IP65	170	345	219	228	149	330	6	13	
INPRIME MX-G18.5-4B IP65	255	465	240	-	105	420	7	14.5	4
INPRIME MX-G22-4B IP65	255	465	240	-	105	420	7	14.5	

instart-info.ru

INPRIME MX-G30-4B IP65	270	520	250	-	105	478	7	14.5	5
INPRIME MX-G37-4B IP65	270	520	250	-	105	478	7	14.5	
INPRIME MX-G45-4BF IP65	280	630	320	-	105	586	7	14.5	6
INPRIME MX-G55-4BF IP65	285	678	330	-	160	655	10	18	7
INPRIME MX-G75-4BF IP65	285	678	330	-	160	655	10	18	
INPRIME MX-G90-4BF IP65	315	807	340	-	200	785	10	18	8
INPRIME MX-G110-4BF IP65	315	807	340	-	200	785	10	18	
INPRIME MX-G132-4BF IP65	390	1108	375	-	250	1085	12	22	9
INPRIME MX-G160-4BF IP65	390	1108	375	-	250	1085	12	22	
INPRIME MX-G185-4F IP65	450	1168	405	-	300	1145	12	22	10
INPRIME MX-G200-4F IP65	450	1168	405	-	300	1145	12	22	
INPRIME MX-G220-4F IP65	450	1168	405	-	300	1145	12	22	
INPRIME MX-G250-4F IP65	515	1368	415	-	400	1345	12	22	11
INPRIME MX-G280-4F IP65	515	1368	415	-	400	1345	12	22	
INPRIME MX-G315-4F IP65	685	1403	430	-	295	1380	12	22	12
INPRIME MX-G355-4F IP65	685	1403	430	-	295	1380	12	22	
INPRIME MX-G400-4F IP65	685	1403	430	-	295	1380	12	22	

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 *эл. 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



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 ПЧ на открытом воздухе, в пыльной среде и запыленных помещениях, в среде агрессивных газов и жидкостей, в среде масляного тумана и брызг, в среде соляного тумана, во влажной среде и под воздействием осадков.

Попадание пыли внутрь устройства приведет к выходу ПЧ из строя.

В условиях запыленности эксплуатация ПЧ допускается только при установке на оборудование фильтрующих устройств. Требуется 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, расположите 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.)

Степень защиты IP65 обозначает, что корпус преобразователя частоты полностью защищает от попадания внутрь пыли (пыленепроницаем) и защищает от струи воды с любого направления, например, от сильного дождя, мытья под напором или работы в условиях высокой влажности. При этом корпус также предотвращает проникновение предметов диаметром более 1 мм и обеспечивает безопасную эксплуатацию в сложных погодных или производственных условиях.

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.

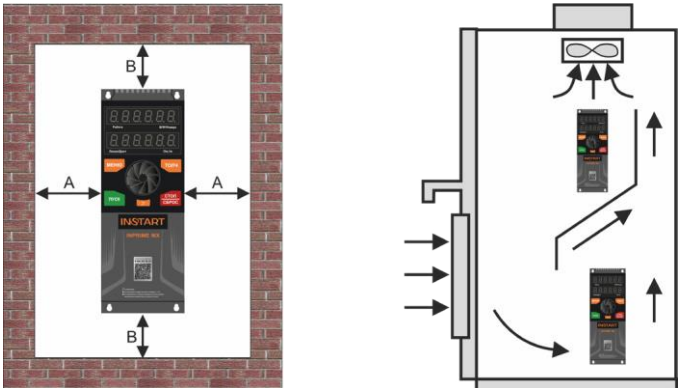


Рисунок 3.1 – Схема установки ПЧ серии INPRIME MX

*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
2-16	≥ 100 мм	≥ 100 мм

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 в случае установки изделия в закрытый шкаф, для чего предусматривать в шкафу принудительную охлаждающую вентиляцию.

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

Таблица 3.2 – Тепловыделение моделей серии INPRIME MX при номинальной нагрузке

Модель	Тепловыделение (G), кВт
INPRIME MX-G1.5-1B	0.090
INPRIME MX-G2.2-1B	0.140
INPRIME MX-G4.0-1B	0.180
INPRIME MX-G5.5-1B	0.220
INPRIME MX-G7.5-1B	0.350
INPRIME MX-G11-1B	0.470
INPRIME MX-G0.4-2B	0.037
INPRIME MX-G0.75-2B	0.057
INPRIME MX-G1.5-2B	0.090
INPRIME MX-G2.2-2B	0.138
INPRIME MX-G4.0-2B	0.230
INPRIME MX-G5.5-2B	0.250
INPRIME MX-G7.5-2B	0.348
INPRIME MX-G0.75-3B	0.068
INPRIME MX-G1.5-3B	0.090
INPRIME MX-G2.2-3B	0.044
INPRIME MX-G4.0-3B	0.138
INPRIME MX-G5.5-3B	0.250
INPRIME MX-G7.5-3B	0.348
INPRIME MX-G11-3B	0.410
INPRIME MX-G15-3B	0.470
INPRIME MX-G18.5-3B	0.555
INPRIME MX-G22-3B	0.660

INPRIME MX-G30-3B	0.900
INPRIME MX-G37-3B	1.110
INPRIME MX-G0.75/P1.1-4B	0.051
INPRIME MX-G1.1/P1.5-4B	0.062
INPRIME MX-G1.5/P2.2-4B	0.073
INPRIME MX-G2.2/P3.0-4B	0.082
INPRIME MX-G3.0/P4.0-4B	0.099
INPRIME MX-G4.0/P5.5-4B	0.156
INPRIME MX-G5.5/P7.5-4B	0.200
INPRIME MX-G7.5/P11-4B	0.253
INPRIME MX-G11/P15-4B	0.370
INPRIME MX-G15/P18.5-4B	0.490
INPRIME MX-G18.5/P22-4B	0.555
INPRIME MX-G22/P30-4B	0.699
INPRIME MX-G30/P37-4B	0.936
INPRIME MX-G37/P45-4B	1.110
INPRIME MX-G45/P55-4BF	1.540
INPRIME MX-G55/P75-4BF	2.000
INPRIME MX-G75/P90-4BF	2.300
INPRIME MX-G90/P110-4BF	2.800
INPRIME MX-G110/P132-4BF	3.100
INPRIME MX-G132/P160-4BF	3.340
INPRIME MX-G160/P185-4BF	4.120
INPRIME MX-G185/P200-4F	4.400
INPRIME MX-G200/P220-4F	5.000
INPRIME MX-G220/P250-4F	5.600
INPRIME MX-G250/P280-4F	6.200
INPRIME MX-G280/P315-4F	7.350
INPRIME MX-G315/P355-4F	9.300
INPRIME MX-G355/P400-4F	10.100
INPRIME MX-G400/P450-4F	11.000
INPRIME MX-G450/P500-4F	11.900
INPRIME MX-G500/P550-4F	12.500
INPRIME MX-G550/P630-4F	13.200

instart-info.ru

INPRIME MX-G630-4F	14.600
INPRIME MX-G710-4F	14.900
INPRIME MX-G800-4F	16.000
INPRIME MX-G900-4F	18.000
INPRIME MX-G1000-4F	20.000

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.

3.2.3 Подключение силовых клемм и заземления

На рисунках 3.2-3.5 представлены схемы силовых подключений. Описание обозначений на силовых клеммах приведено в таблице 3.3.

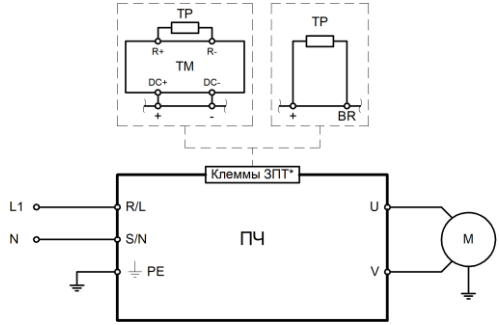


Рисунок 3.2 – Схема силовых подключений для моделей INPRIME MX- GY-1B

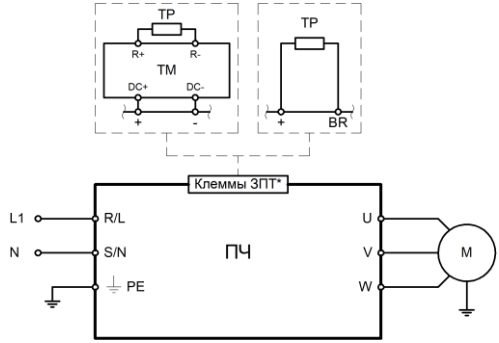


Рисунок 3.3 – Схема силовых подключений для моделей INPRIME MX- GY-2B

instart-info.ru

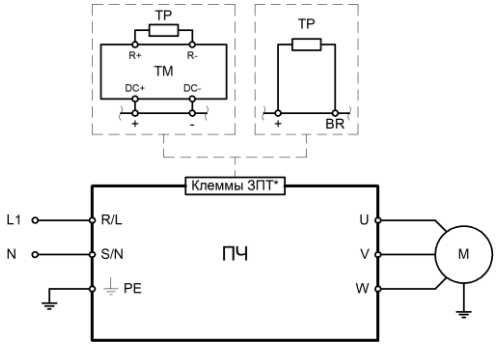
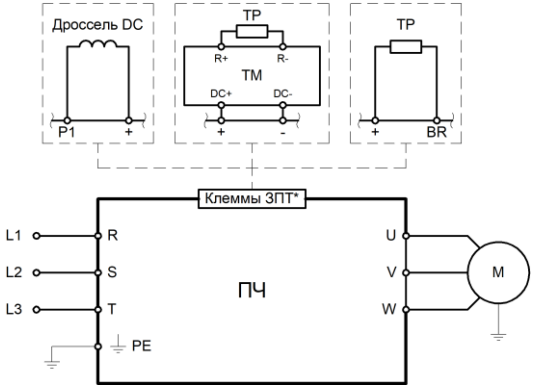


Рисунок 3.4 – Схема силовых подключений для моделей INPRIME MX- GY-3B



* Клеммы для подключения ТР (тормозного резистора) присутствуют в моделях от 0.75 кВт до 160 кВт (в режиме G);

Клеммы для подключения дросселя DC присутствуют в моделях от 45 кВт до 450 кВт (в режиме G);

ТМ (тормозной модуль) возможно подключить во всем модельном ряду INPRIME MX.

Рисунок 3.5 – Схема силовых подключений для моделей INPRIME MX- GY/PY-4B

Таблица 3.3 – Описание силовых клемм

Обозначение клемм	Функции клемм
R, S, T (или L, N)	Входные клеммы для подключения трехфазной питающей сети 400 В (или однофазной сети 230 В)
(+), BR	Клеммы для подключения тормозного резистора

(+), (-)	Клеммы ЗПТ (для подключения тормозного модуля)
P1, (+)	Клеммы ЗПТ для подключения для подключения дросселя DC
U, V, W	Выходные клеммы для подключения электродвигателя
PE/⏚	Клемма защитного заземления

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 P0-13.

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 P0-26.

instart-info.ru

3.3 Подключение дополнительного оборудования

В зависимости от условий эксплуатации возможно применение дополнительного оборудования. На рисунке 3.6 представлена схема подключения дополнительного оборудования.

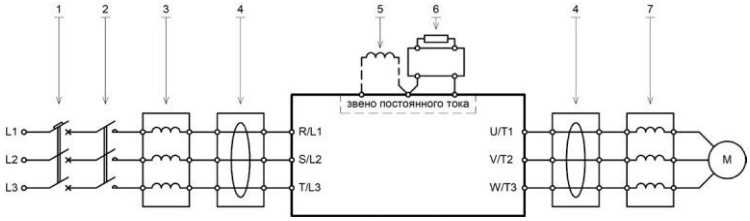


Рисунок 3.6 – Схема подключения дополнительного оборудования

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*
	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 двигателей 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 двигателе, 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*

instart-info.ru

	Фильтр dU/dt	Предназначен для защиты двигателя от влияния импульсных перенапряжений ШИМ, которые могут вызывать пробой изоляции, дополнительный нагрев двигателя, явление отраженной волны, резонансного наложения волн, потери поверхностного эффекта. Компенсируют емкостные токи длинных кабелей двигателей, снижает вихревые токи в сердечнике ротора и статора двигателя, помехи наводимые на рядом расположенные слаботочные кабели управления и аппаратуру.	Таблицы подбора– на официальном сайте – *в разделе dU/dt фильтры*
	Выходной синусный фильтр	Выходной синусный фильтр предназначен для сглаживания импульсного напряжения на выходе частотного преобразователя путем преобразования ШИМ-сигнала в синусоидальное напряжение с минимальными гармоническими искажениями.	Таблицы подбора– на официальном сайте – *в разделе выходной синус-фильтр*

* 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 3.7, а их описание – в таблице 3.5.

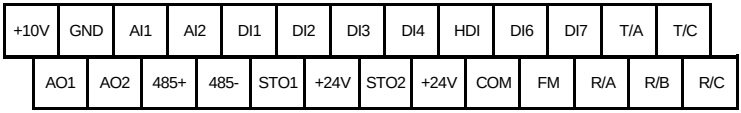


Рисунок 3.7 – Расположение клемм на колодке платы управления

Таблица 3.5 – Описание клемм управления

Цифровые входные сигналы	DI1-COM	Клеммы цифрового входа 1	Программируемые цифровые входы. 1. Входное сопротивление: 3.3 кОм. 2. Диапазон напряжения на входе: 9 В ~ 30 В Поддерживают PNP и NPN-логику (по умолчанию NPN), переключение осуществляется джампером J2 на лицевой панели устройства. HDI – может использоваться как высокочастотный импульсный вход (до 50 кГц).
	DI2-COM	Клеммы цифрового входа 2	
	DI3-COM	Клеммы цифрового входа 3	
	DI4-COM	Клеммы цифрового входа 4	
	HDI-COM	Клеммы цифрового входа 5/ Высокочастотный импульсный вход	
	DI6-COM	Клеммы цифрового входа 6	
	DI7-COM	Клеммы цифрового входа 7	
Источники питания	10V-GND	Внешний источник питания + 10 В	Используется для подключения внешних устройств (например, потенциометров). Максимальный ток нагрузки: 100 мА. Требуемое внешнее сопротивление от 1 кОм до 5 кОм.
	24V- COM	Внешний источник питания + 24 В	Обеспечивает питание +24 В. Используется для подключения внешних устройств (датчиков и т.д.). Максимальный ток нагрузки: 200 мА.
Аналоговый входной сигнал	AI1 – GND	Клеммы аналоговых входов	Аналоговые входы. Работают по напряжению в диапазоне 0 ~ 10 В или по току в диапазоне 0/4 ~ 20 мА. Переключение осуществляется джамперами J3 и J4. Входное сопротивление при работе по току 500 Ом, при работе по напряжению 100 кОм.
	AI2 – GND		
Аналоговый выходной сигнал	AO1 - GND	Клеммы аналоговых выходов	Диапазон выходного напряжения: 0 В ~ 10 В Диапазон выходного тока: 0/4 мА ~ 20 мА. Выходной сигнал (напряжение или ток) определяется джамперами J6 (для AO1) и J7 (для AO2), находящимися на лицевой части корпуса.
	AO2 - GND		
Релейные выходы	R/A - R/B- R/C	Клеммы релейных выходов	RA-RB – нормально замкнутый контакт, RA-RC – нормально разомкнутый

instart-info.ru

	T/A – T/C		контакт. TA-TC – нормально разомкнутый контакт. Коммутирующая способность реле: 250 В переменного тока, 3 А, 30 В постоянного тока, 1 А.
Функция STO	+24V-STO1	Клеммы для активации функции STO	По умолчанию на клеммах +24V-STO1 и +24V-STO2 стоит перемычка. При возникновении ошибки Err48 тип неисправности можно проверить в параметре U1-35: 1: Отключен STO1; 2: Отключен STO2; 3: Отключены STO1 и STO2.
	+24V-STO2		
Импульсный выходной сигнал/ Цифровой выход с открытым коллектором	FM-COM	Клеммы высокочастотного импульсного выхода/цифрового выхода с открытым коллектором	Может быть использован в качестве высокочастотного импульсного выхода или выхода с открытым коллектором, что определяется функциональным кодом P6-04. Высокочастотный импульсный выход: максимальная частота 50 кГц. Выход с открытым коллектором: Диапазон выходного напряжения: 0 В ~ 24 В Диапазон выходного тока: 0 мА ~ 50 мА
Коммуникационный сигнал	485+, 485-	Клеммы подключения интерфейса RS-485 для работы по протоколу Modbus RTU	485 + положительный вход 485 – отрицательный вход. При помощи джампера J4 можно подключить согласующий резистор.

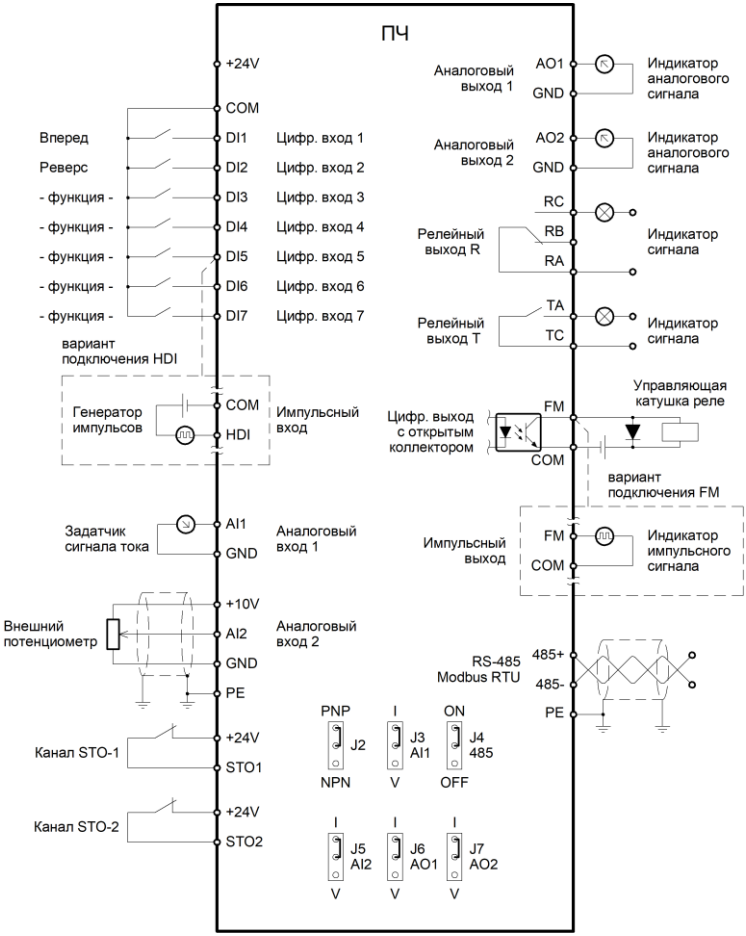


Рисунок 3.8 – Схема подключения управляющих клемм серии INPRIME MX

instart-info.ru

3.5 Прокладка кабелей

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 приведены 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
INPRIME MX-G1.5-1B	0.5	0.6
INPRIME MX-G2.2-1B	0.5	0.6
INPRIME MX-G4.0-1B	0.5	1.2
INPRIME MX-G5.5-1B	0.5	2.5
INPRIME MX-G7.5-1B	0.5	2.5
INPRIME MX-G11-1B	0.5	2.5
INPRIME MX-G0.4-2B	0.5	0.6
INPRIME MX-G0.75-2B	0.5	0.6
INPRIME MX-G1.5-2B	0.5	0.6
INPRIME MX-G2.2-2B	0.5	0.6
INPRIME MX-G4.0-2B	0.5	1.2
INPRIME MX-G5.5-2B	0.5	2.5
INPRIME MX-G7.5-2B	0.5	2.5
INPRIME MX-G0.75-3B	0.5	0.6
INPRIME MX-G1.5-3B	0.5	0.6
INPRIME MX-G2.2-3B	0.5	1.2
INPRIME MX-G4.0-3B	0.5	1.2
INPRIME MX-G5.5-3B	0.5	2.5
INPRIME MX-G7.5-3B	0.5	2.5
INPRIME MX-G11-3B	0.5	2.5
INPRIME MX-G15-3B	0.5	2.5
INPRIME MX-G18.5-3B	0.5	2.5
INPRIME MX-G22-3B	0.5	2.5
INPRIME MX-G30-3B	0.5	2.5
INPRIME MX-G37-3B	0.5	2.5

INPRIME MX-G0.75/P1.1-4B	0.5	0.6
INPRIME MX-G1.1/P1.5-4B	0.5	0.6
INPRIME MX-G1.5/P2.2-4B	0.5	0.6
INPRIME MX-G2.2/P3.0-4B	0.5	0.6
INPRIME MX-G3.0/P4.0-4B	0.5	0.6
INPRIME MX-G4.0/P5.5-4B	0.5	1.2
INPRIME MX-G5.5/P7.5-4B	0.5	1.2
INPRIME MX-G7.5/P11-4B	0.5	1.2
INPRIME MX-G11/P15-4B	0.5	2.5
INPRIME MX-G15/P18.5-4B	0.5	2.5
INPRIME MX-G18.5/P22-4B	0.5	2.5
INPRIME MX-G22/P30-4B	0.5	2.5
INPRIME MX-G30/P37-4B	0.5	2.5
INPRIME MX-G37/P45-4B	0.5	2.5
INPRIME MX-G45/P55-4BF	0.5	2.5
INPRIME MX-G55/P75-4BF	0.5	10.5
INPRIME MX-G75/P90-4BF	0.5	10.5
INPRIME MX-G90/P110-4BF	0.5	20
INPRIME MX-G110/P132-4BF	0.5	20
INPRIME MX-G132/P160-4BF	0.5	35
INPRIME MX-G160/P185-4BF	0.5	35
INPRIME MX-G185/P200-4F	0.5	35
INPRIME MX-G200/P220-4F	0.5	35
INPRIME MX-G220/P250-4F	0.5	35
INPRIME MX-G250/P280-4F	0.5	35
INPRIME MX-G280/P315-4F	0.5	35
INPRIME MX-G315/P355-4F	0.5	35
INPRIME MX-G355/P400-4F	0.5	35
INPRIME MX-G400/P450-4F	0.5	35
INPRIME MX-G450/P500-4F	0.5	35
INPRIME MX-G500/P550-4F	0.5	35
INPRIME MX-G550/P630-4F	0.5	35
INPRIME MX-G630-4F	0.5	35

instart-info.ru

INPRIME MX-G710-4F	0.5	56
INPRIME MX-G800-4F	0.5	56
INPRIME MX-G900-4F	0.5	56
INPRIME MX-G1000-4F	0.5	56

3.5.1 Выбор силовых кабелей. Защитное заземление

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 P0-26)	< 15 кГц	< 10 кГц	< 5 кГц

*При длине кабеля от ПЧ до электродвигателя 100 м и более необходимо устанавливать дополнительное оборудование (см. таблицу 3.4).

Опасность поражения электрическим током



Преобразователь частоты может привести к возникновению постоянного тока в защитном заземляющем проводнике. Несоблюдение следующих требований 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 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 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 требуется 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. Требуется прокладывать выходные кабели двигателя отдельно или использовать экранированные кабели.

instart-info.ru

Каждый корпус электроустановки должен быть присоединен к заземлителю или к заземляющей магистрали с помощью отдельного ответвления. Последовательное включение нескольких заземляемых корпусов электроустановок в заземляющий проводник запрещается (рис. 3.9).

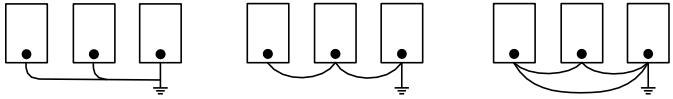


Рисунок 3.9 – Схематичное изображение образования петли с заземляющим проводом

На рисунке 3.10 представлены различные системы заземления. Рекомендуемая система заземления TT или IT.

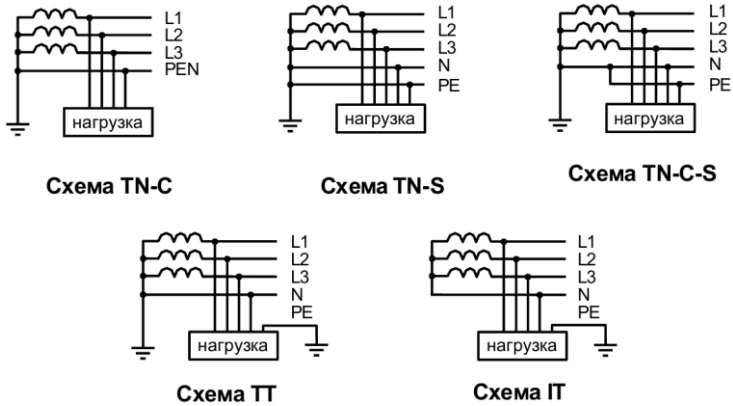


Рисунок 3.10 – Типы систем заземления

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 взависимости 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 (мм^2)	Минимальное сечение соответствующего защитного проводника S_p (мм^2)
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 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 двигателя 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.

instart-info.ru

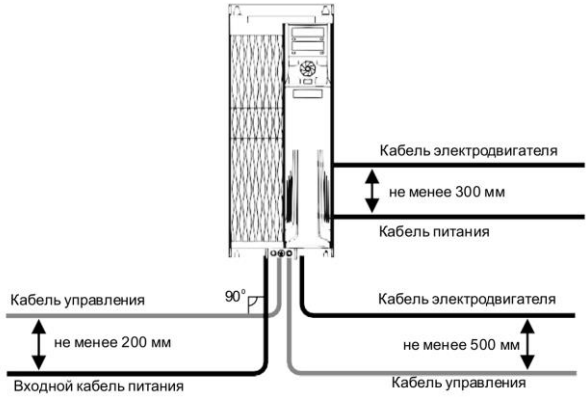


Рисунок 3.11 – Графическое представление расстояний между кабелями

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. 3.12а). Каждый сигнал должен быть подключен с помощью отдельной экранированной пары. Не следует использовать один общий провод для разных аналоговых сигналов.

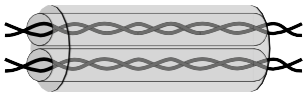


Рисунок 3.12а

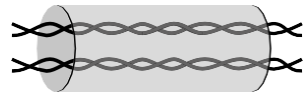


Рисунок 3.12б

Для низковольтных цифровых сигналов лучше всего подходит кабель с двойным экраном, однако можно использовать и кабель типа «витая пара» с одним экраном (рис. 3.12б).

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.

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 3.13.

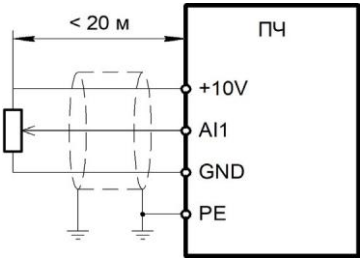


Рисунок 3.13 – Схема подключения проводов к аналоговому входу (общий случай)

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 3.14. Требуется сделать 2-3 витка кабеля на ферритовом кольце. Намотка должна производиться в одном направлении.

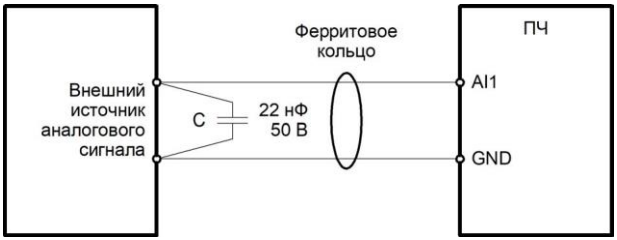


Рисунок 3.14 – Схема подключения проводов к аналоговому входу (при воздействии сильных помех)

instart-info.ru

3.5.5 Подключение к цифровым входным клеммам

Подключение цифровых входных клемм возможно в четырех различных вариантах:

Вариант подключения 1 (по умолчанию): внешний источник питания не используется, цифровые входы в режиме NPN.

Вариант подключения 2: используется внешний источник питания, цифровые входы в режиме NPN.

Вариант подключения 3: внешний источник питания не используется, цифровые входы в режиме PNP.

Вариант подключения 4: используется внешний источник питания, цифровые входы в режиме PNP.

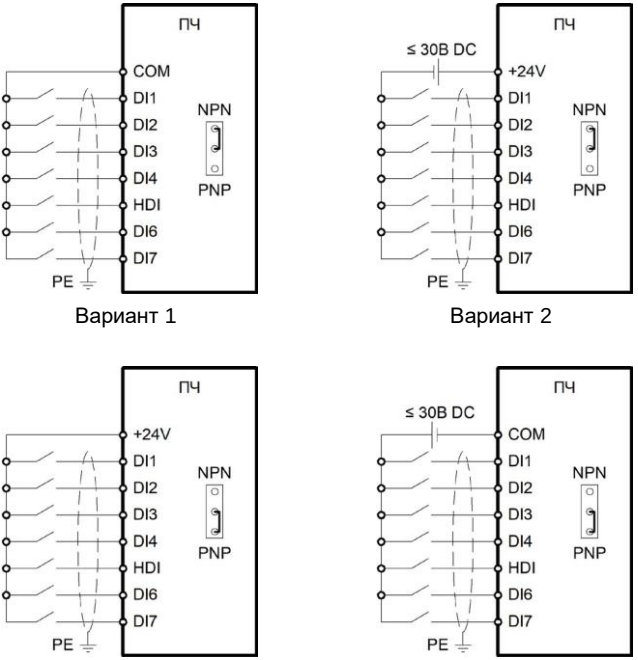


Рисунок 3.15 – Варианты подключения цифровых клемм

3.5.6 Подключение нагрузки к релейному выходу

Релейные выходы представляют собой выходы типа «сухой контакт», т.е. к ним требуется подвести питание согласно рисунку 3.16 (на примере RA-RB-RC показано подключение нагрузки, питающейся от переменного напряжения) или 3.17 (на примере RA-RB-RC показано подключение нагрузки, питающейся от постоянного напряжения). Подключение к реле TA-TC осуществляется аналогично.

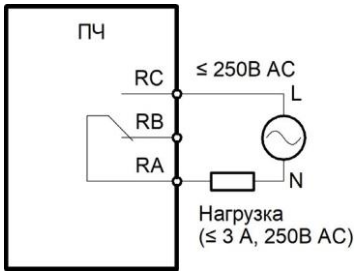


Рисунок 3.16 – Схема подключения нагрузки переменного тока к релейному выходу

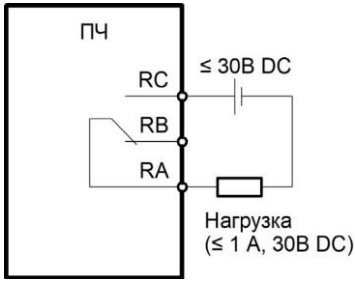


Рисунок 3.17 – Схема подключения нагрузки постоянного тока к релейному выходу

3.5.7 Подключение к цифровым выходным клеммам

Цифровой выход с открытым коллектором использует внешний источник питания, поэтому при подключении внешнего источника питания необходимо учитывать его полярность. Максимальное напряжение выходного источника питания составляет +30 В постоянного тока, а максимальный ток нагрузки – 50 мА, при превышении этого ограничения существует опасность повреждения выходной цепи.

Способы подключения многофункциональной выходной клеммы с

instart-info.ru

открытым коллектором к различным источникам питания показаны на рисунках 3.18 и 3.19.

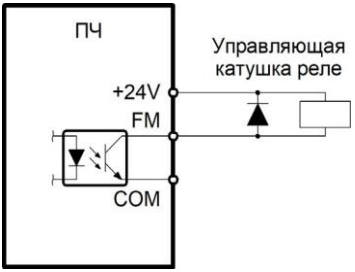


Рисунок 3.18 – Подключение к цифровому выходу с использованием внутреннего источника питания

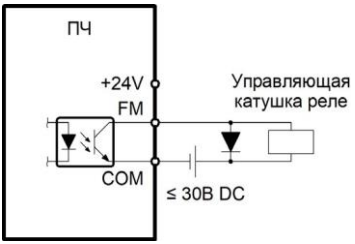


Рисунок 3.19 – Подключение к цифровому выходу с использованием внешнего источника питания

3.5.8 Подключение к аналоговым выходным клеммам

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 аналогично подключению к аналоговому входу (глава 3.5.4).

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 3.20. Требуется сделать 2-3 витка кабеля на ферритовом кольце. Намотка должна производиться в одном направлении.

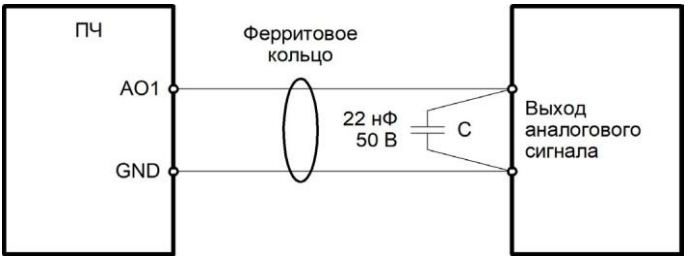


Рисунок 3.20 - Схема подключения проводов к аналоговому выходу (при воздействии сильных помех)

*При работе аналогового выхода с токовым сигналом необходимо поставить перемычку между клеммами COM и GND.

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, необходимо 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.

instart-info.ru

4.2 Пробный запуск

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 «ErrXX», 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 P0-28 нужно установить в значение 1). Для ознакомления с устройством панели управления – обратиться к *главе 5*. Описание функциональных кодов представлено в *главе 6*.

4. Выполнить настройку параметров электродвигателя 1:

-P4-01 – номинальная мощность электродвигателя (кВт);

-P4-02 – номинальное напряжение электродвигателя (В);

-P4-03 – число полюсов электродвигателя;

-P4-04 – номинальный ток электродвигателя (А);

-P4-05 – номинальная частота электродвигателя (Гц);

-P4-06 – 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.

6. Первый запуск преобразователя с подключенным двигателем производить при помощи нажатия кнопки

«ТОЛЧ.». Для этого установить значение параметра P7-28=0. При удерживании кнопки «ТОЛЧ.» электродвигатель будет вращаться на скорости, эквивалентной частоте 6 Гц. Необходимо убедиться в правильном направлении вращения подключенного электродвигателя. В случае неверного направления вращения необходимо изменить направление вращения с помощью функционального кода P0-13 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 (на примере настроек электродвигателя 1):

1. Выбрать источник команд пуска/останова (P0-04=0) – управление с панели;
2. Затем ввести следующие параметры в соответствии с паспортной табличкой электродвигателя:
   -P4-01 – номинальная мощность электродвигателя 1 (кВт);
   -P4-02 – номинальное напряжение электродвигателя 1 (В);
   -P4-03 – число полюсов электродвигателя 1;
   -P4-04 – номинальный ток электродвигателя 1 (А);
   -P4-05 – номинальная частота электродвигателя 1 (Гц);
   -P4-06 – номинальная скорость электродвигателя 1 (об/мин).

Преобразователи частоты серии INPRIME MX имеют два типа идентификации. Выбор типа идентификаций зависит от технологических условий:

А) Если нагрузка может быть полностью снята с вала электродвигателя, следует выбрать «2» в параметре P4-00 (полная динамическая идентификация), подтвердить выбор, а затем нажать «ПУСК» на панели управления. После этого ПЧ запустит электродвигатель вперед и назад, произведет ускорение и замедление. Процесс может длиться около двух минут, после чего ПЧ прекратит работу.

instart-info.ru

В результате идентификации будут рассчитаны следующие параметры:

- P4-07 (ток холостого хода электродвигателя 1);
- P4-08 (сопротивление статора электродвигателя 1);
- P4-09 (сопротивление ротора электродвигателя 1);
- P4-10 (взаимная индуктивность статора и ротора электродвигателя 1);
- P4-11 (индуктивность рассеяния статора и ротора электродвигателя 1).

Б) Если нагрузка **не может** быть полностью снята с вала электродвигателя, выбрать «1» в параметре P4-00 (статическая идентификация), подтвердить выбор, а затем нажать «ПУСК» на панели управления, после этого ПЧ автоматически выполнит измерение следующих параметров, не запуская электродвигатель:

- P4-07 (ток холостого хода электродвигателя 1);
- P4-08 (сопротивление статора электродвигателя 1);
- P4-09 (сопротивление ротора электродвигателя 1).

Глава 5. Встроенная панель управления и аксессуары

5.1 Описание и функциональное назначение панели управления

Панель управления имеет дисплей, кнопки управления и потенциометр. Дисплей показывает меню настройки параметров и различные рабочие состояния. Кнопки и потенциометр — интерфейс связи пользователя и преобразователя частоты. Для серии INPRIME MX предусмотрена двустрочная панель управления:

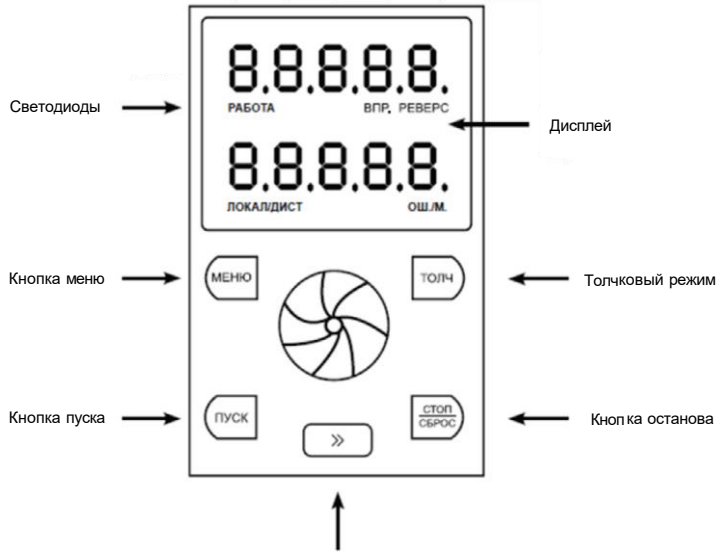


Рисунок 5.1 – Функции кнопок и светодиодов панели управления INPRIME MX

instart-info.ru

Таблица 5.1 – Описание кнопок панели управления и светодиодов

Название	Описание функции
Кнопки панели управления	
МЕНЮ	Вход в меню параметров, возврат в предыдущий уровень меню.
(потенциометр)	Нажатие: ввод и подтверждение ввода параметров. Вращение: при входе в меню – навигация по меню, в режиме управления – изменение опорной частоты.
	Режим мониторинга: прокрутка отображения данных. Во время настройки параметров: изменение курсора.
ПУСК	Кнопка запуска ПЧ.
СТОП/СБРОС	Останов ПЧ, сброс ошибок.
ТОЛЧ	Многофункциональной кнопке ТОЛЧ. можно задать одну из четырех функций (значение по умолчанию – 3): 0: Толчковое вращение вперед. 1: Изменение направления задания частоты. Действует только при выборе панели управления в качестве источника команд. 2: Обратный толчковый режим. 3: Переключение источника задания частоты на панели.
Светодиоды панели управления	
Работа	Вкл: ПЧ в состоянии работы; Выкл: ПЧ в состоянии останова; Мигание: ПЧ в режиме сна.
Лок./дист	Вкл: запуск и останов производится с клемм; Выкл: запуск и останов производится с панели управления; Мигание: запуск и останов производится через Modbus RTU.
ВПР	Вкл: вращение в обратном направлении (реверс); Выкл: вращение в прямом направлении (вперед); Мигание: произошло включение реверса при установленном запрете обратного вращения.
Ош./м.	Вкл: управление по моменту; Мигание: процесс идентификации/состояние ошибки.

5.2 Дисплей

В состоянии работы или останова ПЧ светодиоды панели управления отображают различные состояния преобразователя (см. таблицу 5.2). В параметрах P7-29 (параметры отображения в режиме работы) и P7-30 (параметры отображения во время останова) можно выбрать требуемые показатели для отображения на дисплее. Кнопка «ВВОД» используется для смены показателей.

Таблица 5.2 – Отображение показателей на дисплее ПЧ

Код на дисплее	Значение
H	Опорная частота
F	Рабочая частота
A	Выходной ток
u	Напряжение ЗПТ/выходное напряжение
n	Скорость вращения электродвигателя
o	Вращающий момент

В режиме мониторинга для двустрочного меню есть возможность закрепить один из параметров мониторинга на нижней строке дисплея. Для этого при пролистывании параметров мониторинга (кнопка >>) на основном дисплее нужно зажать потенциометр. После включения зеленого светодиода на дисплее параметр будет установлен. Он будет постоянно отображаться во время работы или останова. В верхней строке по-прежнему будет возможность переключения между параметрами.

instart-info.ru

5.3 Дополнительные аксессуары

Для серии INPRIME MX предусмотрена номенклатура аксессуаров, указанная в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Аксессуары серии INPRIME MX

Внешний вид	Обозначение	Описание
	INMX-KP-LED	LED-панель управления (подходит для всего модельного ряда INPRIME MX со стандартной степенью защиты IP20)
	INMX-KP-LCD	Русскоязычная LCD-панель управления (совместима со всем модельным рядом INPRIME MX со стандартной степенью защиты IP20)
	INMX-KP-LCD IP65	Выносная русскоязычная LCD-панель управления со степенью защиты IP65 (совместима со всем модельным рядом INPRIME MX и INPRIME MX IP65)
	INMX-KP-LED IP65	Выносная LED-панель управления со степенью защиты IP65 (совместима со всем модельным рядом INPRIME MX и INPRIME MX IP65)

	INMX-MF	Монтажная рамка для выносной панели управления INMX-KP-LED
	INMX-Ecard	Модуль для установки плат расширения. Возможна установка до 3 плат разных типов (подходит для всего модельного ряда с IP20 и моделей с IP65 4 типоразмера и далее)
	INMX-Ecard IP65	Модуль со степенью защиты IP65 для установки плат расширения. Возможна установка до 3 плат разных типов (подходит для моделей с IP65 до 3 типоразмера включительно)
	IN-EC	Удлинительный кабель для панели управления (длина от 1 до 10 метров с шагом 1 метр)
	INMX-MK	Монтажный комплект, включающий в себя монтажную рамку для выносной панели управления INMX-KP-LED и удлинительный кабель IN-EC (от 1 до 10 м). В комплект поставки входит монтажный комплект с кабелем длиной 2 м

В комплект поставки входит монтажный комплект с кабелем длиной 2 м, выносная панель управления INMX-KP-LED, модуль для плат расширения INMX-Ecard.

Встроенная панель INMX-KP-LED (рисунок 5.2) является выносной. Она позволяет осуществлять программирование ПЧ, запуск, останов, регулирование частоты и мониторинг параметров, имеет степень защиты IP31.

instart-info.ru

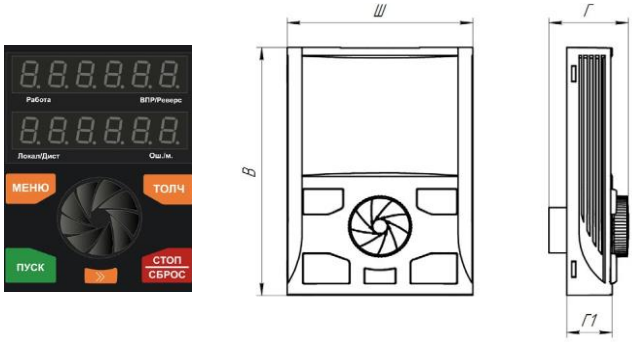


Рисунок 5.2 – Панель управления INPMX-KP-LED

Таблица 5.2 – Размеры панели INMX-KP-LED

Наименование	Ш, мм	В, мм	Г, мм	Г1, мм
INMX-KP-LED	73	100	31	17.8

5.3.1 Выносные панели управления (опция)

Для программирования ПЧ доступны следующие выносные панели управления:

- INMX-KP-LCD – ЖК-панель с русскоязычным дисплеем, степень защиты IP42.
- INMX-KP-LED IP65 – LED-панель со светодиодным дисплеем и повышенной степенью защиты IP65.
- INMX-KP-LCD IP65 – ЖК-панель с русскоязычным дисплеем и повышенной степенью защиты IP65.

Панели управления совместимы со всем модельным рядом INPRIME MX и INPRIME MX IP65.

Установочные и габаритные размеры указаны на рисунках 5.3-5.5 и таблице 5.3.

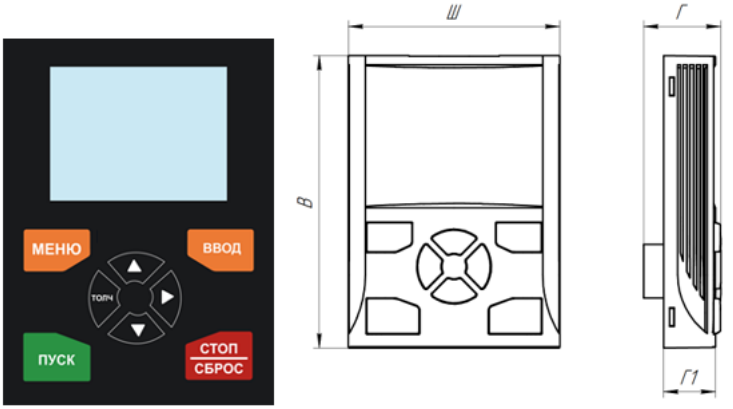


Рисунок 5.3 – Панель управления INPMX-KP-LCD

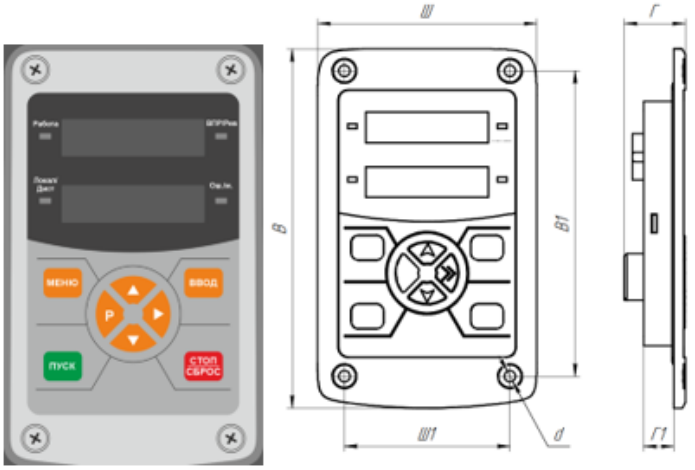


Рисунок 5.4 – Панель управления INPMX-KP-LED IP65

instart-info.ru

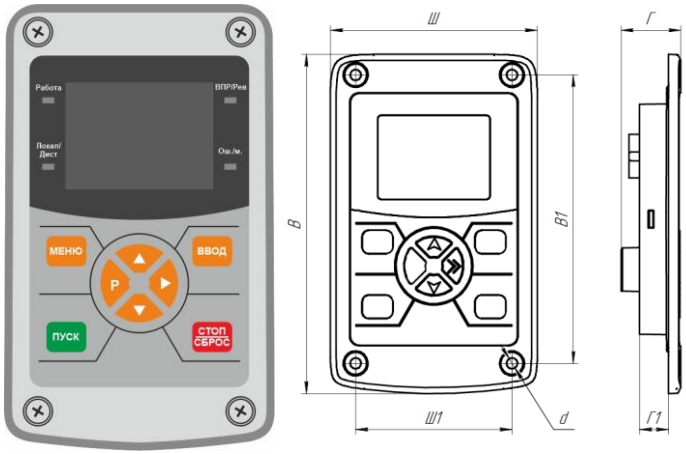


Рисунок 5.5 – Панель управления INPMX-KP-LCD IP65

Таблица 5.3 – Габаритные и установочные размеры выносных панелей управления

Наименование	Габаритные размеры, мм			Установочные размеры, мм			
	Ш, мм	В, мм	Г, мм	Ш1, мм	В1, мм	Г1, мм	d
INMX-KP-LCD	73	100	26,5	-	-	17,8	-
INMX-KP-LED IP65	86	141	24	65	120	11,8	4,5
INMX-KP-LCD IP65	86	141	24	65	120	11,8	4,5

5.3.2 Монтажный комплект

Монтажный комплект подходит для панелей INMX-KP-LED и INMX-KP-LCD, включает в себя монтажную рамку INMX-MF для панели и удлинительный кабель IN-EC (1-10 м).

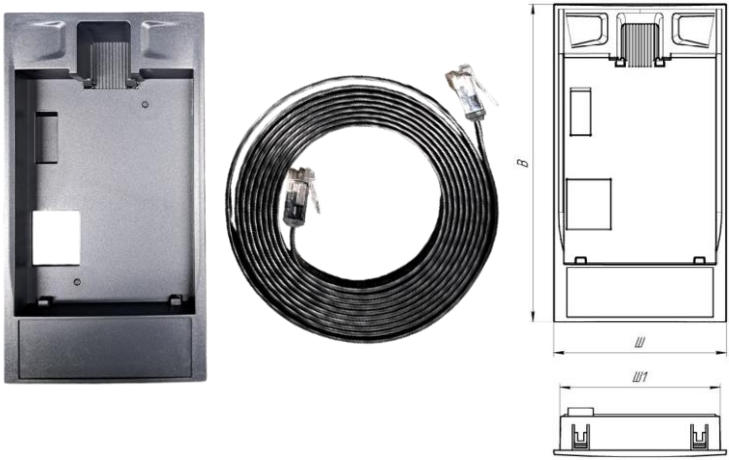


Рисунок 5.6 – Монтажный комплект INMX-MK и чертеж монтажной рамки INMX-MF

Таблица 5.4 – Размеры монтажной рамки INMX-MF

Наименование	Ш, мм	В, мм	Г, мм	Ш1, мм	В1, мм	Г1, мм
INMX-MF	70	116	18	64	110	16

instart-info.ru

5.3.3 Удлинительный кабель

Отдельно можно приобрести удлинительный кабель длиной до 10 метров для панели управления.



Рисунок 5.7 - Удлинительный кабель IN-EC

5.3.4 Модуль для плат расширения INMX-Ecard и INMX-Ecard IP65

INMX-Ecard служит для установки плат расширения и подключения их к преобразователю частоты INPRIME MX. Для типоразмеров 1-4 этот модуль устанавливается снаружи (рис. 5.5), для моделей от 5 типоразамера – внутри преобразователя частоты (рис. 5.6), это необходимо учитывать при расчете габаритных размеров ПЧ.

Для моделей INPRIME MX IP65 (типоразмеры 1-3) требуется модуль INMX-Ecard IP65, т. к. он крепится снаружи ПЧ. Для моделей INPRIME MX от 4 типоразмера подходит стандартный модуль INMX-Ecard.

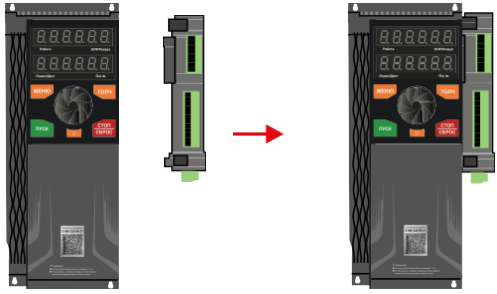


Рисунок 5.8 – Наружная установка модуля INMX-Ecard



Рисунок 5.9 – Внутренняя установка модуля INMX-Ecard

Внешний вид и габаритные размеры модулей показаны на рисунке 5.10, таблице 5.5.

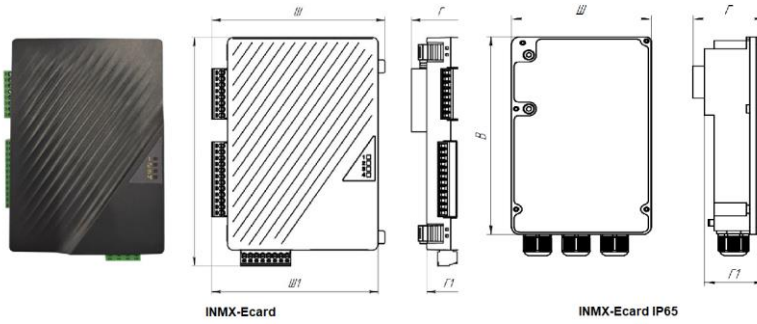


Рисунок 5.10 – Модуль INMX-Ecard и INMX-Ecard IP65

Таблица 5.5 – Габаритные и установочные размеры модуля INMX- Ecard и INMX-Ecard IP65

Наименование	Габаритные размеры, мм			Установочные размеры, мм		
	Ш	В	Г	Ш1	В1	Г1
Модуль INMX-Ecard	99	131	34.2	95	-	25.5
Модуль INMX-Ecard IP65	136	220	70	-	-	58

Для получения более подробной информации об установке плат расширения в модуль INMX-Ecard см. *главу 9*.

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

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 INPRIME MX 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:

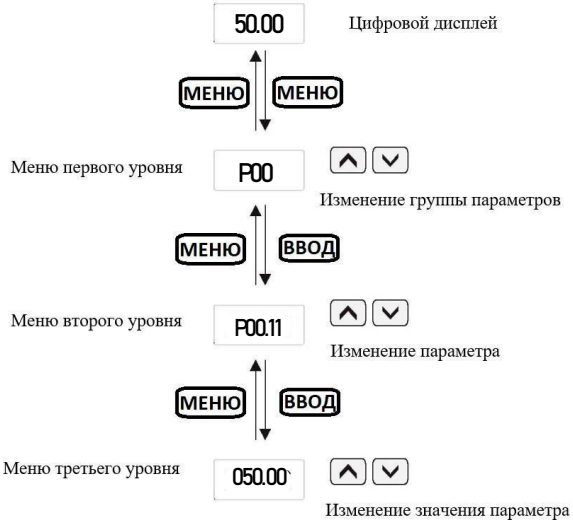


Рисунок 6.1 – Схема настройки параметров меню

Навигация по меню программирования:

- Навигации между группами параметров меню программирования осуществляется при помощи вращения потенциометра вправо и влево;
- Ввод осуществляется путем нажатия на потенциометр, для возврата в предыдущее меню используется кнопка «Меню».

Пользовательское меню можно настроить в группе B1.

Преобразователь частоты предоставляет пользователю 31

настраиваемый функциональный код. Это позволяет создать персональное меню для быстрого доступа к наиболее часто используемым или важным параметрам для их просмотра и изменения.

После настройки кодов в группе B1, они становятся доступны в специальном пользовательском меню. Чтобы войти в пользовательское меню «–USER» необходимо в параметре B0-03 установить значение «1», после чего выйти в режим мониторинга. Меню открывается при помощи нажатия на потенциометр в течение трех секунд. Как только появится надпись «–USER», меню можно использовать. Для выхода из пользовательского меню, нужно еще раз выйти в режим мониторинга и удерживать потенциометр в течение трех секунд. Сначала ПЧ перейдет в меню «-NOTF», нужно повторить действие, ПЧ перейдет в базовое меню параметров («-BASE»). Если далее меню не будет использоваться, вернуть значение B0-03=0.

В пользовательском меню каждый параметр от B1-01 до B1-31 является «ярлыком», который ссылается на любой другой функциональный код преобразователя.

Символ «u» в начале (например, uP0-03) указывает, что это пользовательская ссылка. Остальная часть кода (например, P0-03) указывает на целевой параметр, который будет открываться при выборе этого пункта в пользовательском меню.

Значение uP0-00 означает, что данный «слот» пуст и не ссылается ни на какой параметр.

Меню измененных параметров отображает все измененные параметры в процессе программирования устройства. Оно доступно после установки B0-03 = 1. Для открытия меню нужно выйти в режим мониторинга и нажать на потенциометр в течение трех секунд. Сначала появится надпись «–user-», нужно снова нажать и удерживать потенциометр в течение трех секунд. ПЧ перейдет в меню «-NOTF-», в котором будут отображаться измененные параметры. Для отображения нужно подождать до двух минут, пока система обновит данные.

Для возврата в главное меню выйти в режим мониторинга и удерживать потенциометр в течение трех секунд. ПЧ перейдет в базовое меню параметров («-BASE»). Если далее меню не будет использоваться, вернуть значение B0-03 = 0.

6.2 Защита данных паролем

Меню программирования может быть заблокировано для того, чтобы запретить нежелательным пользователям изменять параметры. Блокировка на запись параметров устанавливается параметром P7- 49, который позволяет установить пароль на меню программирования. Для этого в параметре P7-49 необходимо установить значение, отличное от 0 и нажать на кнопку «ВВОД» (нажатие на потенциометр). Введенное значение будет паролем пользователя. При выходе из меню программирования парольная защита будет активирована. При повторном нажатии на кнопку «МЕНЮ» на дисплее отобразится «0. 0. 0. 0. 0.». Теперь

instart-info.ru

при переходе в меню программирования преобразователь частоты сначала запросит ввод пароля, установленного ранее в параметре P7-49.



- Для того, чтобы отменить блокировку параметров, в параметре P7-49 нужно установить значение «00000».
- Если Вы забыли пароль, обратитесь в техническую поддержку INSTART.

6.3 Параметры меню программирования и их описание

В ПЧ серии INPRIME MX 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:

«□»: 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.

Группа P0: Основные параметры

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P0-00	Версия программного обеспечения	-	XXX.XX	●

Версия программного обеспечения может быть только просмотрена, но не может быть изменена.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P0-01	Тип нагрузки	0: Тип G (нагрузки с постоянным крутящим моментом) 1: Тип P (нагрузки с переменным крутящим моментом)	0	■

Данный параметр выбирается под необходимый тип нагрузки.

0: Для нагрузок с постоянным крутящим моментом.

Используется с нагрузкой с постоянным крутящим моментом. В этом случае величина момента, необходимого для приведения в действие какого-либо механизма, постоянна независимо от скорости вращения. Например, конвейеры, экструдеры, компрессоры, скважинные насосы.

1: Для нагрузок с переменным крутящим моментом.

Используется с нагрузкой с переменным крутящим моментом. Этот момент имеет отношение к нагрузкам, для которых требуется низкий вращающий момент при низкой частоте вращения, а при увеличении скорости вращения требуется более высокий вращающий момент. Типичным примером такого режима являются насосы.

Насосы с высоким пусковым моментом необходимо подбирать по общепромышленному режиму (G); к таким насосам можно отнести скважинные насосы, насосы для перекачки вязких жидкостей, вакуумные насосы.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P0-02	Номинальный ток ПЧ	0.1 A ~ 3000.0 A	Зависит от модели	●

P0-02 отображает номинальный ток преобразователя частоты. Параметр может быть просмотрен, но не может быть изменен.

instart-info.ru

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P0-03	Режим управления и тип электродвигателя	Единицы: 1: Векторный с разомкнутым контуром (SVC, без датчика обратной связи) 2: Скалярный (U/f) 3: Векторный с замкнутым контуром (VC, с датчиком обратной связи) Десятки: 0: Асинхронный ЭД 1:Синхронный ЭД с ПМ	2	■

Разряд единиц: выбор режима управления.

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.

2: 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.

3: Векторное управление с замкнутым контуром (VC).

Управление электродвигателем осуществляется с помощью датчика обратной связи (энкодера). Для реализации данного метода энкодер должен быть установлен на валу электродвигателя и подключен к плате расширения PG, соответствующей типу энкодера. Данный метод используется в случаях, где требуется высокоточное регулирование скорости или крутящего момента, например, высокоскоростные приводы, подъемные краны. При выборе данного метода к преобразователю частоты может быть подключен только один электродвигатель.

При использовании как векторного, так и скалярного управления необходимо выполнить идентификацию параметров электродвигателя, более точное управление может осуществляться только после получения фактических параметров используемого электродвигателя.

Разряд десятков: выбор типа электродвигателя:

0: Асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором;

1: Синхронный электродвигатель с постоянными магнитами.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P0-04	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 сетевого протокола.

Информацию о функциональных параметрах, связанных с сетевым проколом Modbus RTU, *см. в "Группа P8: Параметры коммуникационного протокола Modbus RTU".* Протоколы Profibus, Profinet, Canopen, Modbus TCP/IP, Ethercat доступны при помощи соответствующих плат расширения (см. *главу 9*).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P0-05	Базовая частота при задании частоты с кнопок панели во время работы	0: Рабочая частота 1: Опорная частота	1	■

Эта функция действительна только тогда, когда источник задания опорного сигнала – кнопки панели управления (потенциометр) или клеммы с функциями увеличения/уменьшения частоты.

В зависимости от установленного значения кода, указанными кнопками (или потенциометром) можно корректировать (повышать/понижать) рабочую или опорную частоту. Различия между двумя настройками становятся заметными, когда преобразователь частоты находится в процессе разгона или замедления, когда рабочая частота отличается от опорной частоты.

instart-info.ru

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P0-06	Источник задания частоты A	0: Кнопки панели управления (без сохранения значения опорной частоты при отключении питания) 1: Кнопки панели управления (с сохранением значения опорной частоты при отключении питания) 2: Аналоговый вход AI1 3: Аналоговый вход AI2 4: Многоступенчатый режим 5: Простой ПЛК 6: ПИД-управление 7: Протокол связи Modbus RTU 8: Высокочастотный импульсный вход HDI 9: Кнопки панели управления (с сохранением значения опорной частоты при останове).	1	■
P0-07	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.

Если для канала «B» в качестве источника задания опорного сигнала установлен аналоговый вход (AI), то диапазон регулировки устанавливается в параметрах P0-08 и P0-09.

0: Кнопки панели управления (без сохранения значения опорной частоты при отключении питания).

Начальное значение опорной частоты — значение P0-11 (опорная начальная частота при задании с кнопок панели управления). Опорное значение частоты можно изменять при помощи вращения потенциометра панели управления и клемм управления (функция увеличение/уменьшение частоты). После отключения и последующего возобновления питания опорное значение частоты возвращается к значению P0-11.

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

Начальное значение опорной частоты – значение P0-11 (опорная начальная частота при задании с кнопок панели управления). Опорное значение частоты можно изменять при помощи вращения потенциометра панели управления и клемм управления (функция увеличение/уменьшение частоты). После отключения и последующего возобновления питания ПЧ будет установлена опорная частота, которая была на момент отключения питания.

2: Аналоговый вход AI1. 3: Аналоговый вход AI2.

При выборе одного из данных значений опорная частота будет устанавливаться в зависимости от значения на соответствующем аналоговом входе. Диапазон AI1/AI2 по напряжению 0 ~ 10 В на входе, по

току 0 ~ 20 мА. Всего имеется 4 характеристики зависимости. Две из них являются прямыми, имеющими 2 точки для изменения зависимости, оставшиеся 2 – кривые, которые имеют 4 точки. Пользователь может изменять зависимость опорной частоты от входного сигнала на аналоговом входе при помощи параметров P5-15 ~ P5-24 и группы PE. Параметр P5-45 используется для выбора одного из четырех наборов параметров кривых.

Когда AI1/AI2 используется в качестве источника задания частоты, его значение соответствует 100 % от максимальной частоты P0-14.

4: Многоступенчатый режим.

Задание соотношения между заданным опорным сигналом и заданной частотой необходимо настроить в группах P5 и PC. Всего можно задать 16 скоростей, каждая из которых соответствует определенной комбинации, составленной из разных состояний 4 клемм многоступенчатой команды.

5: 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 PC.*

6: ПИД-управление.

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

7: Протокол связи Modbus RTU.

Задание опорного сигнала выполняется по протоколу связи через регистры управления.

Информацию о функциональных параметрах, связанных с сетевым проколом Modbus RTU, *см. в "Группа P8: Параметры коммуникационного протокола Modbus RTU".* Протоколы Profibus, Profinet, Canopen, Modbus TCP/IP, Ethercat доступны при помощи соответствующих плат расширения (*глава 9*).

8: Высокочастотный импульсный вход HDI

Опорная частота будет устанавливаться в зависимости от значения на импульсном входе. Характеристика импульсного сигнала: диапазон напряжения — 0 ~ 24 В, диапазон частот — 0 ~ 50 кГц. Пользователь может изменять зависимость опорной частоты от входного сигнала на импульсном входе при помощи параметров P5-30 ~ P5-34.

9: Кнопки панели управления (с сохранением значения опорной частоты при останове).

Начальное значение опорной частоты — значение P0-11 (опорная начальная частота при задании с кнопок панели управления). Опорное значение частоты можно изменять при помощи вращения потенциометра панели управления и клемм управления (функция увеличение/уменьшение частоты). После отключения и последующего возобновления питания ПЧ опорное значение частоты возвращается к значению P0-11, а при останове значение опорной частоты сохраняется.

instart-info.ru

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P0-08	Верхний предел источника задания частоты B при комбинации источников	0: Максимальная выходная частота (P0-14) 1: Текущая частота источника A 2: Резерв	0	□

Этот параметр используется для определения диапазона канала B. Если диапазон выбран относительно максимальной частоты, то диапазон канала B будет меняться в зависимости от параметра P0-14. Если диапазон выбран относительно канала A, то диапазон канала B будет изменяться относительно опорного сигнала канала A.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P0-09	Диапазон источника задания частоты B при комбинации источников	0 % ~ 100 %	100%	□

Этот параметр используется для определения диапазона канала B при комбинации источников.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P0-10	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: 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	0	□

Единицы:

0: работает только источник A.

Канал A является источником задания опорного сигнала.

1: Результат комбинации основного и вспомогательного канала (см. десятки).

Источником опорной частоты является результат комбинации 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: Переключение между источниками A и B.

Переключение осуществляется при помощи функции 18 параметров P5-00 ~ P5-06 (функции клемм DI – переключение источника частоты). Если выбрано значение 18, в качестве опорной частоты задействован канал B, если нет – действует канал A.

3: Переключение между источником A и результатом комбинации (см. десятки).

Переключение осуществляется при помощи функции 18 параметров P5-00 ~ P5-06 (функции клемм DI – переключение источника частоты). Если выбрано значение 18, в качестве итоговой опорной частоты задействован результат комбинации (см. десятки), если нет – действует канал A.

4: Переключение между источником B и результатом комбинации (см. десятки).

Переключение осуществляется при помощи функции 18 параметров P5-00 ~ P5-06 (функции клемм DI – переключение источника частоты). Если выбрано значение 18, в качестве итоговой опорной частоты задействован результат комбинации (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.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P0-11	Опорная частота (при источнике частоты – кнопки панели управления)	0.00 Гц ~ P0-14	50.00 Гц	□

При выборе источника задания опорного сигнала с кнопок панели управления в этом параметре выбирается опорная начальная частота.

instart-info.ru

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P0-13	Выбор направления вращения электродвигателя	0: Прямое 1: Обратное 2: Запрет реверса	2	□

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



После проведения идентификации электродвигателя направление вращения вернется в исходное состояние.

0: Прямое

То же направление, что и текущее направление работы электродвигателя.

1: Обратное

Направление, противоположное направлению вращения электродвигателя.

2: Запрет реверса

Запрет вращения двигателя в обратном направлении. При поступлении команды на реверс, ПЧ замедлится до 0 Гц и перейдет в состояние останова.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P0-14	Максимальная выходная частота	50.00 ~ 600.0 Гц*	50.00 Гц	■

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

*Зависит от параметра P0-20:

Если P0-20 = 2, то диапазон 50.0 ~ 600.0 Гц;

Если P0-20 = 1, то диапазон 50.0 ~ 1200.0 Гц.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P0-15	Источник задания верхней предельной частоты	0: Фиксированное значение в параметре P0-16 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Протокол связи ModBUS RTU 4: Высокочастотный импульсный вход HDI	0	■

Источник задания верхней предельной частоты необходим для более

гибкого ограничения верхней предельной скорости электродвигателя.

0: Фиксированное значение в параметре P0-16.

1: Аналоговый вход AI1.

100 % сигнала соответствуют значению в P0-14.

2: Аналоговый вход AI2.

100 % сигнала соответствуют значению в P0-14.

3: Протокол связи Modbus RTU.

Задание выполняется по протоколу связи через регистры управления.

Информацию о функциональных параметрах, связанных с сетевым проколом Modbus RTU, *см. в "Группа P8: Параметры коммуникационного протокола Modbus RTU".* Протоколы Profibus, Profinet, Canopen, Modbus TCP/IP, Ethercat доступны при помощи соответствующих плат расширения (*глава 9*).

4: Высокочастотный импульсный вход HDI

Параметры импульсного сигнала могут быть заданы с помощью параметров P5-30 ~ P5-34.

Для ограничения частоты при обрыве материала, верхний предел частоты может быть задан с помощью аналогового сигнала. При достижении заданного верхнего предела частоты функция управления моментом отключается, и преобразователь частоты продолжает работу на установленной предельной частоте.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P0-16	Верхняя предельная частота	P0-18 ~ P0-14	50.00 Гц	□
P0-17	Смещение верхнего предела частоты при задании аналогового источника верхнего предела частоты	0.00 Гц ~ P0-14	0.00 Гц	□

Функция смещения частоты. Когда верхний предел частоты задается через аналоговый или импульсный вход, данный параметр используется в качестве смещения для этого сигнала. Функция заключается в добавлении смещающей частоты к значению, установленному аналоговым входом. Полученная сумма является финальным заданием для верхнего предела частоты.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P0-18	Нижняя предельная частота	0.00 Гц ~ P0-16	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.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P0-19	Выбор привязки источников команд пуска/ останова к источникам задания частоты	000 ~ 888	000	□

С помощью параметра P0-19 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 P0-06 ~ P0-10, 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 протоколы связи.

Тысячи: резерв

0: Нет привязки

1: Кнопки панели управления (или функции цифрового входа вверх/вниз)

2: Аналоговый вход AI1

3: Аналоговый вход AI2

4: Многоступенчатый режим

5: Простой ПЛК

6: ПИД-управление

7: Протокол связи Modbus RTU

8: Высокочастотный импульсный вход HDI

Описания указанных выше источников задания частоты совпадают с источниками задания частоты A (P0-06), необходимо ознакомиться с описанием функционального кода P0-06.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P0-20	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 P0-20 = 2, то диапазон выходной частоты 50.00 ~ 600.0 Гц;

Если P0-20 = 1, то диапазон выходной частоты 50.00 ~ 1200.0 Гц.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P0-21	Точность задания времени разгона и замедления	0: 1 с 1: 0.1 с 2: 0.01 с	1	■

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

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P0-22	Базовая частота времени разгона и замедления	0: максимальная выходная частота (P0-14) 1: Опорная частота (P0-11) 2: Номинальная частота двигателя (P4-05 или A1-05)	0	■

Базовая частота для отсчета времени разгона и замедления. На рисунке 6.3 приведена схема для определения фактического времени разгона и замедления.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P0-23	Время разгона 1	0 с ~ 30000 с (P0-21 = 0) 0.0 с ~ 3000.0 с (P0-21 = 1) 0.00 с ~ 300.00 с (P0-21 = 2)	10.0 с	□
P0-24	Время замедления 1		10.0 с	□

Время ускорения – это время, необходимое ПЧ для ускорения с нулевой до базовой частоты (P0-22), на рисунке 6.3 – установленное время разгона.

Время замедления – это время, необходимое ПЧ для замедления с базовой частоты (P0-22) до нулевой, на рисунке 6.3 – установленное время замедления.

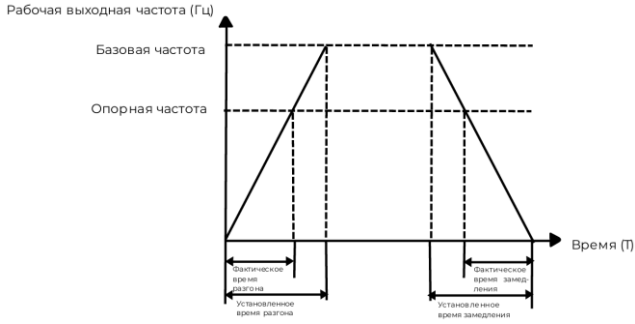


Рисунок 6.3 – Время разгона/замедления

instart-info.ru

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 INPRIME MX имеет 4 разных времени разгона и замедления, которые моно переключать при помощи цифровых клемм DI Четыре варианта времени разгона и замедления можно переключать при помощи следующих наборов параметров:

Первый набор: P0-23, P0-24;

Второй набор: P7-03, P7-04;

Третий набор: P7-05, P7-06;

Четвёртый набор: P7-07, P7-08.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P0-25	Увеличение выходной мощности ПЧ	0 % ~ 10 %	3%	■

Этот параметр используется для повышения выходного напряжения (постоянной мощности) ПЧ при номинальном напряжении электродвигателя 100 %. Чем больше значение, тем выше возможность повышения напряжения, но тем больше пульсации тока, поэтому во время использования следует соблюдать осторожность. Обычно никаких изменений не требуется.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P0-26	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.
P0-27	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.
P0-28	Сброс настроек	0: Нет действия 1: Сброс к заводским настройкам, кроме параметров электродвигателя, пароля и сервисных параметров 3: Резервное копирование текущих параметров пользователя 4: Восстановление параметров	0	■

0: Нет действия;
1: Восстановление заводских настроек, исключая параметры электродвигателя, журнал ошибок и параметра P0-20;
2: Резерв;
3: Резервное копирование текущих параметров пользователя;
4: Восстановление параметров, сохраненных при резервном копировании.
5: Резерв.

instart-info.ru

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P0-29	Настройка загрузки параметров для LCD-панели (опция)	0: Нет действия 1: Сохранить все текущие параметры в LCD-панель 2: Загрузить параметры в ПЧ (только группа P4 и A1) 3: Загрузить все параметры в ПЧ кроме группы P4 и A1 4: Загрузить все параметры в ПЧ 5: Загрузить измененные параметры группы P4/A1 в панель 6: Загрузить измененные параметры, за исключением группы P4/A1, в панель 7: Загрузить все измененные параметры в панель	0	□

Управление передачей данных о параметрах между преобразователем частоты и выносной панелью управления. Перед выполнением загрузки в ПЧ необходимо выполнить загрузку данных в панель.

Группа P1: Функции запуска/останова

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P1-00	Режим запуска	0: Прямой пуск 1: Режим контроля скорости (автоподхвата) 2: Торможение постоянным током перед запуском	0	□

0: Прямой пуск с начальной частоты.

1: Режим контроля скорости (автоподхвата).

ПЧ определяет скорость и направление вращения электродвигателя, а затем запускается на частоте, соответствующей скорости отслеживаемого ЭД, что обеспечивает плавный запуск. Работает с режимами U/f и SVC.

2: Торможение постоянным током перед запуском.

Перед запуском электродвигателя выполняется торможение постоянным током для намагничивания обмоток.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P1-01	Метод отслеживания скорости	0: С частоты останова 1: С опорной частоты 2: С текущей скорости	0	■

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

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P1-02	Максимальный ток при отслеживании скорости	30 % ~ 150 %	100 %	■
P1-03	Коэффициент быстродействия отслеживания скорости	1 ~ 100	20	□

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

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P1-04	Частота запуска	0.00 Гц ~ 10.00 Гц	0.00 Гц	□
P1-05	Время удержания частоты запуска	0.0 с ~ 100.0 с	0.0 с	■

instart-info.ru

Чтобы обеспечить требуемый пусковой крутящий момент электродвигателя, необходимо правильно задать частоту запуска (P1-04). 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 (в толчковом режиме значение частоты запуска не влияет на работу преобразователя частоты).

Время удержания частоты запуска: время работы ПЧ на частоте запуска в процессе запуска.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P1-06	Ток торможения постоянным током перед запуском	0 % ~ 100 %	0 %	■
P1-07	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.

Значение параметра P1-06 – величина тока торможения в процентах от номинального тока ПЧ.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P1-08	Режим разгона/ замедления	0: Прямая характеристика 1: S-образная характеристика A 2: S-образная характеристика B	0	■

0: Прямая характеристика.

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

1: S-образная характеристика A.

Выходная частота увеличивается или уменьшается в соответствии с характеристикой S типа. Параметры P1-09 ~ P1-12 определяют начальный участок S-образной характеристики разгона и замедления и конечный участок S-образной характеристики разгона и замедления.

2: S-образная характеристика B.

При разгоне и замедлении по S-образной характеристике типа B P1-09 ~ P1-12 имеют разрядность 0.01.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P1-09	Начальный участок ускорения S-образной характеристики	0.0 % ~ 100.0 %	20 %	■
P1-10	Конечный участок ускорения S-образной характеристики	0.0 % ~ 100.0 %	20 %	■
P1-11	Начальный участок замедления S-образной характеристики	0.0 % ~ 100.0 %	20 %	■
P1-12	Конечный участок замедления S-образной характеристики	0.0 % ~ 100.0 %	20 %	■

Вышеуказанные параметры можно использовать для настройки плавного пуска без толчка, когда привод начинает разгоняться, а кривые ускорения и замедления настраиваются на различные степени ускорения и замедления в зависимости от заданного значения (рис. 6.4).

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

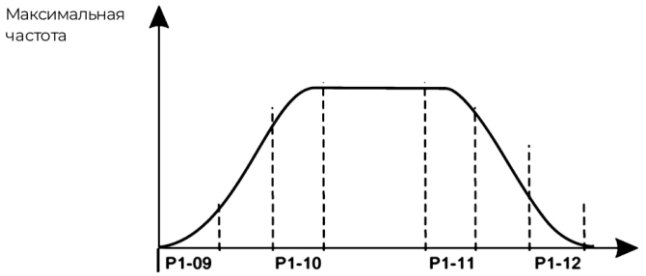


Рисунок 6.4 – S-образная кривая ускорения и замедления

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P1-13	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.

instart-info.ru

1: Останов по инерции.

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

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P1-14	Частота начала торможения постоянным током	0.00 Гц ~ P0-14	0.00 Гц	□
P1-15	Время ожидания торможения постоянным током	0.0 с ~ 100.0 с	0.0 с	□
P1-16	Ток торможения постоянным током	0 % ~ 100 %	0 %	□
P1-17	Время торможения постоянным током	0.0 с ~ 36.0 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 двигателя в процентах. 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 6.5.

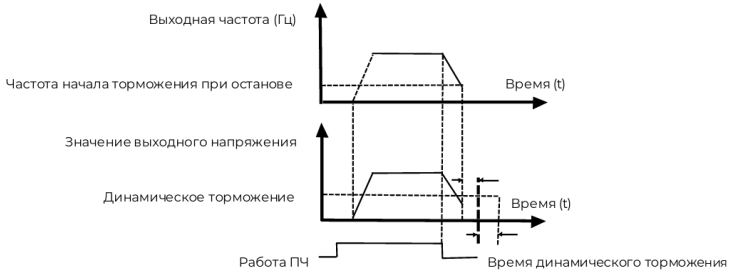


Рисунок 6.5 – Процесс торможения постоянным током

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P1-21	Время размагничивания	0.01 с ~ 3.00 с	0.50 с	■

Этот параметр используется для установки времени ожидания ПЧ от останова по инерции до повторного запуска, чтобы уменьшить влияние остаточного магнитного поля двигателя на запуск.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P1-23	Выбор действия при кратковременном провале напряжения	0: Нет действия 1: Автоматическое регулирование замедления 2: Останов с замедлением	0	■

Этот параметр используется для настройки метода предотвращения отключения из-за понижения напряжения на шине, вызванного провалом напряжения сети, и часто используется, например, в вентиляторах.

0: Нет действия.

ПЧ по-прежнему будет работать на заданной частоте при кратковременном отключении напряжения сети. В это время может произойти сбой из-за пониженного напряжения, и ПЧ прекратит работу.

1: Автоматическое регулирование замедления.

Автоматически регулируется скорость замедления при кратковременном отключении сетевого напряжения, ПЧ продолжает работать. После восстановления напряжения он автоматически разгонится до опорной частоты. Если сеть электропитания будет отключена на длительное время, все равно произойдет сбой при пониженном напряжении и отключение ПЧ.

2: Останов с замедлением.

В случае мгновенного отключения питания или провала напряжения ПЧ замедлит работу и остановится в соответствии с параметром P1-24. Если после остановки необходимо запустить преобразователь снова, необходимо снова подать сигнал запуска.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P1-24	Время замедления при выборе останова с замедлением при кратковременном провале напряжения	0.00 с ~ 100.0 с	10.0 с	■

В случае мгновенного отключения питания или провала напряжения ПЧ замедлит работу и остановится в соответствии со временем, установленным в параметре P1-24. Параметр действителен только при P1-23 = 2.

instart-info.ru

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P1-25	Порог напряжения при кратковременном провале напряжения	60 % ~ 85 %	80 %	■
P1-26	Порог напряжения при восстановлении напряжения	85 % ~ 100 %	90 %	■

В параметрах P1-25 и P1-26 устанавливаются порог снижения напряжения, при котором активируется режим, установленный в параметре P1-23, и порог восстановления напряжения, при котором ПЧ возвращается к нормальному режиму работы.

Значение 100 % – номинальное напряжение на шине постоянного тока.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P1-27	Время восстановления напряжения в сети	0.00 с ~ 300.0 с	0.3 с	■

Этот параметр используется для определения времени восстановления напряжения сети. Когда напряжение восстанавливается до значения, установленного в параметре P1-26, начинается отсчет времени, установленного в параметре P1-27. После чего напряжение считается восстановленным.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P1-28	Мгновенная остановка и непрерывная автоматическая регулировка усиления	0 ~ 100	40	■
P1-29	Мгновенная остановка и непрерывная автоматическая регулировка интегральной составляющей	1 ~ 100	20	■

Данная настройка действует только при выборе режима мгновенной остановки и непрерывной работы (P1-23 = 1).

Используется для регулировки скорости замедления. Обычно не требует изменения.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P1-30	Коэффициент усиления (KP) контура тока при автоподхвате	0 ~ 1000	300	■
P1-31	Интегральный коэффициент (KI) контура тока при автоподхвате	0 ~ 1000	600	■

Параметры определяют скорость реакции и жесткость контура регулирования тока во время специального режима запуска — автоподхвате (режим контроля скорости).

Параметры KP и KI необходимо настраивать совместно. Обычно сначала подбирается KP на удовлетворительное быстродействие без колебаний, а затем добавляется небольшой KI для ликвидации остаточной ошибки.

Высокое значение KP повышает быстродействие контура тока, ускоряет процесс синхронизации. Возможны перерегулирование и колебания тока.

Низкое значение KP делает систему более плавной и устойчивой, но замедляет синхронизацию.

Высокое значение KI: быстрее устраняет установившуюся ошибку по току, улучшая точность слежения. Риск: Может вызывать “раскачку” системы (интегральное перерегулирование).

Низкое значение KI: система более устойчива, но может сохранять небольшую ошибку по току в установившемся режиме.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P1-32 ~ P1-38	Резерв	-	-	#

Группа P2: Параметры для настройки скалярного способа управления (U/f)

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P2-00	Тип характеристики U/f для электродвигателя 1	0: Линейная 1: Ломаная 2: Квадратичная 3: Квадратичная характеристика 1.7 4: Квадратичная характеристика 1.5 5: Квадратичная характеристика 1.3 6: Полностью раздельный режим U/f 7: Частично раздельный режим U/f	0	■

instart-info.ru

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 P2-03 ~ P2-08. График ломаной представлен на рисунке 6.7

2: Квадратичная характеристика U/f.

Подходит для центробежных нагрузок, таких как вентиляторы и насосы.

3 ~ 5: Характеристика кривых (1.7; 1.5 и 1.3) между прямой характеристикой и квадратичной.

6: 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 P2-15 (источник задания опорного сигнала напряжения при раздельном U/f). Данный режим обычно используется в индукционных печах и т.п.

7: Частично раздельный режим U/f.

В этом случае соотношение U/f пропорционально, но пропорциональное соотношение может быть установлено источником задания опорного сигнала напряжения P2-15, а соотношение между U/f также связано с номинальным напряжением и номинальной частотой электродвигателя группы P1.

Соотношение между выходным напряжением U ПЧ и частотой f:

$$\frac{U}{f} = 2 x X x \frac{U_{нд}}{f_{д}}$$

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

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P2-01	Повышение крутящего момента электродвигателя 1	0.0 % ~ 30.0 %	0.0 % (автоматическая настройка)	□
P2-02	Частота отсечки повышения крутящего момента электродвигателя 1	0.00 Гц ~ P0-14	25.00 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 P2-01 установлен на 0 %, преобразователь частоты выполняет автоматическую регулировку крутящего момента.



U_1 напряжение при активации повышения момента

U_b: Максимальное выходное напряжение

f_1: частота повышения момента

f_b: Номинальная рабочая частота

Рисунок 6.6 – Повышение крутящего момента

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P2-03	Частота точки 1 на ломаной характеристике электродвигателя 1	0.00 Гц ~ P2-05	1.30 Гц	■
P2-04	Напряжение точки 1 на ломаной характеристике электродвигателя 1	0.0 % ~ 100.0 %	5.2 %	■
P2-05	Частота точки 2 на ломаной характеристике электродвигателя 1	P2-03 ~ P2-07	2.50 Гц	■
P2-06	Напряжение точки 2 на ломаной характеристике U/f электро- двигателя 1	0.0 % ~ 100.0 %	8.8 %	■
P2-07	Частота точки 3 на ломаной характеристике U/f электродвигателя 1	P2-05 ~ P2-02	15.00 Гц	■
P2-08	Напряжение точки 3 на ломаной характеристике U/f электродвигателя 1	0.0 % ~ 100.0 %	35.0 %	■

P2-03 ~ P2-08: Настройка трех точек на ломаной характеристике U/f (P2-00 = 1).

Характеристика должна быть настроена в соответствии с нагрузочной

instart-info.ru

характеристикой электродвигателя. Должно выполняться соотношение между тремя точками напряжения и точками частоты (см. рисунок 6.7):

U1<U2<U3, f1<f2<f3

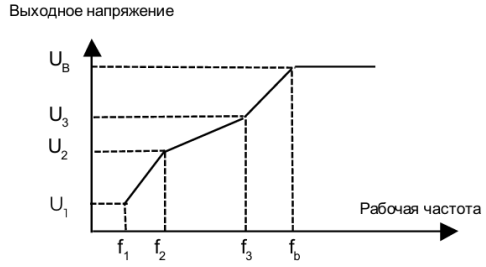


Рисунок 6.7 – Ломаная характеристика U/f

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.
P2-09	Компенсация скольжения при скалярном управлении	0.0 % ~ 200.0 %	50.0 %	□

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

Значение 100.0 % соответствует номинальному скольжению двигателя при номинальной нагрузке.

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

Если скорость выше заданной, значение можно уменьшить.

Обычно регулировка не требуется.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P2-10	Коэффициент перевозбуждения при скалярном управлении	0 ~ 200	100	□

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 преобразователя частоты, тем самым улучшая рассеивание рекуперативной энергии и ограничивая рост напряжения на шине постоянного тока.

Чем выше коэффициент усиления, тем больше ток двигателя— 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.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P2-11	Коэффициент подавления колебаний при скалярном управлении	0 ~ 100	Зависит от модели	□

Этот параметр предназначен для подавления вибрации двигателя. При возникновении колебаний двигателя значение следует увеличить.

Если вибрация отсутствует, необходимо 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.
P2-12	Резерв	-	-	#
P2-13	Постоянная времени компенсации скольжения при скалярном управлении	0.02 с ~ 1.00 с	0.30 с	□

Этот параметр задает постоянную времени для компенсации скольжения двигателя.

Уменьшение значения повышает быстродействие системы, но может увеличить колебания скорости.

Увеличение значения улучшает стабильность скорости, но увеличивает время реакции привода на изменения.

В большинстве случаев не требует корректировки.

instart-info.ru

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P2-14	Резерв	-	-	#
P2-15	Источник задания опорного сигнала при раздельном U/f	0: Цифровой сигнал в параметре P2-16 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Многоступенчатый режим 4: Простой ПЛК 5: ПИД-управление 6: Протокол связи Modbus RTU 7: Высокочастотный импульсный вход HDI	0	□

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

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P2-16	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.
P2-17	Время нарастания напряжения при раздельном U/f	0.0 с ~ 3000.0 с	1.0 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.
P2-18	Время снижения напряжения при раздельном U/f	0.0 с ~ 3000.0 с	1.0 с	□

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

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P2-19	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 двигателя и требований технологического процесса.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P2-20	Активация ограничения по току в U/f режиме	0: Отключено 1: Включено	1	■

0: Отключено.

При превышении тока выше порога срабатывания защиты преобразователь немедленно останавливается с аварией (например, «Перегрузка по току»).

1: Включено.

При резком возрастании тока преобразователь не отключается, а автоматически снижает выходную частоту, чтобы ограничить ток до безопасного уровня. Это позволяет «проехать» через кратковременные перегрузки (например, заклинивание насоса) без останова процесса.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P2-21	Активация ограничения по напряжению в U/f режиме	0: Отключено 1: Включено	1	■

instart-info.ru

0: Отключено.

При повышении напряжения в звене постоянного тока (например, при быстром торможении) выше порога преобразователь отключается с аварией «Перенапряжение».

1: Включено.

При росте напряжения в звене постоянного тока преобразователь автоматически увеличивает выходную частоту, чтобы перевести двигатель из режима генерации (торможения) в двигательный режим и тем самым снизить напряжение. Это особенно важно для систем без тормозного резистора.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P2-22	Коэффициент подавления перенапряжения в U/f режиме	0 ~ 100	30	□

Параметр управляет тем, насколько быстро преобразователь будет повышать частоту для снижения напряжения в звене постоянного тока.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P2-23	Предел повышения частоты при ограничении перенапряжения	0 Гц ~ 50 Гц	5 Гц	□

Защита от чрезмерного и нежелательного ускорения двигателя в процессе подавления перенапряжения.

Например, если двигатель работал на 40 Гц, и сработало ограничение перенапряжения, то даже при максимальном действии алгоритма частота не поднимется выше 45 Гц (40 Гц + P2-23).

Группа P3: Параметры для регулировки векторного способа управления (VC).

Коды функции группы P действительны только для векторного управления и недействительны для скалярного управления (U/f).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P3-00	Частота переключения 1	0.00 Гц ~ P3-02	5.00 Гц	□
P3-01	Резерв	-	-	#
P3-02	Частота переключения 2	P3-00 ~ P0-14	10.00 Гц	□
P3-04	Коэффициент пропорциональности контура скорости 1	0.1 ~ 10.0	4.0	□
P3-05	Время интегрирования контура скорости 1	0.01 с ~ 10.00 с	0.50 с	□
P3-06	Коэффициент пропорционального увеличения контура скорости 2	0.1 ~ 10.0	2.0	□
P3-07	Время интегрирования отклонений контура скорости 2	0.01 с ~ 10.00 с	0.50 с	□

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

Логика переключения между режимами показана на рисунке 6.8.

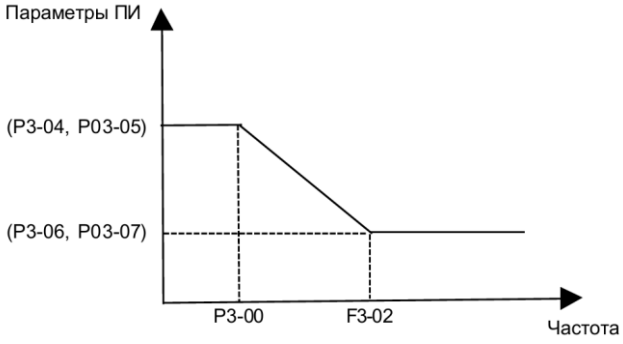


Рисунок 6.8 – Зависимость параметров ПИ от частоты

instart-info.ru

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.

Метод настройки:

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

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.
P3-08	Выбор интегральных свойств контура скорости	0: Полное интегрирование при разгоне/торможении 1: Селективное интегрирование при разгоне/торможении	0	■

0: Полное интегрирование при разгоне/торможении.

Интегральная составляющая активна на всех этапах работы. Параметр эффективен при резких разгонах, обеспечивает более быстрый отклик системы, но возможно перерегулирование.

1: Селективное интегрирование при разгоне/торможении.

Интегральная составляющая отключается во время ускорения/замедления. Обеспечивается стабильность при динамических изменениях, минимизация возможности перерегулирования скорости. Недостаток режима – снижение быстродействия системы.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P3-11	Пропорциональный коэффициент усиления момента контура тока, KP	0 ~ 30000	2200	□
P3-12	Коэффициент интегрирования момента контура тока, KI	0 ~ 30000	1500	□

P3-13	Пропорциональный коэффициент возбуждения контура тока, KP	0 ~ 30000	2200	□
P3-14	Коэффициент интегрирования возбуждения контура тока, KI	0 ~ 30000	1500	□

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.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P3-15	Коэффициент перевозбуждения	0 ~ 200	0	□

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 двигателя-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.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P3-16	Коррекция момента при векторном управлении	50 % ~ 200 %	100 %	□

При бездатчиковом векторном управлении скоростью этот параметр используется для регулировки точности скорости электродвигателя на низких частотах при увеличении нагрузки, и наоборот.

instart-info.ru

При векторном управлении с датчиком обратной связи этот параметр может регулировать величину выходного тока ПЧ при одних и тех же значениях нагрузки.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P3-17	Коэффициент компенсации скольжения	50 % ~ 200 %	100 %	□

Регулировка точности поддержания скорости двигателя в установившемся режиме. При завышенной скорости – уменьшить значение параметра, при заниженной скорости – увеличить значение параметра.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P3-18	Время фильтрования обратной связи по скорости	0.000 с ~ 1.000 с	0.015 с	□

Данный параметр определяет постоянную времени фильтрации сигнала обратной связи по скорости:

Увеличение значения повышает стабильность скорости, но снижает быстродействие системы

Уменьшение значения улучшает реакцию системы, но уменьшает стабильность скорости.

В стандартных условиях корректировка не требуется.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P3-19	Время фильтрования выходного сигнала контура скорости	0.000 с ~ 1.000 с	0.00 с	□

Параметр задает постоянную времени фильтрации задающего значения момента, что способствует повышению стабильности скорости. Обычно не требует настройки.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P3-20	Источник задания максимального момента для режима управления по скорости	0: Цифровой сигнал в параметре P3-21 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Протокол связи Modbus RTU 4: Высокочастотный импульсный вход HDI	0	□

P3-21	Ограничение момента для режима управления по скорости	0.0 % ~ 200.0 %	150.0 %	□

В режиме управления по скорости максимальный выходной крутящий момент ПЧ ограничивается одним из источников задания максимального крутящего момента (P3-20):

0: Цифровой сигнал в параметре P3-21.

1: Аналоговый вход AI1.

AI1: линейная настройка – параметры P5-15~P5-19; ломаная – P5-45 и группа PE.

2: Аналоговый вход AI2.

AI2: линейная настройка – параметры P5-20~P5-24; ломаная – P5-45 и группа PE.

3: Протокол связи Modbus RTU.

Прямое программирование через адрес связи (100 % соответствует P3-21).

4: Высокочастотный импульсный вход HDI.

Настройка в параметрах P5-30~P5-33. 100 % соответствует P3-21.

Параметр P3-21 задает верхний предел момента двигателя частотного преобразователя.

Если направление момента совпадает с направлением вращения двигательный режим, противоположно направлению вращения– тормозной режим.

Настройка ограничений:

- Двигательный момент – P3-21;
- Тормозной момент – P3-23.

При периодическом чередовании двигательного и тормозного режимов при соответствующем ограничении тормозного момента (P3-23) позволяет уменьшить рост напряжения на шине постоянного тока и обеспечить нормальную работу приводной нагрузки.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P3-22	Источник задания максимального тормозного момента для режима управления по скорости	0: Цифровой сигнал в параметре P3-21 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Протокол связи Modbus RTU 4: Высокочастотный импульсный вход HDI	0	□

instart-info.ru

P3-23	Ограничение тормозного момента для режима управления по скорости	0.0 % ~ 200.0 %	150.0 %	□

В режиме управления по скорости максимальный тормозной момент ПЧ ограничивается одним из источников задания максимального тормозного момента.

0: Цифровой сигнал в параметре P3-21.

1: Аналоговый вход AI1.

Линейная настройка – параметры P5-15 ~ P5-19; ломаная – P5-45 и группа PE.

2: Аналоговый вход AI2.

Линейная настройка – параметры P5-20 ~ P5-24; ломаная – P5-45 и группа PE.

3: Протокол связи Modbus RTU.

Прямое программирование через адрес связи (100 % соответствует P3-21).

4: Высокочастотный импульсный вход HDI.

Настройка в параметрах P5-30 ~ P5-33. 100 % соответствует P3-21.

Параметр P3-23 задает верхний предел тормозного момента двигателя частотного преобразователя.

Если направление момента совпадает с направлением вращения двигательный режим, противоположно направлению вращения– тормозной режим.

Настройка ограничений:

- Двигательный момент – P3-21;
- Тормозной момент – P3-23.

При периодическом чередовании двигательного и тормозного режимов при соответствующем ограничении тормозного момента (P3-23) позволяет уменьшить рост напряжения на шине постоянного тока и обеспечить нормальную работу приводной нагрузки.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P3-24	Ток намагничивания синхронного электродвигателя на низкой скорости	0.0 % ~ 50.0 %	25.0 %	■

Параметр обеспечивает создание необходимого магнитного поля в статоре для взаимодействия с ротором на малых оборотах, когда ЭДС двигателя мала.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P3-25	Частота отключения намагничивания синхронного электродвигателя	0.0 % ~ 50.0 %	25.0 %	■

Частота, выше которой дополнительный ток намагничивания (P3-24) отключается.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P3-26	Время предварительного возбуждения синхронного электродвигателя	0 с ~ 5 с	0.1 с	■

Время подачи тока намагничивания на обмотки статора перед началом вращения.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P3-30 ~ P3-43	Резерв	-	-	#

instart-info.ru

Группа P4: Параметры электродвигателя 1

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P4-00	Идентификация параметров электродвигателя 1	0: Нет действия 1: Статическая идентификация 2: Полная динамическая 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 электродвигателя.

Этапы при выполнении идентификации:

Выбрать источник команд пуска/останова (P0-04 = 0) – управление с панели;

Затем ввести следующие параметры в соответствии с паспортной табличкой электродвигателя:

-P4-01 – номинальная мощность электродвигателя 1 (кВт);

-P4-02 – номинальное напряжение электродвигателя 1 (В);

-P4-03 – число полюсов электродвигателя 1;

-P4-04 – номинальный ток электродвигателя 1 (А);

-P4-05 – номинальная частота электродвигателя 1 (Гц);

-P4-06 – номинальная скорость электродвигателя 1 (об/мин).

Преобразователи частоты INPRIME MX имеют два типа идентификации. Выбор типа идентификаций зависит от технологических условий:

А) Если нагрузка может быть полностью снята с вала электродвигателя, следует выбрать «2» в параметре P4-00 (полная динамическая идентификация), подтвердить выбор, а затем нажать «ПУСК» на панели управления. После этого ПЧ запустит электродвигатель вперед и назад, произведет ускорение и замедление. Процесс может длиться около двух минут, после чего ПЧ прекратит работу. В результате идентификации будут рассчитаны следующие параметры:

- P4-07 (ток холостого хода электродвигателя 1) ;
- P4-08 (сопротивление статора электродвигателя 1);
- P4-09 (сопротивление ротора электродвигателя 1);
- P4-10 (взаимная индуктивность статора и ротора электродвигателя 1);
- P4-11 (индуктивность рассеяния статора и ротора электродвигателя 1).

Б) Если нагрузка не может быть полностью снята с вала электродвигателя, выбрать «1» в параметре P4-00 (статическая идентификация), подтвердить выбор, а затем нажать «ПУСК» на панели управления, после этого ПЧ автоматически выполнит измерение следующих параметров, не запуская электродвигатель:

- P4-07 (ток холостого хода электродвигателя 1);
- P4-08 (сопротивление статора электродвигателя 1);

- P4-09 (сопротивление ротора электродвигателя 1).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P4-01	Номинальная мощность электродвигателя 1	0.1 кВт ~ 1000. 0 кВт	Зависит от модели	■
P4-02	Номинальное напряжение электродвигателя 1	1 В ~ 1500 В	Зависит от модели	■
P4-03	Число полюсов электродвигателя 1	2 ~ 64	Зависит от модели	■
P4-04	Номинальный ток электродвигателя 1	А ~ 600.00 А (0.1 А ~ 6000.0 А)	Зависит от модели	■
P4-05	Номинальная частота электродвигателя 1	0.01 Гц ~ P0-14	Зависит от модели	■
P4-06	Номинальная скорость вращения электродвигателя 1	1 об/мин ~ 60000 об/мин	Зависит от модели	■

Параметры выше необходимо ввести согласно паспортной табличке электродвигателя. Неважно, какой способ управления используется (скалярное либо векторное), данные должны быть введены для обеспечения наибольшей производительности преобразователя частоты.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P4-07	Ток холостого хода электродвигателя 1	0.01 А ~ P4-04	Зависит от модели	■
P4-08	Сопротивление обмоток статора электродвигателя 1	0.001 Ом ~ 65.535 Ом	Зависит от модели	■
P4-09	Сопротивление обмоток ротора электродвигателя 1	0.001 Ом ~ 65.535 Ом	Зависит от модели	■
P4-10	Взаимная индуктивность электродвигателя 1	0.1 мГн ~ 6553.5 мГн	Зависит от модели	■
P4-11	Индуктивность рассеяния электродвигателя 1	0.01 мГн ~ 655.35 мГн	Зависит от модели	■

Параметры P4-07 – P4-11 рассчитываются автоматически при проведении идентификации. При статической идентификации рассчитываются только параметры P4-07 – P4-09. При полной – все 5 параметров.

instart-info.ru

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P4-12	Время разгона при динамической (полной) идентификации	1.0 с ~ 6000.0 с	10.0 с	□
P4-13	Время разгона при динамической (полной) идентификации	1.0 с ~ 6000.0 с	10.0 с	□

Устанавливается время разгона и замедления электродвигателя при проведении динамической идентификации (P4-00 = 2).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P4-17	Сопротивление статора синхронного двигателя	0.001 Ом ~ 65.535 Ом	Зависит от модели	■
P4-18	Индуктивность по оси D синхронного двигателя	0.01 мГн ~ 655.35 мГн	Зависит от модели	■
P4-19	Индуктивность по оси Q синхронного двигателя	0.01 мГн ~ 655.35 мГн	Зависит от модели	■
P4-20	Обратная ЭДС синхронного двигателя	1 В ~ 65535 В	Зависит от модели	■
P4-21	Ток холостого хода синхронного двигателя	0.0 % ~ 50.0 %	10.0 %	■
P4-22 ~ P4-27	Резерв	-	-	-
P4-28	Количество линий импульсов энкодера (до умножения частоты x4)	1 ~ 65535	1024	□
P4-29	Выбор фазировки энкодера	0: Прямая фазировка 1: Обратная фазировка	0	□
P4-30	Тип энкодера	0: ABZ инкрементальный (резерв) 1: UVW инкрементальный (резерв) 2: Линейный 3: Ротационный 4: Синусно-косинусный 5: Абсолютный	0	■
P4-31	Количество пар полюсов роторного энкодера	1 ~ 65535	1	■

P4-32	Угол установки энкодера	0.0 ° – 359.9 °	0.0 °	■
P4-33 ~ P4-37	Резерв	-	-	#

Параметры P4-17 ~ P4-21 относятся к параметрам синхронного электродвигателя.

Параметры P4-28 ~ P4-32 относятся к параметрам энкодера (опция с платами расширения PG).

Группа P5: Функции входных клемм

Серия INPRIME MX имеет 7 входных цифровых клемм и 2 клеммы аналоговых входов.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P5-00	Функция клеммы DI1	0 ~ 63	1	■
P5-01	Функция клеммы DI2	0 ~ 63	2	■
P5-02	Функция клеммы DI3	0 ~ 63	9	■
P5-03	Функция клеммы DI4	0 ~ 63	12	■
P5-04	Функция клеммы DI5 (HDI)	0 ~ 63	13	■
P5-05	Функция клеммы DI6	0 ~ 63	13	■
P5-06	Функция клеммы DI7	0 ~ 63	13	■

Эти параметры используются для установки функций цифровых входных клемм (функции клемм не могут дублироваться). Описание значений от 0 до 63 – в таблице 6.2

Таблица 6.2 – Описание функций цифровых клемм

Заданное значение	Функция	Описание и назначение
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.
2	Реверс (вращение в обратном направлении)	
3	Трехпроводной режим управления (СТОП)	Функция «СТОП» при трехпроводном режиме управления. Подробнее – см. описание функционального кода P5-11.

instart-info.ru

4	Толчковый режим, вращение вперед	Рабочая частота толчкового режима, время разгона и замедления толчкового режима. См. подробное описание параметров P7-00, P7-01, P7-02.
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 P5-12.
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	Перезапуск при возникновении ошибки	Данная функция обеспечивает удаленный перезапуск при возникновении 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 поступлении пользовательской ошибки ПЧ сообщает о неисправности и останавливается.
11	Пользовательская ошибка (НО контакт)	Комбинация цифровых сигналов на четырех клеммах позволяет задавать до 16 различных сегментов настроек. Подробные комбинации приведены в таблице 6.3.
12	Клемма 1 многоступенчатого режима	
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	Переключение между источниками задания частоты	Переключение между основным каналом «А» и P0-10.
19	Сброс настроек ВВЕРХ/ ВНИЗ	При активации отменяет все изменения частоты, сделанные командами ВВЕРХ/ВНИЗ. Восстанавливает частоту согласно значению параметра P0-11.
20	Выбор источника команд пуск/останов, клемма 1	Когда источником команд не являются кнопки панели управления, возможно переключение между управлением через клеммы (внешние сигналы) и управлением с панели.

		В режиме управления по Modbus RTU обеспечивается переключение между управлением по Modbus RTU и управлением с панели.
21	Запрет разгона и замедления	Блокировка сигналов изменения опорного сигнала от других источников (кроме команды выключения).
22	Приостановка ПИД-управления	Если источник частоты P0-06 — 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	Пауза вобуляции	Преобразователем частоты осуществляется подача выходного напряжения на центральной частоте, а функция вобуляции временно отключается.
25	Таймерный входной сигнал	Когда длительность сигнала достигает установленного времени замыкания/размыкания, активируется функция таймерного выхода. Требует совместного использования с выходом FM (функция 17) и параметрами P7-39, P7-40.
26	Немедленное торможение постоянным током	Когда сигнал на клемме активен, ПЧ переключается в состояние торможения постоянным током, установленным в параметре P1-16.
27	Вход внешней ошибки (нормально замкнутый)	Вход внешней ошибки (нормально замкнутый). Когда функция активна, ПЧ сообщает об ошибке Err28 и останавливается в режиме, установленном в параметре P9-23.
28	Сброс длины	Выполнение сброса длины
29	Вход счетчика	Выполнение отсчета импульсов, уставка счетчика – в параметре Pb-08.
30	Сброс счетчика	Очистка данных счетчика.
31	Вход STO1	По умолчанию установлен в P5-07
32	Запрет управления крутящим моментом	Преобразователь частоты не выполняет регулировку крутящего момента, работает в режиме управления скоростью.
33	Импульсный вход	Функция высокочастотного импульсного входа (действительна только для клеммы HDI).
34	Запрет на изменение частоты	Когда сигнал активен, ПЧ не реагирует на изменения опорного сигнала частоты.

instart-info.ru

35	Обратное ПИД-управление	Когда сигнал активен, направление действия ПИД-управления противоположно направлению, установленному параметром PA-04.
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	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 (P0-11).
40	Переключение источника частоты B на опорную частоту	При активации этой источник частоты B заменяется на опорную частоту (P0-11).
41	Переключение между ЭД1 и ЭД2	Активирует переключение между параметрами электродвигателя 1 и 2.
42	Активация пожарного режима	Активация пожарного режима, по фронту сигнала, см. P7.77-P82.
43	Переключение между параметрами ПИД-управления	Когда условием переключения между параметрами ПИД-управления является входная клемма (PA-21 = 1), при неактивном сигнале на клемме, то ПЧ использует параметры PA-06 ~ PA-08. Если сигнал на клемме активен, то ПЧ использует PA-18 ~ PA-20.
44	Переключение между режимами управления по скорости/моменту	Переключает привод между режимами управления моментом и скоростью. Если терминал неактивен, преобразователь работает в режиме, заданном параметром Pd-10 (режим управления скоростью/моментом). При активации терминала происходит переключение в альтернативный режим.
45	Аварийный останов	Когда клемма активна, ПЧ останавливается на максимальной скорости, а ток в процессе останова ограничивается. Данная функция используется для аварийной остановки привода в экстренных ситуациях, когда требуется немедленное прекращение работы.
46	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 2» (P7-04).
47	Замедление с торможением постоянным током	Когда клемма активна, ПЧ сначала снижает скорость до частоты начала динамического торможения, а затем переключает в состояние

		динамического торможения.
48	Сброс времени в рабочем режиме	Когда клемма активна, время в рабочем режиме ПЧ сбрасывается, и эту функцию необходимо использовать вместе с параметрами P7-36 и P7-38.
49	Переключение двухпроводного/ трехпроводного управления	Используется для переключения между двухпроводным и трехпроводным режимом управления.
50	Запрет реверса	При активации этой функции, реверс электродвигателя невозможен.
51	Настройка неисправности пользователя 1	При замыкании этой клеммы ПЧ выводит на дисплей Err30.
52	Настройка неисправности пользователя 2	При замыкании этой клеммы ПЧ выводит на дисплей Err31.
53	Вход режима сна	Функция 'Сон' активируется/деактивируется через внешние терминалы: при замыкании контакта функция принудительно активируется, при размыкании преобразователь выходит из режима сна и переходит в рабочий режим (не связано с ПИД-регулированием).
54	Резерв	-
55	Резерв	-
56	Выбор клеммы 1 начального диаметра барабана	Установка цифрового входа для источника начального диаметра барабана в режиме контроля натяжения, когда параметр C1-11 = 0
57	Выбор клеммы 2 начального диаметра барабана	Установка цифрового входа для источника начального диаметра барабана в режиме контроля натяжения, когда параметр C1-11 = 0
58	Остановка расчета диаметра барабана	Активация функции на цифровом выходе, когда значение диаметра барабана в системе контроля натяжения достигает значения, заданного в C1-20.
59	Ввод витков	Цифровой вход (DI) в системе контроля натяжения для получения сигнала, соответствующего количеству витков (для расчета диаметра барабана).
60	Переключение барабана	Выбор между состояниями "намотка" и "размотка" в системе контроля натяжения.
61	Ввод STO2	По умолчанию установлен в P5-08
62	Толщина материала 1 (управление натяжением)	Задание толщины материала. Когда для параметра C1-21 выбрано значение 0, толщина материала задается комбинацией состояний DI-входов. Четыре предустановленных значения толщины записываются в параметры C1-22~C1-25, а активное значение выбирается логической комбинацией уровней на DI- терминалах.
63	Толщина материала 2 (управление натяжением)	

instart-info.ru

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	PC-00
Выкл.	Выкл.	Выкл.	Вкл.	Скорость 2	PC-01
Выкл.	Выкл.	Вкл.	Выкл.	Скорость 3	PC-02
Выкл.	Выкл.	Вкл.	Вкл.	Скорость 4	PC-03
Выкл.	Вкл.	Выкл.	Выкл.	Скорость 5	PC-04
Выкл.	Вкл.	Выкл.	Вкл.	Скорость 6	PC-05
Выкл.	Вкл.	Вкл.	Выкл.	Скорость 7	PC-06
Выкл.	Вкл.	Вкл.	Вкл.	Скорость 8	PC-07
Вкл.	Выкл.	Выкл.	Выкл.	Скорость 9	PC-08
Вкл.	Выкл.	Выкл.	Вкл.	Скорость 10	PC-09
Вкл.	Выкл.	Вкл.	Выкл.	Скорость 11	PC-10
Вкл.	Выкл.	Вкл.	Вкл.	Скорость 12	PC-11
Вкл.	Вкл.	Выкл.	Выкл.	Скорость 13	PC-12
Вкл.	Вкл.	Выкл.	Вкл.	Скорость 14	PC-13
Вкл.	Вкл.	Вкл.	Выкл.	Скорость 15	PC-14
Вкл.	Вкл.	Вкл.	Вкл.	Скорость 16	PC-15

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

Таблица 6.4 – Комбинации клемм для выбора времени разгона и замедления

Клемма 2	Клемма 1	Вариант времени разгона и замедления	Параметры
Выкл.	Выкл.	1	P0-23, P0-24
Выкл.	Вкл.	2	P7-03, P7-04
Вкл.	Выкл.	3	P7-05, P7-06
Вкл.	Вкл.	4	P7-07, P7-08

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P5-10	Время фильтрации цифровых входов DI	0.000 с ~ 1.000 с	0.010с	□

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

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P5-11	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:

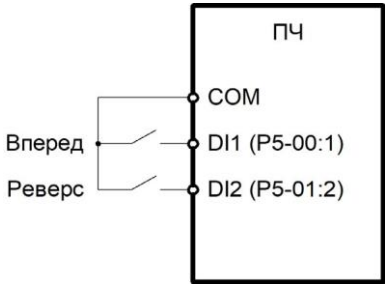


Рисунок 6.9 – Схема двухпроводного подключения 1

instart-info.ru

Таблица 6.5 – Комбинации клемм для двухпроводного режима 1

DI1	DI2	Команда
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Останов
ВЫКЛ.	ВКЛ.	Реверс
ВКЛ.	ВЫКЛ.	Вперёд
ВКЛ.	ВКЛ.	Останов

Переключатель на DI1 – запуск в прямом направлении вращения электродвигателя, а DI2 – в обратном.

1: Двухпроводной режим 2:

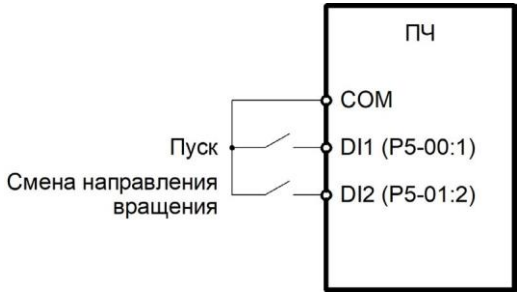


Рисунок 6.10 – Схема двухпроводного подключения 2

Таблица 6.6 – Комбинации клемм для двухпроводного режима 2

K1	K	Команда
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Останов
ВЫКЛ.	ВКЛ.	Останов
ВКЛ.	ВЫКЛ.	Вперёд
ВКЛ.	ВКЛ.	Реверс

Переключатель на DI1 — запуск, а направление вращения электродвигателя определяется состоянием переключателя на DI2.

Примечание: когда сигнал клемм DI1/DI2 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:

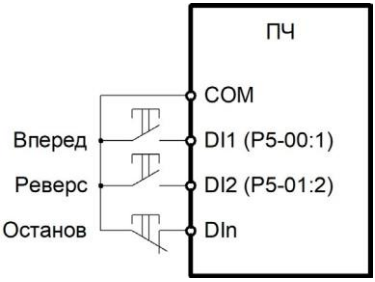


Рисунок 6.11 – Схема трехпроводного подключения 1

DIn является подтверждающей запуск клеммой, DI1 – запуск в прямом направлении, DI2 – запуск в обратном направлении.

3: Трехпроводной режим управления 2:

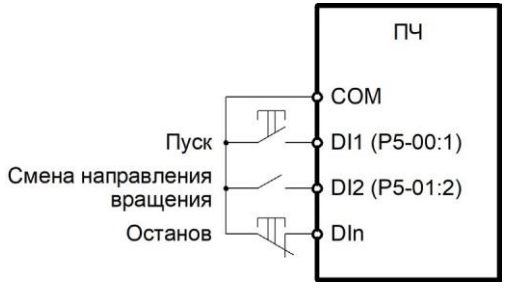


Рисунок 6.12– Схема трехпроводного подключения 2

Кнопка НЗ — является подтверждающей запуск клеммой, кнопка НО— подтверждающей запуск, переключатель на DI2 определяет направление вращения.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P5-12	Скорость изменения опорной частоты при задании с терминала ВВЕРХ/ ВНИЗ	0.01 Гц/с ~ 100.00 Гц/с	1.00 Гц/с	□

instart-info.ru

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

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P5-13	Выбор типа логики для цифровых входов DI1-DI5	0: Нормально разомкнутый вход DI-COM 1: Нормально замкнутый вход DI-COM Разряд единиц: DI1 Разряд десятков: DI2 Разряд сотен: DI3 Разряд тысяч: DI4 Разряд десятков тысяч: DI5 (HDI)	00000	■

Функция определяет логику активации дискретных входов (DI) преобразователя частоты:

0: Нормально разомкнутый вход DI-COM

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

1: Нормально замкнутый вход DI-COM

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

Разряд единиц: DI1

Разряд десятков: DI2

Разряд сотен: DI3

Разряд тысяч: DI4

Разряд десятков тысяч: DI5 (HDI)

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P5-15	Нижний предел аналогового входа AI1 (для сигнала 4-20 мА установить 2.00)	0.00 В ~ P5-17	0.00 В	□
P5-16	Опорный сигнал, соответствующий нижнему пределу аналогового входа AI1	- 100.0 % ~ + 100.0 %	0.0 %	□
P5-17	Верхний предел аналогового входа AI1	P5-15 ~ + 10.00 В	10.00 В	□
P5-18	Опорный сигнал, соответствующий верхнему пределу аналогового	- 100.0 % ~ + 100.0 %	100.0 %	□

	входа AI1			
P5-19	Время фильтрации аналогового входа AI1	0.00 с ~ 10.00 с	0.10 с	□

Определение заданного значения по аналоговому входу.

Преобразователь частоты интерпретирует сигнал аналогового входа (AI1) 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.

При использовании токового входа (4-20 мА) соотношение:
1 мА = 0.5 В (см. рисунок 6.13)

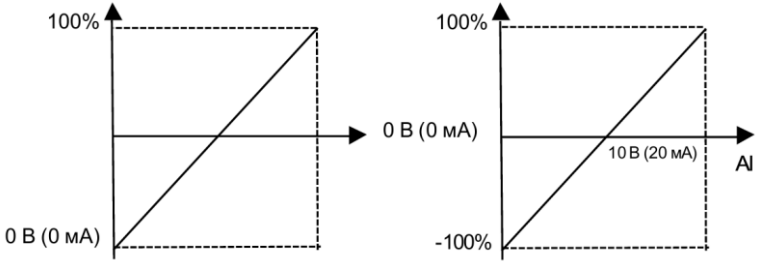


Рисунок 6.13 – Соотношение аналоговым входным напряжением и соответствующим опорным сигналом.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P5-20	Нижний предел аналогового входа AI2 (для сигнала 4-20 мА установить 2.00)	0.00 В ~ P5-22	0.00 В	□
P5-21	Опорный сигнал, соответствующий нижнему пределу аналогового входа AI2	- 100.0 % ~ + 100.0 %	0.0 %	□
P5-22	Верхний предел аналогового входа AI2	P5-20 ~ + 10.00 В	10.00 В	□

instart-info.ru

P5-23	Опорный сигнал, соответствующий верхнему пределу аналогового входа AI2	- 100.0 % ~ + 100.0 %	100.0 %	□
P5-24	Время фильтрации аналогового входа AI2	0.00 с ~ 10.00 с	0.10 с	□
P5-25	Нижний предел аналогового входа AI3* (для сигнала 4-20 мА установить 2.00)	0.00 В ~ P5-27	0.00 В	□
P5-26	Опорный сигнал, соответствующий нижнему пределу аналогового входа AI3	- 100.0 % ~ + 100.0 %	0.0 %	□
P5-27	Верхний предел аналогового входа AI3	P5-25 ~ + 10.00 В	10.00 В	□
P5-28	Опорный сигнал, соответствующий верхнему пределу аналогового входа AI3	- 100.0 % ~ + 100.0 %	100.0 %	□
P5-29	Время фильтрации аналогового входа AI3	0.00 с ~ 10.00 с	0.10 с	□

*AI3 доступен при использовании платы INMX-I/O-A. См. описание P5-15 ~ P5-19.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P5-30	Нижний предел высокочастотного импульсного входа HDI	0.00 кГц ~ P5-32	0.00 кГц	□
P5-31	Опорный сигнал, соответствующий нижнему пределу высокочастотного импульсного входаHDI	- 100.0 % ~ + 100.0 %	0.0 %	□
P5-32	Верхний предел высокочастотного импульсного входа HDI	P5-30 ~ 50.00 кГц	50.00 кГц	□

P5-33	Опорный сигнал, соответствующий верхнему пределу высокочастотного импульсного входа HDI	- 100.0 % ~ + 100.0 %	100.0 %	□

Преобразователь частоты интерпретирует сигнал высокочастотного импульсного входа (HDI) в соответствии с установленными границами диапазона.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P5-35	Задержка включения DI1	0.0 с ~ 3600.0 с	0.0 с	□
P5-36	Задержка выключения DI1	0.0 с ~ 3600.0 с	0.0 с	□
P5-37	Задержка включения DI2	0.0 с ~ 3600.0 с	0.0 с	□
P5-38	Задержка выключения DI2	0.0 с ~ 3600.0 с	0.0 с	□
P5-39	Задержка включения DI3	0.0 с ~ 3600.0 с	0.0 с	□
P5-40	Задержка выключения DI3	0.0 с ~ 3600.0 с	0.0 с	□

Параметры позволяют задать временную задержку для изменения состояния дискретных входов:

Задержка включения – время между подачей сигнала на DI и фактическим распознаванием входа как активного.

Задержка выключения – время между снятием сигнала с DI и фактическим распознаванием входа как неактивного.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P5-41	Функции аналогового входа AI1 как дискретного входа	0 ~ 63	0	□
P5-42	Функции аналогового входа AI2 как дискретного входа	0 ~ 63	0	□

Эти параметры определяют, будут ли аналоговые входы AI использоваться в качестве цифровых. Значения 0 ~ 63 соответствуют описанным в таблице 6.2.

instart-info.ru

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P5-44	Выбор логики аналоговых входов (при работе в качестве цифровых)	0X00 ~ 0X01	0X00	□

Настройка режима работы аналогового входа AI при работе в качестве цифрового входа.

Разряд единиц: аналоговый вход AI1.

Разряд десятков: аналоговый вход AI2.

0: Нормально разомкнутый вход AI-COM

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

- Высокий уровень: AI1 > 6 В
- Низкий уровень: AI1 < 4 В

1: Нормально замкнутый вход AI-COM

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

- Низкий уровень: A1I < 6 В
- Высокий уровень: AI1 > 4 В

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P5-45	Выбор кривой для аналоговых входов	00 ~ 22	00	□

Разряд единиц: выбор характеристики для аналогового входа AI1.

Разряд десятков: выбор характеристики для аналогового входа Al2.

0: Двухточечная прямая

(см. P5-15 ~ P5-19 для AI1 и P5-20 ~ P5-24 для AI2).

1: Многоточечная кривая 1

(см. PE-00 ~ PE-07).

2: Многоточечная кривая 2

(см. PE08 ~ PE-15).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P5-46, P5-47	Резерв	-	-	#

Группа P6: Функции выходных клемм

Серия INPRIME MX имеет 2 клеммы аналогового выхода (AO1 и AO2), 1 выход с открытым коллектором, который может использоваться также как высокочастотный импульсный выход, и 2 выходных реле.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P6-00	Функция реле TA-TC	00 ~ 48	2	□
P6-01	Функция реле RA-RB-RC	00 ~ 48	1	□
P6-02	Функция клеммы Y1 (плата расширения INMX-I/O-A)	00 ~ 48	1	□
P6-03	Функция клеммы Y2 (плата расширения INMX-I/O-A)	00 ~ 48	1	□

Указанные параметры используются для выбора функций выходных клемм.

Таблица 6.7 – Описание и назначение функций выходных клемм

Значение	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)	Клемма переходит в состояние «ВКЛ» при остановке ПЧ по причине отказа.
3	Достижение уровня частоты FDT1	Срабатывает при достижении частоты, заданной параметрами P7-22 и P7-23.
4	Достижение заданной частоты	Активируется при достижении частоты, установленной в P7-24.
5	Работа на нулевой скорости	Сигнал при работе ПЧ с нулевой выходной частотой (не включая состояние останова).
6	Предупреждение перегрузки двигателя	Активируется при превышении порога перегрузки (настройки P9-00 ~ P9-02).
7	Предупреждение перегрузки ПЧ	Сигнализирует за 10 секунд до срабатывания защиты от перегрузки ПЧ.
8	Завершение цикла ПЛК	Импульс 250 мс после завершения цикла простого ПЛК.
9	Достижение суммарного времени в состоянии работы	Активируется при превышении времени, заданного в P7-20 (P7-34 – мониторинг времени).
10	Ограничение частоты	Сигнал «ВКЛ.» при достижении выходной частоты верхнего/нижнего предела.

instart-info.ru

11	Готовность к работе	Сигнализирует о готовности: питание подано, ошибок не обнаружено.
12	AI1 > AI2	Срабатывает при превышении значения AI1 над AI2.
13	Достижение верхнего предела частоты	Активируется при достижении частоты P0-16.
14	Достижение нижнего предела частоты	Срабатывает при достижении частоты P0-18.
15	Состояние пониженного напряжения	Сигнализирует о работе в режиме пониженного напряжения.
16	Управление по коммуникационному протоколу	Конфигурируется через коммуникационный протокол Modbus RTU (или опциональные Profinet, Profibus DP, Canopen, Modbus TCP/IP, Ethercat.
17	Выход таймера	Реализует функцию реле времени (в связке с функцией цифрового входа 25, P7-39, P7-40).
18	Реверс	Сигнал «ВКЛ.» при вращении электродвигателя в обратном направлении.
19, 20	Резерв	-
21	Ограничение момента	Активируется при срабатывании защиты от останова. При достижении установленного предела момента преобразователь автоматически ограничивает выходной ток. Активируется защита от заклинивания (предотвращает перегрев двигателя и ПЧ).
22	Достижение тока 1	Пороговые значения задаются в P7-45, P7-46.
23	Достижение частоты 1	Настраивается через P7-43, P7-44.
24	Достижение температуры модуля	Срабатывает при достижении температуры радиатора значения P7-69.
25	Холостой ход	Сигнал «ВКЛ» при работе ПЧ без нагрузки.
26	Накопленное время включения	Данная функция активирует выходной сигнал при превышении общего времени работы преобразователя частоты заданного порога в P7-51.
27	Достижение времени работы	Срабатывает по истечении времени P7-38 (при активированном P7-36).
28	Резерв	-
29	Достижение значения счетчика	Активируется при достижении значения Pb-08.
30	Достижение заданного значения счетчика	Срабатывает при достижении значения Pb-09.

31	ЭД 1 или ЭД 2	Переключение ЭД 1 или ЭД 2
32	Управление тормозом	Активирует сигнал при работе удерживающего тормоза (группа параметров B5).
33	Работа на нулевой скорости 2	Сигнал «ВКЛ» при нулевой частоте (включая состояние останова).
34	Достижение уровня частоты FDT2	Настраивается через P7-55, P7-56.
35	Режим нулевого тока	Настраивается через P7-59, P7-60.
36	Перегрузка электродвигателя	Настраивается через P7-61, P7-62.
37	Достижение нижнего предела частоты (с остановом)	Сигнал «ВКЛ» при достижении нижнего предела (активен и в остановленном состоянии).
38	Авария (продолжение работы)	Активируется при авариях (ПЧ продолжает работу).
39	Резерв	-
40	Достижение предела уровня сигнала AI1	Срабатывает при выходе AI1 за пределы P7-67 (минимальное значение) или P7-68 (максимальное значение).
41-42	Резерв	-
43	Достижение частоты 2	Параметры P7-57, P7-58.
44	Достижение тока 2	Настройки P7-63, P7-64.
45	Аварийный выход (исключая пониженное напряжение)	Активируется при всех авариях, кроме пониженного напряжения.
46-48	Резерв	-

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P6-04	Функция клеммы FM	0: Высокочастотный импульсный выход (FMP) 1: Цифровой выход с открытым коллектором (FMR)	0	□
P6-05	Функция клеммы FM в режиме цифрового выхода с открытым коллектором	Аналогично параметру P6-01	0	□

Клемма FM может использоваться либо как высокочастотный импульсный выход FMP (при P6-04 = 0), либо как цифровой выход с

instart-info.ru

открытым коллектором FMR (при P6-04 = 1). Когда клемма FM используется в режиме FMP, ее максимальная выходная частота задается параметром P6-12, а соответствующая функция выхода настраивается параметром P6-11.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P6-09	Функция клеммы AO1	0 ~ 16	0	□
P6-10	Функция клеммы AO2		0	□
P6-11	Функция клеммы FM в режиме импульсного выхода		0	□

Указанные параметры используются для выбора функций выходных клемм AO1, AO2 и FMP.

Аналоговые выходы AO1 и AO2 поддерживают выходной сигнал в диапазонах 0...10 В или 0...20 мА

Таблица 6.8 – Описание и назначение функций выходных клемм

Значение	Функция	Диапазон и соответствие
0	Рабочая частота	0 ~ Макс. выходная частота (100 % = P0-14)
1	Опорная частота	0 ~ Макс. выходная частота (100 % = P0-14)
2	Выходной ток	0 ~ 2×Iном (100 % = 2×номинальному току электродвигателя)
3	Выходная мощность	0 ~ 2×Рном (100 % = 2×номинальной мощности ЭД)
4	Выходное напряжение	0 ~ 1.2×Uном (100 % = 1.2×номинальному напряжению ПЧ)
5	AI1	0 ~ 10В/0 ~ 20мА (100 % = 10 В/20 мА)
6	AI2	0 ~ 10В/0 ~ 20мА (100 % = 10 В/20 мА)
7	Коммуникационный протокол	0.00 ~ 100.0 %
8	Выходной крутящий момент (абс.)	0 ~ 2×Мном (100 % = 2×номинальному моменту)
9	Значение длины	0 ~ 2×установленной длины (100 % = 2×заданному значению)
10	Значение счётчика	0 ~ 2×установленного счетчика (100 % = 2×заданному значению)
11	Скорость электродвигателя	0 ~ скорость при P0-14 (100 % = скорости на макс. частоте)
12	Напряжение шины ЗПТ	0 ~ 1000 В (100 % = 1000 В)
13	Высокочастотный импульсный выход	0.01 кГц ~ 100.00 кГц
14	Выходной ток	100 % = 1000.0 А

15	Выходное напряжение	100 % = 1000 В
16	Выходной момент (факт.)	- 2×Мном ~ + 2×Мном

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P6-12	Верхний предел высоко-частотного импульсного выхода FMP	0.01 кГц ~ 100.00 кГц	50.00 кГц	□
P6-13	Нижний предел аналогового выхода AO1	-100.0 % ~ P6-15	0.0 %	□
P6-14	Значение напряжения для нижнего предела аналогового выхода AO1	0.00 В ~ 10.00 В	0.00 В	□
P6-15	Верхний предел аналогового выхода O1	P6-13 ~ 100.0 %	100.0 %	□
P6-16	Значение напряжения для верхнего предела аналогового выхода AO1	0.00 В ~ 10.00 В	10.00 В	□
P6-17	Нижний предел аналогового выхода AO2	-100.0 % ~ P6-19	0.0 %	□
P6-18	Значение напряжения для нижнего предела аналогового выхода AO2	0.00 В ~ 10.00 В	0.00 В	□
P6-19	Верхний предел аналогового выхода AO2	P6-17 ~ 100.0 %	100.0 %	□
P6-20	Значение напряжения для верхнего предела аналогового выхода AO2	0.00 В ~ 10.00 В	10.00 В	□

Приведенные выше функциональные коды определяют соответствие между выходным значением и аналоговым выходом. Когда выходное значение превышает установленный максимальный или минимальный диапазон вывода, оно рассчитывается по верхнему или нижнему пределу вывода.

При использовании аналогового выхода в токовом режиме 1 мА тока соответствует 0,5 В напряжения. В различных применениях аналоговый

instart-info.ru

выход, соответствующий 100 % выходного значения, может отличаться.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P6-21	Время задержки включения реле T	0.0 с ~ 3600.0 с	0.0 с	□
P6-22	Время задержки включения реле R	0.0 с ~ 3600.0 с	0.0 с	□
P6-23	Время задержки включения Y1 (плата INMX-I/O-A)	0.0 с ~ 3600.0 с	0.0 с	□
P6-26	Время задержки выключения реле T	0.0 с ~ 3600.0 с	0.0 с	□
P6-27	Время задержки выключения реле R	0.0 с ~ 3600.0 с	0.0 с	□
P6-28	Задержка выключения Y1 (плата INMX-I/O-A)	0.0 с ~ 3600.0 с	0.0 с	□
P6-29	Задержка выключения Y2 (плата INMX-I/O-A)	0.0 с ~ 3600.0 с	0.0 с	□

Данные параметры используются для установки времени задержки изменения выходных состояний ПЧ при изменении состояния выхода. Параметры P6-23, P6-28, P6-29 действительны при использовании платы расширения INMX-I/O-A.

Группа P7: Расширенные функции

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-00	Частота толчкового режима	0.00 Гц ~ P0-14	6.00 Гц	□
P7-01	Время разгона для толчкового режима	0.0 с ~ 3000.0 с	10.0 с	□
P7-02	Время замедления для толчкового режима	0.0 с ~ 3000.0 с	10.0 с	□

Эти параметры используются для определения частоты, а также времени разгона/замедления ПЧ при толчковом режиме. Режим запуска— «Прямой пуск» (P1-00 = 0), а режим останова — «Останов с замедлением» (P1-13 = 0) во время толчкового режима.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-03	Время разгона 2	0.0 с ~ 3000.0 с	10.0 с	□
P7-04	Время замедления 2	0.0 с ~ 3000.0 с	10.0 с	□
P7-05	Время разгона 3	0.0 с ~ 3000.0 с	10.0 с	□
P7-06	Время замедления 3	0.0 с ~ 3000.0 с	10.0 с	□
P7-07	Время разгона 4	0.0 с ~ 3000.0 с	10.0 с	□
P7-08	Время замедления 4	0.0 с ~ 3000.0 с	10.0 с	□

Время разгона 1 и время замедления 1 выбираются в параметрах P0-23 и P0-24. Остальные 3 группы выбираются в параметрах выше. Более подробно – см. описание P0-23 и P0-24.

Имеется четыре группы времени разгона/замедления, между которыми можно переключаться с помощью различных комбинаций состояний клемм цифровых входов (DI). Подробнее – см. описание с P5-00 по P5-06.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-09	Частота скачкообразной перестройки точка 1	0.00 Гц ~ P0-14	0.00 Гц	□
P7-10	Диапазон скачкообразной перестройки 1	0.00 Гц ~ P0-14	0.00 Гц	□
P7-11	Частота скачкообразной перестройки точка 2	0.00 Гц ~ P0-14	0.00 Гц	□
P7-12	Диапазон скачкообразной перестройки 2	0.00 Гц ~ P0-14	0.00 Гц	□

Функция скачкообразной перестройки частоты используется для того, чтобы избежать вхождения рабочей частоты преобразователя в диапазон резонансных частот системы привода. В преобразователе частоты серии INPRIME MX 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 6.14.

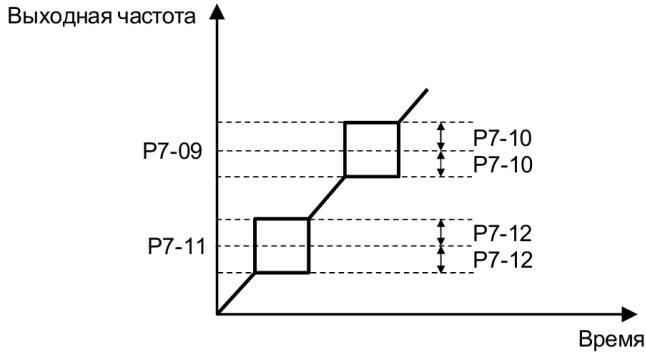


Рисунок 6.14 – Принцип работы функции скачкообразной перестройки

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-13 ~ P7-14	Резерв	-	-	#
P7-15	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 6.15

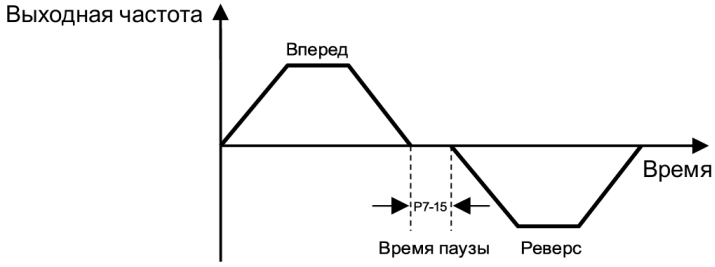


Рисунок 6.15 – Время паузы при смене направления вращения

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-16	Точность регулировки частоты	0 ~ 10	2	□

Настройка разрешения клавиатуры для регулировки частоты. Каждое

нажатие ▲/▼ (или движение потенциометра) изменяет частоту на выбранный шаг (действует только в режиме ручного управления с панели):

0: Режим по умолчанию
1: 0.1 Гц
2: 0.5 Гц
3: 1.0 Гц
4: 2.0 Гц
5: 4.0 Гц
6: 5.0 Гц
7: 8.0 Гц
8: 10.0 Гц
9: 0.01 Гц
10: 0.05 Гц

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-17	Действие при установке частоты ниже нижней предельной	0: Работа на нижней предельной частоте 1: Останов 2: Работа на нулевой частоте	0	□

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

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-18	Коэффициент снижения частоты	0.0 % ~ 100.0 %	0.0 %	□

Это параметр частотного преобразователя, определяющий степень снижения выходной частоты при увеличении нагрузки на двигатель. Измеряется в % на 100% нагрузки (например, 3 % при 100 % нагрузке: частота упадёт на 3 %).

Используется для равномерного распределения нагрузки между несколькими двигателями, работающими на общий механизм (конвейер, мешалка, вентилятор и т.д.).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-19	Задержка отключения при частоте ниже минимального предела (P0-18)	0.0 с ~ 600.0 с	0.0с	□

Определяет время задержки перед аварийным остановом ПЧ, если рабочая частота остается ниже нижнего предела (P0-18).

instart-info.ru

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-20	Уставка времени работы	0 ч ~ 65000 ч	0 ч	□

Функция позволяет задать лимит времени работы ПЧ. При достижении совокупного времени работы (P7-34) активируется сигнал на многофункциональном выходе (функция №9), генерируется авария Err40 («Достижение общего времени работы»). При значении «0» функция отключена.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-21	Приоритет толчкового режима	0: Отключен 1: Приоритетный режим 1 2: Приоритетный режим 2	1	□

Определяет поведение ПЧ при активации толчкового режима в особых условиях (например, при аварии ПИД или потере сигнала управления).

0: Отключен

Толчковый режим не имеет приоритета (стандартная логика управления).

1: Приоритетный режим 1

Толчковый остается активным даже при:

• Ошибке ПИД

• Потере сигнала управления.

2: Приоритетный режим 2

Дополнительно позволяет задать:

• Способ остановки (по инерции/торможение постоянным током)

• Время торможения.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-22	Значение частоты FDT1	0.00 Гц ~ P0-14	50.00 Гц	□
P7-23	Диапазон обнаружения частоты FDT1	0.0 % ~ 100.0 %	5.0 %	□

Если рабочая частота выше, чем значение P7-22, выходная клемма с соответствующей функцией переходит в состояние «ВКЛ». Если рабочая частота ниже значения P7-22, выходная клемма отключается. Принцип работы показан на рисунке 6.16.

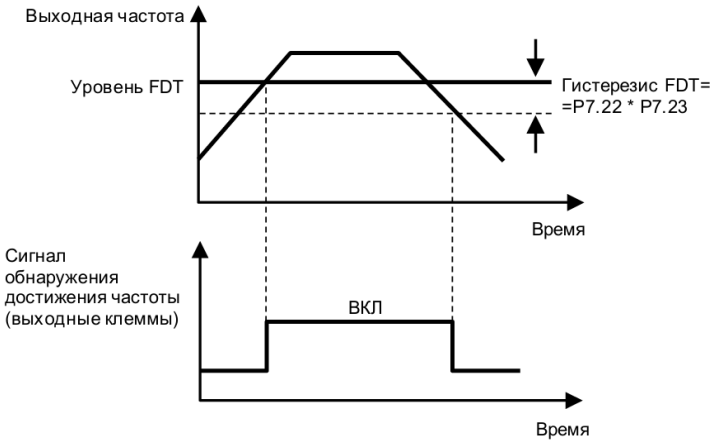


Рисунок 6.16 – Значение обнаружения выходной частоты

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-24	Диапазон достижения максимальной выходной частоты	0.0 % ~ 100.0 % (P0-14)	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 6.17.

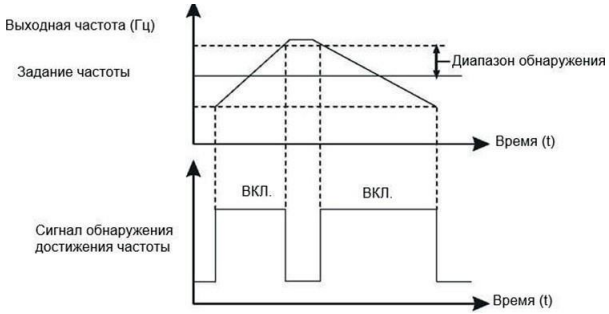


Рисунок 6.17 – Диапазон достижения максимальной частоты

instart-info.ru

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-25	Резерв	-	-	#
P7-26	Управление вентилятором охлаждения	0: Включен всегда 1: Включен только во время работы	1	□

0: Включен всегда

Вентилятор работает непрерывно независимо от состояния преобразователя частоты.

1: Включен только во время работы

Оптимизированное энергопотребление, вентилятор работает:

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

2: Включение при заданной температуре

Вентилятор работает при достижении температуры, заданной в параметре P7-42 (даже в остановленном состоянии).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-27	Работа кнопки СТОП/СБРОС	0: Кнопка СТОП/СБРОС работает только при управлении с панели 1: Кнопка СТОП/СБРОС работает при любом режиме управления	0	□
P7-28	Функция кнопки ТОЛЧ.	0: Толчковое вращение вперед 1: Изменение направления задания частоты 2: Обратный толчковый режим 3: Переключение источника задания частоты между панелью и пультом управления 4: Переключение источника задания частоты на панели (нажмите клавишу быстрого переключения) 5: Резерв	3	■

Многофункциональной кнопке ТОЛЧ. можно задать одну из четырех функций:

0: Толчковое вращение вперед.

1: Изменение направления задания частоты.

Действует только при выборе панели управления в качестве источника команд.

2: Обратный толчковый режим.

3: Переключение источника задания частоты между панелью и пультом управления.

4: Переключение источника задания частоты на панели (нажмите клавишу быстрого переключения)

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-29	Отображаемые параметры мониторинга в режиме работы (основн.)	0000 ~ PFPF	H.441F	□

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 6.9 – Описание параметров мониторинга во время работы

Бит	Параметр	Шест. значение	Примечание
00	Рабочая частота	0001	Значение рабочей частоты
01	Опорная частота	0002	Установленное значение частоты
02	Напряжение шины ЗПТ	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	Статус DI-входов	0040	Состояние цифровых входов
07	Статус DO-выходов	0080	Состояние цифровых выходов
08	Напряжение AI1	0100	Значение аналогового входа 1
09	Напряжение AI2	0200	Значение аналогового входа 2
10	Уставка ПИД	0400	Заданное значение ПИД
11	Обратная связь ПИД	0800	Фактическое значение ПИД
12	Значение счетчика	1000	Значение счетчика
13	Значение длины	2000	Измеренная длина
14	Скорость нагрузки	4000	Расчетная скорость нагрузки
15	Ступень ПЛК	8000	Текущая ступень программы ПЛК

Если необходимо отобразить несколько значений, они суммируются. Например, ток (0010) + мощность (0020) = 0030

instart-info.ru

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-30	Отображаемые параметры мониторинга в режиме останова	0001 ~ 1PFF	H.0043	□

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 при останове

Бит	Параметр	Шест. значение	Примечание
00	Опорная частота	0001	Отображает установленное значение частоты
01	Напряжение шины ЗПТ	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 AI1	0010	Отображает значение аналогового входа AI1
05	Напряжение AI2	0020	Отображает значение аналогового входа AI2
06	Уставка ПИД	0040	Показывает заданное значение ПИД
07	Обратная связь ПИД	0080	Отображает фактическое значение ПИД
08	Значение счетчика	0100	Показывает текущее значение счетчика
09	Значение длины	0200	Отображает измеренную длину
10	Скорость нагрузки	0400	Показывает расчетную скорость нагрузки
11	Ступень ПЛК	0800	Отображает текущую ступень программы ПЛК
12	Частота входных импульсов	1000	Показывает частоту входного сигнала
13~15	Резерв	-	Не используются

Если необходимо отобразить несколько значений, они суммируются, например:

Заданная частота (0001) + Напряжение шины (0002) = 0003 (H.0003);
Уставка ПИД (0040) + Обратная связь ПИД (0080) = 00C0 (H.00C0).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-31	Коэффициент отображения скорости электродвигателя	0.001 ~ 655.00	1.000	□

Параметр устанавливает соотношение между выходной частотой преобразователя частоты и скоростью нагрузки (например, конвейера, шпинделя). Используется, когда нет датчика скорости (энкодера) и требуется отобразить скорость нагрузки на дисплее.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-32	Текущая температура радиатора	12 °C ~ 100 °C	-	●
P7-33	Суммарное время включения питания	0 ч ~ 65535 ч	-	●
P7-34	Суммарное время работы	0 ч ~ 65535 ч	-	●

Параметры P7-32 ~ P7-34 используются только для мониторинга. Если время менее 1 часа, оно не отображается.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-36	Действие ПЧ при достижении суммарного времени работы	0: Таймер неактивен 1: Останов 2: Продолжение работы	0	■

Определяет поведение преобразователя частоты при достижении заданного времени непрерывной работы.

0: Таймер неактивен

Функция таймера деактивирована.

1: Останов

При достижении лимита времени генерируется аварийный сигнал, преобразователь останавливается.

2: Продолжение работы

При достижении лимита времени генерируется аварийный сигнал, но работа продолжается.

instart-info.ru

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-37	Источник задания отсчета времени	0: Настройка в P7-38 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2	0	■
P7-38	Задание времени отсчета	0.0 мин ~ 6500.0 мин	0.0 мин	□

Эти параметры используются для реализации функции задания времени ПЧ.

Если параметр P7-36 установлен на 1 или 2, ПЧ начинает отсчет времени при запуске. По достижении установленной длительности времени ПЧ останавливается автоматически, сообщает об ошибке ERR39, а выходная клемма с соответствующей функцией (27) переходит в состояние «ВКЛ».

Каждый раз при запуске ПЧ начинает отсчет времени с 0 и считает оставшееся время. Продолжительность по времени задается в минутах в P7-37 и P7-38.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-39	Время активации таймера	0.0 с ~ 6000.0 с	2.0 с	□
P7-40	Время деактивации таймера	0.0 с ~ 6000.0 с	2.0 с	□

Активация выхода таймера:

Если входной сигнал удерживается в состоянии «ВКЛ» дольше времени P7-39, выход таймера включается (переходит в состояние «ВКЛ»).

Деактивация выхода таймера:

Если входной сигнал удерживается в состоянии «ВЫКЛ» дольше времени P7-40, выход таймера отключается (переходит в состояние «ВЫКЛ»).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-41	Функция защиты	0: Неактивна 1: Активна	1	□

0: Функция защиты неактивна.

1: Функция защиты активна.

Этот параметр используется для повышения уровня защиты.

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

Если параметр установлен в «0», при включении питания ПЧ существует

опасность запуска при наличии соответствующей команды.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-42	Температура запуска вентилятора охлаждения	10 °C ~ 90 °C	60 °C	□
P7-43	Достижение частоты 1	0.0 Гц ~ P0-14	50.00 Гц	□
P7-44	Диапазон частоты 1	0.0 Гц ~ 100.0 Гц	0.0 Гц	□

Многофункциональный выход переходит в состояние «ВКЛ», пока частота находится в диапазоне:

$$\text{Диапазон} = (\text{P7-43}) \pm \frac{(\text{P7-44})\cdot(\text{P0-14})}{100}$$

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-45	Достижение тока 1	0.0 % ~ 300.0 % (от номинального тока электродвигателя)	100.0 %	□
P7-46	Диапазон тока 1	0.0 % ~ 300.0 % (от номинального тока электродвигателя)	0.0 %	□

Многофункциональный выход переходит в состояние «ВКЛ», пока ток находится в диапазоне обнаружения.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-49	Пароль пользователя	00000: парольная защита неактивна 00001 ~ 65535	00000	□

При введении любого значения, отличного от «00000» будет установлен пользовательский пароль. Для сохранения пароля необходимо нажать кнопку «ВВОД». Пароль также будет сохранен, если не происходит нажатий в течение 1 минуты

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-50	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

instart-info.ru

частоты скачка до самой высокой частоты скачка).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-51	Уставка суммарного времени включения питания	0 ч ~ 65530 ч	0 ч	□

Соответствующая выходная клемма (функция 26) переходит в состояние «ВКЛ» при достижении значения, установленного в этом параметре.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-53	Частота переключения при разгоне	0.0 Гц ~ P0-14	0.00 Гц	□
P7-54	Частота переключения при замедлении	0.0 Гц ~ P0-14	0.00 Гц	□

При разгоне:

Если текущая частота < P7-53 – используется время разгона 2 (P7-03). Если текущая частота ≥ P7-53 – используется время разгона 1 (P0-23).

При замедлении:

Если текущая частота > P7-54 – используется время замедления 1 (P0-24).

Если текущая частота ≤ P7-54 – используется время замедления 2 (P7-04).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-55	Значение обнаружения частоты FDT2	0.00 Гц ~ P0-14	50.00 Гц	□
P7-56	Диапазон обнаружения частоты FDT2	0.0 % ~ 100.0 %	5.0 %	□

См. описание P7-22 и P7-23.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-57	Достижение частоты 2	0.0 Гц ~ P0-14	50.00 Гц	□
P7-58	Диапазон частоты 2	0.0 % ~ 100.0 %	0.0 %	□

См. описание P7-43 и P7-44.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-59	Уровень тока холостого хода	0.0 % ~ 300.0 % (от номинального тока электродвигателя)	10.0 %	□
P7-60	Задержка обнаружения холостого хода	0.01 с ~ 300.00 с	1.00 с	□

Когда выходной ток ПЧ во время работы меньше или равен уровню обнаружения холостого хода, а длительность превышает время задержки обнаружения холостого хода, выходная клемма переходит в состояние «ВКЛ» (функция клеммы 35).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-61	Уровень перегрузки электродвигателя	20.0 % ~ 400.0 % (от номинального тока электродвигателя)	200.0 %	□
P7-62	Задержка обнаружения перегрузки электродвигателя	0 с ~ 6500.0 с	0 с	□

Условия срабатывания:

Ток > P7-61 (например, 200 % от номинального тока ЭД);

Длительность > P7-62 (например, 5 сек);

При этом многофункциональный выход с функцией 36 переходит в состояние «ВКЛ», ПЧ не останавливается (только сообщает об ошибке).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-63	Достижение тока 2	20.0 % ~ 300.0 % (от номинального тока электродвигателя)	100.0 %	□
P7-64	Диапазон тока 2	0.0 % ~ 300.0 % (от номинального тока электродвигателя)	0.0 %	□

См. описание P7-45 и P7-46.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-65	Отображаемые параметры мониторинга в режиме работы (дополнительные)	0x0 ~ 0x1PF	H.010	□

Данный параметр определяет, какие параметры работы будут дополнительно отображаться на LED-дисплее преобразователя частоты

instart-info.ru

во время работы. Выбор параметров осуществляется через биты в шестнадцатеричном формате.

Таблица 6.11 – Описание параметров мониторинга во время работы (дополн.)

Бит	Параметр	Шест. значение	Примечание
00	Заданный момент (%)	0001	Уставка крутящего момента
01	Выходной момент (%)	0002	Фактический момент на валу
02	Частота импульсного входа (кГц)	0004	Для датчиков
03	Скорость входа HDI (м/мин)	0008	Отображается скорость входа HDI
04	Скорость электродвигателя (об/мин)	0010	Отображение скорости электродвигателя в об/мин
05	Входной ток (А)	0020	Потребление от источника питания
06	Суммарное время работы (ч)	0040	Для ТО и сервиса
07	Текущее время работы (мин)	0080	Сессионная статистика
08	Накопленное энергопотребление (кВт·ч)	0100	Учет энергопотребления
09~15	Резерв	—	Не используется

Если необходимо отобразить несколько значений, они суммируются.
Например, мониторинг момента и скорости:
0001 (бит00) + 0002 (бит01) + 0010 (бит04) = 0013 (H.0013)

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-67	Калибровка нижнего предела уровня сигнала аналогового входа AI1	0.00 В ~ P7-68	2.00 В	□
P7-68	Калибровка верхнего предела уровня сигнала аналогового входа AI1	P7-67 ~ 11.00 В	8.00 В	□

Эти два параметра используются для установки пределов входного напряжения для защиты ПЧ. Когда значение на входе AI1 больше, чем значение P7-68 или меньше, чем значение P7-68, выходная клемма с соответствующей функцией переходит в состояние «ВКЛ», указывая на то, что вход AI1 превышает предел.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-69	Порог температуры силового модуля	0 °C ~ 90 °C	70 °C	□

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

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-70	Коэффициент коррекции выходной мощности	0.001 ~ 3.000	1.000	□

Коррекция выходной мощности при помощи коэффициента. Выходная мощность при мониторинге (параметр U1-05) = выходная мощность * (P7-70).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-71	Коэффициент коррекции линейной скорости	0.000 ~ 60.000	1.000	□

Параметр используется для калибровки и точной подстройки значения линейной скорости, отображаемого в параметре мониторинга U1-14.

Линейная скорость = P7-71 × (Количество импульсов HDI в секунду) / Pb-07, где

P7-71 - задаваемый коэффициент коррекции.

Количество импульсов HDI в секунду - частота импульсов, поступающих с датчика скорости (энкодера).

Pb-07 - количество импульсов на один оборот датчика.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-72	Суммарное энергопотребление	0 ~ 65535 кВт * ч	-	●

Используется для отображения суммарного энергопотребления ПЧ до текущего момента.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-73	Версия основного ПО	-	-	●
P7-74	Версия функционального ПО	-	-	●

instart-info.ru

Номер версии программного обеспечения может быть просмотрен, но не может быть изменен.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-76	Коэффициент коррекции скорости ЭД	0.0010 ~ 3.0000	1.0000	□

Коррекция отображаемой скорости ЭД при помощи коэффициента. Скорость при мониторинге = фактическая скорость * (P7-76).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P7-80	Выбор пожарного режима	0: Отключен (по умолчанию). 1: Пожарный режим 1 (разрешена аварийная остановка через DI-вход). 2: Пожарный режим 2 (остановка запрещена, кроме отключения питания или поломки).	0	□
P7-81	Опорная частота пожарного режима	0 Гц ~ P0-14	50.00 Гц	□

Режимы работы:

1. Пожарный режим 1 (P7.80 = 1)

Активация: Сигнал на DI-вход (функция 42).

Работа:

- Запуск на частоте P7.81.
- Игнорирование аварий (продолжает работу).
- Автозапуск при активации; остановка возможна только по команде или аварийной кнопке.

Аварийная остановка:

DI (функция 45) останавливает привод.

Пожарный режим 2 (P7.80 = 2)

Активация: Аналогично режиму 1 (DI-вход, функция 42).

Работа:

- Фиксированная частота P7.81.
- Остановка невозможна (даже при авариях или командах).
- Прекращение работы только при отключении питания и критической поломке.

Режим 1 допускает принудительную остановку.

Режим 2 используется в критических ситуациях, где остановка недопустима.

Функция обеспечивает бесперебойную работу в аварийных ситуациях с гибкими настройками безопасности.

Группа P8: Параметры коммуникационного протокола

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P8-00	Скорость обмена данными	0: 300 бит/с 1: 600 бит/с 2: 1200 бит/с 3: 2400 бит/с 4: 4800 бит/с 5: 9600 бит/с 6: 19200 бит/с 7: 38400 бит/с	5	□
P8-01	Формат данных протокола Modbus RTU	0: 8-N-2 1: 8-E-1 2: 8-0-1 3: 8-N-1	0	□

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.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P8-02	Локальный адрес устройства в сети Modbus RTU	0: Широковещательный адрес 001 ~ 247	001	□
P8-03	Задержка ответа	0 мс ~ 30 мс	2 мс	□
P8-04	Время срабатывания защиты по отключению связи	0.0 (защита отключена), 0.1 с ~ 30.0 с	0.0 с	□
P8-05	Выбор коммуникационного протокола	0: Стандартный коммуникационный протокол 1:Нестандартный коммуникационный протокол	0	□
P8-06	Функция фонового мониторинга ПО	0: Отключена (по умолчанию работает функция связи по 485 интерфейсу) 1: Включена (активирована функция фонового мониторинга ПО, в этом режиме связь по 485 интерфейсу недоступна)	0	□
P8-07 ~ P8-10	Резерв	-	-	#
P8-11	Выбор коммуникационного протокола	0: Modbus RTU 1: Коммуникационный протокол платы расширения	0	□

instart-info.ru

Группа P9: Управление функциями защит

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P9-00	Предупреждение о перегрузке электродвигателя	0: Неактивно 1: Активно	1	□

0: Неактивно.

Защита электродвигателя от перегрузки неактивна, может возникнуть риск перегрева электродвигателя.

1: Активно.

При перегрузке частотный преобразователь выдаст ошибку Err14, чтобы предотвратить перегрев двигателя.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P9-01	Уставка обнаружения предупреждения о перегрузке электродвигателя	0.10 ~ 10.00	1.00	□

Для эффективной защиты различных двигателей от перегрузки необходимо правильно настроить параметр P9-01.

Защита основана на обратнозависимой времятоковой характеристике (см. рисунок 6.18).

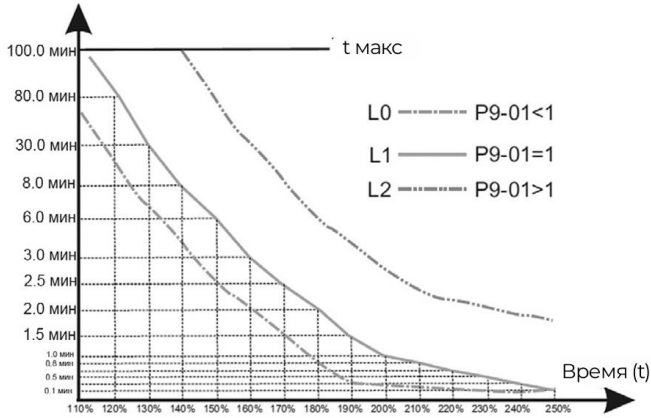


Рисунок 6.18 – Обратнозависимая времятоковая характеристика

L1 – стандартная кривая защиты при P9-01 = 1.

Настройка P9-01 позволяет изменять время срабатывания защиты для разных токов.

Требуемое время защиты (T) = P9-01 × T(L1),

Где T(L1) – время срабатывания по кривой L1 для заданного тока.

Пример настройки.

Задача: Установить время защиты для 150 % номинального тока = 3 мин.

По графику (рис. 6.18) находим, что для 150 % тока время срабатывания T(L1) = 6 мин. Рассчитываем P9-01:

P9-01 = T/T(L1) = 3 мин / 6 мин = 0.5.

Устанавливаем P9-01 = 0.5.

По умолчанию защита не активируется при токе ниже 110 % от номинального. Для включения защиты на меньших токах необходимо использовать коэффициент P9-35:

Ток в % = (Фактический ток / Номинальный ток) × P9-35.

Например, требуется защита при 90 % номинального тока с временем 30 мин.

По графику находим, что 30 мин на кривой L1 соответствует 130 % тока. Рассчитываем P9-35:

P9-35 = (130 % / 90 %) × 100 % ≈ 144 %

Устанавливаем P9-35 = 144 %.

Минимальный ток защиты – 55 % от номинального.

Настройка P9-01 и P9-35 позволяет гибко адаптировать защиту под конкретный двигатель и нагрузку.

- Необходимо использовать график из инструкции для точной настройки.
- Учитывать реальные условия работы двигателя.
- Не устанавливать слишком короткое время защиты, чтобы избежать ложных срабатываний.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P9-02	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 P9-02, многофункциональная цифровая выходная клемма ПЧ выдает сигнал

instart-info.ru

предупреждения о перегрузке электродвигателя (функция выходной клеммы – 6).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P9-03	Коэффициент снижения скорости при превышении напряжения	000 ~ 100	030	□
P9-04	Уровень перенапряжения	200.0 В ~ 1200.0 В	В зависимости от модели	■

При работе с высокоинерционными нагрузками может возникать перенапряжение ЗПТ. Функция защиты от перенапряжения определяет максимальный уровень перенапряжения ЗПТ во время работы ПЧ и P9- 04 (максимальное напряжение на шине) и скорость снижения выходной частоты при возникновении перенапряжения.

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

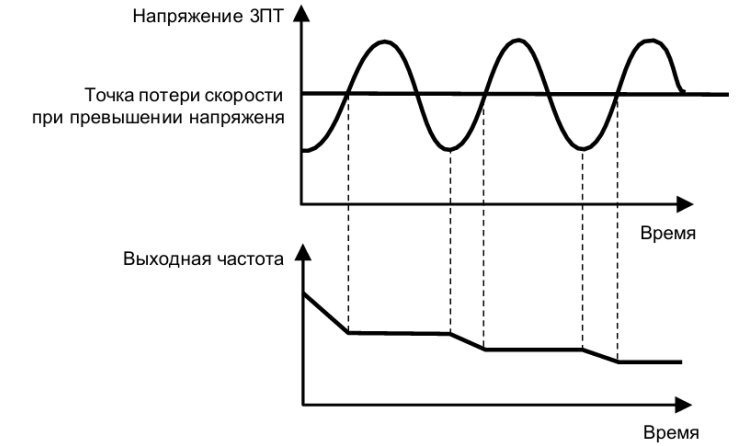


Рисунок 6.19 – Иллюстрация работы защиты от перенапряжения

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P9-05	Коэффициент защиты от перегрузки по току в режиме U/f	0 ~ 100	20	□

P9-06	Ток срабатывания защиты от перегрузки в режиме U/f	50 % ~ 200 %	150 %	■
P9-07	Коэффициент защиты от перегрузки в зоне ослабления поля (U/f)	50 % ~ 200 %	50 %	■

P9-05 – коэффициент защиты от перегрузки по току в режиме U/f регулирует способность преобразователя подавлять перегрузку по току при разгоне/замедлении. Чем выше значение, тем сильнее подавление перегрузки (но может замедлить динамику системы). Чем меньше значение, тем быстрее отклик (необходимо минимальное значение без возникновения перегрузки).

При значении 0 функция защиты от перегрузки отключена.

P9-06 — Ток срабатывания защиты от перегрузки в режиме U/f задает пороговый ток (в % от номинального тока ЭД), при котором активируется защита. При превышении этого значения преобразователь останавливает разгон (если был в процессе ускорения), снижает выходную частоту (при работе на постоянной скорости), замедляет падение частоты (при торможении), пока ток не станет ниже уставки.

P9-07 — Коэффициент защиты от перегрузки в зоне ослабления поля (U/f) корректирует уровень защиты от перегрузки в режиме ослабленного магнитного поля.

100 % — стандартная настройка (защита срабатывает при номинальных значениях).

> 100 % — повышает порог срабатывания (например, для кратковременных перегрузок).

< 100 % — делает защиту более чувствительной.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P9-08	Допустимый предел повышения при защите от перенапряжения	0.0 % ~ 50 %	10.0 %	□
P9-11	Количество автоматических сбросов ошибок	0 ~ 20	0	□
P9-12	Выбор действия реле аварии при автоматическом сбросе	0: Реле размыкается при аварии и остается разомкнутым до ручного сброса 1: Реле временно замыкается после успешного автоматического сброса	0	□

instart-info.ru

P9-13	Интервал между автоматическими перезапусками при срабатывании защит	0.1 с ~ 100.0 с	1.0 с	□

P9-08 — Допустимый предел повышения при защите от перенапряжения. Максимально допустимая величина корректировки частоты при срабатывании защиты от перенапряжения. Обычно не требует изменения (оставить значение по умолчанию).

P9-11 — Количество автоматических сбросов ошибок. Задает количество попыток автоматического перезапуска ПЧ после возникновения аварии.

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

1 ～ 20 — Число автоматических попыток перезапуска перед окончательным отключением.

P9-12 — Выбор действия реле аварии 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.

P9-13 — Интервал между автоматическими перезапусками при срабатывании защит. Задает время ожидания от предупреждения о неисправности до автоматического сброса.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P9-14	Защита от обрыва фазы на входе	0: Отключена 1: Включена (при обрыве фазы на входе выдается ошибка Err23)	1	□
P9-15	Защита от обрыва фазы на выходе	0: Отключена 1: Включена (при обрыве фазы на входе выдается ошибка Err24)	1	□
P9-16	Защита от КЗ на землю при включении	0: Отключена 1: Включена (при включении преобразователь проверяет наличие КЗ на землю, ошибка Err20)	1	□
P9-17	Автоматический сброс при пониженном напряжении	0: Ручной сброс Ошибка Err12 сохраняется до ручного сброса 1: Автоматический сброс Ошибка Err12 сбрасывается при восстановлении напряжения	0	□

P9-18	Режим подавления перенапряжения	0: Отключен 1: Подавление при торможении 2: Подавление при работе с регенеративной нагрузкой	1	■

0: Отключен.

Функция подавления перенапряжения не активна.

Риск возникновения ошибки Err05 (Перегрузка по току при замедлении) при резком торможении или регенерации энергии.

1: Подавление при торможении.

Защита от скачков напряжения при динамическом торможении двигателя (например, остановка конвейера или насоса).

Преобразователь автоматически снижает скорость торможения, если напряжение на шине DC приближается к предельному значению.

2: Подавление при работе с регенеративной нагрузкой.

Позволяет избежать перенапряжения при внезапном изменении момента нагрузки при работе с постоянной скоростью.



Если используется тормозной резистор, нужно установить P9-19 = 0, чтобы избежать конфликта режимов.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P9-19	Ограничение для режима подавления перенапряжения (P9-18 = 2)	0: Отключено 1: Активно при работе и замедлении 2: Активно только при замедлении	1	■

0: Отключено.

Режим 2 не активируется, даже если выбран в P9-18.

1: Активно при работе и замедлении.

Подавление перенапряжения работает **на всех этапах**: разгон, постоянная скорость, торможение.

2: Активно только при замедлении.

Защита срабатывает **только при замедлении.**

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P9-20	Предел регулировки для режима 2 подавления перенапряжения (P9-18 = 2)	1.0 % ~ 150.0 %	100.00 %	■

instart-info.ru

Чем меньше значение, тем меньше скачок напряжения, но больше время торможения.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P9-22	Действия при срабатывании защит (1-я группа)	0 ~ 22202	00000	□

Единицы (1-й разряд): Перегрузка двигателя (**Err14**).
Десятки (2-й разряд): Резерв.
Сотни (3-й разряд): Обрыв фазы на входе (**Err23**).
Тысячи (4-й разряд): Обрыв фазы на выходе (**Err24**).
Десятки тысяч (5-й разряд): Ошибка чтения/записи параметров (**Err25**).
Действия при ошибке:
0: Останов по инерции.
На дисплее сразу отображается ErrXX.
1: Останов по заданному режиму (согласно параметрам замедления).
Сначала отображается AlaXX, после остановки — ErrXX. **2: Продолжение работы на частоте, заданной в P9-26.** На дисплее — AlaXX (аварийное предупреждение).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P9-23	Действия при срабатывании защит (2-я группа)	0 ~ 22222	00000	□

Единицы (1-й разряд): Ошибка коммуникационного протокола (**Err27**).
Десятки (2-й разряд): Внешняя ошибка **(Err28).**
Сотни (3-й разряд): Превышение отклонения скорости (**Err29**).
Тысячи (4-й разряд): Пользовательская ошибка 1 (**Err30**).
Десятки тысяч (5-й разряд): Пользовательская ошибка 2 (**Err31**).
Действия при ошибке:
0: Останов по инерции.
На дисплее сразу отображается ErrXX.
1: Останов по заданному режиму (согласно параметрам замедления).
Сначала отображается AlaXX, после остановки — ErrXX. **2: Продолжение работы на частоте, заданной в P9-26.** На дисплее — AlaXX (аварийное предупреждение).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P9-24	Действия при срабатывании защит (3-я группа)	0 ~ 22022	00000	□

Единицы (1-й разряд): Потеря PID-обратной связи (**Err32**).

Десятки (2-й разряд): Холостой ход **(Err34)**. **Сотни (3-й разряд):** Программная ошибка перегрузки по току **(Err16).**

Тысячи (4-й разряд): Превышение времени непрерывной работы (**Err39**).

Десятки тысяч (5-й разряд): Превышение суммарного времени работы (**Err40**).

Действия при ошибке:

0: Останов по инерции.

На дисплее сразу отображается ErrXX.

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

Сначала отображается AlaXX, после остановки — ErrXX. **2: Продолжение работы на частоте, заданной в P9-26.** На дисплее — AlaXX (аварийное предупреждение).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P9-26	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 (P9-27).	1	□
P9-27	Аварийная частота	0.0 % ~ 100.0 %	100 %	□

Параметр P9-27 задает **аварийную частоту** (в % от максимальной), на которую перейдет преобразователь при аварии, если в **P9-26** выбрано значение **4** («Продолжение работы на аварийной частоте «).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P9-28	Выбор защиты в холостом режиме	0: Неактивна 1: Активна	0	□
P9-29	Уставка тока холостого хода	0.0 % ~ 80.0 %	20 %	■

instart-info.ru

P9-30	Время задержки срабатывания защиты от холостого хода	0.0 с ~ 60.00 с	5.0 с	□

При активной защите (P9-28 = 1) преобразователь постоянно сравнивает выходной ток с порогом P9-29.

Если ток ниже порога дольше времени P9-30, фиксируется ошибка Err34 и выполняется действие, заданное в P9-24 (останов/продолжение работы).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P9-31	Уставка обнаружения отклонения скорости	0,0 % ~ 100.0 % (P0-14 – максимальная частота)	20.0 %	□
P9-32	Время обнаружения отклонения скорости	0.0 с ~ 100.0 с	0.0 с	□

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

Когда ПЧ обнаруживает, что частота вращения двигателя отклоняется от заданной, значение отклонения скорости больше, чем значение обнаружения превышения заданной скорости P9-31, а продолжительность больше, чем время обнаружения превышения заданной скорости P9-32, преобразователь сообщает об ошибке Err29. P9-23 также может определять состояние работы ПЧ после сбоя.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P9-33	Уставка обнаружения превышения заданной скорости	0.0 % ~ 100.0 % (P0-14 – максимальная частота)	20.0 %	□
P9-34	Время обнаружения превышения заданной скорости	0.0 с ~ 100.0 с	2.0 с	□

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

Если отклонение больше заданного значения в параметре P9-33, а продолжительность больше, чем время обнаружения отклонения скорости в параметре P9-34, подается аварийный сигнал неисправности преобразователя частоты Err43. При установке в параметре P9-34 = 0,0 с. функция неактивна.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P9-35	Уставка тока для защиты от перегрузки	100 % ~ 200 %	100 %	□

Позволяет настроить защиту для токов ниже 110 % номинала. См. описание параметров P9-00 – P9-02.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
P9-36	Значение обнаружения перегрева электродвигателя	0 °C ~ 200 °C	80 °C	□
P9-37	Уставка перегрева электродвигателя	0 °C ~ 200 °C	100 °C	□
P9-38	Выбор типа датчика температуры	0: Нет датчика 1: PT100 2: PT1000	0	□
P9-39 ~ P9-51	Резерв	-	-	#

Параметры P9-36 ~ P9-38 доступны при использовании платы расширения входов/выходов INMX-I/O-A.

При обнаружении перегрева (P9-36) появляется ошибка Err38, но ПЧ продолжает работу.

При достижении температуры в P9-37 ПЧ отключается (ошибка Err38).

Группа PA: 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 принципиальная блок-схема ПИД-регулирования.

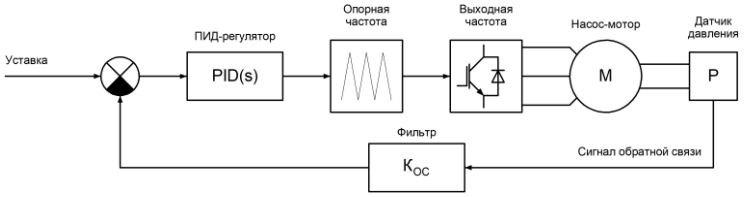


Рисунок 6.20 – Схема ПИД-регулирования

instart-info.ru

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
PA-00	Источник опорного сигнала ПИД-управления	0: Постоянное значение (PA-01) 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Протокол связи Modbus RTU 4: Высокочастотный импульсный вход HDI 5: Многоступенчатый режим 6: Кнопки ВВЕРХ/ВНИЗ (потенциометр)	0	□
PA-01	Уставка опорного сигнала ПИД-управления	0.0 % ~ 100.0 %	50.0 %	□

PA-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 %. Сигнал обратной связи ПИД-регулятора также является относительной величиной. Цель ПИД-регулирования — уравнять сигнал задания и сигнал обратной связи.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
PA-02	Время изменения задания ПИД	0.00 с ~ 650.00 с	0.00 с	□

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

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
PA-03	Источник сигнала обратной связи ПИД-управления	0: Аналоговый вход AI1 1: Аналоговый вход AI2 2: Разность AI1-AI2 3: Протокол связи Modbus RTU 4: Высокочастотный импульсный вход HDI 5-7: 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 % до 100 %.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
PA-04	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.
PA-05	Максимальное 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 уставки (U1-10) и обратной связи (U1-11).

Отображаемое значение = (Фактическое значение в %) × PA-05/100.

Например, A-05 = 4000, уставка = 60 % → U1-10 = 2400

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
PA-06	Пропорциональный коэффициент ПИД-управления KP1	0.0 ~ 100.0	20.0	□
PA-07	Время интегрирования ПИД- управления TI1	0.01 с ~ 10.00 с	2.00 с	□
PA-08	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.

instart-info.ru

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
PA-09	Частота среза при обратном направлении действия ПИД-управления	0.00 Гц ~ P0-14	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 комбинациях запрещается использовать высокую частоту при обратном вращении. Функция PA-09 применяется для установки верхнего порога при обратном направлении вращения.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
PA-10	Предел отклонения ПИД-управления	0.00 % ~ 100.0 %	0.0 %	□

Если разница между уставкой и обратной связью меньше PA-10, ПИД прекращает регулировку.

Например, для поддержания давления ± 2 % нужно установить PA-10 = 2.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
PA-11	Предел дифференциальной составляющей ПИД-управления	0.00 % ~ 100.00 %	0.10 %	□

Используется для установки диапазона дифференциального коэффициента ПИД-регулятора. При ПИД-регулировании дифференциальный коэффициент может вызвать колебания системы. Поэтому дифференциальное регулирование ПИД-управления ограничено небольшим диапазоном.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
PA-12	Время фильтрования сигнала обратной связи ПИД-управления	0.00 с ~ 60.00 с	0.00 с	□

Сглаживает помехи обратной связи. Увеличивает запаздывание системы.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
PA-13	Порог обнаружения сигнала обратной связи ПИД-у правления	0.00 % ~ 100.00 %	0.00 %	□
PA-14	Время подтверждения потери сигнала обратной связи ПИД-управления	0.00 с ~ 3600.00 с	0.00 с	□

Этот функциональный код используется для определения потери сигнала обратной связи ПИД. При потере сигнала (сигнал обратной связи < PA-13, дольше PA-14) фиксируется ошибка ERR32.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
PA-18	Пропорциональный коэффициент ПИД-управления KP2	0.0 ~ 100.0	20.0	□
PA-19	Время интегрирования ПИД-управления TI2	0.01 с ~ 10.00 с	2.00 с	□
PA-20	Время дифференцирования ПИД- управления TD2	0.000 с ~ 10.000 с	0.000 с	□
PA-21	Условие переключение между параметрами 1 и 2 ПИД-управления	0: Переключение выключено 1: Переключение по цифровой клемме 2: Переключение по превышению отклонения	0	□
PA-22	Отклонение для переключения между параметрами ПИД-управления 1	0.0 % ~ PA-23	20.0 %	□
PA-23	Отклонение для переключения между параметрами ПИД-управления 2	PA-22 ~ 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 PA-18 – PA-20 устанавливаются также, как PA-06 – PA-08. 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 (с PA-06 и PA-08). Если клемма в состоянии «ВКЛ», выбирается группа 2 (PA-18 – PA-20). Если выбрано

instart-info.ru

автоматическое переключение, когда значение отклонения между обратной связью ПИД и установкой ПИД меньше, чем значение PA-22, выбирается группа 1.

Когда значение отклонения между обратной связью ПИД и настройкой ПИД выше, чем значение PA-23, выбирается группа 2. Когда отклонение находится между PA-22 и PA-23, параметры ПИД-регулятора представляют собой линейное интерполированное значение двух групп значений параметров, как показано на рисунке 6.21.

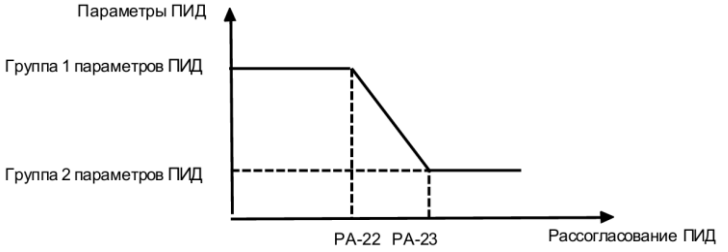


Рисунок 6.21 – Переключение параметров ПИД

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
PA-24	Начальное значение ПИД- управления	0.0 % ~ 100.0 %	0.0 %	□
PA-25	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 (PA-24) в течение времени, установленного в PA-25.

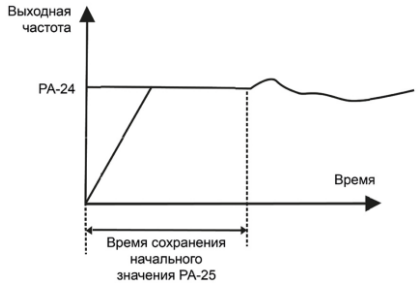


Рисунок 6.22 – Время сохранения опорного значения

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
PA-26	Максимальное отклонение между двумя выходами ПИД-регулятора в прямом направлении	0.00 % ~ 100.00%	1.00 %	□
PA-27	Максимальное отклонение между двумя выходами ПИД-регулятора в обратном направлении	0.00 % ~ 100.00 %	1.00 %	□

Отклонения сигнала обратной связи в прямом и обратном направлении. PA-26 и PA-27 соответствуют максимальному абсолютному значению.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
PA-28	Выбор действия для интегральной составляющей ПИД-регулятора	00 ~ 11	00	□

Параметр представляет собой двузначное число, где:

Единицы (последняя цифра): Настройка интегрального разделения.

Десятки (первая цифра): Поведение интегратора при насыщении.

Интегральное разделение (единицы)

0: Отключено.

Интегральная составляющая ПИД всегда активна, независимо от состояния внешних сигналов.

1: Включено.

Интегратор останавливается, если активирован многофункциональный цифровой вход с функцией 38 (пауза интегрирования).

В этом случае ПИД работает только на пропорциональной (P) и дифференциальной (D) составляющих.

Останов интегратора при насыщении (десятки)

0: Продолжать интегрирование.

Интегральная составляющая продолжает накапливаться, даже если выход ПИД достиг максимума/минимума. Может привести к большому перерегулированию после выхода из насыщения.

1: Остановить интегрирование.

Интегратор замораживается, когда выход ПИД достигает предельного значения (например, 0 Гц или макс. частоты).

Уменьшает перерегулирование и колебания.

instart-info.ru

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
PA-29	ПИД-управление во время останова	0: Неактивно 1: Активно	0	□
PA-30	Резерв	-	-	#

Используется для продолжения процесса ПИД-управления в состоянии останова.

Группа Pb: Параметры для специальных применений

Функция частоты качания применяется в приводных системах, в которых требуются функции перемещения и наматывания. Принцип заключается в том, что выходная частота ПЧ колеблется вверх и вниз относительно установленной частоты. Амплитуда качания устанавливается в Pb-00 и Pb-01. Когда Pb-01 установлен на 0, функция неактивна.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
Pb-00	Установка режима частоты качания	0: Относительно опорной частоты 1: Относительно максимальной частоты	0	□

Этот параметр используется для выбора базовой частоты качания.

0: Относительно опорной частоты (в зависимости от P0-06). Амплитуда качания зависит от опорной частоты и является переменной.

1: Относительно максимальной частоты (максимальная выходная частота P0-14). Амплитуда качания является постоянной.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
Pb-01	Амплитуда частоты качания	0.0 % ~ 100.0 %	0.0 %	□
Pb-02	Амплитуда частоты скачка	0.0 % ~ 50.0 %	0.0 %	□

Этот параметр используется для определения амплитуды качания и амплитуды частоты скачка. Частота качания ограничена верхним и нижним пределом частоты.

• Если Pb-00 = 0, то фактическая амплитуда качания AW является результатом вычисления опорной частоты (P0-07), умноженной на Pb- 01.

• Если Pb-00 = 1, то фактическая амплитуда качания AW является результатом вычисления максимальной частоты, умноженной на Pb- 00.

• Частота скачка = амплитуда качания AW x Pb-02 (амплитуда частоты скачка).

• Если Pb-00 = 0, то частота скачка является переменной величиной.

• Если Pb-00 = 1, то частота скачка является постоянной величиной.

Частота скачка ограничена верхним и нижним пределом частоты.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
Pb-03	Продолжительность цикла частоты качания	0.0 с ~ 3000.0 с	10.0 с	□
Pb-04	Коэффициент времени нарастания треугольной волны	0.1 % ~100.0 %	50 %	□

Pb-03 определяет время полного цикла частоты качания. Pb-04 задает процент времени от Pb-03.

- Время нарастания треугольной волны = Pb-03 (цикл частоты качания) x Pb-04 (коэффициент времени нарастания треугольной волны, единица: с).
- Время спада треугольной волны = Pb-03 (цикл частоты качания) x (1 – Pb-04 Коэффициент времени нарастания треугольной волны, единица: с).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
Pb-05	Установленная длина	0 м ~ 65535 м	1000 м	□
Pb-06	Резерв	-	-	#
Pb-07	Количество импульсов на метр	0.1 ~ 6553.5	100.0	□

Входная клемма с функцией 30 используется для подсчета импульсов.

Если частота импульсов слишком высока, нужно использовать импульсный вход HDI.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
Pb-08	Установленное значение счетчика (остановка счетчика)	1 ~ 65535	1000	□
Pb-09	Установленное значение счетчика (продолжение счетчика)	1~ 65535	1000	□

Счетчик работает по сигналам, поступающим на клемму цифрового входа (функция 30).

Когда значение счетчика достигает установленного значения (Pb-08), клемма выхода, которой назначена функция «достигнуто установленное значение счетчика», переходит в состояние «ВКЛ». Затем счетчик прекращает счет. Когда значение счета достигает назначенного значения

instart-info.ru

(Pb-09), клемма выхода, которой назначена функция «достигнуто назначенное значение счетчика», переходит в состояние «ВКЛ». Затем счетчик продолжает считать, пока не будет достигнуто установленное значение счета. Pb-09 должен быть меньше или равен Pb-08.

Группа PC: 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.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
PC-00	Скорость ступени 1 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты P0-14)	0.0 %	□
PC-01	Скорость ступени 2 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты P0-14)	0.0 %	□
PC-02	Скорость ступени 3 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты P0-14)	0.0 %	□
PC-03	Скорость ступени 4 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты P0-14)	0.0 %	□
PC-04	Скорость ступени 5 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты P0-14)	0.0 %	□
PC-05	Скорость ступени 6 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты P0-14)	0.0 %	□
PC-06	Скорость ступени 7 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты P0-14)	0.0 %	□
PC-07	Скорость ступени 8 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты P0-14)	0.0 %	□
PC-08	Скорость ступени 9 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты P0-14)	0.0 %	□
PC-09	Скорость ступени 10 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты P0-14)	0.0 %	□
PC-10	Скорость ступени 11 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты P0-14)	0.0 %	□

PC-11	Скорость ступени 12 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты P0-14)	0.0 %	□
PC-12	Скорость ступени 13 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты P0-14)	0.0 %	□
PC-13	Скорость ступени 14 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты P0-14)	0.0 %	□
PC-14	Скорость ступени 15 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты P0-14)	0.0 %	□
PC-15	Скорость ступени 16 многоступенчатого режима или ПЛК	- 100.0 % ~ 100.0 % (от значения максимальной частоты P0-14)	0.0 %	□

Многоступенчатый режим может использоваться для настройки частоты, раздельного напряжения U/f и процесса ПИД. Многоступенчатое управление предоставляет относительные величины в диапазоне от - 100.0 % до + 100.0 %. Между ступенями можно переключаться при помощи различных комбинаций цифровых клемм. *Подробнее см. описание группы P6*.

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

ПЛК может быть либо источником частоты, либо источником напряжения, раздельного U/f. Когда в качестве источника частоты используется простой ПЛК, то положительные или отрицательные значения параметров от PC-00 до PC-15 определяют направление движения. Если значения параметра отрицательные, это означает, что ПЧ работает в обратном направлении.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
PC-17	Действие ПЛК при отключении питания или останове	0: Без запоминания 1: Запоминание только при аварийном отключении питания 2: Запоминание только при штатной остановке 3: Полное запоминание	0	□

Параметр определяет, сохраняет ли частотный преобразователь данные о текущем этапе и частоте работы встроенного ПЛК при:

instart-info.ru

Аварийном отключении питания;

Штатной остановке.

0: Без запоминания.

ПЛК всегда запускается с начала программы (1-я ступень, частота по умолчанию).

1: Запоминание только при аварийном отключении питания.

После восстановления питания ПЛК продолжает работу с прерванного этапа. При штатном запуске — сброс к началу программы.

2: Запоминание только при штатной остановке.

При ручном запуске ПЛК возобновляет работу с последнего этапа. При аварийном отключении — сброс.

3: Полное запоминание

ПЛК сохраняет состояние в любом случае (и при отключении питания, и при остановке).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
PC-18	Время выполнения ступени 1 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения PC-50)	0.0 с (ч)	□
PC-19	Вариант времени разгона/замедления для ступени 1 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
PC-20	Время выполнения ступени 2 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения PC-50)	0.0 с (ч)	□
PC-21	Вариант времени разгона/замедления для ступени 2 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
PC-22	Время выполнения ступени 3 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения PC-50)	0.0 с (ч)	□
PC-23	Вариант времени разгона/замедления для ступени 3 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
PC-24	Время выполнения ступени 4 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения PC-50)	0.0 с (ч)	□
PC-25	Вариант времени разгона/замедления для ступени 4 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
PC-26	Время выполнения ступени 5 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения PC-50)	0.0 с (ч)	□
PC-27	Вариант времени разгона/замедления для ступени 5 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□

PC-28	Время выполнения ступени 6 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения PC-50)	0.0 с (ч)	□
PC-29	Вариант времени разгона/замедления для ступени 6 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
PC-30	Время выполнения ступени 7 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения PC-50)	0.0 с (ч)	□
PC-31	Вариант времени разгона/замедления для ступени 7 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
PC-32	Время выполнения ступени 8 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения PC-50)	0.0 с (ч)	□
PC-33	Вариант времени разгона/замедления для ступени 8 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
PC-34	Время выполнения ступени 9 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения PC-50)	0.0 с (ч)	□
PC-35	Вариант времени разгона/замедления для ступени 9 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
PC-36	Время выполнения ступени 10 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения PC-50)	0.0 с (ч)	□
PC-37	Вариант времени разгона/замедления для ступени 10 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
PC-38	Время выполнения ступени 11 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения PC-50)	0.0 с (ч)	□
PC-39	Вариант времени разгона/замедления для ступени 11 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
PC-40	Время выполнения ступени 12 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения PC-50)	0.0 с (ч)	□
PC-41	Вариант времени разгона/замедления для ступени 12 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
PC-42	Время выполнения ступени 13 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения PC-50)	0.0 с (ч)	□
PC-43	Вариант времени разгона/замедления для ступени 13 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□

instart-info.ru

PC-44	Время выполнения ступени 14 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения PC-50)	0.0 с (ч)	□
PC-45	Вариант времени разгона/замедления для ступени 14 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
PC-46	Время выполнения ступени15 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения PC-50)	0.0 с (ч)	□
PC-47	Вариант времени разгона/замедления для ступени 15 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
PC-48	Время выполнения ступени 16 (ПЛК)	0.0 с ~ 6500.0 с (или ч, в зависимости от значения PC-50)	0.0 с (ч)	□
PC-49	Вариант времени разгона/замедления для ступени 16 (ПЛК)	0 ~ 3	0	□
PC-50	Единицы измерения времени в многоступенчатом режиме	0: Секунды 1: Часы	0	□

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
PC-51	Выбор приоритета многоступенчатой скорости	0: Многоступенчатая скорость не имеет приоритета 1: Многоступенчатая скорость имеет приоритет	1	□

0: Многоступенчатая скорость не имеет приоритета — учитывается только если другие источники (например, AI1, PID) неактивны.

1: Многоступенчатая скорость имеет приоритет — при активации хотя бы одного входа многоступенчатой скорости игнорируются другие источники задания частоты.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
PC-52	Выбор времени разгона/замедления для многоступенчатой скорости	0: Время разгона/замедления 1 1: Время разгона/замедления 2 2: Время разгона/замедления 3 3: Время разгона/замедления 4	0	□
PC-53	Выбор единиц измерения для многоступенчатых скоростей (PC-00– PC-15)	0: Относительные значения (%) 1: Абсолютные значения (Гц)	0	□

Определяет, в каких единицах задаются значения частот для многоступенчатых скоростей:

0: Относительные значения (% от максимальной частоты P0-14)— например, при P0-14 = 50 Гц, PC-00 = 50 % → 25 Гц.

1: Абсолютные значения (Гц) — например, PC-00 = 25.00 (25 Гц).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
PC-55	Источника задания скорости ступени 0	0: Постоянное значение в параметре PC-00 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Высокочастотный импульсный вход HDI 4: ПИД-управление 5: Кнопки панели управления или цифровые клеммы ВВЕРХ или ВНИЗ (P0-11)	0	□

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

Группа PD: Управление крутящим моментом

Управление моментом доступно **только в векторном режиме управления** (P0-03 = 2). В этом режиме выходной момент двигателя регулируется в соответствии с заданным моментом (а не частотой).

Для активации управления моментом необходимо:

- Установить **PD-10 = 1**, **или**
- Назначить цифровому входу **функцию 44** (переключение скорость/момент).

Запрет управления моментом (например, для аварийных ситуаций) реализуется через **функцию 32** на DI-входе. При активации этой функции преобразователь переходит в режим **управления скоростью**.

1. <u>Источники задания момента:</u>

PD-00: Цифровая уставка момента (в % от PD-01). PD-01: Максимальный момент (100 % шкалы).

Аналоговый вход: 100 % сигнала = значение PD-01.

2. <u>Ограничение скорости:</u>

- **Цифровая установка:** PD-03 (прямое вращение), PD-04 (обратное вращение).
- **Через частотные ограничения:** P0-15 (верхний предел), P0-16 (нижний предел), P0-17 (опорная частота).

Пример:

- PD-01 = 50 Н·м, PD-00 = 80 % → заданный момент = 40 Н·м.
- PD-03 = 30 Гц → двигатель не превысит эту скорость даже при избыточном моменте.

3. Направление момента

Направление момента зависит от:

1. Команды вращения (вперед/реверс).
2. Знака заданного момента.

Таблица 6.12 – Определение направления момента

Команда	Значение момента	Направление момента
Вперед	> 0	Прямое
Вперед	< 0	Обратное
Назад	> 0	Прямое
Назад	< 0	Обратное

4. Переключение между скоростным и моментным режимами

Если DI-входу назначена **функция 44**, то:

Активное состояние входа: режим определяется **инверсией PD-10** (если PD-10 = 1 → скорость, и наоборот).

Неактивное состояние: режим соответствует значению **PD-10**.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
PD-00	Источник задания опорного сигнала в режиме управления по моменту	0: Цифровой сигнал в параметре PD-01 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Протокол связи Modbus RTU 4: Высокочастотный импульсный вход HDI 5: Минимальное значение из AI1 и AI2 6: Максимальное значение из AI1 и AI2	0	■

Для задания опорного сигнала крутящего момента есть несколько способов. Крутящий момент задается относительным значением, 100 % соответствует номинальному крутящему моменту ПЧ.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
PD-01	Цифровой опорный сигнал	-200.0 % ~ 200.0 %	150 %	□

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

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
PD-03	Предельная частота для прямого вращения в режиме управления по моменту	0.00 Гц ~ P0-14	50.00 Гц	□
PD-04	Предельная частота для обратного вращения в режиме управления по моменту	0.00 Гц ~ P0-14	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.
PD-06	Время фильтрации команды управления по моменту	0.00 с ~ 10.00 с	0.00 с	□

Параметр определяет степень сглаживания сигнала задания момента для:

- Уменьшения резких изменений момента (рывков) при скачкообразном изменении входного сигнала.
- Повышения плавности работы системы (особенно критично для прецизионных механизмов).

Чем больше значение PD-06, тем плавнее изменение момента, но медленнее реакция на изменение входного сигнала.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
PD-07	Время разгона в режиме управления по моменту	0.00 с ~ 1000.00 с	10.00 с	□
PD-08	Время замедления в режиме управления по моменту	0.00 с ~ 1000.00 с	10.00 с	□

instart-info.ru

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

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
PD-10	Выбор режима управления по скорости/по моменту	0: Управление по скорости 1: Управление по моменту	0	■
PD-11 ~ PD-20	Резерв	-	-	#

В параметре PD-10 выбирается режим управления ПЧ: управление по скорости или управление по моменту.

Группа PE: Параметры кривой AI

Параметры группы PE позволяют настроить нелинейную зависимость между входным аналоговым сигналом (напряжение/ток) и его цифровым представлением в системе. Доступны 2 независимые кривые (кривая 1 и кривая 2), каждая с тремя линейными сегментами.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
Для кривой 1:				
PE-00	Минимальное входное напряжение	-10.00 В ~ PE-02	0.00 В	□
PE-01	Значение, соответствующее PE-00	-100.0 % ~ 100.0 %	0.0 %	□
PE-02	Напряжение 1-й точки излома	PE-00 ~ PE-04	3.00 В	□
PE-03	Значение в 1-й точке излома	-100.0 % ~ 100.0 %	30.0 %	□

PE-04	Напряжение 2-й точки излома	PE-02 ~ PE-06	6.00 В	□
PE-05	Значение в 2-й точке излома	-100.0 % ~ 100.0 %	60.0 %	□
PE-06	Максимальное входное напряжение	PE-04 ~ 10.00 В	10.00 В	□
PE-07	Значение, соответствующее PE-06	-100.0 % ~ 100.0 %	100.0 %	□
Для кривой 2:				
PE-08	Минимальное входное напряжение	-10.00 В ~ PE-10	0.00 В	□
PE-09	Значение, соответствующее PE-08	-100.0 % ~ 100.0 %	0.0 %	□
PE-10	Напряжение 1-й точки излома	PE-08 ~ PE-12	3.00 В	□
PE-11	Значение в 1-й точке излома	-100.0 % ~ 100.0 %	30.0 %	□
PE-12	Напряжение 2-й точки излома	PE-10 ~ PE-14	6.00 В	□
PE-13	Значение в 2-й точке излома	-100.0 % ~ 100.0 %	60.0 %	□
PE-14	Максимальное входное напряжение	PE-12 ~ 10.00 В	10.00 В	□
PE-15	Значение, соответствующее PE-14	-100.0 % ~ 100.0 %	100.0 %	□

Для токового входа (4-20 мА): 1 мА = 0.5 В.
При выходе за диапазон используется граничное значение.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
PE-24	Центр зоны нечувствительности (точка фиксации) AI1	-100.0 % ~ 100.0 %	0.0 %	□
PE-25	Ширина зоны нечувствительности AI1	0.0 % ~ 100.0 %	0.5 %	□
PE-26	Центр зоны нечувствительности (точка фиксации) AI2	-100.0 % ~ 100.0 %	0.0 %	□
PE-27	Ширина зоны нечувствительности AI2	0.0 % ~ 100.0 %	0.5 %	□
PE-28 ~ PE-29	Резерв	-	-	#

instart-info.ru

Параметры реализуют подавление колебаний аналогового сигнала на входе AI1 и AI2, фиксируя значение в заданной зоне для устранения колебаний.

Например, если установить значения:

PE-24 = 50.0 % (центр зоны), PE-25 = 1.0 % (ширина зоны),

Тогда зона фиксации: 49.5 % ~ 50.5 %.

Любое значение в этом диапазоне будет заменено на 50.0 %.

Группа PF: Параметры производителя

Параметры группы PF предназначены только для сервисного обслуживания.

Группа A0: Настройки электродвигателя 2

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
A0-00	Выбор электродвигателя	1: Электродвигатель 1 2: Электродвигатель 2	1	□

Когда требуется переключение между двумя электродвигателями, это можно реализовать через параметр A0-00 либо с помощью задания функции 41 на многофункциональном дискретном входе (DI).

Когда выбран электродвигатель 1, группы A1 - A3 недействительны.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
A0-01	Режим управления электродвигателем 2	1: Векторный с разомкнутым контуром (SVC, без датчика обратной связи) 2: Скалярный (U/f)	1	□

Для второго электродвигателя доступно 2 режима управления:

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.

2: 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.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
A0-02	Выбор времени разгона/замедления	0: Аналогично электродвигателю 1 1: Время разгона/замедления 1 2: Время разгона/замедления 2 3: Время разгона/замедления 3 4: Время разгона/замедления 4	0	□

Группа A1: Параметры электродвигателя 2

Описание параметров этой группы аналогично параметрам *группы P4*.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
A1-00	Идентификация параметров электродвигателя 2	0: Нет действия 1: Статическая идентификация 2: Полная динамическая идентификация	0	□
A1-01	Номинальная мощность электродвигателя 2	0.1 кВт ~ 1000. 0 кВт	Зависит от модели	■
A1-02	Номинальное напряжение электродвигателя 2	1 В ~ 1500 В	Зависит от модели	■
A1-03	Число полюсов электродвигателя 2	2 ~ 64	Зависит от модели	■
A1-04	Номинальный ток электродвигателя 2	0.01 А ~ 600.00 А	Зависит от модели	■
A1-05	Номинальная частота электродвигателя 2	0.01 Гц ~ P0-14	Зависит от модели	■
A1-06	Номинальная скорость вращения электродвигателя 2	1 об/мин ~ 60000 об/мин	Зависит от модели	■
A1-07	Ток холостого хода электродвигателя 2	0.01 А ~ P4-04	Зависит от модели	■
A1-08	Сопротивление обмоток статора электродвигателя 2	0.001 Ом ~ 65.535 Ом	Зависит от модели	■
A1-09	Сопротивление обмоток ротора электродвигателя 2	0.001 Ом ~ 65.535 Ом	Зависит от модели	■
A1-10	Взаимная индуктивность электродвигателя 2	0.1 мГн ~ 6553.5 мГн	Зависит от модели	■
A1-11	Индуктивность рассеяния электродвигателя 2	0.01 мГн ~ 655.35 мГн	Зависит от модели	■

instart-info.ru

A1-12	Время разгона при динамической (полной) идентификации	1.0 с ~ 6000.0 с	10.0 с	□
A1-13	Время замедления при динамической (полной) идентификации	1.0 с ~ 6000.0 с	10.0 с	□
A1-14	Резерв	-	-	#

Группа A2: Параметры для настройки скалярного способа управления U/f электродвигателя 2

Описание параметров этой группы аналогично параметрам *группы P2*.

Если параметры не указаны в этой группе, используются настройки параметров из группы 2.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
A2-00	Повышение крутящего момента	0.0 % ~ 30.0 %	0.0 % (автоматическая настройка)	□
A2-01	Коэффициент подавления колебаний при скалярном управлении	0 ~ 100	Зависит от модели	□

Группа A3: Параметры для настройки векторного способа управления SVC электродвигателя 2

Описание параметров этой группы аналогично параметрам *группы P3*.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
A3-00	Частота переключения 1	0.00 Гц ~ A3-02	5.00 Гц	□
A3-02	Частота переключения 2	A3-00 ~ A0-14	10.00 Гц	□
A3-04	Коэффициент пропорциональности контура скорости 1	0.1 ~ 10.0	4.0	□
A3-05	Время интегрирования контура скорости 1	0.01 с ~ 10.00 с	0.50 с	□
A3-06	Коэффициент пропорционального увеличения контура скорости 2	0.1 ~ 10.0	2.0	□
A3-07	Время интегрирования отклонений контура скорости 2	0.01 с ~ 10.00 с	1.00 с	□

A3-08	Выбор интегральных свойств контура скорости	0: Полное интегрирование при разгоне/торможении 1: Селективное интегрирование при разгоне/торможении	0	■
A3-11	Пропорциональный коэффициент усиления момента контура тока, KP	0 ~ 30000	2000	□
A3-12	Коэффициент интегрирования момента контура тока, KI	0 ~ 30000	1300	□
A3-13	Пропорциональный коэффициент возбуждения контура тока, KP	0 ~ 30000	2200	□
A3-14	Коэффициент интегрирования возбуждения контура тока, KI	0 ~ 30000	1300	□
A3-15	Коэффициент перевозбуждения	0 ~ 200	0	□
A3-16	Коррекция момента при векторном управлении	50 % ~ 200 %	100 %	□
A3-17	Коэффициент компенсации скольжения	50 % ~ 200 %	100 %	□
A3-18	Время фильтрования обратной связи по скорости	0.000 с ~ 1.000 с	0.015 с	□
A3-19	Время фильтрования выходного сигнала контура скорости	0.000 с ~ 1.000 с	0.00 с	□
A3-20	Источник задания максимального момента для режима управления по скорости	0: Цифровой сигнал в параметре A3-21 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Протокол связи Modbus RTU 4: Высокочастотный импульсный вход HDI	0	□
A3-21	Ограничение момента для режима управления по скорости	0.0 % ~ 200.0 %	150.0 %	□
A3-22	Источник задания максимального тормозного момента для режима управления по скорости	0: Цифровой сигнал в параметре A3-23 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Протокол связи Modbus RTU 4: Высокочастотный импульсный вход HDI	0	□
A3-23	Ограничение тормозного момента	0.0 % ~ 200.0 %	150.0 %	□

instart-info.ru

	для режима управления по скорости			

Группа B0: Системные параметры

Параметры данной группы управляют общими системными функциями преобразователя, такими как защита настроек и выбор отображаемой информации.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B0-00	Запрет изменения параметров	0: Запрет отключен 1: Разрешено только чтение	0	□

0: Запрет отключен.

Все параметры можно и просматривать, и изменять.

1: Разрешено только чтение.

Все параметры, кроме самого B0-00, можно только просматривать. Их изменение становится невозможным. Эта функция защищает настройки от несанкционированного или ошибочного изменения после завершения наладки.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B0-01~ B0-02	Резерв	-	-	#
B0-03	Отображение пользовательского меню и меню измененных параметров	0: Нет действия 1: Включение пользовательского меню и меню измененных параметров	1	□

В параметре B0-03 включается возможность отображения меню пользователя и меню измененных параметров (*см. главу 6.1*)

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B0-04	Индикация заданной частоты	0: Выходная частота 1: Заданная частота	0	□

Параметр определяет, какое значение частоты отображается на основном дисплее в режиме векторного управления.

0: Выходная частота.

На дисплее отображается реальная, выходная частота, подаваемая на двигатель.

1: Заданная частота.

На дисплее отображается значение частоты, заданное пользователем (с кнопок, потенциометра или по сети), независимо от текущей выходной частоты.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B0-05	Индикация при регулировке (ВВЕРХ/ ВНИЗ)	0: Заданное значение 1: Текущее выходное значение	0	□

Отображение при коррекции частоты. Параметр определяет, какое значение отображается на дисплее во время корректировки частоты с помощью клавиш ВВЕРХ (▲) и ВНИЗ (▼) (или вращение потенциометра).

0: Заданное значение

Во время нажатия клавиш (вращения потенциометра) на дисплее отображается новое устанавливаемое значение частоты.

1: Текущее выходное значение

Во время нажатия клавиш (или вращение потенциометра) на дисплее продолжает отображаться текущая выходная частота (или другой отслеживаемый параметр), заданное значение изменяется в фоновом режиме.

Группа B1: Пользовательские функциональные коды

Преобразователь частоты предоставляет пользователю 31 настраиваемый функциональный код. Это позволяет создать персональное меню для быстрого доступа к наиболее часто используемым или важным параметрам для их просмотра и изменения.

После настройки кодов в группе B1, они становятся доступны в специальном пользовательском меню. Для более подробного описания пользовательского меню – см. *главу 6.1.*

Каждый параметр от B1-01 до B1-31 является «ярлыком», который ссылается на любой другой функциональный код преобразователя.

Символ u в начале (например, uP0-03) указывает, что это пользовательская ссылка. Остальная часть кода (например, P0-03) указывает на целевой параметр, который будет открываться при выборе этого пункта в пользовательском меню.

Значение uP0-00 означает, что данный «слот» пуст и не ссылается ни на какой параметр.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B1-00	Сброс настроек группы B1	0: Неактивна 1: Очистить текущие значения	0	□

0: Неактивна

Функция сброса отключена.

1: Очистить текущие значения

При установке значения 1 все пользовательские коды B1-01 ～ B1-31 будут сброшены в значение uP0-00 (что означает «пусто»). После сброса пользовательское меню станет неактивным.

instart-info.ru

Стандартные заводские настройки пользовательских кодов могут быть восстановлены с помощью параметра P0-28.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B1-01	Код пользователя 1	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-03	□
B1-02	Код пользователя 2	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-04	□
B1-03	Код пользователя 3	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-06	□
B1-04	Код пользователя 4	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-23	□
B1-05	Код пользователя 5	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-24	□
B1-06	Код пользователя 6	uP0-00 ~ uU1-xx	uP4-00	□
B1-07	Код пользователя 7	uP0-00 ~ uU1-xx	uP4-01	□
B1-08	Код пользователя 8	uP0-00 ~ uU1-xx	uP4-02	□
B1-09	Код пользователя 9	uP0-00 ~ uU1-xx	uP4-04	□
B1-10	Код пользователя 10	uP0-00 ~ uU1-xx	uP4-05	□
B1-11	Код пользователя 11	uP0-00 ~ uU1-xx	uP4-06	□
B1-12	Код пользователя 12	uP0-00 ~ uU1-xx	uP4-12	□
B1-13	Код пользователя 13	uP0-00 ~ uU1-xx	uP4-13	□
B1-14	Код пользователя 14	uP0-00 ~ uU1-xx	uP5-00	□
B1-15	Код пользователя 15	uP0-00 ~ uU1-xx	uP5-01	□
B1-16	Код пользователя 16	uP0-00 ~ uU1-xx	uP5-02	□
B1-17	Код пользователя 17	uP0-00 ~ uU1-xx	uP6-00	□
B1-18	Код пользователя 18	uP0-00 ~ uU1-xx	uP6-01	□
B1-19	Код пользователя 19	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-00	□
B1-20	Код пользователя 20	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-00	□
B1-21	Код пользователя 21	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-00	□
B1-22	Код пользователя 22	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-00	□
B1-23	Код пользователя 23	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-00	□
B1-24	Код пользователя 24	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-00	□
B1-25	Код пользователя 25	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-00	□
B1-26	Код пользователя 26	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-00	□
B1-27	Код пользователя 27	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-00	□
B1-28	Код пользователя 28	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-00	□
B1-29	Код пользователя 29	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-00	□
B1-30	Код пользователя 30	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-00	□
B1-31	Код пользователя 31	uP0-00 ~ uU1-xx	uP0-00	□

Например, чтобы быстро получать доступ к параметру P4-02 через

пользовательское меню, необходимо в код B1-08 установить значение uP4-02. Теперь при входе в пользовательское меню и выборе пункта 08, пользователь будет перенаправлен непосредственно к параметру P4-02.

Группа B2: Параметры оптимизации управления

Параметры данной группы позволяют тонко настроить алгоритмы работы преобразователя для оптимизации характеристик выходного напряжения и тока, снижения потерь и уровня шума двигателя.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B2-00	Компенсация «мертвого времени»	0: Отключена 1: Включена	1	□

Компенсация времени выключения IGBT.

0: Отключена

Компенсация не производится. Может привести к искажению формы выходного напряжения и тока.

1: Включена

Преобразователь автоматически компенсирует «мертвое время», необходимое для безопасного переключения IGBT- транзисторов. Это обеспечивает более точную и чистую форму выходного напряжения, снижает гармоники и нагрев двигателя.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B2-01	Метод ШИМ	0: Асинхронная модуляция 1: Синхронная модуляция	0	□

Параметр выбирает алгоритм формирования ШИМ-сигнала.

0: Асинхронная модуляция

Требуется для большинства применений. Частота несущего сигнала постоянна. Этот метод обеспечивает лучшее качество выходного напряжения и тока на низких частотах (обычно ниже 85 Гц).

1: Синхронная модуляция

Частота несущего сигнала изменяется линейно вместе с выходной частотой преобразователя.

Эффективна на высоких частотах (выше 85 Гц). Может улучшить форму выходного напряжения и снизить потери на переключение в этом диапазоне.

Работает только в режиме управления U/f (скалярный).

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B2-02	Выбор режима модуляции (7-сегментный/ 5-сегментный)	0: 7-сегментный 1: Автопереключение 7/5 сегментов	0	□

instart-info.ru

0: 7-сегментный

Используется непрерывная 7-сегментная модуляция.

Меньшая пульсация выходного тока, более плавная работа двигателя, но большие потери на переключение в силовых ключах преобразователя, что может привести к его повышенному нагреву.

1: Автопереключение 7/5 сегментов

Преобразователь автоматически переключается между 7-сегментным и 5-сегментным режимами в зависимости от условий работы.

Меньшие потери на переключение, повышение общего КПД системы, но увеличенная пульсация тока, что может привести к повышенному шуму и нагреву двигателя.

Необходимо использовать режим 0 для применений, где критически важна плавность хода и низкий уровень шума. А режим 1 - для снижения нагрева преобразователя, особенно в вентиляторах и насосах, где незначительное увеличение шума двигателя допустимо.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B2-03	Ограничение тока (CBC)	0: Отключено 1: Включено	1	□

Включает или отключает функцию быстрого ограничения тока (CBC-Current Bypass Control) для предотвращения аварийных остановок по перегрузке.

0: Отключено

Функция ограничения тока неактивна. При достижении током порога срабатывания защиты преобразователь выдаст аварийный сигнал и остановится.

1: Включено

При резком возрастании тока до опасного уровня преобразователь не останавливается, а мгновенно снижает выходную частоту, чтобы ограничить ток и обеспечить непрерывную работу без прерывания. Это позволяет системе справляться с кратковременными перегрузками (например, при заклинивании насоса или резком ударе в конвейере).



Если функция ограничения тока срабатывает длительное время, это означает, что преобразователь или двигатель работают в режиме недопустимой перегрузки. В такой ситуации преобразователь, в конце концов, выдаст аварию Err33 (Перегрузка по току), указывающую на то, что нагрузка превышает номинальные возможности привода, и работа должна быть остановлена для проверки системы.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B2-04	Уровень включения тормозного резистора	330.0 В ~ 1200.0 В	360.0 В (для класса 230 В) 690.0 В (для класса 400 В)	□

При наличии тормозного резистора и превышении напряжения в звене постоянного тока значения, заданного в B2-04, преобразователь начнет рассеивать избыточную энергию торможения через этот резистор.

Это предотвращает возникновение аварии по перенапряжению при торможении двигателя или работе на спуске.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B2-05	Уровень недостаточного напряжения	150.0 В ~ 500.0 В	200.0 В (для класса 230 В) 350.0 В (для класса 400 В)	□

Если во время работы преобразователя напряжение в звене постоянного тока падает ниже значения B2-05, преобразователь выдаст аварию Err12 (Недостаточное напряжение).

Способ сброса этой аварии можно выбрать с помощью параметра P9-17.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B2-06	Уровень случайной ШИМ	0 ~ 6	0	□

Устанавливает глубину модуляции для случайного изменения частоты ШИМ.

Функция активна только в режиме U/f управления.

Случайная ШИМ позволяет смягчить монотонный шум работы двигателя и снизить уровень исходящих электромагнитных помех.

Значение 0 означает, что функция отключена. Чем выше значение (от 1 до 6), тем более выраженным будет эффект.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B2-07	Режим на нулевой скорости	0: Без тока 1: Нормальная работа 2: Торможение постоянным током	0	□
B2-08 ~ B2-15	Резерв	-	-	#

0: Без тока

Преобразователь полностью отключает выходное напряжение и ток на

instart-info.ru

двигатель. Двигатель вращается по инерции.

1: Нормальная работа

Преобразователь продолжает работать, поддерживая на двигателе напряжение, соответствующее 0 Гц (напряжение компенсации скольжения). Это позволяет мгновенно начать разгон при появлении команды «Пуск».

2: Торможение постоянным током

Преобразователь подает на двигатель постоянный ток для его быстрой остановки и удержания в неподвижном состоянии. Величина тока торможения задается параметром P1-16.

Группа B3: Калибровка аналоговых входов/выходов

Данные параметры были откалиброваны на заводе. Повторная калибровка пользователем требуется только в случае заметных расхождений. При сбросе к заводским настройкам значения этих параметров будут восстановлены.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B3-00	Заданное напряжение 1 (AI1)	- 9.999 В ~ 10.000 В	3.000 В	□
B3-01	Измеренное напряжение 1 (AI1)	- 9.999 В ~ 10.000 В	3.000 В	□
B3-02	Заданное напряжение 2 (AI1)	- 9.999 В ~ 10.000 В	8.000 В	□
B3-03	Измеренное напряжение 2 (AI1)	- 9.999 В ~ 10.000 В	8.000 В	□
B3-04	Заданное напряжение 1 (AI2)	- 9.999 В ~ 10.000 В	3.000 В	□
B3-05	Измеренное напряжение 1 (AI2)	- 9.999 В ~ 10.000 В	3.000 В	□
B3-06	Заданное напряжение 2 (AI2)	- 9.999 В ~ 10.000 В	8.000 В	□
B3-07	Измеренное напряжение 2 (AI2)	- 9.999 В ~ 10.000 В	8.000 В	□
B3-07 ~ B3-11	Резерв	-	-	#

Инструкция по калибровке (на примере AI1).

1. Подать на клемму AI1 стабильное напряжение (например, ~ 3 В).
2. Измерить это напряжение на клемме мультиметром. Полученное значение (например, 3.05 В) ввести в параметр B3-01.
3. Перейти в группу мониторинга U1-19 и записать значение, которое отображает преобразователь (например, 2.98 В). Это значение ввести в параметр B3-00.

4. Подать на AI1 другое напряжение (например, ~ 8 В).

5. Повторить шаги 2 и 3: измеренное мультиметром значение (например, 8.02 В) ввести в B3-03, а значение с U1-19 (например, 7.95 В) ввести в B3-02.

После ввода двух пар значений преобразователь автоматически рассчитает и применит поправочные коэффициенты для AI1.

Аналогичная процедура проводится для калибровки входа AI2 с использованием параметров B3-04 - B3-07.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B3-12	Заданное напряжение 1 (AO1)	- 9.999 В ~ 10.000 В	3.000 В	□
B3-13	Измеренное напряжение 1 (AO1)	- 9.999 В ~ 10.000 В	3.000 В	□
B3-14	Заданное напряжение 2 (AO1)	- 9.999 В ~ 10.000 В	8.000 В	□
B3-15	Измеренное напряжение 2 (AO1)	- 9.999 В ~ 10.000 В	8.000 В	□
B3-16	Заданное напряжение 1 (AO2)	- 9.999 В ~ 10.000 В	3.000 В	□
B3-17	Измеренное напряжение 1 (AO2)	- 9.999 В ~ 10.000 В	3.000 В	□
B3-18	Заданное напряжение 2 (AO2)	- 9.999 В ~ 10.000 В	8.000 В	□
B3-19	Измеренное напряжение 2 (AO2)	- 9.999 В ~ 10.000 В	8.000 В	□
B3-20 ~ B3--31	Резерв	-	-	#

Инструкция по калибровке (на примере AO1).

6. Убедиться, что аналоговый выход AO1 сконфигурирован на вывод требуемого сигнала (например, выходная частота). Преобразователь должен находиться в режиме работы, при котором на выходе AO1 присутствует напряжение.

7. Добиться такого режима работы, чтобы в параметре мониторинга U1-37 (Целевое напряжение AO1) отображалось значение, близкое к первому калибровочному напряжению (например, 3.000 В). Это «Заданное напряжение 1». Ввести это значение в параметр B3-12.

8. Измерить реальное напряжение на клеммах аналогового выхода AO1 с помощью мультиметра. Полученное значение (например, 2.95 В) введите в параметр B3-13 как «Измеренное напряжение 1».

9. Изменить режим работы преобразователя так, чтобы значение в U1-37 стало близко ко второму калибровочному напряжению (например, 8.000 В). Это «Заданное напряжение 2». Введите его в параметр B3-14.

10. Снова измерьте реальное напряжение на клемме AO1

instart-info.ru

мультиметром. Полученное значение (например, 7.90 В) введите в параметр B3-15 как «Измеренное напряжение 2».

После ввода двух пар значений преобразователь автоматически рассчитает и применит поправочные коэффициенты для AO1.

Аналогичная процедура проводится для калибровки выхода AO2 с использованием параметров B3-16 ~ B3-19 и контроля значения в U1-38.

Группа B4: Параметры управления «Ведущий-Ведомый» (Master-Slave)

Управление по схеме «Ведущий-Ведомый» позволяет организовать обмен данными между двумя или более преобразователями через прямую связь, чтобы достичь синхронизации скорости или баланса токов между несколькими приводами. Перед использованием необходимо корректно настроить группу параметров коммуникационного протокола P8.

- Перед запуском системы убедитесь, что фактические направления вращения двигателей ведущего и ведомого преобразователей совпадают. При несовпадении измените направление с помощью параметра P0-13 или поменяйте местами две фазы на двигателе.
- Основной способ: ведущий в режиме векторного управления, ведомый — в режиме векторного управления с регулированием момента. требуется для большинства применений.
- Альтернативный способ: если и ведущий, и ведомый работают в U/f режиме, необходимо правильно настроить падение напряжения (P7-18) для балансировки токов.
- Если на ведущем B4-02 = 0, время разгона и замедления ведомого должно быть установлено равным 0.
- Если на ведущем B4-02 = 1, время разгона и замедления ведомого должно совпадать с временем ведущего.
- В одной системе может быть только один ведущий преобразователь, но несколько ведомых.
- При использовании связи RS-485 для управления «Ведущий-Ведомый» преобразователи не могут одновременно нормально общаться с внешним устройством верхнего уровня (ПЛК, HMI) по тому же интерфейсу. Это вызовет сбои в работе системы.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B4-00	Активация режима “Ведущий-Ведомый”	0: Отключено 1: Включено	0	■

0: Отключено.

Функция управления «Ведущий-Ведомый» неактивна.

1: Включено.

Активирует режим управления «Ведущий-Ведомый». Преобразователь будет работать в соответствии с выбранной ролью в параметре B4-01.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B4-01	Роль устройства	0: Ведущий 1: Ведомый	0	■

0: Ведущий.

Преобразователь задает скорость или момент для всей системы. Он отправляет команды ведомым преобразователям.

1: Ведомый.

Преобразователь получает команды от ведущего преобразователя и следует им для поддержания синхронизации или баланса.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B4-02	Передаваемая ведущим частота	0: Выходная частота 1: Заданная частота	0	■
B4-03	Выбор команды следования ведомого	0: Не следовать (независимое управление) 1: Следовать командам Master	0	■
B4-04	Коэффициент приема частоты (Slave)	0.00 % ~ 600.00 %	100.00 %	□
B4-05	Коэффициент приема момента (Slave)	- 10.00 ~ 10.00	1.00	□
B4-06	Смещение принимаемого момента (Slave)	- 50.00 % ~ 50.00 %	0.00 %	□

Итоговое задание момента для Slave = (Момент_Master × B4-05) + B4-06

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B4-07	Порог отклонения частоты	0.20 % ~ 10.00 %	0.50 %	□
B4-08	Время обнаружения обрыва связи	0.0 с ~ 10.0 с	0.1 с	□
B4-09 ~ B4--15	Резерв	-	-	#

Порог отклонения частоты определяет допустимое отклонение частоты между ведущим и ведомым преобразователями. Если разница между заданной частотой (от ведущего) и выходной частотой ведомого превышает этот порог, преобразователь может сигнализировать об ошибке или предпринять корректирующие действия.

Если связь с ведущим преобразователем прервана на время, превышающее значение B4-08, ведомый преобразователь остановится

instart-info.ru

и выдаст ошибку. При установке значения 0.00 обнаружение обрыва связи отключается. Запрещено для безопасной работы. Параметр действует только для ведомых преобразователей.

Группа B5: Параметры управления тормозом

Параметры данной группы предназначены для управления электромагнитным тормозом электродвигателя. Они позволяют точно настроить моменты включения и отключения тормоза при разгоне и остановке, что обеспечивает плавный пуск и остановку механизма без просадок и раскачивания. Функция критически важна для подъемных механизмов (лифты, краны) и систем с вертикальной нагрузкой.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B5-00	Активация управления тормозом	0: Отключено 1: Включено	0	■

Включает или отключает функцию управления встроенным электромагнитным тормозом двигателя.

Функцио-нальный код	**Название функции**	**Диапазон настройки**	**Завод. знач.**	**Изм.**
B5-01	Задержка отпускания тормоза	0.0 с ~ 20.0 с	0.0 с	■

Время между подачей команды «Пуск» и физическим отпусканием тормоза. За это время преобразователь успевает создать магнитное поле в двигателе и навести момент, достаточный для удержания нагрузки перед началом движения.

Функцио-нальный код	**Название функции**	**Диапазон настройки**	**Завод. знач.**	**Изм.**
B5-02	Задержка включения тормоза	0.0 с ~ 20.0 с	0.3 с	■

Время между подачей команды «Стоп» и физическим включением (замыканием) тормоза. За это время двигатель успевает полностью остановиться под управлением преобразователя, прежде чем механический тормоз зафиксирует вал.

Функцио-нальный код	**Название функции**	**Диапазон настройки**	**Завод. знач.**	**Изм.**
B5-03	Частота отпускания тормоза (подъем)	0.00 Гц ~ 20.00 Гц	2.5 Гц	■

Выходная частота, при которой тормоз отпускается при подъеме (прямом вращении).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B5-04	Частота включения тормоза (подъем)	0.00 Гц ~ 20.00 Гц	1.5 Гц	■

Выходная частота, при которой тормоз включается при остановке в режиме подъема.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B5-05	Частота отпускания тормоза (спуск)	0.00 Гц ~ 20.00 Гц	2.5 Гц	■

Выходная частота, при которой тормоз отпускается при спуске (реверсном вращении).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B5-06	Частота включения тормоза (спуск)	0.00 Гц ~ 20.00 Гц	1.5 Гц	■

Выходная частота, при которой тормоз включается при остановке в режиме спуска.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B5-07	Порог тока удержания	0.0 % ~ 100.0 %	40.0 %	■

Уровень выходного тока (% от номинального), при котором преобразователь дает команду на отпускание тормоза. Параметр гарантирует, что тормоз будет отпущен только тогда, когда двигатель развил достаточный момент для удержания нагрузки.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B5-08	Время удержания частоты после отпускания	0.0 с ~ 20.0 с	0.5 с	■

Время, в течение которого преобразователь удерживает частоту на уровне B5-03/B5-05 после отпускания тормоза перед началом разгона.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B5-09	Время удержания частоты после включения	0.0 с ~ 20.0 с	0.5 с	■

instart-info.ru

Время, в течение которого преобразователь удерживает частоту на уровне B5-04/B5-06 после включения тормоза.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B5-10	Ограничение тока при торможении	50.0 % ~ 200.0 %	120.0 %	■

Максимальный ток (% от номинального), который преобразователь может подавать на двигатель в режиме торможения перед включением тормоза.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B5-11	Режим остановки при замкнутом тормозе	0: Останов по инерции 1: Замедление до 0 Гц	0	■

0: Останов по инерции.

После включения тормоза преобразователь немедленно прекращает генерацию ШИМ и отключает выходное напряжение на двигатель. Остановка происходит за счет механического тормоза.

1: Замедление до 0 Гц.

После включения тормоза преобразователь продолжает работать, снижая выходную частоту до 0 Гц, и только затем отключает выход. Это обеспечивает более плавный и контролируемый останов.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки		Завод. знач.	Изм.
B5-12	Условие отпускания тормоза	0: По частоте 1: По частоте и току		0	■

Определяет условия, при которых подается команда на отпускание тормоза.

0: По частоте.

Тормоз отпускается, когда выходная частота достигает значения, заданного в B5-03 (подъем) или B5-05 (спуск), и выдерживается задержка B5-01.

1: По частоте и току.

Тормоз отпускается только при одновременном выполнении двух условий: выходная частота достигла заданного значения (B5-03/B5-05), а выходной ток достиг порога, заданного в B5-07. Это обеспечивает, развитие двигателем достаточного момента перед отпусканием тормоза, что критично для удержания нагрузки в подъемных механизмах.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B5-13	Резерв	-	-	#

B5-14	Аварийная рабочая частота	0.00 Гц ~ P0-14	20.00 Гц	■

Задает выходную частоту преобразователя при активации сигнала аварийного режима работы. В аварийном режиме преобразователь использует время разгона/замедления 4.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B5-15	Частота режима обслуживания	0.00 Гц ~ P0-14	20.00 Гц	■

Задает выходную частоту преобразователя при активации сигнала монтажного режима (режима обслуживания).

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B5-16	Реакция на аварийный сигнал	0: Останов 1: Работа от ИБП	0	■

Определяет поведение преобразователя при получении аварийного сигнала.

0: Останов.

При активации аварийного сигнала преобразователь не выдает напряжение на двигатель.

1: Работа от ИБП.

Предполагается, что преобразователь перешел на питание от источника бесперебойного питания (ИБП) и может работать на аварийной частоте (B5-14).

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B5-17	Коррекция точности останова (подъем)	0.00 Гц ~ 5.00 Гц	0.00 Гц	■

Компенсирует неточность останова при подъеме в режиме рекуперативного торможения. Увеличение значения помогает, если кабина при подъеме с недогрузкой проезжает точно по уровню, а без нагрузки — переезжает его.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B5-18	Коррекция точности останова (спуск)	0.00 Гц ~ 5.00 Гц	0.00 Гц	■

Компенсирует неточность останова при спуске в режиме электродвигателя. Увеличение значения помогает, если кабина при спуске с недогрузкой не доезжает до уровня, а при половинной нагрузке

instart-info.ru

останавливается точно.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B5-19	Время активации аварийного сигнала	0.0 с ~ 3600.0 с	0.0 с	■
B5-20	Время деактивации аварийного сигнала	0.0 с ~ 3600.0 с	0.0 с	■
B5-21 ~ B5-29	Резерв	-	-	#

Задают временные интервалы для управления выходным реле по сигналу «Длительность аварии».

B5-19: время, по истечении которого после активации аварийного режима выходное реле (с функцией «46») сработает.

B5-20: время, на которое это реле останется активированным перед сбросом.

Группа B6: Параметры спящего режима

Параметры данной группы предназначены для реализации функций энергосбережения («Спящий режим» и «Выход из спящего режима») в системах постоянного поддержания давления, например, в насосных станциях водоснабжения. Функция позволяет останавливать насос при низком водоразборе и автоматически включать его при падении давления.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B6-00	Выбор спящего режима	0: Отключен 1: Управление через цифровой вход 2: По ПИД-уставке и обратной связи 3: По рабочей частоте	0	□

0: Отключен

Спящий режим неактивен.

1: Управление через цифровой вход

Активация/деактивация через цифровой терминал (функция 53 назначается отдельно).

2: По ПИД-уставке и обратной связи

Спящий режим при малом отклонении ПИД (например, для систем поддержания давления).

3: По рабочей частоте

Переход в режим при снижении частоты ниже B6-01.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B6-01	Частота перехода в спящий режим	0.00 Гц ~ P0-14	0.00 Гц	□

При B6-00 = 3: преобразователь переходит в спящий режим, если выходная частота ≤ B6-01.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B6-02	Время задержки перехода в спящий режим	0.0 с ~ 3600.0 с	20.0 с	□

Время ожидания перед переходом в режим после выполнения условий (исключает ложные срабатывания).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B6-03	Гистерезис выхода из спящего режима	0.0 % ~ 100.0 %	10.0 %	□

При B6-00 = 2 (ПИД):

Выход из спящего режима при отклонении уставки/обратной связи > B6-03.

При B6-00 = 3 (частота):

Выход из спящего режима при превышении частотой значения:

Частота выхода из спящего режима = B6-01 + B6-03 (в Гц).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B6-04	Время задержки выхода из спящего режима	0.0 с ~ 3600.0 с	0.5 с	□

Защита от частых переключений режимов при колебаниях нагрузки.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
B6-05	Продолжение работы в спящем режиме	0: ПИД-регулятор продолжает работу (поддерживает минимальное управление) 1: Фиксированная частота (B6-01)	0	□
B6-07	Частота выхода из спящего режима	0.00 Гц ~ P0-14	0.00 Гц	□
B6-08, B6-09	Резерв	-	-	#

Группа C1: Параметры управления натяжением

Параметры данной группы предназначены для реализации точного контроля натяжения материала в таких применениях, как прокатные станы, намоточные и размоточные станции, текстильное и бумажное производство.

instart-info.ru

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-00	Режим управления натяжением	0: Неактивно 1: Режим управления моментом (разомкнутый контур) 2: Режим управления скоростью (замкнутый контур)	0	■

Параметр выбирает способ и алгоритм управления натяжением материала.

0: Неактивно.

Функция контроля натяжения отключена. Преобразователь работает в стандартном режиме.

1: Режим управления моментом (разомкнутый контур).

Преобразователь напрямую управляет выходным моментом (током) двигателя для поддержания заданного натяжения. Не требует датчика обратной связи по натяжению. Для наилучших результатов требуется работа в векторном режиме с датчиком скорости.

2: Режим управления скоростью (замкнутый контур).

Преобразователь регулирует выходную частоту через PID-регулятор, получая сигнал обратной связи от датчика натяжения (тензодатчика). Позволяет использовать SVC управление, U/f управление или VC-управления с замкнутым контуром.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-01	Направление намотки	0: Намотка 1: Размотка	0	□

0: Намотка.

Преобразователь работает в режиме намотки материала.

1: Размотка.

Преобразователь работает в режиме размотки материала.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-02	Максимальная частота намотки	0.00 Гц ~ P0-14	30.00 Гц	□

Параметр ограничивает максимальную выходную частоту преобразователя в режиме намотки.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-03	Максимальная частота размотки	0.00 Гц ~ P0-14	10.00 Гц	□

Параметр ограничивает максимальную выходную частоту преобразователя в режиме размотки. Вместе с C1-02 определяет верхние пределы по скорости для режимов намотки и размотки, обеспечивая безопасность процесса.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-04	Передаточное отношение	0.01 ~ 600.00	1.85	□

Параметр определяет соотношение скоростей между двигателем и барабаном. **Критически важный параметр**. Передаточное отношение рассчитывается как скорость двигателя / скорость барабана. Должен быть установлен корректно для точного расчета диаметра и натяжения.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-05	Источник задания натяжения	0: Фиксированное значение (C1-06) 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Аналоговый вход AI3 4: Высокочастотный импульсный вход (HDI) 5: Протокол связи Modbus RTU	0	■
C1-06	Уставка натяжения	0 Н ~ 30000 Н	1200 Н	□

В C1-06 устанавливается фиксированное значение натяжения, когда C1-05 = 0.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-07	Максимальное натяжение	0 Н ~ 30000 Н	2100 Н	■

Определяет значение натяжения, соответствующее макс. сигналу аналогового/импульсного входа (при C1-05 = 1,2,3,4). Например, при 10 В на AI1 и C1-07 = 2000 Н → 10В=2000 Н, 5 В = 1000Н.

Функциональный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-08	Метод расчета диаметра	0: Фиксированный (C1-10) 1: По линейной скорости 2: Метод накопления толщины 3: По аналоговому входу AI1 4: По аналоговому входу AI2 5: По аналоговому входу AI3 6: По высокочастотному импульсному входу HDI	1	■

instart-info.ru

0: Фиксированный (C1-10).

Для рулонов постоянного диаметра

1: По линейной скорости.

D = (v/πn) * i, где v - линейная скорость, n - обороты двигателя

2: Метод накопления толщины.

Накопление толщины: D = Dнач + 2*Σ (толщина слоя * витки)

3-6: Аналоговый/импульсный.

От внешнего датчика диаметра

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-09	Максимальный диаметр рулона	1 мм ~ 10000 мм	1100 мм	■
C1-10	Диаметр рулона	1 мм ~ 10000 мм	320 мм	□

При использовании автоматических методов расчета диаметра (C1-08 = 1,2) система непрерывно вычисляет текущий диаметр, но ограничивает его сверху значением C1-09. Это предотвращает физически невозможные значения и защищает от ошибок вычисления.

При использовании внешних датчиков диаметра (C1-08 = 3,4,5,6) параметр C1-09 выполняет функцию масштабирования - определяет, какому входному сигналу соответствует максимальный диаметр рулона.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-11	Источник начального диаметра	0: Цифровые входы (логика) 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Аналоговый вход AI3	0	□

0: Цифровые входы (логика).

Начальный диаметр выбирается из четырех предустановленных значений (C1-12 - C1-15) с помощью комбинации состояний двух цифровых входов, назначенных соответствующей функцией.

Принцип выбора: Входы работают в двоичной логике. Например, если назначены DI1 и DI2:

DI1 = 0, DI2 = 0 → выбирается C1-12

DI1 = 1, DI2 = 0 → выбирается C1-13

DI1 = 0, DI2 = 1 → выбирается C1-14

DI1 = 1, DI2 = 1 → выбирается C1-15

1: Аналоговый вход AI1.

2: Аналоговый вход AI2.

3: Аналоговый вход AI3.

Начальный диаметр задается плавно через аналоговый сигнал (0-10 В, 0-20 мА и т.д.). Значение напряжения/тока на выбранном входе линейно масштабируется в диапазон от 0 до C1-09 (максимальный диаметр рулона).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-12	Начальный диаметр рулона 1	1 мм ~ 10000 мм	600 мм	□
C1-13	Начальный диаметр рулона 2	1 мм ~ 10000 мм	50 мм	□
C1-14	Начальный диаметр рулона 3	1 мм ~ 10000 мм	50 мм	□
C1-15	Начальный диаметр рулона 4	1 мм ~ 10000 мм	50 мм	□

Эти параметры образуют библиотеку стандартных начальных диаметров, которые могут быть быстро выбраны при настройке C1-11 = 0. Это удобно в производстве, где используются рулоны нескольких типовых размеров.

C1-12 (600 мм): Типичный размер для большого или полного рулона.

C1-13 - C1-15 (50 мм): Типичный размер для пустой гильзы. Значение 50 мм является примером и должно быть установлено в соответствии с реальным диаметром пустой бобины на оборудовании.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-16	Постоянная времени фильтра диаметра рулона	0.1 с ~ 60.0 с	1.0 с	□

Время сглаживания для фильтрации расчетного или измеренного диаметра рулона. Фильтр подавляет резкие скачки и высокочастотные колебания в сигнале диаметра рулона, которые могут быть вызваны пульсациями скорости двигателя, дребезгом контактов датчиков, кратковременными изменениями натяжения материала, погрешностями измерений.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-17	Предел изменения диаметра 1	0 мм ~ 10000 мм	0 мм	□
C1-18	Предел изменения диаметра 2	0 мм ~ 10000 мм	0 мм	□

Эти параметры устанавливают физически возможные границы скорости изменения диаметра рулона, обеспечивая дополнительную защиту от ошибок расчета.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-19	Условие сброса значения диаметра	0: Сброс при останове 1: Сброс по цифровому входу	0	□

instart-info.ru

0: Сброс при останове.

При остановке преобразователя (отсутствии команды «Пуск») текущий расчетный диаметр автоматически сбрасывается на начальное значение, заданное через параметр C1-11 и связанные с ним настройки. Это удобно при автоматической смене рулонов.

1: Сброс по цифровому входу.

Сброс диаметра выполняется только при активации специального дискретного входа, которому назначена функция «Сброс диаметра рулона». Это позволяет оператору вручную инициировать сброс в любой момент, например, после физической замены рулона.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-20	Уставка достижения диаметра	0 мм ~ 10000 мм	0 мм	□

Когда текущий расчетный диаметр рулона достигает или превышает значение C1-20, цифровой выход (или релейный), которому назначена функция 20, переходит в активное состояние.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-21	Источник толщины материала	0: Цифровые входы (логика) 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Аналоговый вход AI3 4: Фиксированное значение (C1-22)	0	□
C1-22	Максимальная толщина материала	0.00 мм ~ 100.00 мм	0.00 мм	□

Корректная установка толщины материала напрямую влияет на точность расчета текущего диаметра рулона. Ошибка в толщине приводит к накопленной ошибке в расчете диаметра и, как следствие, к нарушению натяжения.

0: Цифровые входы (логика).

Толщина материала выбирается из четырех предустановленных значений (C1-22 - C1-26) с помощью комбинации состояний двух дискретных входов (аналогично выбору диаметра в C1-11). Удобно для работы с материалом стандартных толщин.

1: Аналоговый вход AI1.

2: Аналоговый вход AI2.

3: Аналоговый вход AI3.

Толщина материала задается плавно через аналоговый сигнал. Значение напряжения/тока на выбранном входе линейно масштабируется в диапазон от 0 до C1-22 (максимальная толщина). Используется, когда толщина может плавно меняться или задается удаленно.

4: Фиксированное значение (C1-22).

Толщина материала постоянна и задается непосредственно в параметре C1-22.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-30	Источник задания линейной скорости	0: Фиксированное значение (C1-31) 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Аналоговый вход AI3 4: Высокочастотный импульсный вход (HDI) 5: Протокол связи Modbus RTU	0	□
C1-31	Максимальная линейная скорость	0.1 м/мин ~ 6000.0 м/мин	1000.0 м/мин	□

Параметры определяют способ ввода значения линейной скорости материала для расчета диаметра.

0: Фиксированное значение (C1-31).

Линейная скорость считается постоянной и равна значению, заданному в параметре C1-31. Используется в системах, где скорость материала стабильна и известна.

1: Аналоговый вход AI1.

2: Аналоговый вход AI2.

3: Аналоговый вход AI3.

Линейная скорость задается аналоговым сигналом (0-10 В, 0-20 мА и т.д.). Максимальному входному сигналу соответствует значение C1-31. Позволяет плавно регулировать скорость оператором или от внешней системы.

4: Высокочастотный импульсный вход (HDI).

Линейная скорость определяется частотой импульсов от внешнего датчика (например, энкодера, установленного на прижимном валу). Требует правильной настройки коэффициента масштабирования импульсов.

5: Протокол связи Modbus RTU.

Значение линейной скорости передается на преобразователь по протоколу связи.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-32	Фактическое значение линейной скорости	Только чтение	-	●

Параметр используется исключительно для мониторинга. Он отображает текущее значение линейной скорости, которое используется в алгоритмах преобразователя.

instart-info.ru

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-33	Нижний предел частоты для расчета диаметра	0.00 Гц ~ P0-14	1.50 Гц	□
C1-34	Задержка расчета диаметра	0.0 с ~ 100.0 с	6.0 с	□

После команды «Пуск» и достижения частоты выше C1-33 преобразователь частоты выжидает время, заданное в C1-34, и только затем начинает обновлять расчет диаметра на основе текущих показаний скорости.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-40	Компенсация момента инерции	0.0 % ~ 50.0 %	5 %	□
C1-41	Коэффициент статического трения	0.0 % ~ 50.0 %	0 %	□
C1-42	Коэффициент динамического трения	0.0 % ~ 50.0 %	0 %	□

При разгоне или торможении часть крутящего момента двигателя тратится на раскручивание (или торможение) масс самой механической системы, а не на создание полезного натяжения. Эта компенсация добавляет к заданию момента дополнительную составляющую, пропорциональную ускорению.

Если натяжение падает при разгоне, то значение C1-40 необходимо увеличить.

Если натяжение возрастает при разгоне, то значение C1-40 необходимо уменьшить.

C1-41 компенсирует момент, необходимый для преодоления трения покоя в механизме. Помогает устранить «залипание» или просадку натяжения в самый момент начала движения (трогания).

C1-42 компенсирует постоянные потери на трение в подшипниках, редукторе и других движущихся частях, которые не зависят от ускорения. Устраняет систематическую ошибку (снижение натяжения) во время установившегося движения. Как и статическое трение, сильнее влияет на малых диаметрах.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-44	Коэффициент компенсации момента на высоких скоростях	0.0 % ~ 50.0 %	0 %	□

C1-45	Базис компенсации высокоскоростного момента	0: По выходной частоте 1: По линейной скорости	0	□
C1-46	Предел скорости компенсации высоких скоростей	10.0 % ~ 100.0 %	100.0 %	□

На высоких скоростях возникают дополнительные потери, не учитываемые стандартными компенсациями: аэродинамическое сопротивление вращению рулона, вентиляционные потери двигателя, повышенные потери в подшипниках.

Настройка **C1-44** требуется, если есть заметное падение натяжения материала при выходе на высокие скорости вращения, даже если на низких и средних скоростях натяжение стабильно.

Следует начать с малого значения (0.5 - 1.0 %) и постепенно увеличивать до устранения просадки натяжения на высоких скоростях.

Параметр **C1-45** определяет, по какому параметру определяется высокая скорость для включения компенсации C1-44:

0: По выходной частоте.

Компенсация C1-44 активируется и масштабируется в зависимости от выходной частоты преобразователя. Эффект компенсации растет по мере увеличения частоты. Этот метод проще, но менее точен, так как не учитывает изменение диаметра рулона.

1: По линейной скорости.

Компенсация C1-44 активируется и масштабируется в зависимости от линейной скорости материала. Это более точный метод, поскольку аэродинамические потери зависят от линейной скорости поверхности рулона, а не от частоты вращения двигателя.

Параметр **C1-46** задает относительный порог скорости, при котором компенсация C1-44 достигает максимума. Определяет характеристику нарастания компенсации C1-44.

Если компенсация начинает действовать с некоторой начальной скорости, ее значение линейно нарастает с увеличением скорости (частоты или линейной, в зависимости от C1-45). Когда скорость достигает значения, равного C1-46 от максимальной, компенсация достигает своего полного значения, заданного в C1-44, и далее не увеличивается.

Например, если C1-46 = 80 %, а максимальная частота 50 Гц, то полное значение компенсации C1-44 будет достигнуто на частоте 40 Гц (80 % от 50 Гц).

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-48	Режим конусности	0: Криволинейная характеристика 1: Линейно-сегментная характеристика	0	■

instart-info.ru

C1-49	Источник задания конусности	0: Фиксированное значение (C1-50) 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Аналоговый вход AI3	0	■
C1-50	Задание конусности	0.000 ~ 1.000	0.000	□
C1-51	Коррекция конусности (при C1-48=0)	1 мм ~ 10000 мм	100 мм	□
C1-52	Диаметр излома 1 (при C1-48=1)	1 мм ~ 10000 мм	100 мм	□
C1-53	Конусность сегмента 1 (при C1-48=1)	0.000 ~ 1.000	0.000	□
C1-54	Диаметр излома 2 (при C1-48=1)	1 мм ~ 10000 мм	200 мм	□
C1-55	Конусность сегмента 2 (при C1-48=1)	0.000 ~ 1.000	0.000	□

Параметры для расчета коэффициента конусности.

Расчет для конусности при криволинейной характеристике (C1-48 = 0):

Конусность = $1 - K \times (1 - (D_0 + D_1)/(D + D_1)) = 1 - K \times (D - D_0)/(D + D_1)$, где:

K - коэффициент конусности (C1-50);

D_0 - начальный диаметр рулона;

D - текущий диаметр рулона;

D_1 - коррекция конусности (C1-51).

Особенности: Создает плавную нелинейную характеристику. Меньшие значения D_1 делают кривую более крутой в начале намотки.

Расчет для конусности при линейно-сегментной характеристике:

$D_0 \le D \le$ C1-52

Конусность = $1 - C1\text{-}52 \times (D - D_0)/1000$, где

D = C1-52;

Конусность1 = C1-53/1000

C1-52 ≤ D ≤ C1-54:

Конусность = Конусность1 - C1-53 × (D - C1-52)/1000

D = C1-54;

Конусность 2 = Конусность1 - C1-53 × (C1-54 - C1-52)/1000

C1-54 ≤ D ≤ Dmax

Конусность = Конусность 2 - C1-55 × (D - C1-54)/1000.



Необходимо начинать настройку с криволинейного режима (0) - он подходит для большинства материалов.

Линейно-сегментный режим (1) используется для специальных материалов со сложными требованиями к намотке.

Следует проверять качество намотки экспериментально после настройки параметров.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-56	Функция срабатывания защиты при обрыве материала	0: Неактивна 1: Активна	0	□
C1-57	Уставка частоты для обнаружения обрыва	0.00 Гц ~ P0-14	10.00 Гц	□
C1-58	Уставка обнаружения обрыва по диаметру	1 мм ~ 1000 мм	10 мм	□
C1-59	Время срабатывания защиты от обрыва	0.1 с ~ 60.0 с	1.0 с	□

Для фиксации обрыва материала и генерации ошибки Err30 должны быть одновременно выполнены два условия:

1. Выходная частота > C1-57
2. Изменение диаметра > C1-58 в течение времени > C1-59.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-60	Коррекция скорости предварительного привода	- 50.0 % ~ 50.0 %	0.0 %	□

Параметры C1-60 - C1-64 реализуют функцию предварительного привода, которая используется при смене рулонов «на лету» для плавного ввода нового рулона в процесс без остановки основной линии.

C1-60 компенсирует небольшие расхождения в скорости между новым рулоном и движущимся материалом.

Положительные значения: поверхностная скорость предварительно разгоняемого рулона будет выше линейной скорости материала.

Отрицательные значения: поверхностная скорость будет ниже линейной скорости материала.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-61	Выбор ограничения момента предварительного привода	0: Фиксированное ограничение (настройка PD-02) 1: Расчетное ограничение по натяжению	1	□

Определяет метод ограничения крутящего момента при предварительном приводе.

0 (Фиксированное): Момент ограничивается стандартными параметрами преобразователя.

1 (Расчетное): Момент рассчитывается и ограничивается на основе заданного натяжения и текущего диаметра рулона, что обеспечивает

instart-info.ru

более безопасный и контролируемый запуск.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-62	Коррекция момента предварительного привода	- 50.0 % ~ 50.0 %	0.0 %	□

Позволяет оперативно скорректировать расчетное значение момента для получения требуемого натяжения при запуске. положительные значения увеличивают момент, повышая натяжение. Отрицательные значения уменьшают момент, снижая натяжение.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-63	Расчет диаметра при предварительном приводе	0: Расчет продолжается 1: Расчет приостанавливается	1	□

Требуемое значение 1. При предварительном приводе рулон еще не соединен с материалом, и его скорость может не соответствовать расчетной. Приостановка расчета диаметра предотвращает некорректные изменения и скачки.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-64	Задержка расчета диаметра после предварительного привода	0.0 с ~ 10.0 с	3.0 с	□

Время задержки перед возобновлением расчета диаметра после завершения предварительного привода. Позволяет системе стабилизироваться после подключения рулона к материалу, прежде чем возобновить точный расчет диаметра, предотвращая резкие колебания расчетного диаметра в момент перехода с предварительного привода на рабочий режим.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-65	Выбор адаптивного момента	0: Неактивен 1: Активен	0	■

При активации преобразователь автоматически запоминает и использует момент, развитый при предыдущем запуске, в качестве начального для следующего.

Полезно для материалов с высоким статическим трением, обеспечивает плавный и стабильный пуск.

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
C1-66	Источник задания начального момента	0: Фиксированное значение (C1-67) 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Аналоговый вход AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDI 5: Протокол связи Modbus RTU	0	■
C1-67	Уставка начального момента	0.0 % ~ 200.0 %	0.0 %	□
C1-68	Обнаружение обрыва импульсов	0: Неактивно 1: Активно	0	■
C1-69	Уставка частоты для обнаружения обрыва импульсов	0.00 Гц ~ P0-14	0.00 Гц	□
C1-70	Пороговое значение частоты импульсов	0.00 Гц ~ 600.00 Гц	0.00 Гц	□
C1-71	Задержка обнаружения обрыва импульсов	0.0 с ~ 60.0 с	0.0 с	□

Для фиксации аварии должны быть одновременно выполнены условия:

1. C1-68 = 1 (функция активирована);
2. Выходная частота > C1-69;
3. Частота импульсов с датчика < C1-70;
4. Условие 3 сохраняется дольше времени C1-71.

instart-info.ru

Группа U0: Мониторинг событий ПЧ

Функцио-нальный код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.	Изм.
U0-00	Код события №1 (последнее зафиксированное событие в журнале неисправностей)	00 Нет ошибок Err01 Перегрузка силового модуля ПЧ Err04 Перегрузка по току при разгоне Err05 Перегрузка по току при замедлении Err06 Перегрузка по току на постоянной скорости Err08 Перенапряжение при разгоне Err09 Перенапряжение при замедлении Err10 Перенапряжение на постоянной скорости Err12 Пониженное напряжение на ЗПТ Err13 Перегрузка ПЧ Err14 Перегрузка ЭД Err15 Перегрев ПЧ Err17 Ошибка измерения тока Err20 КЗ на землю Err23 Обрыв фазы на входе Err24 Обрыв фазы на выходе Err25 Ошибка EEPROM Err27 Ошибка Modbus RTU Err28 Внешняя неисправность Err29 Превышение отклонения скорости Err30 Пользовательская ошибка 1 Err31 Пользовательская ошибка 2 Err32 Потеря ПИД-обратной связи Err33 Ограничение тока Err34 Холостой ход Err35 Пропадание питания Err37 Ошибка сохранения параметров Err39 Достигнуто время непрерывной работы Err40 Достигнуто суммарное время работы Err46 Потеря связи в master-slave режиме	-	●
U0-01	Код события №2 (предпоследнее зафикс. событие в журнале неисправностей)		-	●
U0-02	Код события №3 (предыдущее зафиксированное событие в журнале неисправностей)		-	●

Данные события №1:

Функцио-нальный код	Название функции	Ед. изм.	Изм.
U0-03	Рабочая частота событии №1	0.01 Гц	●
U0-04	Выходной ток при событии №1	0.01 А	●
U0-05	Напряжение звена постоянного тока при событии №1	0.1 В	●
U0-06	Состояние входных клемм при событии №1	—	●
U0-07	Состояние выходных клемм при событии №1	—	●
U0-08	Состояние ПЧ при событии №1	—	●
U0-09	Время в режиме останова при событии №1	мин	●
U0-10	Время в режиме работы при событии №1	мин	●

Данные события №2:

Функциональный код	Название функции	Ед. изм.	Изм.
U0-13	Рабочая частота событии №2	0.01 Гц	●
U0-14	Выходной ток при событии №2	0.01 А	●
U0-15	Напряжение звена постоянного тока при событии №2	0.1 В	●
U0-16	Состояние входных клемм при событии №2	—	●
U0-17	Состояние выходных клемм при событии №2	—	●
U0-18	Состояние ПЧ при событии №2	—	●
U0-19	Время в режиме останова при событии №2	мин	●
U0-20	Время в режиме работы при событии №2	мин	●

Данные события №3:

Функциональный код	Название функции	Ед. изм.	Изм.
U0-23	Рабочая частота событии №3	0.01 Гц	●
U0-24	Выходной ток при событии №3	0.01 А	●
U0-25	Напряжение звена постоянного тока при событии №3	0.1 В	●
U0-26	Состояние входных клемм при событии №3	—	●
U0-27	Состояние выходных клемм при событии №3	—	●
U0-18	Состояние ПЧ при событии №3	—	●
U0-29	Время в режиме останова при событии №3	мин	●
U0-30	Время в режиме работы при событии №3	мин	●

Группа U1: Параметры мониторинга

Данная группа параметров позволяет отслеживать ключевые рабочие характеристики преобразователя в реальном времени через панель управления или по протоколу связи (адрес Modbus: 0x71xx).

Функциональный код	Название функции	Ед. изм.	Изм.
U1-00	Рабочая частота	0.01 Гц	●
U1-01	Опорная частота	0.01 Гц	●
U1-02	Напряжение звена постоянного тока	0.1 В	●
U1-03	Выходное напряжение	1 В	●
U1-04	Выходной ток	0.1 А	●
U1-05	Выходная мощность	0.1 кВт	●

instart-info.ru

U1-06	Статус цифровых входов	HEX	●
U1-07	Статус цифровых выходов	HEX	●

Для состояний цифровых входов:
Бит00 – DI1
Бит01 – DI2
Бит02 – DI3
Бит03 – DI4
Бит03 – DI5
Для состояний цифровых выходов:
Бит00 – реле T
Бит01 – реле R
Бит02 – FM (в режиме цифрового выхода)

Функциональный код	Название функции	Ед. изм.	Изм.
U1-08	Напряжение AI1 после коррекции	В	●
U1-09	Напряжение AI2 после коррекции	В	●
U1-10	Опорный сигнал ПИД-управления (значение уставки ПИД (в процентах) * PA-05)	%	●
U1-11	Сигнал обратной связи ПИД-управления (значение обратной связи ПИД (в процентах) * PA-05)	%	●
U1-12	Значение счетчика	-	●
U1-13	Значение длины	-	●
U1-14	Расчетное значение скорости двигателя	об/мин	●
U1-15	Ступень ПЛК	-	●
U1-16	Частота высокочастотного импульсного входа HDI	кГц	●
U1-17	Фактическая скорость обратной связи	Гц	●
U1-18	Оставшееся время работы	Мин	●
U1-19	Напряжение AI1 до коррекции	В	●
U1-20	Напряжение AI2 до коррекции	В	●
U1-21	Скорость линии (замер по импульсам HDI), см. стр. P7-71	м/мин	●
U1-22	Отображение скорости нагрузки (установленная скорость при останове), см. P7-31	-	●
U1-23	Время включения питания	Мин	●
U1-24	Время работы	Мин	●
U1-25	Частота высокочастотного импульсного входа HDI (отличается от U1-16 только размерностью)	Гц	●
U1-26	Частота, заданная с протокола связи Modbus RTU	%	●
U1-27	Основная частота отображения	Гц	●

U1-28	Вспомогательная частота отображения	Гц	●
U1-29	Целевой крутящий момент, принимается за 100 % номинального момента ЭД	%	●
U1-30	Выходной крутящий момент, принимается за 100 % номинального момента ЭД	%	●
U1-31	Выходной крутящий момент при номинальном токе ПЧ	%	●
U1-32	Верхний предел крутящего момента, равный номинальному току ПЧ	%	●
U1-33	Целевое напряжение режима U/f разделения	В	●
U1-34	Выходное напряжение режима U/f разделения	В	●
U1-35, U1-36	Резерв	-	●
U1-37	Целевое напряжение AO1	В	●
U1-38	Целевое напряжение AO2	В	●
U1-39	Статус работы ПЧ: 0: Останов 1: Вперед 2: Назад 3: Ошибка	-	●
U1-40	Ошибка по току ПЧ	-	●
U1-41	Оставшееся время процесса	Ч	●
U1-42	Ток входящей линии переменного тока	А	●
U1-43	Время текущей ступени ПЛК	-	●
U1-46	Обратная связь энкодера	-	●
U1-47	Суммарная наработка в часах (суммарное время работы = U1-47 + U1-48)	Ч	●
U1-48	Суммарная наработка в минутах (суммарное время работы = U1-47 + U1-48)	Мин	●
U1-50	Температура электродвигателя	℃	●

instart-info.ru

Глава 7. Управление по коммуникационному протоколу Modbus RTU

Преобразователи частоты серии INPRIME MX поддерживают стандартный коммуникационный протокол 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 преобразователю частоты, 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 INPRIME MX имеет два сетевых режима: режим Master/Slave и режим Master/Slaves.

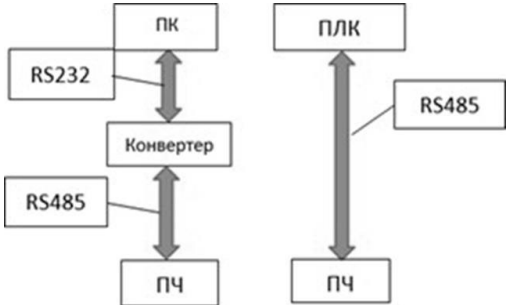


Рис. 7.1 Сетевой режим Master/Slave

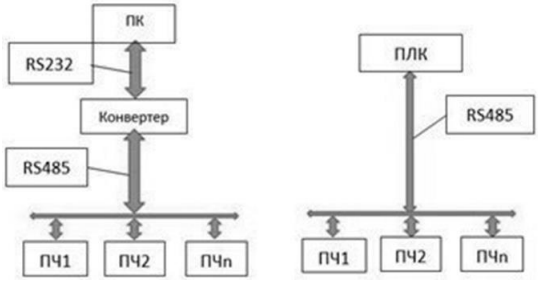


Рисунок 7.2 – Сетевой режим Master/Slaves

Настройки параметров связи выполняется в *функциональной группе P8.*

7.1 Структура сообщения

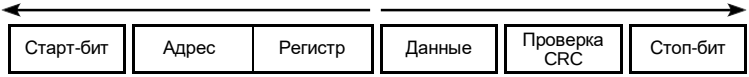
Протокол Modbus включает два вида режима передачи (режим RTU и ASCII), INPRIME MX поддерживает только режим RTU, соответствующие данные следующие:

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 комбинации, данные и контрольное слово CRC. Передача каждого байта осуществляется в шестнадцатеричном формате. Формат данных следующий:

Формат передачи данных Modbus RTU



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:

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)

Проверка данных CRC используется для проверки байтов сообщения.

Пример чтения параметра P0-03 (векторное управление):

Запрос: [01][03][F0][03][00][02][07][0B]

Ответ: [01][03][04][00][00][00][00][FA][33],

Где:

F0 03 — адрес P0-03

00 02 — количество читаемых параметров (2)

00 00 — значение P0-03 (векторный режим)

7.2 Определение адреса передачи данных

Адрес регистра составляется на основе номера группы и номера параметра:

Таблица 7.2 – Адреса передачи данных

Группа параметров	Регистр	Запись в RAM
P0–PE	0xF000–0xPEPF	0x0000–0x0EPF
A0–AF	0xA000–0xAPFF	0x4000–0x4PFF
B0-BF	0xB000–0xBPPF	0x5000–0x5PPF
C0-CF	0xC000–0xCPPF	0x6000–0x6PPF
U0–U1	0x70xx–0x71xx	-

Например, для P04-12 регистр будет 0xF40C, где F4 представляет номер группы P04; 0C представляет шестнадцатеричный формат числа номера параметра 12 в группе P04.

Для параметра A3-22 регистром будет 0xA316, где A3 представляет собой номер группы A03; 16 представляет шестнадцатеричный формат числа номера параметра 22 в группе A03.

Для примера в таблице 7.3 показан перевод всех параметров группы P0 в адреса регистров Modbus.

Таблица 7.3 – Таблица соответствия адресов параметров

Функциональный код	Адрес Modbus	Функциональный код	Адрес Modbus	Функциональный код	Адрес Modbus
P0-00	F000	P0-01	F001	P0-02	F002
P0-03	F003	P0-04	F004	P0-05	F005
P0-06	F006	P0-07	F007	P0-08	F008
P0-09	F009	P0-10	F00A	P0-11	F00B
P0-13	F00D	P0-14	F00E	P0-15	F00F
P0-16	F010	P0-17	F011	P0-18	F012
P0-19	F013	P0-20	F014	P0-21	F015
P0-22	F016	P0-23	F017	P0-24	F018
P0-25	F019	P0-26	F01A	P0-27	F01B
P0-28	F01C	P0-29	F01D		

Поскольку EEPROM часто перезаписывается, это сокращает срок службы EEPROM; для некоторых параметров есть возможность записывать значения в оперативную память RAM. К этой функции можно попасть только путем изменения старшего разряда соответствующего кодового адреса с F на 0 (для групп P), с A на 4 (для групп A), с B на 5 и с C на 6 (см. таблицу 7.2).



Группа U — только для чтения 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

Адрес (HEX)	Параметр	Единицы измерения	Доступ	Описание
0x1000	Уставка по связи	0.01 %	Чтение/Запись	-10000...10000 (-100.00 %... 100.00 %)
0x9000	Частота уставки по связи	0.01 Гц	Чтение/Запись	0 Гц...P0-14 (макс. частота)
0x1001	Заданная частота	0.01 Гц	Только чтение	Целевая частота управления
0x1002	Рабочая частота	0.01 Гц	Только чтение	Фактическая выходная частота
0x1003	Напряжение шины DC	0.1 В	Только чтение	Напряжение на конденсаторах

instart-info.ru

0x1004	Выходное напряжение	0.1 В	Только чтение	Напряжение на клеммах U/V/W
0x1005	Выходной ток	0.1 А	Только чтение	Ток двигателя
0x1006	Выходная мощность	0.1 кВт	Только чтение	Потребляемая мощность
0x1007	Статус цифровых входов	—	Только чтение	Битовая маска (DI1-DI4)
0x1008	Статус цифровых выходов	—	Только чтение	Битовая маска (Реле R, T, FM)
0x1009	PID уставка	—	Только чтение	Заданное значение PID
0x100A	PID обратная связь	—	Только чтение	Текущее значение обратной связи
0x100B	Напряжение AI1	0.01 В	Только чтение	После калибровки
0x100C	Напряжение AI2	0.01 В	Только чтение	После калибровки
0x100D	Напряжение AO1	0.01 В	Только чтение	Текущее значение аналогового выхода
0x100E	Текущий этап ПЛК	—	Только чтение	Активный шаг многоступенчатого режима
0x100F	Скорость двигателя	об/мин	Только чтение	Расчетные обороты
0x1010	Счетчик импульсов	—	Только чтение	Значение счетчика
0x1012	Скорость по обратной связи	0.1 Гц	Только чтение	Фактическая частота с датчика
0x1013	Оставшееся время работы	0.1 мин	Только чтение	Для таймерных функций
0x1014	Напряжение AI1 (до калибровки)	0.001 В	Только чтение	Значение до калибровки
0x1015	Напряжение AI2 (до калибровки)	0.001 В	Только чтение	Значение до калибровки
0x1016	Линейная скорость	1 м/мин	Только чтение	Для конвейерных систем
0x1017	Скорость нагрузки	Пользовательские	Только чтение	Настраивается в P7-31
0x1018	Время с включения питания	1 мин	Только чтение	Общая наработка
0x1019	Время текущего сеанса работы	0.1 мин	Только чтение	С момента пуска
0x101A	Частота входных импульсов	1 Гц	Только чтение	Альтернативный вариант U1-16

0x101B	Основная частота (A)	0.01 Гц	Только чтение	Для сложных режимов
0x101C	Вспомогательная частота (B)	0.01 Гц	Только чтение	Для сложных режимов
0x101D	Целевой момент	0.1 %	Только чтение	100 % = номинальный момент двигателя
0x101E	Выходной момент	0.1 %	Только чтение	100% = номинальный момент двигателя
0x101F	Выходной момент	0.1 %	Только чтение	100% = номинальный ток преобразователя
0x1020	Ограничение момента	0.1 %	Только чтение	100% = номинальный ток преобразователя
0x1021	Целевое напряжение U/f разделения	1 В	Только чтение	Для специальных режимов
0x1022	Выходное напряжение U/f разделения	1 В	Только чтение	Для специальных режимов
0x1025	Вход длины	—	Только чтение	Для позиционирования
0x1026	Напряжение AO2	0.01 В	Только чтение	Текущее значение аналогового выхода
0x1027	Статус преобразователя	—	Только чтение	Состояние ПЧ
0x1028	Текущее событие	—	Только чтение	Код последнего события

Пример 1: Чтение рабочей частоты первого устройства:

0x01 0x03 0x10 0x02 0x00 0x01 0x21 0x0A,

0x10 0x02 — адрес параметра рабочей частоты,

0x00 0x01 — значение данных (0001),

0x21 0x0A — контрольное значение CRC.

Пример 2: Одновременное чтение напряжения шины, выходного напряжения и выходного тока первого устройства:

0x01 0x03 0x10 0x03 0x00 0x03 — CRC контрольное значение, значение данных аналогично примеру 1.

Формат данных:

Процентные значения (0x1000): 10000 = 100.00 %,

Частотные данные: относительно P0-14 (макс. частота),

Моментные данные: относительно P3-21/P3-23 (номинальные значения).

Настройка выходов:

Для управления цифровыми выходами через Modbus – назначить функцию 16.

Для управления аналоговыми выходами через Modbus – назначить функцию 7.

instart-info.ru

Таблица 7.5 – Управление пуском и остановом ПЧ (запись)

Адрес (HEX)	Команда (HEX)	Описание
0x2000	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
	0008	Сброс ошибки (только в режиме управления по Modbus)

Таблица 7.6 – Состояние ПЧ (только чтение)

Адрес (HEX)	Значение (HEX)	Состояние
0x3000	0001	Прямое вращение
	0002	Реверс
	0003	Останов

Таблица 7.7 – Управление цифровыми выходами (только запись)

Адрес (HEX)	Бит	Выход
0x2001	Бит0	Управление Реле T
	Бит1	Управление FM
	Бит2	Управление Реле R

Таблица 7.8 – Управление аналоговыми выходами (только запись)

Адрес (HEX)	Диапазон (HEX)	Соответствие
0x2002 (AO1)	0x0000–0x7FFF	0–100 %
0x2003 (AO1)	0x0000–0x7FFF	0–100 %

Таблица 7.9 – Журнал событий преобразователя (чтение)

Адрес (HEX)	Код ошибки (HEX)	Тип ошибки
0x8000	0000	Нет ошибки
	0004	Перегрузка по току при разгоне
	0005	Перегрузка по току при торможении
	0006	Перегрузка по току на постоянной скорости
	0007	Перегрузка по току при остановке

	0008	Перенапряжение при разгоне
	0009	Перенапряжение при торможении
	000A	Перенапряжение на постоянной скорости
	000B	Перенапряжение при остановке
	000C	Низкое напряжение питания
	000D	Перегрузка преобразователя
	000E	Перегрузка двигателя
	000F	Перегрев модуля
	0011	Ошибка обнаружения тока
	0014	КЗ на землю
	0015	Ошибка идентификации электродвигателя
	0017	Обрыв фазы на входе
	0018	Обрыв фазы на выходе
	0019	Ошибка чтения/записи EEPROM
	001A	Превышено количество попыток ввода пароля
	001B	Ошибка связи
	001C	Внешняя ошибка
	001D	Превышено отклонение скорости
	001E	Пользовательская ошибка 1
	001F	Пользовательская ошибка 2
	0020	Потеря ПИД-обратной связи при работе
	0021	Аппаратное ограничение тока
	0022	Потеря нагрузки
	0023	Перегрузка тормозного резистора
	0024	Неисправность контактора
	0025	Истекло заданное время работы
	0027	Достигнуто время непрерывной работы
	0028	Достигнуто суммарное время работы
	0029	Истекло время с включения питания
	002B	Превышение скорости двигателя
	002 F	Ошибка соединения master-slave

При ошибках связи:

- **Чтение**: возвращает адрес 0x83XX
- **Запись**: возвращает адрес 0x86XX

Пример команды пуска (прямое вращение):

instart-info.ru

[01][06][20][00][00][01][CRC]
Адрес 0x01, запись значения 0x0001 по адресу 0x2000.

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 (Err01-Err15, Err20, Err23, Err29, Err33) запрещается возобновлять работу до устранения причины возникновения неисправности и истечения не менее 10 минут с момента возникновения ошибки.

Таблица 8.1 – Журнал событий серии INPRIME MX

Событие	Код	Возможные причины	Меры устранения
Перегрузка силового модуля ПЧ	Err01	• КЗ на выходе ПЧ • Кабель между ПЧ и электродвигателем слишком длинный • Модуль перегрет • Ослаблены клеммные соединения • Силовая плата неисправна. • Плата управления неисправна. • Силовой модуль неисправен.	• Устранить внешнюю неисправность • Установить выходной дроссель или фильтр • Проверить температуру окружающей среды, работу вентилятора охлаждения и выполнить осмотр радиатора охлаждения на предмет запыленности. • Выполнить протяжку клеммных соединений. •Обратитесь в сервисный центр
Перегрузка по току при разгоне	Err04	• КЗ на землю • Время разгона слишком мало • Значение ручного увеличения момента или характеристика скалярного управления не подходят для данных условий работы • Низкое входное напряжение. • Попытка запуска при вращающемся электродвигателе • Слишком большая нагрузка на электродвигатель при разгоне • Мощность ПЧ слишком мала для данной нагрузки	• Устранить внешнюю неисправность • Увеличить время разгона • Изменить значение или характеристику скалярного управления • Отрегулировать входное напряжение • Выбрать режим контроля скорости или запускать ПЧ только после полной остановки электродвигателя • Снизить нагрузку. • Установить ПЧ большей мощности

Перегрузка по току при замедлении	Err05	• Замыкание на землю или КЗ в выходной цепи ПЧ • Неверные параметры двигателя • Слишком короткое время торможения • Низкое входное напряжение • Резкое увеличение нагрузки при торможении • Отсутствие тормозного модуля и резистора	• Устранить внешние неисправности • Выполнить идентификацию параметров двигателя • Увеличить время торможения • Проверить параметры сети • Исключить увеличение нагрузки • Установить тормозной модуль и резистор
Перегрузка по току в режиме постоянной скорости	Err06	• Замыкание на землю или КЗ в выходной цепи ПЧ • Неверные параметры двигателя • Низкое входное напряжение • Резкое увеличение нагрузки во время работы • Мощность ПЧ недостаточна	• Устранить внешние неисправности • Проверить параметры и идентификацию двигателя • Проверить параметры сети • Исключить увеличение нагрузки • Выбрать ПЧ большей мощности
Перенапряжение при разгоне	Err08	• Слишком высокое входное напряжение • Высокая инерция нагрузки • Слишком короткое время разгона • Отсутствие тормозного модуля и резистора • Неверные параметры двигателя	• Проверить параметры сети • Устранить внешнее воздействие или установить тормозной резистор • Увеличить время разгона • Установить тормозной модуль и резистор • Проверить параметры и идентификацию двигателя
Перенапряжение при замедлении	Err09	• Слишком высокое входное напряжение • Высокая инерция нагрузки • Слишком короткое время торможения • Отсутствие тормозного модуля и резистора	• Проверить параметры сети • Устранить внешнее воздействие или установить тормозной резистор • Увеличить время торможения • Установить тормозной модуль и резистор
Перенапряжение в режиме постоянной скорости	Err10	• Слишком высокое входное напряжение • Высокая инерция нагрузки	• Проверить параметры сети • Устранить внешнее воздействие или установить тормозной резистор

instart-info.ru

Пониженное напряжение на ЗПТ	Err12	• Отсутствие питания • Входное напряжение ПЧ вне допустимого диапазона • Нестабильное напряжение шины ЗПТ • Неисправность выпрямительного моста или буферного резистора • Неисправность силовой платы • Неисправность звена постоянного тока вследствие неоднократной перегрузки по току	• Сбросить ошибку • Проверить параметры сети • Обратиться в техподдержку
Перегрузка ПЧ	Err13	• Слишком высокая нагрузка или заклинивание двигателя • Мощность ПЧ недостаточна	• Снизить нагрузку, проверить двигатель и механику • Выбрать ПЧ большей мощности
Перегрузка электродвигателя	Err14	• Неверная настройка параметра защиты двигателя (P9-01) • Слишком высокая нагрузка или заклинивание • Мощность ПЧ недостаточна	• Настроить параметр P9-01 • Снизить нагрузку, проверить двигатель • Выбрать ПЧ большей мощности
Перегрев силового модуля ПЧ	Err15	• Высокая температура окружающей среды • Засорение воздуховода • Неисправность вентилятора • Повреждение терморезистора модуля • Повреждение модуля ПЧ	• Обеспечить охлаждение • Прочистить воздуховод • Заменить вентилятор/ терморезистор/модуль
Ошибка измерения тока	Err17	• Ненадежное соединение внутренней проводки ПЧ • Неисправность датчика тока • Ошибка основной или платы управления	• Проверить соединения • Заменить датчики • Обратиться в техподдержку
Короткое замыкание на землю	Err20	• КЗ двигателя на землю	• Заменить кабель или двигатель
Ошибка энкодера	Err22	• Потеря связи с энкодером	• Проверить соединения • Заменить датчик • Обратиться в техподдержку
Обрыв фазы на входе	Err23	• Несимметрия входного напряжения • Неисправность силовой платы • Силовой модуль неисправен	• Проверить входную цепь • Обратиться в техподдержку

Обрыв фазы на выходе	Err24	• Повреждение кабеля ПЧ-двигатель • Несимметрия выходного напряжения • Неисправность силовой платы/модуля	• Устранить обрыв • Проверить обмотки двигателя • Обратиться в техподдержку
Ошибка чтения/ записи EEPROM	Err25	• Повреждение чипа EEPROM	• Заменить основную плату
Ошибка Modbus RTU	Err27	• Неисправность ПК/ адаптера • Обрыв связи • Неверные параметры группы P8	• Проверить подключение ПК • Проверить параметры P8
Внешняя ошибка	Err28	• Сигнал аварии через цифровой вход	• Сбросить ошибку
Превышение отклонения скорости	Err29	• Слишком тяжелая нагрузка + короткое время разгона • Неверные параметры P9-31/P9-32	• Увеличить время разгона/ замедления • Настроить P9-31/P9-32
Пользовательская ошибка 1	Err30	• Сигнал через цифровой вход	• Сбросить ошибку
Пользовательская ошибка 2	Err31	• Сигнал через цифровой вход	• Сбросить ошибку
Потеря ПИД-обратной связи	Err32	• Значение обратной связи < параметра PA-13	• Проверить датчик или изменить PA-13
Ограничение тока	Err33	• Перегрузка/заклинивание • Слишком короткое время разгона	• Увеличить мощность ПЧ • Настроить время разгона
Холостой ход	Err34	• Срабатывание защиты по P9-28-P9-30	• Сбросить или изменить условия обнаружения
Нестабильность питания	Err35	• Напряжение вне диапазона • Частые включения/ выключения	• Стабилизировать напряжение • Увеличить интервалы между циклами
Ошибка сохранения параметров	Err37	• Ошибка связи DSP-EEPROM	• Заменить основную плату
Перегрев ЭД	Err38	• Температура превысила уставку в P9-36 • Перегрузка двигателя • Плохое охлаждение (загрязнение, поломка вентилятора) • Высокая температура окружающей среды • Заниженная частота при длительной работе • Обрыв/короткое замыкание в цепи датчика • Неисправность самого терморезистора/неверный	• Проверить механическую часть ЭД • Оценить условия охлаждения • Проверить цепь датчика PTC • Убедиться в правильности параметров ПЧ • Проанализировать режим работы

instart-info.ru

		тип датчика в настройках ПЧ • Плохой контакт в клеммной колодке	
Превышение текущего времени работы	Err39	• Текущее время пре-высило уставку в P7-38	• Сбросить
Превышение суммарного времени работы	Err40	• Накопленное время превысило уставку в P7-20	• Сбросить или обнулить счетчик
Переключение двигателей во время работы	Err42	• Переключение двигателя через клеммы во время работы	• Осуществить переключение двигателя после отключения питания
Обрыв связи Master-Slave	Err46	• Не настроено ведущее устройство • Ошибка линии связи/ параметров P8	• Настроить ведущее устройство и сбросить ошибку • Проверить кабель и параметры P8
Аномальная обратная связь по скорости при отключении SVC	Err47	• Возможно, параметры двигателя не были идентифицированы, и отсутствует защита на случай ошибок, таких как неподключенный двигатель	• Время срабатывания по умолчанию для параметра P9-09 составляет 5 секунд; если установлено 0 секунд, эту ошибку можно отключить в диапазоне от 0.0 до 100.0 секунд
Ошибка STO	Err48	• Отсутствует напряжение 24 В на входах STO	• Замкнуть цепи +24V - STO1 и +24V - STO2

Глава 9. Дополнительные опции

9.1 Платы расширения

Модульная конструкция позволяет установить одновременно три платы расширения (рис. 9.1) разных типов. Платы устанавливаются в модуль INMX-Ecard, который входит в комплект поставки. Платы расширения являются дополнительной опцией, продаются только в комплектации с преобразователем частоты серии INPRIME MX. Совместимы со всем модельным рядом INPRIME MX.

ВАЖНО!

Коммуникационные платы расширения **недоступны** в некоторых версиях ПО: при P7-73 = **u01.0** и P7-74 = **u02.9**.

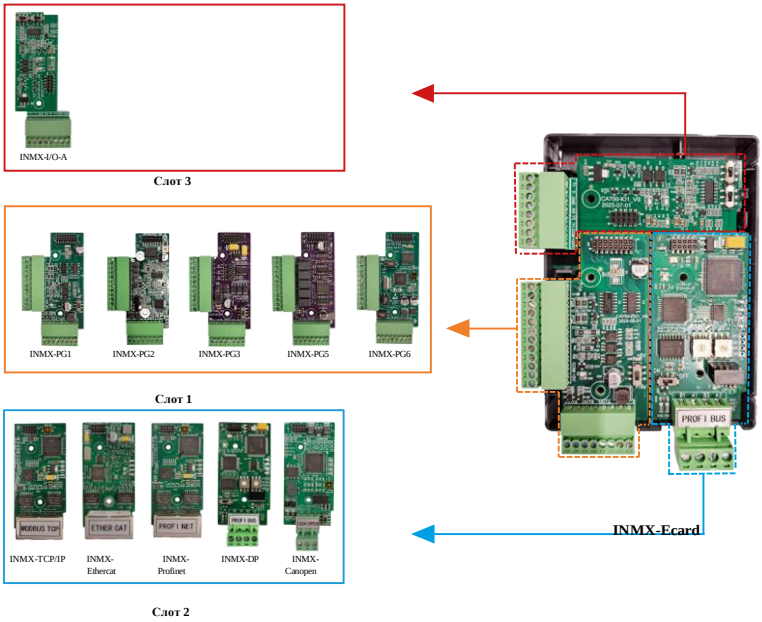


Рисунок 9.1 – Установка плат в модуль INMX-Ecard

instart-info.ru

Таблица 9.1 – Краткое описание плат расширения

Слот и соответствующий тип плат	Описание
Слот 1 Коммуникационные платы* - серия плат расширения для поддержки коммуникационных протоколов	INMX-DP Плата расширения для поддержки протокола Profibus DP.
	INMX-Profinet Плата расширения для поддержки протокола Profinet.
	INMX-TCP/IP Плата расширения для поддержки протокола Modbus.TCP/IP.
	INMX-Canopen Плата расширения для поддержки протокола Canopen.
	INMX-Ethercat Плата расширения для поддержки протокола Ethercat.
Слот 2 Энкодерные платы - серия плат расширения для осуществления векторного управления с замкнутым контуром электродвигателями с различной нагрузкой при помощи энкодеров	INMX-PG1 Плата расширения поддерживает дифференциальный входной сигнал A, B, Z (линейный драйвер) без выходного разделения по частотам. Напряжение питания энкодера: 5 В/15 В (переключаемое).
	INMX-PG2 Плата расширения для абсолютного энкодера. Напряжение питания энкодера: 5В.
	INMX-PG3 Плата расширения поддерживает входной сигнал с открытым коллектором A, B, Z обеспечивает дифференциальный выход с коэффициентом деления 1:1. Напряжение питания энкодера: 5 В/15 В (переключаемое).
	INMX-PG5 Поддерживает ввод синусно-косинусных сигналов. Формирование дифференциального выходного сигнала с делением частоты. Подходит для замкнутого векторного управления (VC) синхронных электродвигателей. Напряжение питания энкодера: 5 В.
	IMX-PG6 Предназначена для работы с резольвером. Оснащена интерфейсом DB9. Подходит для замкнутого векторного управления (VC) синхронных электродвигателей. Напряжение питания энкодера: 5 В.
Слот 3 Плата входов/ выходов - серия плат расширения для увеличения количества входов/ выходов ПЧ	INMX-I/O-A Плата расширения входов-выходов INMX-I/O используется для расширения стандартных аналоговых, дискретных входов/ выходов. 1 аналоговый вход (AI3), 2 цифровых выхода Y (Y1, Y2), клеммы для подключения датчиков температуры (PT100/PT1000), источник питания 24 В.

*Доступны не для всех версий ПО: см. примечание в *гл.9.1*.

9.2 Модуль INMX-PLC

Модуль INMX-PLC — это программируемый логический контроллер (ПЛК), совместимый с линейкой устройств Mitsubishi FX2N, разработанный для бесшовной интеграции с частотными преобразователями серии INPRIME MX. Специализированный набор команд для ПЧ сокращает сложность программирования и повышает надежность системы.

Внешний вид показан на рисунке 9.2, габаритные размеры – в таблице 9.2.



Рисунок 9.2 – Внешний вид ПЛК-модуля

Таблица 9.2 – Габаритные размеры INMX-PLC

Наименование	Габаритные размеры, мм		
	Ш	В	Г
INMX-PLC	1001	164	35

Контроллер обладает комплексом интерфейсов для построения гибких систем автоматизации с частотным преобразователем. В таблице 9.3 представлена детализация аппаратных ресурсов модуля.

Таблица 9.3 - Описание аппаратных ресурсов модуля ПЛК INMX-PLC

Вход/выход	Название	Краткая характеристика
Дискретные входы	X0~X7, X10~X13	12 каналов / PNP-NPN / 18-30В
Дискретные выходы	Y0~Y6	Y0, Y1 - транзисторные (открытый коллектор), Y2 (A1.B1), Y3 (A2.B2), Y4 (A3.B3), Y5 (A4.B4) - 4 релейных выхода, Y6 - занят частотным преобразователем
Аналоговые входы	AI1, AI2, AI3	3 канала / поддерживают 0-10В

Аналоговый выход	AO	1 канал / поддерживает 0-10В/0-20мА
Коммуникационные порты	COM1	Порт загрузки программ ПЛК RS232
	COM2	Связь ПЛК с внешними устройствами, поддержка RS485 Скорость: 300/600/1200/2400/4800/9600/19200/38400 бод
	COM3	Внутреннее использование частотным преобразователем Скорость: 300/600/1200/2400/4800/9600/19200/38400 бод

9.3 Функция STO

Соответствие нормативным стандартам: IEC 61508-1, IEC 61508-2, IEC 61508-3, IEC 61508-4, IEC 62061, ISO 13849-1, IEC 61800-5-2.

Функция STO (Safe Torque Off) в преобразователях частоты автоматически отключает крутящий момент двигателя при срабатывании. Во внутренней логике существует сигнал остановки, и когда он активируется, преобразователь прекращает коммутацию силовых ключей и прекращает выдачу тока на выходные фазы UVW. Это обеспечивает высокий уровень безопасности и предотвращает повреждение оборудования и травмы персонала. При использовании ПЧ необходимо корректно задавать параметры STO, чтобы обеспечить надежную работу и максимальную защиту.

Логика работы STO

Состояния входов STO и соответствующие реакции:

• Оба входа STO1 и STO2 разомкнуты: STO активирован, преобразователь блокируется и не работает.

• Только один из входов (STO1 или STO2) разомкнут: преобразователь не запускается, фиксируется неисправность STO.

Ошибки STO определяются по значению U1-35:

1 – STO1 отключён;

2 – STO2 отключён;

3 – STO1 и STO2 отключены одновременно.

Контрольный список по подключению STO

1. Убедиться, что ПЧ может нормально запускаться и останавливаться.
2. Остановить ПЧ, отключить питание и изолировать его от сети.
3. Подключить цепь STO в соответствии с электрической схемой.
4. Проверить правильность подключения +24V, COM и экранирования (рис. 9.3)
5. Включить питание ПЧ.
6. При отсутствии аварий выполнить проверку STO:
   а) Дать команду «Пуск» и убедиться в нормальной работе ПЧ.
   б) Искусственно разомкнуть STO1 или STO2.
   в) Проверить, что ПЧ фиксирует остановку по STO.
7. Перезапустить ПЧ и убедиться в нормальной работе двигателя.
8. При работающем двигателе активировать STO и подтвердить

немедленную остановку.
9. Снова перезапустить ПЧ и убедиться, что двигатель работает корректно

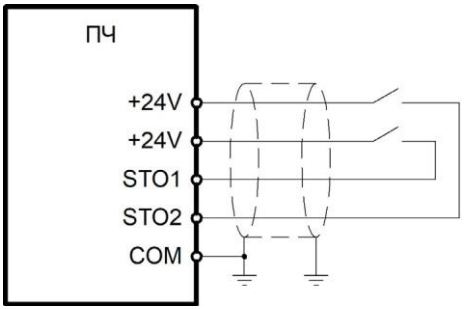


Рисунок 9.3 – Схема подключения для работы функции STO

Критически важные требования безопасности:

- Время срабатывания защитных устройств (кнопок, реле) должно быть не более 250 мс.
- Длина кабеля цепи от ПЧ до выключателя (реле, кнопки) не должна превышать 25 метров.
- Обязательно применение экранированного кабеля.

9.4 Повышенная степень защиты – IP65

Преобразователи частоты в корпусах IP65 предназначены для эксплуатации в условиях повышенной требовательности к герметичности, где возможно прямое воздействие пыли, влаги и струй воды.

Модели IP65 могут рассматриваться для применения в средах с высоким уровнем запыленности, конденсацией и частым попаданием воды под давлением, включая использование на открытом воздухе или во влажных помещениях. Они рассчитаны на полную пыленепроницаемость и защиту от сильных водяных струй низкого и среднего давления, а также допускают кратковременное затопление корпуса при соблюдении условий монтажа.

Преобразователи в корпусах IP65 обладают теми же техническими характеристиками, что и стандартные модели, представленные в *главе 2*, но отличаются массогабаритными показателями и конструктивным исполнением (см. *п.2.6.1*).

instart-info.ru

9.5 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.).

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.).



Рисунок 9.4 – Плата управления с покрытием компаундом

Преимущества:

- Повышенная механическая устойчивость: эффективно защищает от вибраций, возникающих в процессе работы.
- Высокая теплоотдача: устройство не нагревается в процессе эксплуатации. Продление срока службы оборудования.

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.



Рисунок 9.5 – Плата управления с покрытием лаком

Преимущества:

- Повышенная механическая устойчивость: эффективно защищает от вибраций, возникающих в процессе работы.
- Высокая теплоотдача: устройство не нагревается в процессе эксплуатации. Продление срока службы оборудования.

9.6 Пожарный режим

Модели INPRIME MX 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.

Коды функций, связанных с пожарным режимом:

P7-80 — Выбор пожарного режима
0: Пожарный режим выключен;
1: Режим 1 — разрешена аварийная остановка с цифрового входа;
2: Режим 2 — остановка не допускается.

P7-81 — Частота работы в пожарном режиме
Диапазон: 0 ~ P0-14;
Заводская установка: 50.00 Гц.

P5-00-P5-06 — Функции цифровых входов DI1-DI7
Значение: 42 (включение пожарного режима);
Значение: 45 (аварийный останов).

Описание функций пожарного режима:

1) Если P7-80 = 0:
Пожарный режим отключён.
2) Если P7-80 = 1 (пожарный режим 1):
• Цифровые входы DI1–DI7 назначаются функцией 42 — «включение пожарного режима» (срабатывание по фронту сигнала).
• Когда функция активирована, преобразователь частоты работает на частоте, заданной в P7-81.
• При возникновении аварии ПЧ не останавливается и продолжает работать.
• Если функция активна — ПЧ автоматически запускается.
• Если функция неактивна — источник команд должен подать команду на останов.

3) Если P7-80 = 2 (пожарный режим 2):

instart-info.ru

• Входы DI1–DI7 также настроены как функция 42.
• ПЧ работает на частоте из P7-81.
• При аварии ПЧ продолжит работу без остановки.
• ПЧ автоматически запускается при активации функции.
• Преобразователь невозможно остановить до полной потери питания или разрушения механизма.

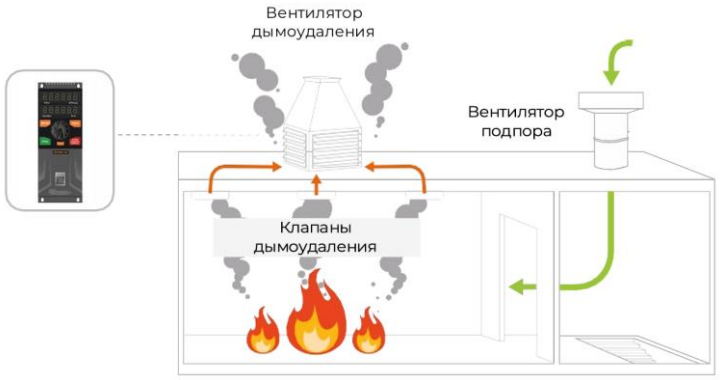


Рисунок 9.6 – Иллюстрация работы пожарного режима

INST-R/PCH-INPRIME MX-11/2026

INSTART
УПРАВЛЯЙ МОМЕНТОМ

ЦЕНТР ПОДДЕРЖКИ
тел.: 8 800 222 00 21
(бесплатный звонок по РФ)
E-mail: ts@instart-info.ru
www.instart-info.ru