

SIEMENS

SINAMICS

Преобразователь SINAMICS V20

Руководство по эксплуатации

Предисловие

Указания по безопасности

1

Введение

2

Механический монтаж

3

Электрический монтаж

4

Ввод в эксплуатацию

5

Коммуникация с PLC

6

Список параметров

7

Коды ошибок и
предупреждений

8

Технические параметры

A

Опции и запасные части

B

Правовая справочная информация

Система предупреждений

Данная инструкция содержит указания, которые Вы должны соблюдать для Вашей личной безопасности и для предотвращения материального ущерба. Указания по Вашей личной безопасности выделены предупреждающим треугольником, общие указания по предотвращению материального ущерба не имеют этого треугольника. В зависимости от степени опасности, предупреждающие указания представляются в убывающей последовательности следующим образом:



ОПАСНОСТЬ

Означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности **приводит** к смерти или получению тяжелых телесных повреждений.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности **может** привести к смерти или получению тяжелых телесных повреждений.



ВНИМАНИЕ

Означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности может привести к получению незначительных телесных повреждений.

ЗАМЕТКА

Означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности может привести к материальному ущербу.

При возникновении нескольких степеней опасности всегда используется предупреждающее указание, относящееся к наивысшей степени. Если в предупреждении с предупреждающим треугольником речь идет о предупреждении ущерба, причиняемому людям, то в этом же предупреждении дополнительно могут иметься указания о предупреждении материального ущерба.

Квалифицированный персонал

Работать с изделием или системой, описываемой в данной документации, должен только **квалифицированный персонал**, допущенный для выполнения поставленных задач и соблюдающий соответствующие указания документации, в частности, указания и предупреждения по технике безопасности. Квалифицированный персонал в силу своих знаний и опыта в состоянии распознать риски при обращении с данными изделиями или системами и избежать возникающих угроз.

Использование изделий по назначению

Соблюдайте следующее:



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Изделия разрешается использовать только для целей, указанных в каталоге и в соответствующей технической документации. Если предполагается использовать изделия и компоненты других производителей, то обязательным является получение рекомендации и/или разрешения на это от фирмы. Исходными условиями для безупречной и надежной работы изделий являются надлежащая транспортировка, хранение, размещение, монтаж, оснащение, ввод в эксплуатацию, обслуживание и поддержание в исправном состоянии. Необходимо соблюдать допустимые условия окружающей среды. Обязательно учитывайте указания в соответствующей документации.

Товарные знаки

Все наименования, обозначенные символом защищенных авторских прав ©, являются зарегистрированными товарными знаками компании. Другие наименования в данной документации могут быть товарные знаки, использование которых третьими лицами для их целей могут нарушать права владельцев.

Исключение ответственности

Мы проверили содержимое документации на соответствие с описанным аппаратным и программным обеспечением. Тем не менее, отклонения не могут быть исключены, в связи с чем мы не гарантируем полное соответствие. Данные в этой документации регулярно проверяются и соответствующие корректуры вносятся в последующие издания.

Предисловие

Цель данного руководства

Настоящее руководство содержит информацию по монтажу, вводу в эксплуатацию, эксплуатации и техническому обслуживанию преобразователя частоты SINAMICS V20.

Компоненты документации пользователя для SINAMICS V20

Документ	Содержание	Доступные языки
Руководство по эксплуатации	(это руководство)	Русский Английский Китайский Немецкий Итальянский Корейский Португальский Испанский
Советы по началу работы	Описывает монтаж, эксплуатацию и выполнение базового ввода в эксплуатацию преобразователя SINAMICS V20.	Русский Английский Китайский Немецкий Итальянский Корейский Португальский Испанский
Информация о продукте	Описывает принципы монтажа и эксплуатации следующих опций и запасных частей: • Загрузчик параметров • Модули реостатного торможения • Внешняя базовая панель оператора (BOP) • Интерфейсный модуль BOP • Комплекты для подключения экрана • Подменные вентиляторы	Английский Китайский

Служба технической поддержки

Страна	Горячая линия
Россия	+7 495 737 1 737
Китай	+86 400 810 4288
Германия	+49 (0) 911 895 7222
Италия	+39 (02) 24362000
Бразилия	+55 11 3833 4040
Индия	+91 22 2760 0150
Корея	+82 2 3450 7114
Турция	+90 (216) 4440747
США	+1 423 262 5710
Дополнительная контактная информация по сервисной поддержке: Контактные лица (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/16604999)	

Содержание

	Предисловие	3
1	Указания по безопасности.....	9
2	Введение	17
	2.1 Компоненты приводной системы	17
	2.2 Шильдик преобразователя.....	19
3	Механический монтаж	21
	3.1 Расположение и отступы	21
	3.2 Установка в электрошкаф (типоразмеры А до D)	22
	3.3 SINAMICS V20 версия с охлаждающей пластиной	24
	3.4 Сквозной монтаж (типоразмеры В до D).....	26
4	Электрический монтаж	29
	4.1 Типичные точки подключения к системе	29
	4.2 Описание клемм	31
	4.3 Установка согласно требованиям ЭМС	36
	4.4 Конструкция электрошкафа согласно требованиям ЭМС	37
5	Ввод в эксплуатацию	39
	5.1 Встроенная базовая панель оператора (BOP).....	39
	5.1.1 Вводная часть по BOP	39
	5.1.2 Структура меню преобразователя	42
	5.1.3 Отображение состояния преобразователя.....	43
	5.1.4 Обработка параметров	43
	5.1.5 Индикации на экране	46
	5.1.6 Состояния светодиода	47
	5.2 Проверки перед включением	48
	5.3 Установки в меню для выбора 50/60 Гц.....	48
	5.4 Запуск двигателя для испытательного прогона	49
	5.5 Базовый ввод в эксплуатацию	49
	5.5.1 Базовый ввод в эксплуатацию через меню начальной установки.....	49
	5.5.1.1 Структура меню начальной установки	49
	5.5.1.2 Определение параметров двигателя.....	50
	5.5.1.3 Установка макросов для соединения	52
	5.5.1.4 Определение прикладных макросов	65
	5.5.1.5 Определение общих параметров	68
	5.5.2 Базовый ввод в эксплуатацию через меню параметров	69
	5.6 Ввод в эксплуатацию функции.....	73
	5.6.1 Обзор функций преобразователя.....	73

5.6.2	Ввод в эксплуатацию базовых функций	75
5.6.2.1	Выбор режима останова	75
5.6.2.2	Работа преобразователя в режиме JOG	77
5.6.2.3	Установки вольтодобавки	79
5.6.2.4	Настройки ПИД-регулятора	81
5.6.2.5	Определение функции торможения	84
5.6.2.6	Определение времени разгона	94
5.6.2.7	Настройки I _{max} -регулятора	96
5.6.2.8	Настройка V _{dc} -регулятора	98
5.6.2.9	Настройка мониторинга нагрузки по моменту	99
5.6.3	Ввод в эксплуатацию расширенных функций	101
5.6.3.1	Запуск двигателя в режиме добавленного момента вращения	101
5.6.3.2	Запуск двигателя в режиме ударного пуска	103
5.6.3.3	Запуск двигателя в режиме устранения засора	105
5.6.3.4	Работа преобразователя в экономичном режиме	108
5.6.3.5	Определение защиты двигателя от перегрева согласно требованиям UL508C	109
5.6.3.6	Определение свободных функциональных блоков (FFB)	110
5.6.3.7	Настройка функции "Рестарт на лету"	112
5.6.3.8	Настройка функции "Автоматический перезапуск"	113
5.6.3.9	Работа преобразователя в режиме защиты от замерзания	114
5.6.3.10	Работа преобразователя в режиме противоконденсатного подогрева	115
5.6.3.11	Работа преобразователя в спящем режиме	116
5.6.3.12	Настройка вольтатора	118
5.6.3.13	Работа преобразователя в режиме каскадирования двигателей	119
5.6.3.14	Работа преобразователя в режиме защиты от кавитации	123
5.6.3.15	Установка определенных пользователем параметров по умолчанию	124
5.6.3.16	Установки для работы с двойным порогом частоты	125
5.6.3.17	Настройка функции "Связь по постоянному току"	127
5.7	Восстановление значений по умолчанию	130
6	Коммуникация с PLC	131
6.1	Коммуникация USS	131
6.2	Коммуникация MODBUS	136
7	Список параметров	145
7.1	Введение в параметры	145
7.2	Список параметров	150
8	Коды ошибок и предупреждений	299
A	Технические параметры	319
B	Опции и запасные части	327
B.1	Опции	327
B.1.1	Загрузчик параметров	327
B.1.2	Внешняя BOP и интерфейсный модуль BOP	331
B.1.3	Соединительный кабель (внешняя BOP к интерфейсному модулю BOP)	337
B.1.4	Модуль торможения	338
B.1.5	Тормозной резистор	342
B.1.6	Сетевой дроссель	346
B.1.7	Выходной дроссель	350
B.1.8	Внешний ЭМС-фильтр	353

В.1.9	Комплекты для подключения экрана.....	356
В.1.10	Карта памяти	360
В.1.11	Документация пользователя	360
В.2	Запасные части - Сменные вентиляторы	361
Индекс		365

Указания по безопасности

1

Перед монтажом и вводом в эксплуатацию этого устройства внимательно ознакомьтесь со следующими указаниями по безопасности и всеми предупредительными надписями на устройстве. Предупреждающие таблички должны содержаться в читабельном состоянии; отсутствующие или поврежденные таблички должны заменяться.

Общая информация



ОПАСНОСТЬ

Летальный исход в случае поражения электрическим током

После отключения электропитания внутренние конденсаторы промежуточного контура продолжают оставаться под опасным напряжением.

Прикосновение к клеммам может повлечь за собой поражение электрическим током с летальным исходом.

После отсоединения электропитания преобразователя и до контакта с клеммами должно пройти пять минут.

Ток в проводе защитного заземления

Ток утечки на землю преобразователя SINAMICS V20 может превышать 3,5 мА (переменный ток). Поэтому необходимо постоянное заземление, при этом мин. сечение провода защитного заземления должно отвечать действующим местным правилам техники безопасности для устройств с высоким током утечки.

Для защиты преобразователя SINAMICS V20 используются предохранители. Из-за возможности появления постоянного тока в проводе защитного заземления со стороны преобразователя, если в сети должен использоваться предвключенный защитный выключатель тока утечки (RCD) или устройство контроля дифференциального тока (RCM), то эти приборы должны быть типа В.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Безопасное использование преобразователей

Это устройство находится под опасным напряжением и управляет вращающимися механическими компонентами, которые в определенных обстоятельствах могут представлять опасность. Следствием несоблюдения указанных в настоящем техническом руководстве инструкций могут стать опасность для жизни, опасность тяжких телесных повреждений и значительного материального ущерба.

Работы на данном устройстве могут выполняться только квалифицированным персоналом, предварительно ознакомленным со всеми указаниями по безопасности, инструкциями по монтажу, управлению и техническому обслуживанию, приведенными в данном техническом руководстве.

Запрещается вносить какие-либо изменения в конструкцию устройства без получения предварительного разрешения.

Защита при прямом прикосновении через напряжения $< 60 \text{ В}$ (PELV = безопасное сверхнизкое напряжение по EN 61800-5-1) допускается только в областях с выравниванием потенциалов и в сухих внутренних помещениях. Если эти условия не выполнены, то предпринять иные меры защиты от поражения электрическим током, к примеру, использовать защитную изоляцию.

Преобразователь обязательно должен быть заземлен. Неправильное заземление преобразователя может стать причиной очень опасных состояний, которые при определенных условиях могут привести к летальному исходу.

Отключить устройство от электропитания перед выполнением каких-либо работ на соединениях/разъемах.

Преобразователь должен быть установлен на металлическую монтажную панель в электрошкафу. Монтажная панель не должна быть окрашена и должна обладать хорошей электропроводностью.

Строго запрещается отсоединять сетевое питание со стороны двигателя при работающем преобразователе, когда выходной ток не равен нулю.

Отдельно необходимо соблюдать общие и региональные правила монтажа и безопасности для работ на установках с опасными напряжениями (к примеру, 61800-5-1), а также действующие нормы, относящиеся к правильному использованию инструментов и индивидуальных средств защиты (PSA).



ЗАМЕТКА

Статический разряд

Статические разряды на интерфейсах (к примеру, клеммы или штепсельные вилки) могут вызвать сбои или поломки. Поэтому при работе с преобразователями или компонентами преобразователей необходимо соблюдать меры по защите от электростатического электричества.

Транспортировка и хранение

ЗАМЕТКА

Сильные механические толчки и вибрация

При транспортировке и хранении устройство должно быть защищено от механических толчков и вибрации. Важной является защита устройства от влаги (дождя) и от экстремальных температур.

Монтаж



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Подключение кабеля

Разрешены только смонтированные соединения входного напряжения. Устройство должно быть заземлено (IEC 536, класс 1, NEC и прочие релевантные директивы).

Ошибки в устройствах управления

При использовании устройств управления, следствием ошибок которых может стать значительный материальный ущерб или даже тяжкие телесные повреждения, необходимо задействовать дополнительные внешние меры предосторожности, гарантирующие безопасную работу и в случае возникновения ошибки (к примеру, независимые предельные выключатели, механические блокировки и т.п.).

Требования к оборудованию в США / Канаде (UL/cUL)

Возможно использование в цепях тока до 40.000 А (симметричный, эфф. значение) с макс. переменным током 480 В для преобразователей 400 В или с макс. переменным током 240 В для преобразователей 230 В, при условии установки сертифицированных по UL/cUL предохранителей класса J. Для всех типоразмеров от А до В использовать только медный провод класса 1 75 °С.

Это устройство должно обеспечивать внутреннюю защиту двигателя от перегрузки согласно UL508C. Для обеспечения защиты по UL508C, использовать заводскую установку "6" для параметра P0610.

Для установок в Канаде (cUL) устройство питания преобразователя должно быть оснащено рекомендованным внешним оборудованием для подавления помех со следующими характеристиками:

- Ограничители перенапряжения; устройство должно быть ограничителем перенапряжения с зарегистрированным знаком технического контроля (контрольный номер категории VZCA и VZCA7)
- Ном. напряжение 480/277 В переменный ток (для моделей 400 В) или 240 В переменный ток (для моделей 230 В), 50/60 Гц, 3-фазы (для моделей 400 В) или 1-фаза (для моделей 230 В)
- Напряжение на клеммах VPR = 2000 В (для моделей 400 В)/1000 В (для моделей 230 В), IN = 3 кА мин., MCOV = 508 В переменный ток (для моделей 400 В)/264 В переменный ток (для моделей 230 В), SCCR = 40 кА
- Подходит для использования SPD, тип 1 или тип 2
- Предусмотреть схему фиксации между фазами, а также между фазой и массой.

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Устройство защиты в ответвленной цепи

Размыкание устройства защиты в ответвленной цепи может указывать на аварийное прерывание тока. Для снижения риска возникновения пожара или поражения током, необходимо проверить токоведущие детали и другие компоненты регулятора и заменить систему управления при повреждении. При прогорании токоведущего элемента реле перегрузки, замене подлежит все реле перегрузки.

 ВНИМАНИЕ

Подключение кабеля

Кабели цепи управления и силовые кабели должны быть максимально разведены в пространстве.

Прокладывать соединительные кабели на достаточном расстоянии от вращающихся механических частей.

ЗАМЕТКА

Напряжение питания двигателя

Убедиться, что преобразователь сконфигурирован на правильное напряжение питания.

Монтаж преобразователя

Установить преобразователь на ровную и не горючую поверхность.

Ввод в эксплуатацию

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Клеммы высокого напряжения

Следующие клеммы могут находиться под опасными напряжениями, даже если преобразователь не работает:

- входные сетевые клеммы L1, L2, L3 и PE-клемма
- клеммы двигателя U, V, W и выходная клемма заземления
- клеммы промежуточного контура DC+ и DC-
- клеммы тормозного резистора R1 и R2 (только типоразмер D)

Запрещается использовать устройство в качестве "Устройства аварийного останова" (см. EN 60204, 9.2.5.4).

Запрещается открывать, подсоединять или отсоединять устройство при работе.

Работа



 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск из-за неправильного параметрирования

Следствием определенных установок параметров (к примеру, P1210) может стать автоматический перезапуск преобразователя после отключения электропитания, к примеру, при использовании функции "Автоматический перезапуск".

Для безупречной работы защиты двигателя от перегрузки, параметры двигателя должны быть точно сконфигурированы.

Использование тормозного резистора

Использование неподходящего тормозного резистора может привести к возгораниям, а также к серьезному материальному ущербу и травмам. Использовать правильный и надлежащим образом подключенный тормозной резистор.

Температура тормозного резистора сильно возрастает при работе. Избегать непосредственного контакта с тормозными резисторами.

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Горячие поверхности

При работе и некоторое время после отключения преобразователя, обозначенные места преобразователя могут оставаться горячими. Не прикасаться к этим местам.

 ВНИМАНИЕ

Использование предохранителей

Это устройство поддерживает макс. ном. напряжение 10 % в сети электроснабжения макс. с 40.000 А (симм., эфф. значение), при его защите соответствующим стандартным предохранителем.

ЗАМЕТКА

Электромагнитные помехи

Использование средств мобильной связи (к примеру, сотовых телефонов, переносных раций) в непосредственной близости от устройства (< 1,8 м) может нарушить его работоспособность.

Ремонт



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ремонт и замена устройства

Ремонт устройства может осуществляться только службой сервиса для клиентов Siemens, ремонтными мастерскими, уполномоченными на это Siemens, или авторизованным персоналом, точно знающим все предупреждения и рабочие инструкции, содержащиеся в настоящем техническом руководстве.

Все неисправные детали или компоненты должны заменяться на идентичные детали/компоненты из действующего списка запасных частей.

Перед тем, как открыть устройство, чтобы получить доступ к внутренним деталям, необходимо отсоединить напряжение питания.

Демонтаж и утилизация

ЗАМЕТКА

Утилизация преобразователя

Упаковка преобразователя пригодна для повторного использования. Сохранить упаковку для повторного использования.

Благодаря винтам и защелкам, упаковка может быть легко разобрана на отдельные компоненты. Эти компоненты могут быть повторно переработаны, утилизированы согласно местным правилам или возвращены изготовителю.

Остаточные риски

 ВНИМАНИЕ
Остаточные риски, связанные с компонентами управления и движения силового привода Компоненты управления и движения силового привода имеют допуск для промышленного и коммерческого использования в промышленных сетях. Для использования в сетях общего пользования потребуется изменение конфигурации и/или иные дополнительные меры. Такие компоненты могут использоваться только в закрытых корпусах или в электрошкафах для систем управления верхнего уровня с закрытыми защитными кожухами и с использованием всех защитных устройств. К обращению с такими компонентами допускается только квалифицированный и обученный технический персонал, обладающий необходимым опытом и соблюдающий всю информацию и указания по безопасности, размещенные на компонентах и перечисленные в соответствующей технической документации пользователя. При проведении оценки рисков машины согласно Директиве по машинному оборудованию ЕС изготовитель машины должен учитывать следующие остаточные риски, связанные с компонентами управления и движения силового привода. 1. Непреднамеренные движения вращающихся деталей машины при вводе в эксплуатацию, эксплуатации, обслуживании и ремонте, вызванные, к примеру: – аппаратными неисправностями и/или программными ошибками датчиков, регуляторов, исполнительных приводов и соединительной техники – временем реакции регулятора и привода – режимом работы и / или условиями окружающей среды, не соответствующих спецификации – образованием конденсата / токопроводящего загрязнения – ошибками параметрирования, программирования, разводки и установки – использованием радиостанций / мобильных телефонов в непосредственной близости от регулятора – внешними воздействиями/повреждениями 2. Слишком низкие/высокие температуры, а также эмиссия шума, пыли или газа, вызванные, к примеру: – неправильной работой компонентов – программными ошибками – режимом работы и / или условиями окружающей среды, не соответствующих спецификации – внешними воздействиями/повреждениями 3. Опасные импульсные напряжения, вызванные, к примеру: – неправильной работой компонентов – воздействием электростатического заряда – индукцией напряжения во вращающихся двигателях – режимом работы и / или условиями окружающей среды, не соответствующих спецификации – образованием конденсата / токопроводящего загрязнения – внешними воздействиями/повреждениями 4. Возникающие при работе электрические, магнитные и электромагнитные поля, которые при слишком близком контакте могут представлять риск для здоровья или повлиять на функционирование кардиостимуляторов, имплантатов или металлических искусственных суставов. 5. Высвобождение экологически-опасных веществ или газов вследствие неквалифицированного обращения с системой и/или ненадлежащей утилизации.

Введение

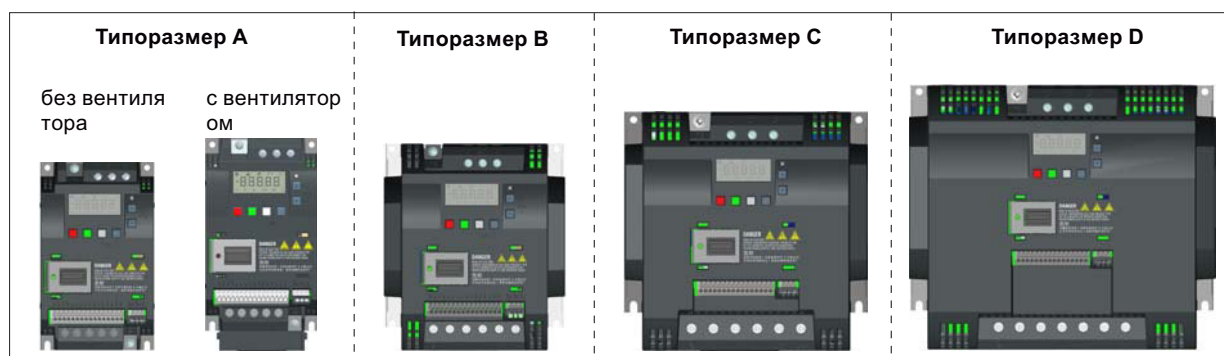
2

2.1 Компоненты приводной системы

SINAMICS V20 это серия преобразователей частоты для управления по скорости трехфазными асинхронными двигателями.

3-фазные преобразователи переменного тока 400 В

Предлагаются 3-фазные преобразователи переменного тока 400 В четырех типоразмеров.



Компонент	Ном. Выходная мощность	Ном. Входной ток	Ном. Выходной ток	Выходной ток при 480 В / 4 кГц / 40 °C	Заказной номер	
					Без фильтра	С фильтром
Типоразмер А без вентилятора	0,37 кВт	1,7 А	1,3 А	1,3 А	6SL3210-5BE13-7UV0	6SL3210-5BE13-7CV0
	0,55 кВт	2,1 А	1,7 А	1,6 А	6SL3210-5BE15-5UV0	6SL3210-5BE15-5CV0
	0,75 кВт	2,6 А	2,2 А	2,2 А	6SL3210-5BE17-5UV0	6SL3210-5BE17-5CV0
	0,75 кВт ¹⁾	2,6 А	2,2 А	2,2 А	-	6SL3216-5BE17-5CV0
Типоразмер А с вентилятором	1,1 кВт	4,0 А	3,1 А	3,1 А	6SL3210-5BE21-1UV0	6SL3210-5BE21-1CV0
	1,5 кВт	5,0 А	4,1 А	4,1 А	6SL3210-5BE21-5UV0	6SL3210-5BE21-5CV0
	2,2 кВт	6,4 А	5,6 А	4,8 А	6SL3210-5BE22-2UV0	6SL3210-5BE22-2CV0
Типоразмер В с вентилятором	3,0 кВт	8,6 А	7,3 А	-	6SL3210-5BE23-0UV0	6SL3210-5BE23-0CV0
	4,0 кВт	11,3 А	8,8 А	8,24 А	6SL3210-5BE24-0UV0	6SL3210-5BE24-0CV0
Типоразмер С с вентилятором	5,5 кВт	15,2 А	12,5 А	11 А	6SL3210-5BE25-5UV0	6SL3210-5BE25-5CV0
Типоразмер D с двумя вентиляторами)	7,5 кВт	20,7 А	16,5 А	16,5 А	6SL3210-5BE27-5UV0	6SL3210-5BE27-5CV0
	11 кВт	30,4 А	25 А	21 А	6SL3210-5BE31-1UV0	6SL3210-5BE31-1CV0
	15 кВт	38,1 А	31 А	31 А	6SL3210-5BE31-5UV0	6SL3210-5BE31-5CV0

¹⁾ Этот вариант относится к преобразователю с охлаждающей пластиной.

1-фазные преобразователи переменного тока 230 В

Предлагаются 1-фазные преобразователи переменного тока 230 В трех типоразмеров.

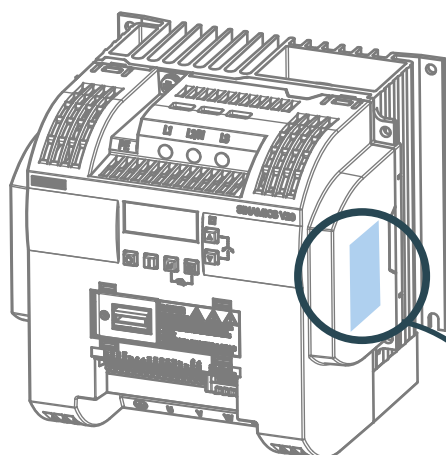


Компонент	Ном. выходная мощность	Ном. входной ток	Ном. выходной ток	Заказной номер	
				Без фильтра	С фильтром
Типоразмер А без вентилятора	0,12 кВт	2,3 А	0,9 А	6SL3210-5BB11-2UV0	6SL3210-5BB11-2AV0
	0,25 кВт	4,5 А	1,7 А	6SL3210-5BB12-5UV0	6SL3210-5BB12-5AV0
	0,37 кВт	6,2 А	2,3 А	6SL3210-5BB13-7UV0	6SL3210-5BB13-7AV0
	0,55 кВт	7,7 А	3,2 А	6SL3210-5BB15-5UV0	6SL3210-5BB15-5AV0
	0,75 кВт	10 А	3,9 А	6SL3210-5BB17-5UV0	6SL3210-5BB17-5AV0
Типоразмер А с вентилятором	0,75 кВт	10 А	4,2 А	6SL3210-5BB18-0UV0	6SL3210-5BB18-0AV0
Типоразмер В с вентилятором	1,1 кВт	14,7 А	6,0 А	6SL3210-5BB21-1UV0	6SL3210-5BB21-1AV0
	1,5 кВт	19,7 А	7,8 А	6SL3210-5BB21-5UV0	6SL3210-5BB21-5AV0
Типоразмер С с вентилятором	2,2 кВт	27,2 А	11 А	6SL3210-5BB22-2UV0	6SL3210-5BB22-2AV0
	3,0 кВт	32 А	13,6 А	6SL3210-5BB23-0UV0	6SL3210-5BB23-0AV0

Опции и запасные части

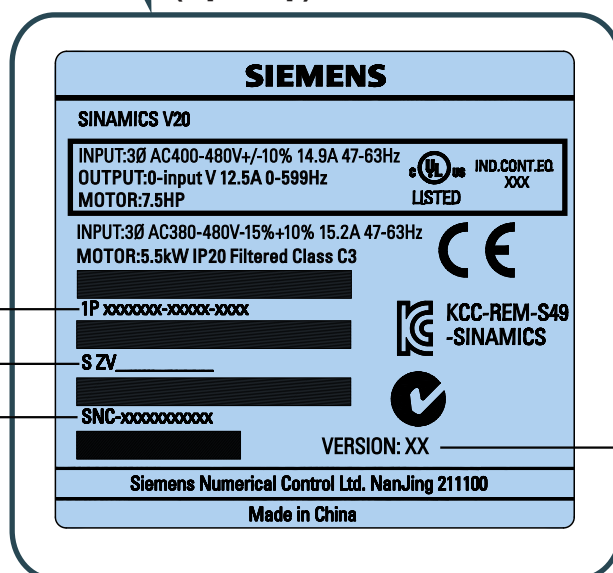
Подробную информацию по опциям и запасным частям можно найти в приложения "Опции (Страница 327)" и "Запасные части - Подменные вентиляторы (Страница 361)".

2.2 Шильдик преобразователя



**Шильдик преобразователя
(Пример)**

Заказной номер
Серийный номер изделия
Заказной номер



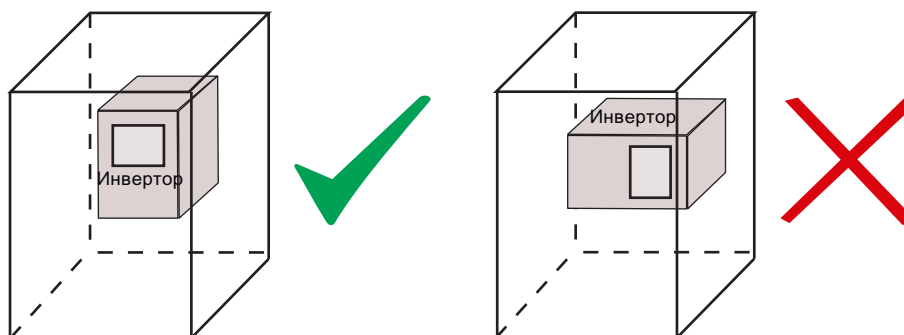
Версия аппаратного обеспечения

3.1 Расположение и отступы

Преобразователь должен быть установлен в закрытом аппаратном помещении или в электрошкафу.

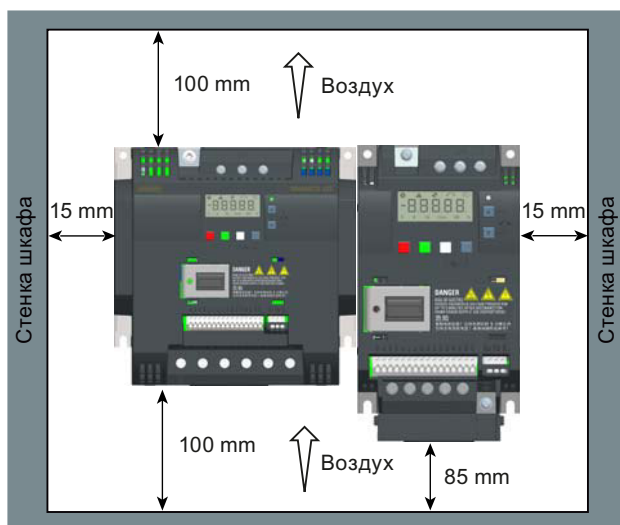
Расположение

Преобразователь всегда должен устанавливаться вертикально.



Монтажный отступ

Вверху	≥ 100 мм
Внизу	≥ 100 мм (для типоразмеров В до D и типоразмера А без вентилятора) ≥ 85 мм (для типоразмера А с самовентиляцией)
Сбоку	≥ 0 мм



3.2 Установка в электрошкаф (типоразмеры А до D)

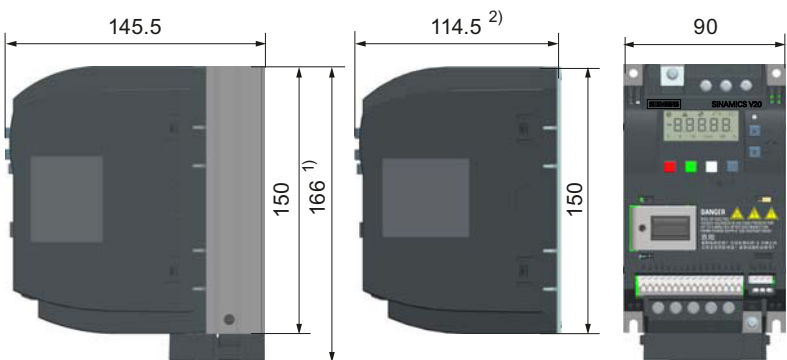
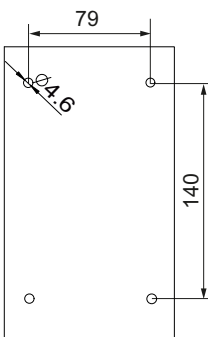
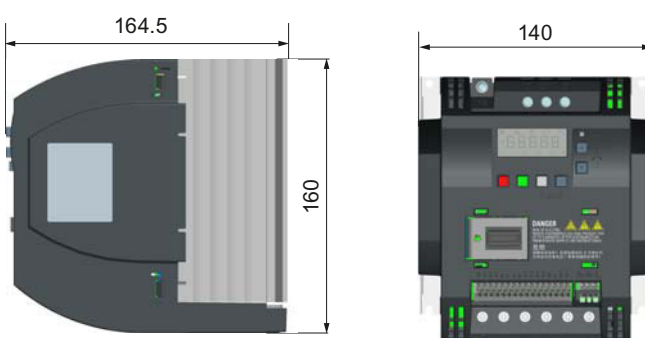
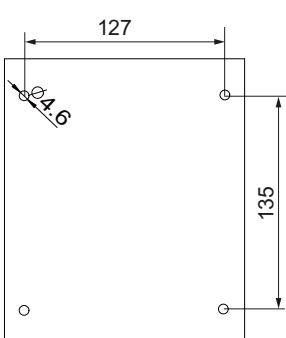
Преобразователь может быть установлен прямо на панель электрошкафа.

Дополнительный метод монтажа доступен и для различных типоразмеров.

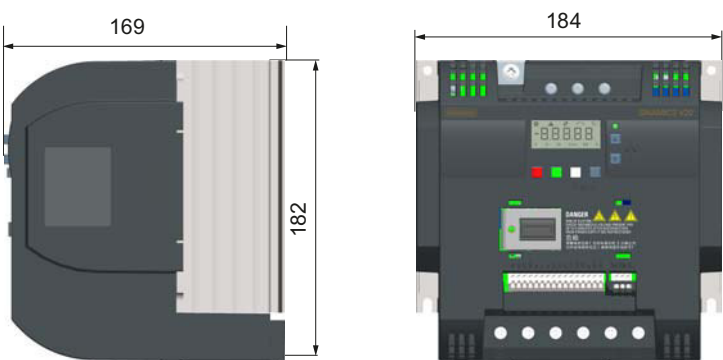
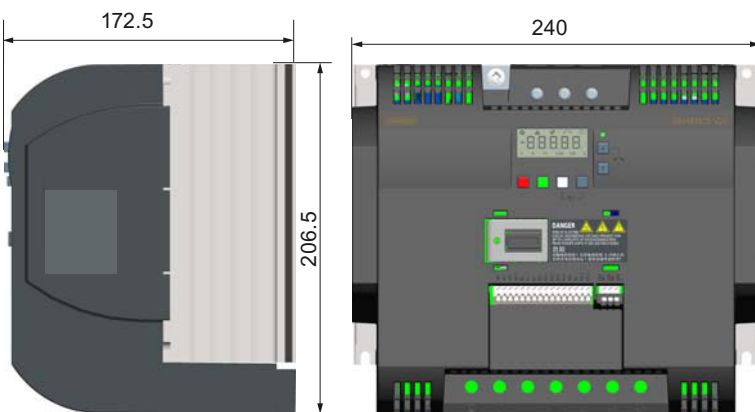
Дополнительную информацию можно найти в следующем разделе:

- Сквозной монтаж (типоразмеры В до D) (Страница 26)

Размеры и схемы сверления

Размеры (мм)	Схема сверления (мм)
Типоразмер А  1) Высота типоразмера А с вентилятором 2) Глубина преобразователя с охлаждающей пластиной (только вариант с 400 В / 0,75 кВт)	 Крепежный материал: Винты 4 x M4 Гайки 4 x M4 Шайбы 4 x M4 Момент затяжки: 1,8 Нм ± 10 %
Типоразмер В 	 Крепежный материал: Винты 4 x M4 Гайки 4 x M4 Шайбы 4 x M4 Момент затяжки: 1,8 Нм ± 10 %

3.2 Установка в электрошкаф (типоразмеры A до D)

Размеры (мм)	Схема сверления (мм)
Типоразмер C  Крепежный материал: Винты 4 x M5 Гайки 4 x M5 Винты 4 x M5 Момент затяжки: 2,5 Нм ± 10 %	
Типоразмер D  Крепежный материал: Винты 4 x M5 Гайки 4 x M5 Винты 4 x M5 Момент затяжки: 2,5 Нм ± 10 %	

3.3 SINAMICS V20 версия с охлаждающей пластиной

SINAMICS V20 с охлаждающей пластиной обеспечивает большую гибкость при монтаже преобразователя. Необходимы дополнительные меры по обеспечению правильного охлаждения, для чего может потребоваться дополнительный внешний радиатор вне электрошкафа.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Дополнительная тепловая нагрузка

Эксплуатация со входным напряжением выше 400 В и 50 Гц или с частотой импульсов выше 4 кГц создает дополнительную тепловую нагрузку на преобразователь. Это необходимо учитывать при выборе условий для монтажа, для проверки выполнить испытание под нагрузкой.

ВНИМАНИЕ

Указания по охлаждению

Соблюдать мин. вертикальный отступ в 100 мм над и под преобразователями. Преобразователи SINAMICS V20 не подходят для стыкового монтажа друг на друга.

Технические параметры

	Средняя выходная мощность		
	370 Вт	550 Вт	750 Вт
Рабочая температура	0 °C до 40 °C		
Макс. потери через радиатор	24 Вт	27 Вт	31 Вт
Макс. потери на блоке управления *	9,25 Вт	9,25 Вт	9,25 Вт
Рекомендуемое тепловое сопротивление радиатора	1,8 К/Вт	1,5 К/Вт	1,2 К/Вт
Рекомендуемый выходной ток	1,3 А	1,7 А	2,2 А

* При полной нагрузке на I/O

Монтаж

1. Подготовить монтажную поверхность для преобразователя с размерами из раздела „Установка в электрошкаф (типоразмеры А до D) (Страница 22)“.
2. Убедиться в отсутствии острых кромок у просверленных отверстий, на охлаждающей пластине не должно быть пыли и масла, поверхность монтажа и поверхность внешнего радиатора (при наличии) должны быть ровными и не окрашенными (сталь или алюминий).
3. Нанести не содержащую силикона теплопроводящую пасту с мин. коэффициентом в 0,9 Вт/мК на заднюю сторону охлаждающей пластины и поверхность задней стенки.
4. Смонтировать преобразователь с помощью винтов М4 с моментом затяжки 1,8 Нм (допуск: $\pm 10\%$).
5. Если необходимо использовать внешний радиатор, то сначала равномерно нанести указанную в пункте 3 пасту на поверхность внешнего радиатора и заднюю стенку, и после подсоединить внешний радиатор с другой стороны задней стенки.
6. После завершения монтажа запустить преобразователь в предусмотренном для него приложении, при этом контролировать параметр r0037[0] (измеренная температура радиатора), чтобы проверить охлаждающий эффект.

Температура радиатора после добавления ожидаемой температуры окружающей среды для приложения при обычной работе не должна превышать 90 °C.

Пример:

Если измерения выполнялись при температуре окружающей среды 20 °C и машина специфицирована для эксплуатации при температуре до 40 °C, то измеренное значение для температуры радиатора должно быть увеличено на $[40-20] = 20$ °C, а результат не должен превышать 90 °C.

При нагреве радиатора выше этой температуры предусмотреть дополнительное охлаждение (к примеру, путем добавления еще одного радиатора), чтобы условия были выполнены.

Примечание

При нагреве радиатора свыше 100 °C преобразователь отключается с ошибкой F4. Это защищает преобразователь от повреждений из-за перегрева.

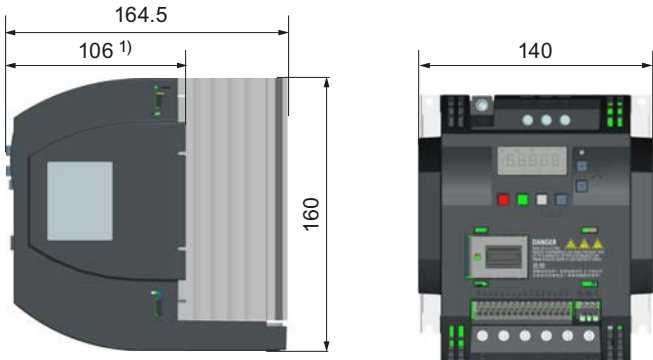
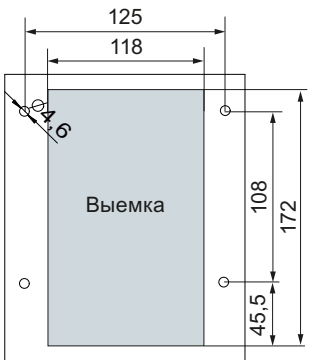
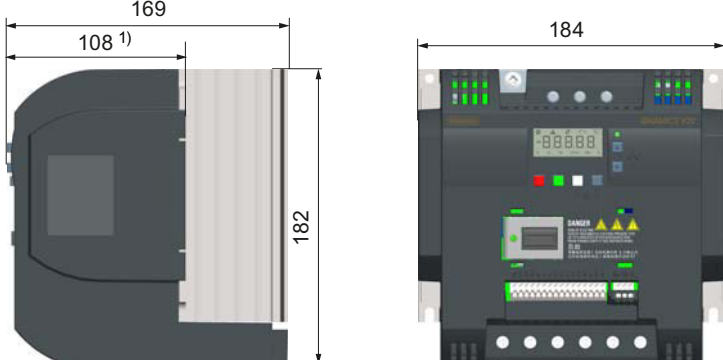
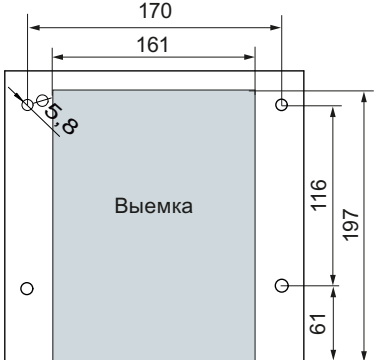
3.4 Сквозной монтаж (типоразмеры В до D)

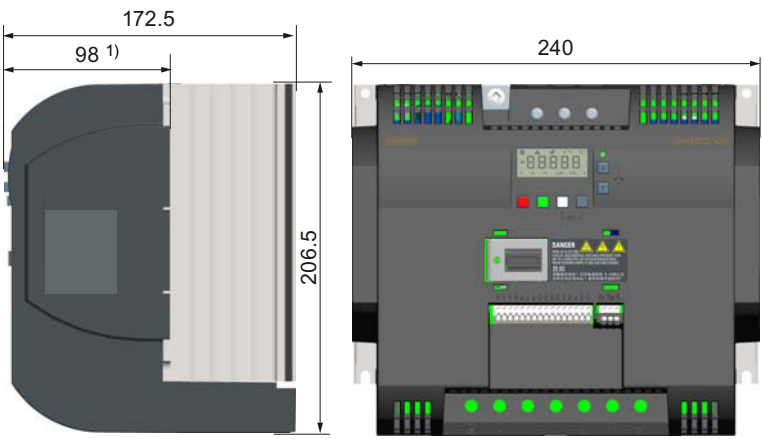
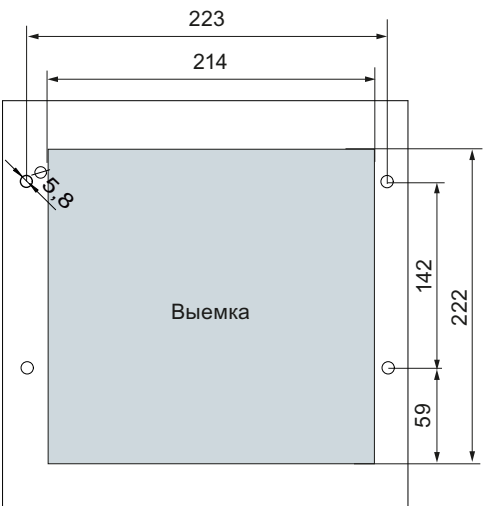
Типоразмеры В до D поддерживают "сквозной" монтаж, когда охлаждающий профиль преобразователя может быть вставляется в отверстие в задней стенке электрошкафа. При сквозном монтаже преобразователя высокий класс защиты не достигается. Обеспечить сохранение требуемого класса защиты для корпуса.

Дополнительный метод монтажа доступен и для различных типоразмеров. Дополнительную информацию можно найти в следующем разделе:

- Установка в электрошкаф (типоразмеры А до D) (Страница 22)

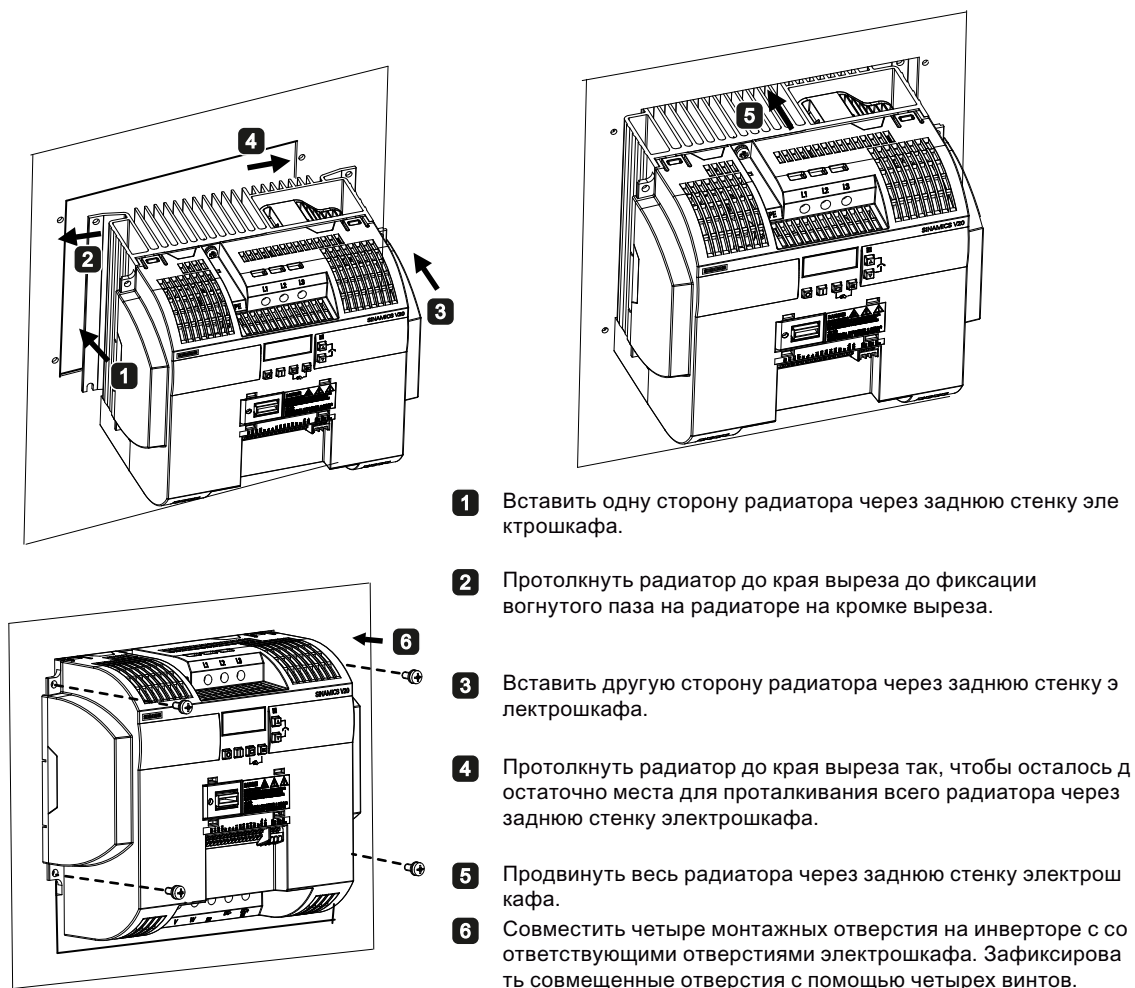
Размеры, схемы сверления и монтажные отверстия

Размеры (мм)	Схема сверления и монтажное отверстие (мм)
Типоразмер В 	 Крепежный материал: Винты 4 x M4 Момент затяжки: 1,8 Нм ± 10 %
Типоразмер С 	 Крепежный материал: Винты 4 x M5 Момент затяжки: 2,5 Нм ± 10 %

Размеры (мм)	Схема сверления и монтажное отверстие (мм)
Типоразмер D 	 Крепежный материал: Винты 4 x M5 Момент затяжки: 2,5 Нм ± 10 %

1) Глубина в электрошкафу

Монтаж



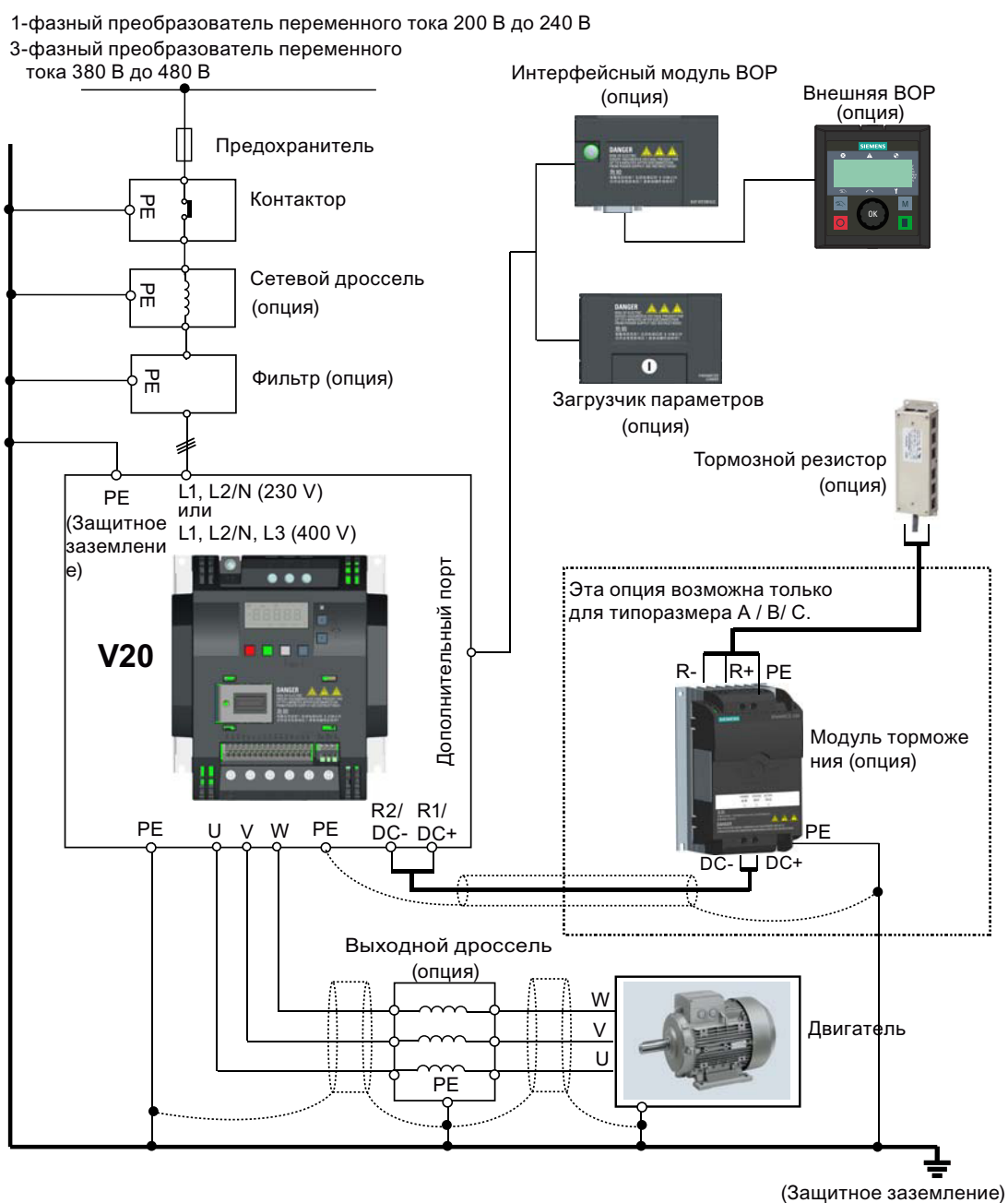
Примечание

В нижней части монтажного отверстия находится вырез, позволяющий извлечь вентилятор снаружи из электрошкафа без демонтажа преобразователя.



4.1 Типичные точки подключения к системе

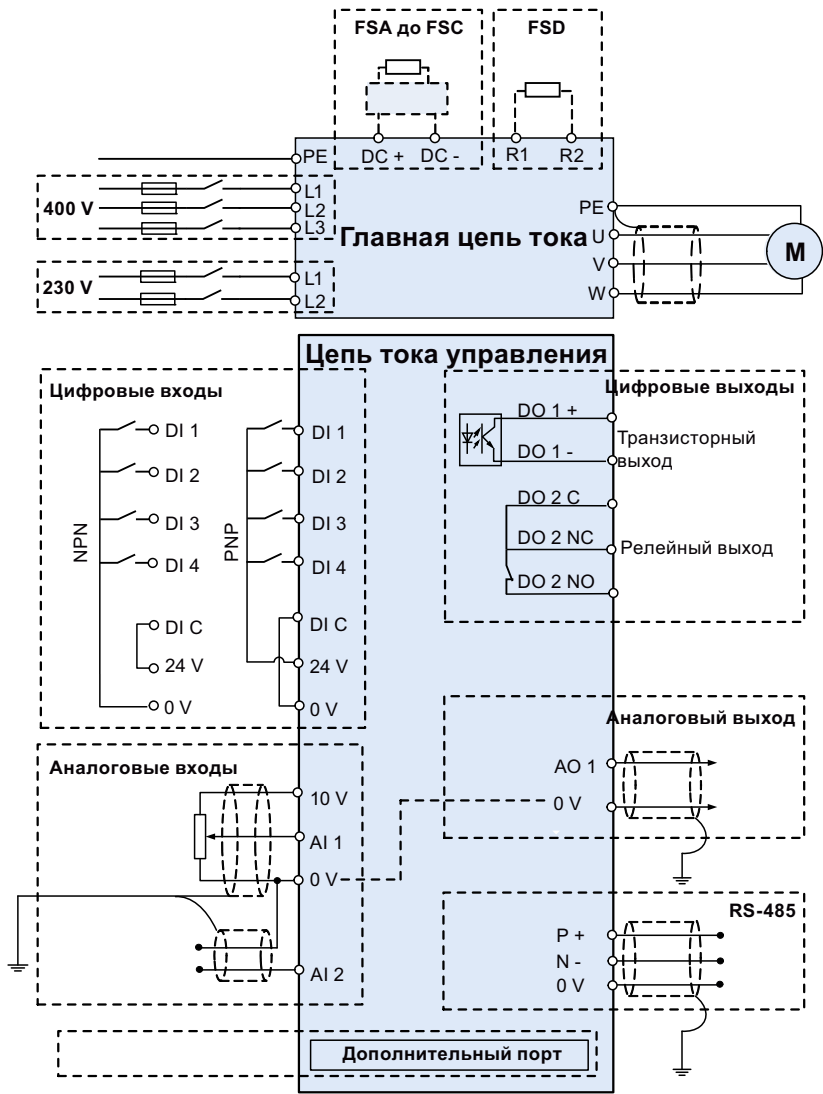
Типичные точки подключения к системе



Рекомендуемые типы предохранителей

Типо-размер	Рекомендуемый тип предохранителя		Типо-размер	Рекомендуемый тип предохранителя	
	Соответствие CE (Siba URZ)	Соответствие UL		Соответствие CE (Siba URZ)	Соответствие UL
400 В	A	50 124 34 (16 A)	230 В	A	3NA3805 (16 A)
	B	50 124 34 (20 A)		B	3NA3812 (32 A)
	C	50 140 34 (30 A)		C	3NA3820 (50 A)
	D	50 140 34 (63 A)			
		15 A, 600 В AC, класс J			15 A, 600 В AC, класс J
		20 A, 600 В AC, класс J			30 A, 600 В AC, класс J
		30 A, 600 В AC, класс J			50 A, 600 В AC, класс J
		60 A, 600 В AC, класс J			

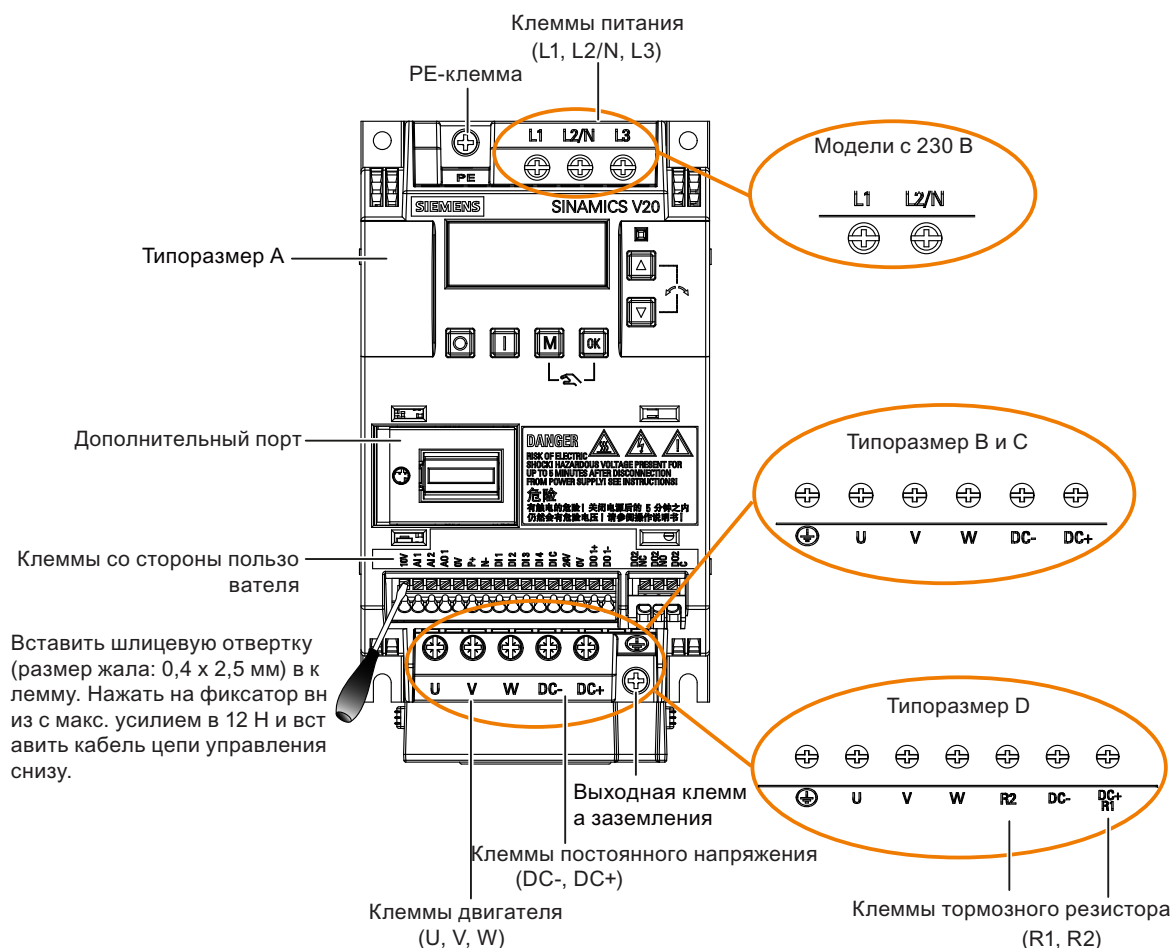
Схема соединений



См. также "Установка макросов для соединения (Страница 52)".

4.2 Описание клемм

Разводка клемм



Клеммы со стороны пользователя:



Рекомендуемые сечения кабелей и моменты затяжки

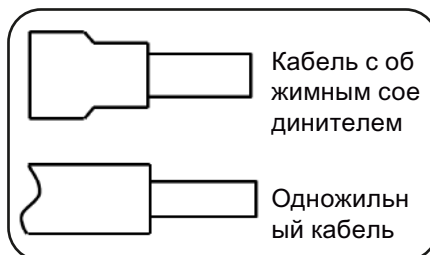
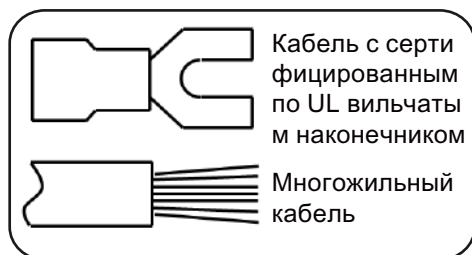
Типо-раз-мер	Ном. выходная мощность	Клеммы питания и РЕ		Клеммы двигателя/промежуточного контура/тормозного резистора/ выходные клеммы заземления	
		Сечение кабеля	Момент затяжки винта (допуск: ± 10 %)	Сечение кабеля	Момент затяжки винта (допуск: ± 10 %)
400 В					
A	0,37 до 0,75 кВт	1,0 мм ²	1,0 Нм	1,0 мм ²	1,0 Нм
	1,1 до 2,2 кВт	1,5 мм ²		1,5 мм ²	
B	3,0 до 4,0 кВт	2,5 мм ²	2,4 Нм	2,5 мм ²	1,5 Нм
C	5,5 кВт	4,0 мм ²		4,0 мм ²	2,4 Нм
D	7,5 кВт	6,0 мм ²		6,0 мм ²	
	11 до 15 кВт	10 мм ²		10 мм ²	
230 В					
A	0,12 до 0,25 кВт	1,5 мм ²	1,0 Нм	1,0 мм ²	1,0 Нм
	0,37 до 0,55 кВт	2,5 мм ²			
	0,75 кВт	4,0 мм ²			
B	1,1 до 1,5 кВт	6,0 мм ² *	2,4 Нм	2,5 мм ²	1,5 Нм
C	2,2 до 3,0 кВт	10 мм ²		4,0 мм ²	2,4 Нм

* с подходящим, сертифицированным по UL вильчатым наконечником

ЗАМЕТКА

Повреждение клемм питания

При электромонтаже преобразователей типоразмера A и B использовать для подключения клемм питания многожильный кабель или кабель с сертифицированными по UL вильчатыми наконечниками.



Максимальные длины кабелей двигателя

Модель преобразователя	Макс. длина кабеля					
	Без выходного дросселя или внешнего ЭМС-фильтра			С выходным дросселем		С внешним ЭМС-фильтром ¹⁾
400 В	Неэкранированный	Экранированный	по требованиям ЭМС (RE/CE C3) ²⁾	Неэкранированный	Экранированный	по требованиям ЭМС (RE/CE C2)
FSA	50 м	25 м	10 м	150 м	150 м	25 м
FSB до FSD	50 м	25 м	25 м	150 м	150 м	25 м

Модель преобразователя	Макс. длина кабеля					
	Без выходного дросселя или внешнего ЭМС-фильтра			С выходным дросселем		С внешним ЭМС-фильтром ¹⁾
230 В	Неэкранированный	Экранированный	по требованиям ЭМС (RE/CE C2) ²⁾	Неэкранированный	Экранированный	по требованиям ЭМС (RE/CE C2) ³⁾
FSA	50 м	25 м	10 м	200 м	200 м	5 м
FSB до FSC	50 м	25 м	25 м	200 м	200 м	5 м

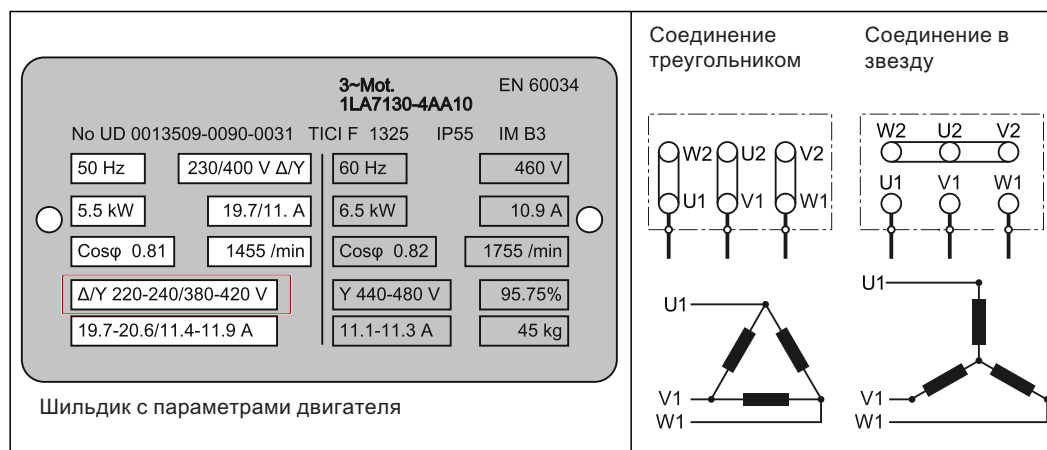
1) Как указано в разделе В.1.8.

2) Только для моделей преобразователя с фильтром. RE/CE C3 относится к конструктивному исполнению согласно требованиям ЭМС по EN 61800-3, категории C3 для излучаемых и кондуктивных помех; RE/CE C2 относится к конструктивному исполнению согласно требованиям ЭМС по EN 61800-3, категории C2 для излучаемых и кондуктивных помех.

3) Только для моделей преобразователя без фильтра.

Соединение двигателя по схеме звезда - треугольник

Выбрать включение треугольником, если либо двигатель 230/400 В должен работать от преобразователя 400В, либо двигатель 120/230В должен работать от преобразователя 230 В при 87 Гц вместо 50 Гц.



Клеммы со стороны пользователя

10 V	AI 1	AI 2	AO 1	0 V	P +	N -	DI 1	DI 2	DI 3	DI 4	DI C	24 V	0 V	DO 1+	DO 1-	DO 2 NC	DO 2 NO	DO 2 C
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

	№	Обозначение клемм	Описание
	1	10 В	Выход 10 В (допуск ± 5 %) отн. 0 В, макс. 11 мА, с защитой от короткого замыкания
Аналоговые входы	2	AI1	Режим: AI1: биполярный режим по току и напряжению с односторонним заземлением AI2: униполярный режим тока и напряжения с односторонним заземлением
	3	AI2	

	№	Обозначение клемм	Описание	
			Разделение с цепью управления:	Нет
			Диапазон напряжения:	AI1: -10 до 10 В; AI2: 0 до 10 В
			Диапазон тока:	0 до 20 мА (возможность выбора от 4 до 20 мА через ПО)
			Точность режима по напряжению:	± 5 % конечного значения
			Точность режима по току:	± 5 % конечного значения
			Входной импеданс:	Режим по напряжению: > 30 К Режим по току: 235 R
			Разрешение:	10 бит
			Обнаружение обрыва провода:	Да
			Пороговое значение 0 → 1 (согласно DIN):	4,0 В
			Пороговое значение 1 → 0 (согласно DIN):	1,6 В
			Время отклика (режим цифрового входа):	4 мс ± 4 мс
Аналоговый выход	4	AO1	Режим:	униполярный режим по току с односторонним заземлением
			Разделение с цепью управления:	Нет
			Диапазон тока:	0 до 20 мА (возможность выбора от 4 до 20 мА через ПО)
			Точность (0 до 20 мА):	± 1 мА
			Выходная мощность:	20 мА в 500 R
	5	0 В	Общий опорный потенциал для коммуникации RS485 и аналоговых входов/выходов	
	6	P+	RS485 P +	
	7	N-	RS485 N -	
Цифровые входы	8	DI1	Режим:	PNP (опорная клемма low) NPN (опорная клемма high) Инверсия данных в режиме NPN.
	9	DI2		
	10	DI3		
	11	DI4	Разделение с цепью управления:	500 В постоянный ток (защитное сверхнизкое напряжение)
	12	DI C	Абсолютное макс. напряжение:	± 35 В на 500 мс каждые 50 секунд
			Рабочее напряжение:	- 3 В до 30 В
			Пороговое значение 0 → 1 (макс.):	11 В
			Пороговое значение 1 → 0 (мин.):	5 В
			Входной ток (гарант. выкл):	0,6 до 2 мА
			Входной ток (макс. вкл):	15 мА
			Совместимость с 2-жильными BERO:	Нет
			Время отклика:	4 мс ± 4 мс
			Ввод серии импульсов:	Нет

	№	Обозначение клемм	Описание	
	13	24 В	Выход 24 В (допуск $\pm -15\%$ до $+20\%$) отн. 0 В, макс. 50 мА, не изолированный	
	14	0 В	Общий опорный потенциал для цифровых входов	
Цифровой выход (транзистор)	15	DO1 +	Режим:	Обесточенные клеммы (NO), поляризованные
	16	DO1 -	Разделение с цепью управления:	500 В постоянный ток (защитное сверхнизкое напряжение)
			Макс. напряжение на клеммах:	± 35 В
			Макс. ток нагрузки:	100 мА
			Время отклика:	4 мс $\pm$ 4 мс
Цифровой выход (реле)	17	DO2 NC	Режим:	Обесточенные клеммы (переключающий контакт), не поляризованные
	18	DO2 NO	Разделение с цепью управления:	4 кВ (напряжение сети 230 В)
	19	DO2 C	Макс. напряжение на клеммах:	240 В переменный ток/30 В постоянный ток + 10 %
			Макс. ток нагрузки:	0,5 А при переменном токе 250 В, омическая 0,5 А при постоянном токе 30 В, омическая
			Время отклика:	Размыкание: 7 мс $\pm$ 7 мс Замыкание: 10 мс $\pm$ 9 мс

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током

Входные и выходные клеммы с номерами от 1 до 16 предназначены для безопасного сверхнизкого напряжения (SELV) и могут подключаться только к питанию низкого напряжения.

Допустимые сечения кабелей клемм I/O

Тип кабеля	Допустимое сечение кабеля
Одно- или многожильный кабель	0,5 до 1,5 мм ²
Оконечная кабельная муфта с изоляционным материалом	0,5 мм ²

Дополнительный порт

Порт расширения служит для подключения преобразователя к внешнему дополнительному модулю – BOP-интерфейсному модулю или загрузчику параметров для выполнения следующих функций:

- работа преобразователя через внешнюю BOP
- копирование параметров между преобразователем и стандартной картой MMC/SD

- питание преобразователя через загрузчик параметров при отсутствии тока сети

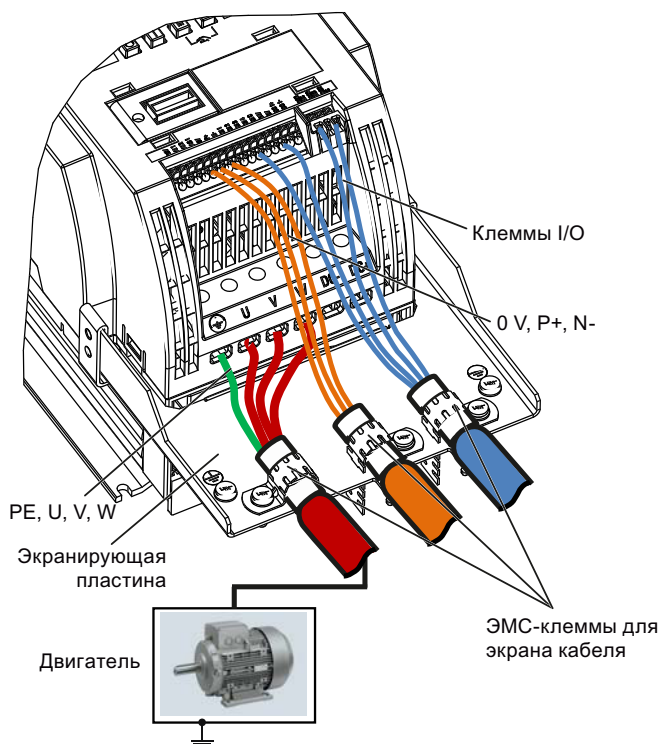
Дополнительную информацию по двум этим дополнительным модулям можно найти в "Загрузчик параметров (Страница 327)" и "Внешняя ВОР и интерфейсный модуль ВОР (Страница 331)".

4.3 Установка согласно требованиям ЭМС

Установка преобразователя согласно требованиям ЭМС

Комплект для подключения экрана предлагается как опция для любого типоразмера. (Дополнительную информацию по этой опции можно найти в приложении "Комплекты для подключения экрана (Страница 356)".) С его помощью можно просто и эффективно подключить экран, необходимый для монтажа преобразователя согласно требованиям ЭМС. Если комплект для подключения экрана не используется, то как альтернатива устройство и компоненты могут быть установлены и на металлической монтажной панели с хорошей электропроводностью и большой площадью контакта. Эта монтажная панель должна быть соединена с электрошкафом и защитным заземлением или шиной заземления ЭМС.

Рисунок ниже демонстрирует пример монтажа преобразователя типоразмера В/С согласно требованиям ЭМС.



Монтаж опций для внешних фильтров ЭМС согласно требованиям ЭМС

Все преобразователи 400 В должны быть смонтированы в электрошкаф со специальным уплотнением ЭМС вокруг дверцы.

Для преобразователей 400 В без фильтров типоразмера С, оснащенных названными в разделе В1.8 фильтрами:

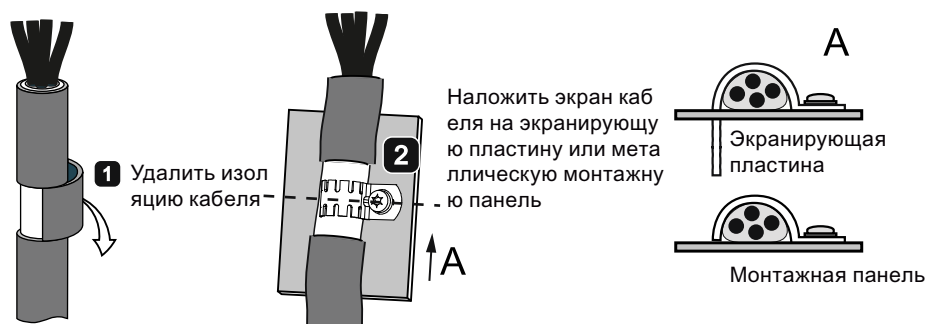
Для выполнения требований класса А для кондуктивных помех установить ферритовый сердечник типа „Würth 742-715-4“ или равноценный вблизи от клемм питания преобразователя.

Для преобразователей 400 В типоразмера D без фильтра, оснащенных названными в разделе В1.8 фильтрами:

Для выполнения требований класса А для излучаемых помех установить два ферритовых сердечника типа „Würth 742-715-5“ или равноценных вблизи от клемм питания преобразователя, а также один ферритовый сердечник типа „Würth 742-712-21“ или равноценный вблизи от клемм питания внешнего ЭМС-фильтра.

Метод экранирования

Пример ниже показывает вариант с и без пластины для экрана.

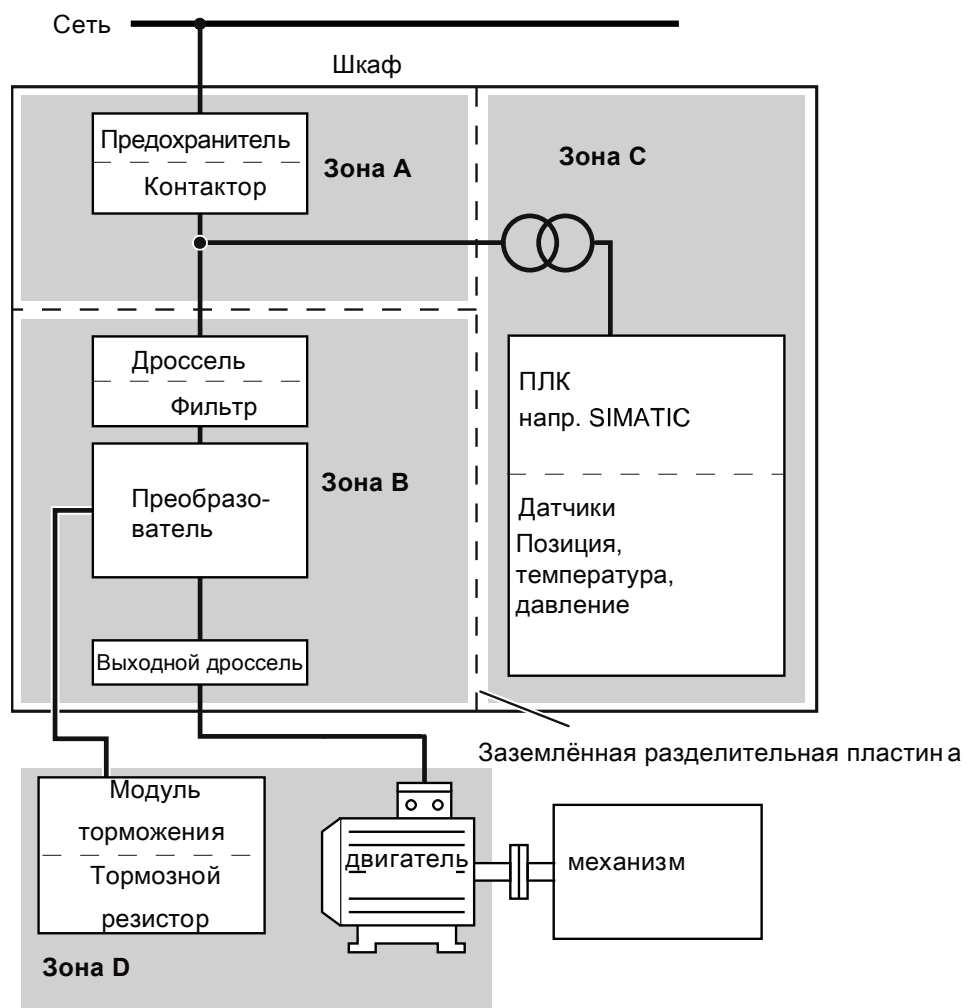


4.4 Конструкция электрошкафа согласно требованиям ЭМС

Простым и недорогим способом устранения помех внутри электрошкафа является раздельная установка источников помех и чувствительного оборудования.

После необходимо разбить электрошкаф на зоны ЭМС и упорядочить устройства в электрошкафу согласно следующим правилам по зонам.

- Отдельные зоны должны иметь электромагнитное разделение; использовать для этого отдельные металлические боксы или заземленные разделительные перегородки.
- При необходимости использовать фильтры и/или модули сопряжения на интерфейсах зон.
- Кабели различных зон должны быть разделены и не находиться в общих кабельных стволах или каналах.
- Все коммуникационные (к примеру, RS485) и сигнальные кабели, выходящие из электрошкафа, должны быть экранированы.



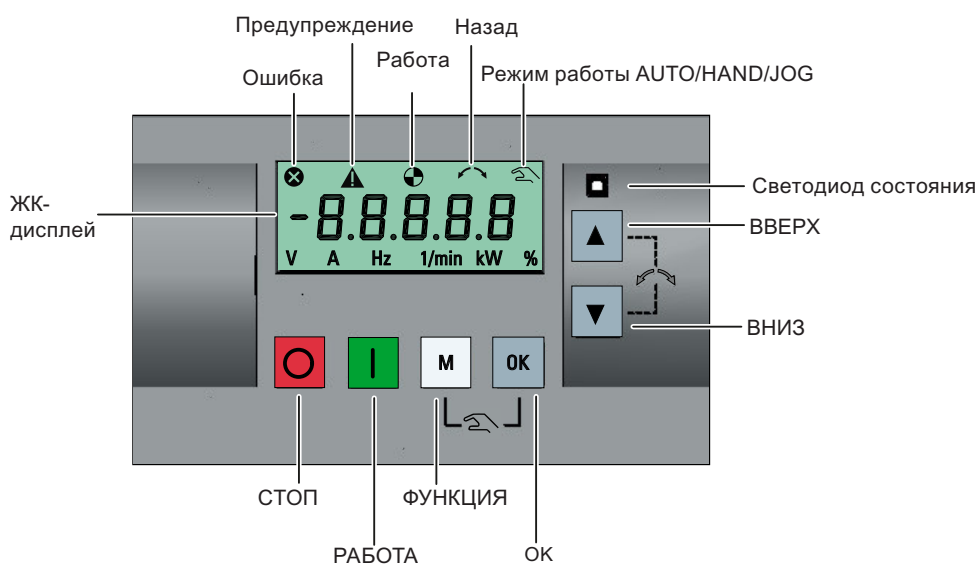
Ввод в эксплуатацию

Примечание

Подробное описание установок параметров для базового ввода в эксплуатацию содержит тема "Базовый ввод в эксплуатацию (Страница 49)".

5.1 Встроенная базовая панель оператора (BOP)

5.1.1 Вводная часть по BOP



Функции и клавиши

	Останавливает преобразователь	
	Нажать один раз	Реакция останова ВЫКЛ1: Преобразователь останавливает двигатель согласно установленному в параметре P1121 времени торможения. Указание: При конфигурации в качестве останова ВЫКЛ1 эта клавиша не активна в режиме работы AUTO.
	Нажать два раза (< 2 с) или удерживать нажатой (> 3 с)	Реакция останова ВЫКЛ2: Преобразователь позволяет двигателю совершить "выбег" до остановки без использования времени торможения.

I	Запускает преобразователь При запуске преобразователя в режиме работы HAND/JOG отображается символ "Преобразователь работает" (☞). Указание: Клавиша не активна, если преобразователь сконфигурирован для управления через клеммы (P0700 = 2, P1000 = 2) и находится в режиме работы AUTO.				
M	Многофункциональная клавиша <table border="1"> <tr> <td data-bbox="285 566 603 745">Краткое нажатие (< 2 с)</td><td data-bbox="603 566 1436 745"> - Открывает меню с установками параметров или переход на следующий экран. - Запускает обработку выбранного элемента по цифрам. - При двукратном нажатии в режиме обработки по цифрам снова отображается предшествующий экран без внесения изменений в обработанный элемент. </td></tr> <tr> <td data-bbox="285 745 603 801">Удержание (> 2 с)</td><td data-bbox="603 745 1436 801"> - Возврат в экран состояния. - Вызывает меню начальной установки. </td></tr> </table>	Краткое нажатие (< 2 с)	- Открывает меню с установками параметров или переход на следующий экран. - Запускает обработку выбранного элемента по цифрам. - При двукратном нажатии в режиме обработки по цифрам снова отображается предшествующий экран без внесения изменений в обработанный элемент.	Удержание (> 2 с)	- Возврат в экран состояния. - Вызывает меню начальной установки.
Краткое нажатие (< 2 с)	- Открывает меню с установками параметров или переход на следующий экран. - Запускает обработку выбранного элемента по цифрам. - При двукратном нажатии в режиме обработки по цифрам снова отображается предшествующий экран без внесения изменений в обработанный элемент.				
Удержание (> 2 с)	- Возврат в экран состояния. - Вызывает меню начальной установки.				
OK	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="285 817 603 927">Краткое нажатие (< 2 с)</td><td data-bbox="603 817 1436 927"> - Переключение между значениями состояния. - Вызывает режим обработки или переход на следующую цифру. - Удаляет ошибки. </td></tr> <tr> <td data-bbox="285 927 603 963">Удержание (> 2 с)</td><td data-bbox="603 927 1436 963"> - Быстрая обработка номеров или значений параметров. </td></tr> </table>	Краткое нажатие (< 2 с)	- Переключение между значениями состояния. - Вызывает режим обработки или переход на следующую цифру. - Удаляет ошибки.	Удержание (> 2 с)	Быстрая обработка номеров или значений параметров.
Краткое нажатие (< 2 с)	- Переключение между значениями состояния. - Вызывает режим обработки или переход на следующую цифру. - Удаляет ошибки.				
Удержание (> 2 с)	Быстрая обработка номеров или значений параметров.				
M + OK	Hand / Jog / Auto Нажимать для переключения между различными режимами работы: <pre> graph LR AUTO[Режим работы AUTO (Нет символа)] -- "M + OK" --> HAND[Режим работы HAND с символом "Рука"] HAND -- "M + OK" --> JOG[Режим работы JOG (с мигающим символом "Рука")] JOG -- "M + OK" --> AUTO </pre> Указание: Режим работы JOG доступен только при остановленном двигателе.				
▲	- При навигации по меню доступные экраны нажатием клавиши прокручиваются вверх. - При изменении значения параметра отображенное значение при нажатии клавиши увеличивается. - При нахождении преобразователя в режиме работы RUN увеличивается частота вращения. - При удержании клавиши нажатой (> 2 с) выполняется прокрутка номеров, индексов или значений параметров вверх.				

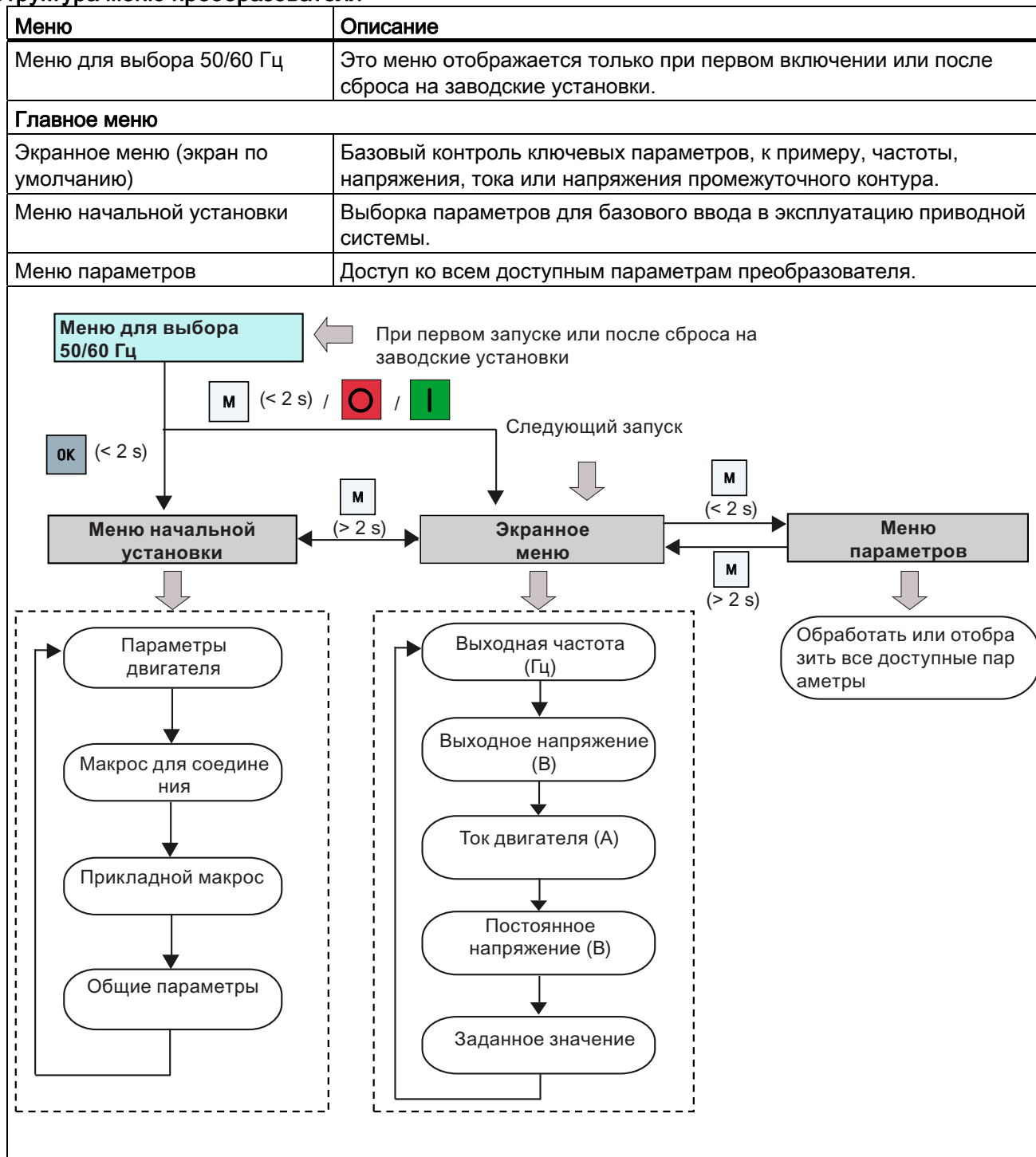
	– При навигации по меню доступные экраны нажатием клавиши прокручиваются вниз. – При изменении значения параметра отображенное значение при нажатии клавиши уменьшается. – При нахождении преобразователя в режиме работы RUN уменьшается частота вращения. – При удержании клавиши нажатой (> 2 с) выполняется прокрутка номеров, индексов или значений параметров вниз.
 + 	Изменяет направление вращения двигателя. При однократном нажатии обеих клавиш активируется вращение двигателя в противоположном направлении. При повторном нажатии обеих клавиш вращение двигателя в противоположном направлении деактивируется. Символ реверса (↺) на индикаторе показывает, что частота вращения на выходе противоположна направлению вращения заданного значения.

Символы состояния на преобразователе

	В преобразователе остается минимум одна неустраненная ошибка.	
	Имеется как минимум одно аварийное сообщение преобразователя.	
	 :	Преобразователь работает (частота вращения двигателя может быть 0 об/мин).
	 (мигание):	Преобразователь может быть неожиданно запущен (к примеру, в режиме защиты от замерзания).
	Двигатель вращается в обратном направлении.	
	:	Преобразователь находится в режиме работы HAND.
	(мигание):	Преобразователь находится в режиме работы JOG.

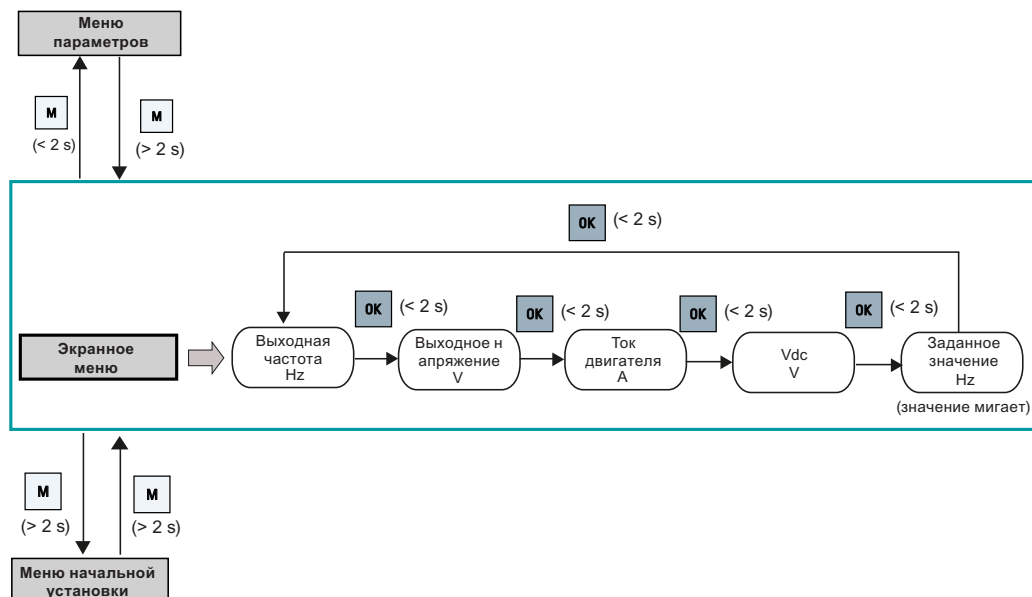
5.1.2 Структура меню преобразователя

Структура меню преобразователя



5.1.3 Отображение состояния преобразователя

Экранное меню предлагает базовые функции контроля таких важных параметров, как частота, напряжение или ток.



5.1.4 Обработка параметров

В этом разделе описывается обработка параметров.

Типы параметров

Тип параметра		Описание
Зависящие от CDS параметры		- Зависимость от командного блока данных (CDS) - Всегда индексированы с [0...2]. - Доступность для CDS-переключения через P0810 и P0811.
Зависящие от DDS параметры		- Зависимость от блока данных преобразователя (DDS) - Всегда индексированы с [0...2]. - Доступность для DDS-переключения через P0820 и P0821.
Другие параметры	Множественно индексированные параметры	Этим параметрам присвоен диапазон индексов, зависящий от соответствующего параметра.
	Не индексированные параметры	Эти параметры не индексированы.

Обычная обработка параметров

Примечание

Удержание ▲ или ▼ в течение более двух секунд для быстрого увеличения/уменьшения номеров или индексов параметров возможно только в меню параметров.

Этот метод обработки наилучшим образом подходит для внесения небольших изменений в номера, индексы или значения параметров.

- Для увеличения или уменьшения номеров, индексов или значений параметров удерживать ▲ или ▼ нажатой в течение менее двух секунд.
- Для быстрого увеличения или уменьшения номеров, индексов или значений параметров удерживать ▲ или ▼ нажатой в течение более двух секунд.
- Для подтверждения установки нажать **OK**.
- Для отклонения установки нажать **M**.

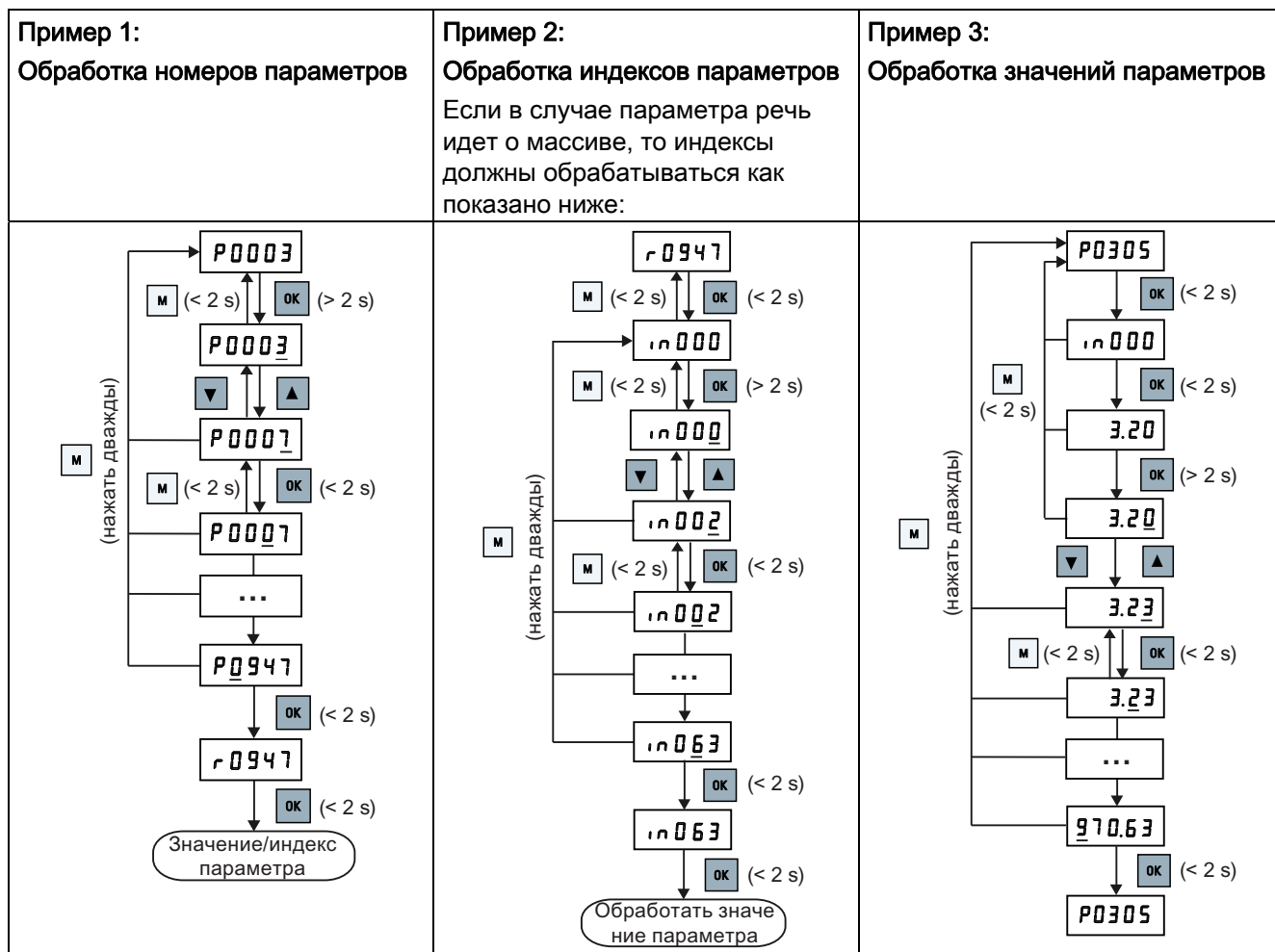
Обработка по цифрам (разрядам)

Примечание

Обработка номеров или индексов параметров по цифрам возможна только в меню параметров.

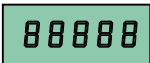
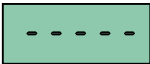
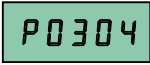
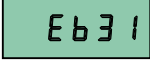
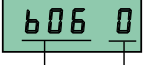
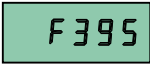
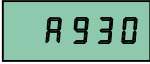
Обработка по цифрам возможна для номеров, индексов или значений параметров. Этот метод обработки наилучшим образом подходит для внесения значительных изменений в номера, индексы или значения параметров. Информацию по структуре меню преобразователя можно найти в разделе "Структура меню преобразователя (Страница 42)".

- Обработка по цифрам активируется в любом режиме обработки или прокрутки при длительном удержании клавиши **OK** (> 2 с).
- Обработка по цифрам всегда начинается с правой цифры.
- Все цифры выбираются друг за другом при нажатии клавиши **OK**.
- При нажатии клавиши **M** указатель мыши перемещается на правую цифру текущего элемента.
- Если нажать клавишу **M** последовательно два раза, то обработка по цифрам завершается без изменения обрабатываемого элемента.
- Если на цифре нажимается клавиша **OK** и слева от нее нет других цифр, то значение сохраняется.
- Если слева требуются еще цифры, то они должны быть добавлены, для этого посредством прокрутки вверх увеличить крайнюю левую цифру до значения, превышающего 9.
- При удержании ▲ или ▼ дольше двух секунд активируется быстрая прокрутка по цифрам.



5.1.5 Индикации на экране

Обе таблицы ниже содержат базовые индикации на экране:

Информация на экране	Индикация	Объяснение
"8 8 8 8 8"		В преобразователе выполняется внутренняя обработка данных.
"- - - - -"		Операция не была завешена или невозможна.
"Pxxxx"		Записываемый параметр
"rxxxx"		Параметр с защитой от записи
"inxxx"		Индексированный параметр
Шестнадцатеричное число		Значение параметра в шестнадцатеричном формате
"bxx x"	 Номер бита — Состояние сигнала: 0: низкий 1: высокий	Значение параметра в двоичном формате
"Fxxx"		Код ошибки
"Axxx"		Код предупреждения
"Cnxxx"		Устанавливаемый макрос для соединения
"-Cnxxx"		Текущий выбранный макрос для соединения
"APxxx"		Устанавливаемый прикладной макрос
"-APxxx"		Текущий выбранный прикладной макрос

"A"	A	"G"	G	"N"	n	"T"	t
"B"	b	"H"	h	"O"	o	"U"	u
"C"	c	"I"	i	"P"	p	"V"	v
"D"	d	"J"	j	"Q"	q	"X"	x
"E"	e	"L"	l	"R"	r	"Y"	y
"F"	f	"M"	m	"S"	s	"Z"	z
0 до 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9					"?"	?

5.1.6 Состояния светодиода

У SINAMICS V20 есть один единственный светодиод для индикации состояний. Цвет светодиода может изменяться между оранжевым, зеленым и красным.

В случае нескольких состояний преобразователя они отображаются светодиодом в следующей последовательности:

- Копирование параметров
- Режим работы для ввода в эксплуатацию
- Все ошибки
- Готовность (нет ошибок)

К примеру, при наличии активной ошибки и нахождении преобразователя в режиме работы для ввода в эксплуатацию, светодиод мигает зеленым с частотой 0,5 Гц.

Состояние преобразователя	Цвет светодиода	
Запуск	Оранжевый	
Готовность (нет ошибок)	Зеленый	
Режим работы для ввода в эксплуатацию	Медленное мигание зеленым (0,5 Гц)	
Все ошибки	Быстрое мигание красным (2 Гц)	
Копирование параметров	Оранжевое мигание (1 Гц)	

5.2 Проверки перед включением

Перед включением приводной системы должны быть выполнены следующие проверки:

- Убедиться, что все кабели подключены правильно и все релевантные для устройства и системы/места установки меры безопасности соблюдены.
- Убедиться, что двигатель и преобразователь сконфигурированы на правильное напряжение питания.
- Затянуть все винты с указанным моментом.

5.3 Установки в меню для выбора 50/60 Гц

Примечание

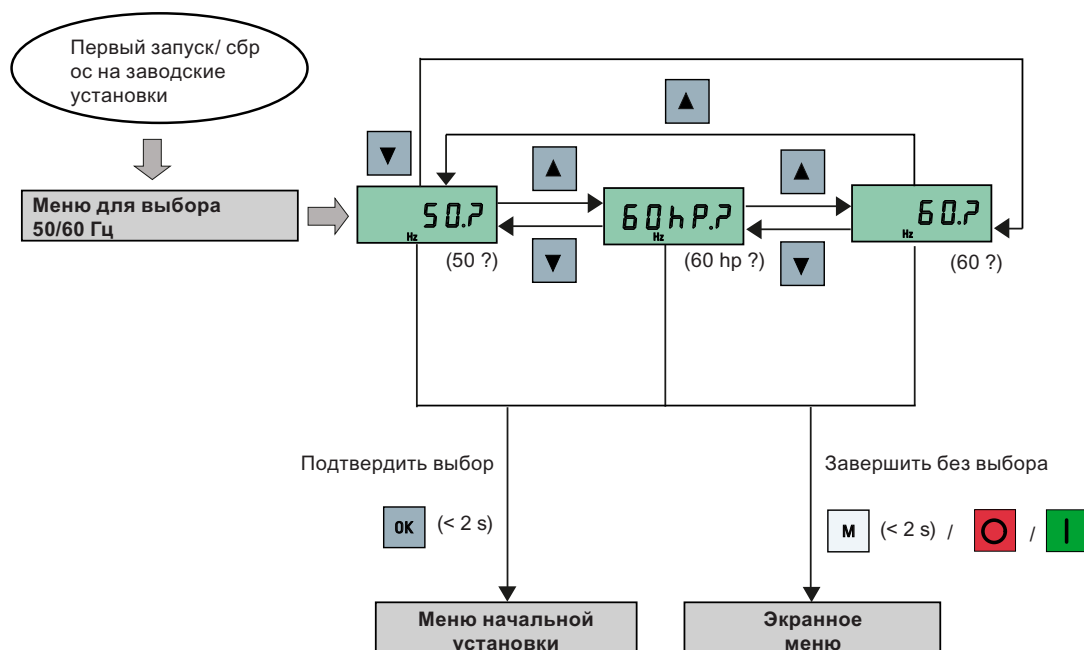
Меню для выбора 50/60 Гц отображается только при первом включении или после сброса на заводские установки (P0970). Можно выбрать через BOP или закрыть меню без выбора. После меню будет отображаться только после сброса на заводские установки.

Основная частота двигателя также может быть выбрана, для этого установить P0100 на требуемое значение.

Функции

В этом меню основная частота двигателя устанавливается в зависимости от региона, в котором будет использоваться двигатель. Через меню определяется, будет ли мощность (к примеру, ном. мощность двигателя P0307) указываться в [кВт] или [Л.С.].

Параметр	Значение	Описание
P0100	0	Основная частота двигателя 50 Гц (стандарт) → Европа [кВт]
	1	Основная частота двигателя 60 Гц → США/Канада [Л.С.]
	2	Основная частота двигателя 60 Гц → США/Канада [кВт]



5.4 Запуск двигателя для испытательного прогона

В этом разделе описывается, как запустить двигатель для испытательного прогона, чтобы убедиться, что частота вращения и направление вращения двигателя правильные.

Примечание

Для запуска двигателя преобразователь должен находиться в экранном меню (стандартная индикация) и в состоянии по умолчанию для включения с P0700 (выбор источника команд) = 1.

Если открыто меню начальной установки (на преобразователе отображается "P0304"), удерживать клавишу  нажатой дольше двух секунд, чтобы выйти из меню начальной установки и открыть экранное меню.

Двигатель может быть запущен в режиме работы HAND или JOG.

Запускает двигателя в режиме работы HAND.

1. Нажать клавишу  для запуска двигателя.
2. Нажать клавишу  для остановки двигателя.

Запускает двигателя в режиме работы JOG

1. Нажать клавиши  + , чтобы переключиться из режима работы HAND в режим работы JOG (мигает символ).
2. Нажать клавишу  для запуска двигателя. Отпустить клавишу  для остановки двигателя.

5.5 Базовый ввод в эксплуатацию

5.5.1 Базовый ввод в эксплуатацию через меню начальной установки

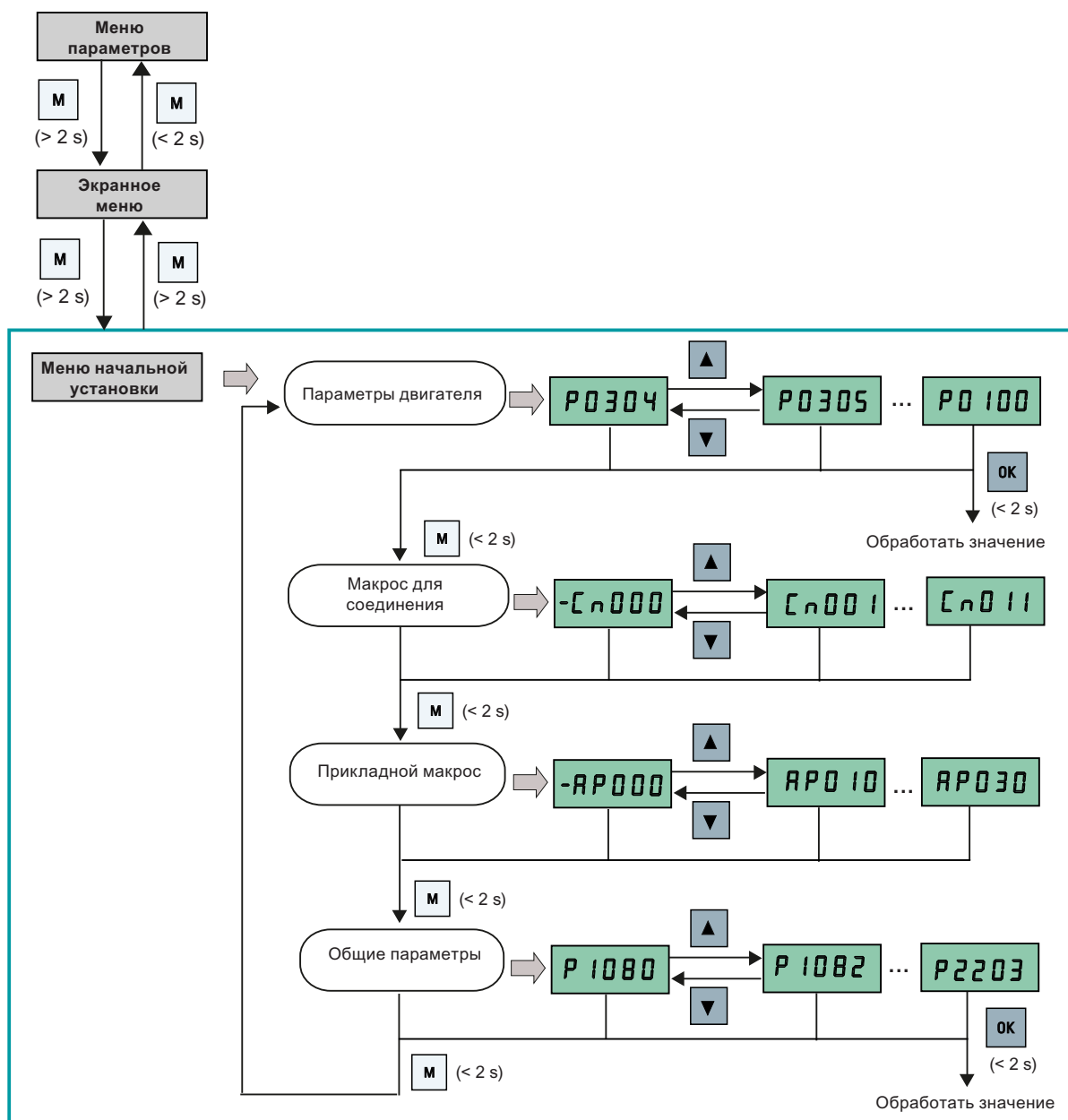
5.5.1.1 Структура меню начальной установки

Функции меню начальной установки

Меню начальной установки содержит шаги, необходимые для базового ввода приводной системы в эксплуатацию. Оно содержит четыре следующих подменю:

	Подменю	Функции
1	Параметры двигателя	Установка ном. параметров двигателя для базового ввода в эксплуатацию.
2	Выбор макросов для соединения	Установка макросов, необходимых для стандартных подключений.
3	Выбор прикладных макросов	Установка макросов, необходимых для определенных общих приложений.
4	Выбор общих параметров	Определение параметров, необходимых для оптимизации характеристик преобразователя.

Структура меню



5.5.1.2 Определение параметров двигателя

Функции

Это меню обеспечивает простое определение ном. параметров двигателя на шильдике.

Текстовое меню

Если установить P8553 на 1, то номера параметров в этом меню заменяются кратким текстом.

Определение параметров

Примечание

В таблице ниже обозначение "●" указывает на то, что значение для этого параметра должно быть установлено согласно шильдику двигателя.

Параметр	Уровень доступа	Функция	Текстовое меню (если P8553 = 1)
P0100	1	Выбор 50/60 Гц =0: Европа [кВт], 50 Гц (заводская установка) =1: Северная Америка [Л.С.], 60 Гц =2: Северная Америка [кВт], 60 Гц	EU-US (EU - US)
P0304[0] ●	1	Ном. напряжение двигателя [В] Вводимые данные шильдика должны соответствовать соединению двигателя (звезда / треугольник).	MOT V (MOT V)
P0305[0] ●	1	Ном. ток двигателя [А] Вводимые данные шильдика должны соответствовать соединению двигателя (звезда / треугольник).	MOT A (MOT A)
P0307[0] ●	1	Ном. мощность двигателя [кВт/Л.С.] Если P0100 = 0 или 2, то единица мощности двигателя = [кВт]. Если P0100 = 1, то единица мощности двигателя = [Л.С.].	P0100 = 0 или 2: MOT P (MOT P)
			P0100 = 1: MOT HP (MOT HP)
P0308[0] ●	1	Коэффициент ном. мощности двигателя (cosφ) Отображается только при P0100 = 0 или 2.	M COS (M COS)
P0309[0] ●	1	Номинальный КПД двигателя [%] Отображается только при P0100 = 1. При установке 0 выполняется внутреннее вычисление значения.	M EFF (M EFF)
P0310[0] ●	1	Ном. частота двигателя [Гц]	M FREQ (M FREQ)
P0311[0] ●	1	Ном. частота вращения двигателя [об/мин]	M RPM (M RPM)
P1900	2	Выбор идентификации параметров двигателя = 0: деактивирован = 2: Идентификация всех параметров в состоянии покоя	MOT ID (MOT ID)

См. также

Список параметров (Страница 145)

5.5.1.3 Установка макросов для соединения

ЗАМЕТКА**Настройки макросов для соединения**

Установка макросов для соединения это однократная операция при вводе преобразователя в эксплуатацию. Придерживаться следующего порядка действий при изменении макроса для соединения на значение, не соответствующее последней использованной установке:

1. Выполнить сброс на заводские установки (P0010 = 30, P0970 = 1).
2. Повторить базовый ввод в эксплуатацию и изменить макрос для соединения.

Если этого не сделать, то преобразователь может использовать установки как текущего, так и выбранного прежде макроса, что может привести к непредсказуемым последствиям.

Но параметры соединения P2010, P2011, P2021 и P2023 для макросов для соединения Cn010 и Cn011 не сбрасываются автоматически при сбросе на заводские установки. При необходимости они должны быть сброшены вручную.

После изменения установки P2023 для Cn010 или Cn011 выключить и снова включить преобразователь. После отключения подождать, пока погаснет светодиод или индикатор (может длиться несколько секунд), прежде чем снова включать прибор.

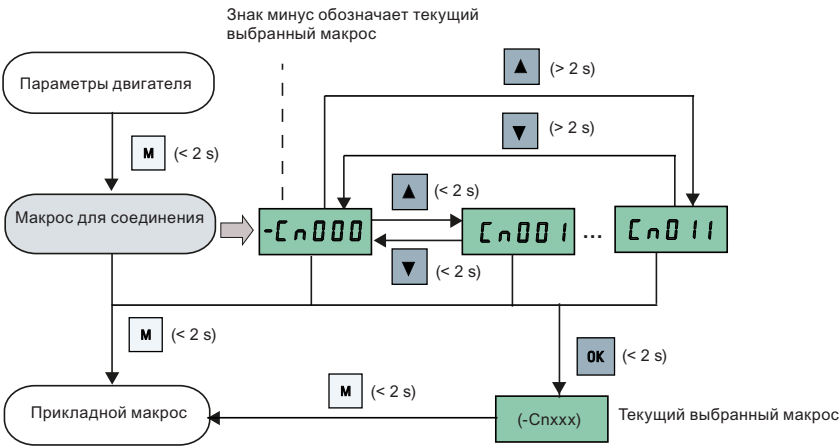
Функции

В этом меню выбирается, какой макрос необходимо для стандартных типов подключения. По умолчанию „Cn000“ для макроса для соединений 0.

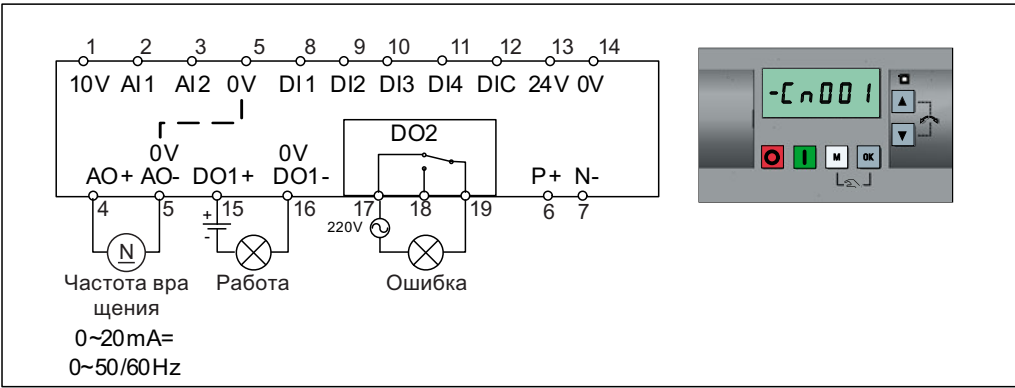
Все макросы для соединений изменяют только параметры CDS0 (командный блок данных 0). Параметры CDS1 используются для управления через BOP.

Макрос для соединения	Описание	Пример отображения
Cn000	Установка по умолчанию с завода. Параметры не изменяются.	
Cn001	BOP как единственный источник управления	
Cn002	Управление через клеммы (PNP/NPN)	
Cn003	Постоянные частоты вращения	
Cn004	Двоичный режим работы с постоянной частотой вращения	Знак минус указывает на то, что речь идет о текущем выбранном макросе.
Cn005	Аналоговый вход и постоянная частота	
Cn006	Внешнее клавишное управление	
Cn007	Внешняя клавиша с аналоговым заданным значением	
Cn008	ПИД-регулирование с аналоговой входной частотой	
Cn009	ПИД-регулирование с постоянной уставкой	
Cn010	Управление USS	
Cn011	Управление MODBUS RTU	

Установка макросов для соединения



Макрос для соединения Cn001 – ВОР как единственный источник управления

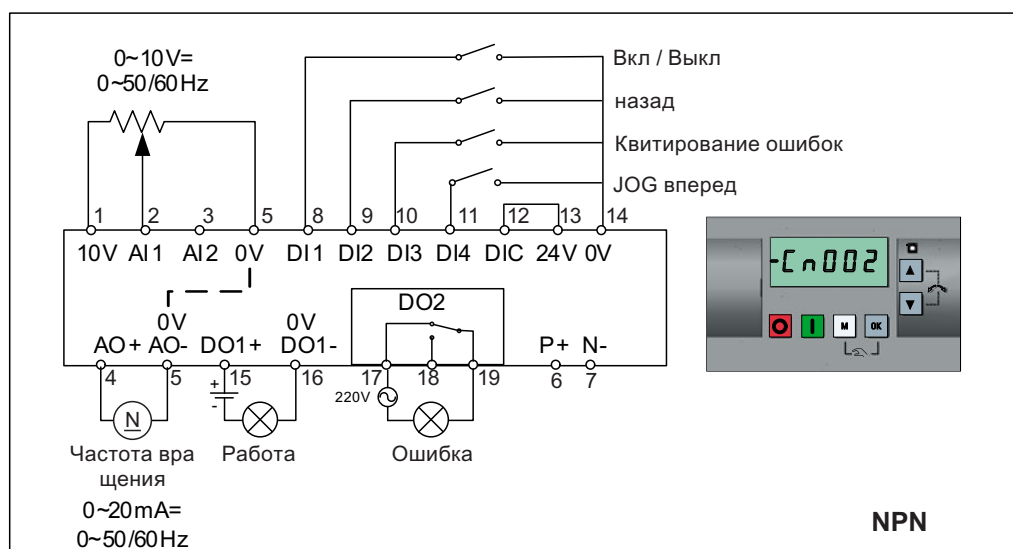
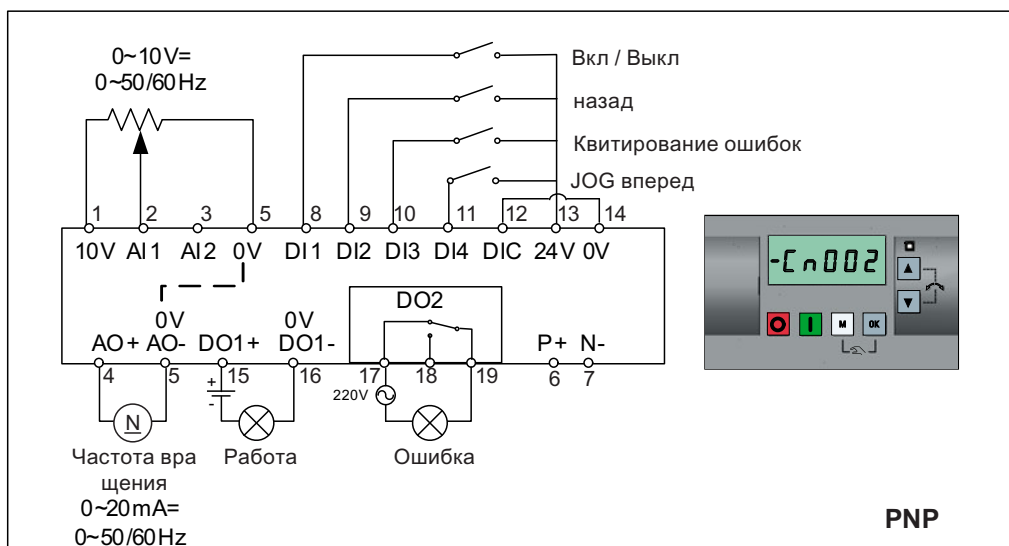


Настройки макросов для соединения:

Параметр	Описание	Заводская установка	По умолчанию для Cn001	Примечания
P0700[0]	Выбор источника команд	1	1	ВОР
P1000[0]	Выбор частоты	1	1	ВОР-МОР
P0731[0]	BI: Функция цифрового выхода 1	52.3	52.2	Преобразователь работает
P0732[0]	BI: Функция цифрового выхода 2	52.7	52.3	Активная ошибка преобразователя
P0771[0]	CI: Аналоговый выход	21	21	Фактическая частота
P0810[0]	BI: CDS-Бит 0 (Hand/Auto)	0	0	Режим работы HAND

Внешнее управление - Потенциометр с заданным значением

- Переключение "Hand/Auto" между BOP и клеммами нажатием  + 
- Для NPN и PNP можно использовать одни и те же параметры. Для выбора режима работы подключение общей цифровой входной клеммы может быть изменено на 24 В или 0 В.



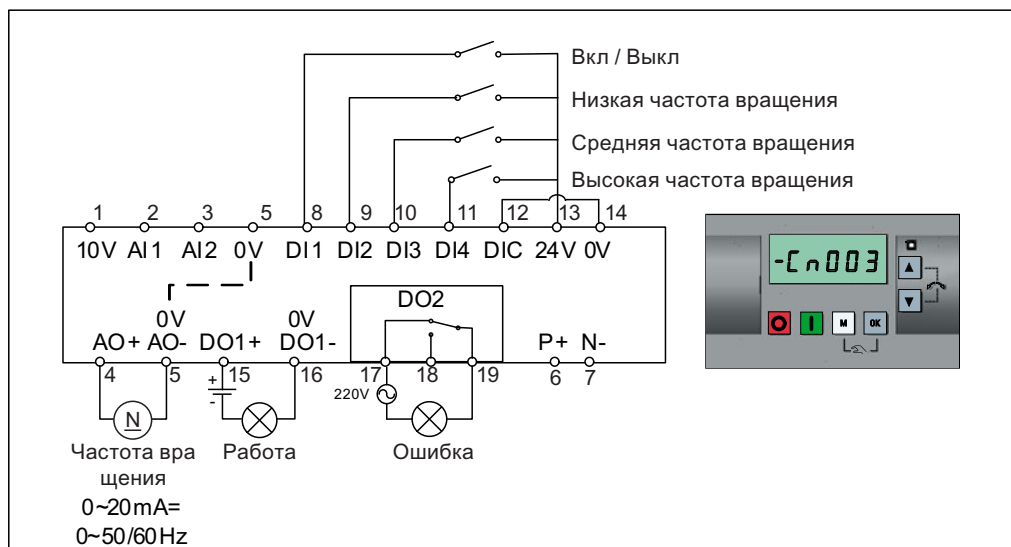
Настройки макросов для соединения:

Параметр	Описание	Заводская установка	По умолчанию для Sn002	Примечания
P0700[0]	Выбор источника команд	1	2	Клемма как источник команд
P1000[0]	Выбор частоты	1	2	Аналоговый сигнал как заданное значение частоты вращения
P0701[0]	Функция цифрового входа 1	0	1	ВКЛ/ВЫКЛ
P0702[0]	Функция цифрового входа 2	0	12	Назад
P0703[0]	Функция цифрового входа 3	9	9	Квитирование ошибок
P0704[0]	Функция цифрового входа 4	15	10	Jog вперед
P0771[0]	CI: Аналоговый выход	21	21	Фактическая частота
P0731[0]	BI: Функция цифрового выхода 1	52.3	52.2	Преобразователь работает
P0732[0]	BI: Функция цифрового выхода 2	52.7	52.3	Активная ошибка преобразователя

Макрос для соединения Sn003 – Постоянные частоты вращения

Три постоянные частоты вращения с ВКЛ/ВЫКЛ

- Переключение "Hand/Auto" между ВОР и клеммой нажатием +
- При одновременно выборе нескольких постоянных частот они суммируются, к примеру, FF1 + FF2 + FF3.



Настройки макросов для соединения:

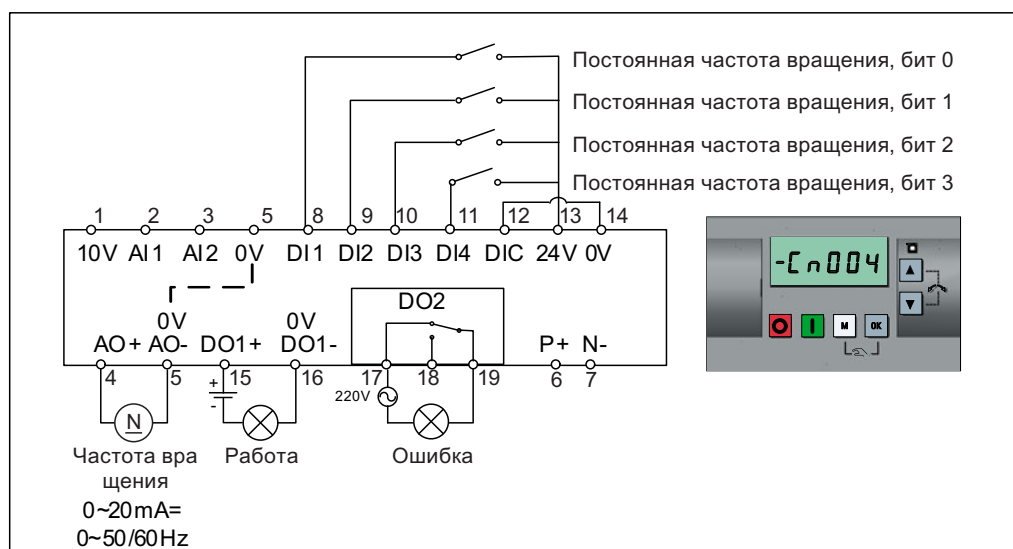
Параметр	Описание	Заводская установка	По умолчанию для Sn003	Примечания
P0700[0]	Выбор источника команд	1	2	Клемма как источник команд
P1000[0]	Выбор частоты	1	3	Постоянная частота
P0701[0]	Функция цифрового входа 1	0	1	ВКЛ/ВЫКЛ
P0702[0]	Функция цифрового входа 2	0	15	Бит постоянной частоты 0

Параметр	Описание	Заводская установка	По умолчанию для Sn003	Примечания
P0703[0]	Функция цифрового входа 3	9	16	Бит постоянной частоты 1
P0704[0]	Функция цифрового входа 4	15	17	Бит постоянной частоты 2
P1016[0]	Режим работы Постоянная частота	1	1	Режим работы "Прямой выбор"
P1020[0]	Вl: Выбор постоянной частоты, Бит 0	722.3	722.1	DI2
P1021[0]	Вl: Выбор постоянной частоты, Бит 1	722.4	722.2	DI3
P1022[0]	Вl: Выбор постоянной частоты, Бит 2	722.5	722.3	DI4
P1001[0]	Постоянная частота 1	10	10	Низкая частота вращения
P1002[0]	Постоянная частота 2	15	15	Средняя частота вращения
P1003[0]	Постоянная частота 3	25	25	Высокая частота вращения
P0771[0]	Cl: Аналоговый выход	21	21	Фактическая частота
P0731[0]	Вl: Функция цифрового выхода 1	52.3	52.2	Преобразователь работает
P0732[0]	Вl: Функция цифрового выхода 2	52.7	52.3	Активная ошибка преобразователя

Макрос для соединения Sn004 – Постоянные частоты вращения в двоичном режиме работы

Постоянные частоты вращения с командой ВКЛ в двоичном режиме работы

- До 16 различных значений постоянных частот (0 Гц, P1001 до P1015) можно выбрать через параметры (P1020 до P1023).



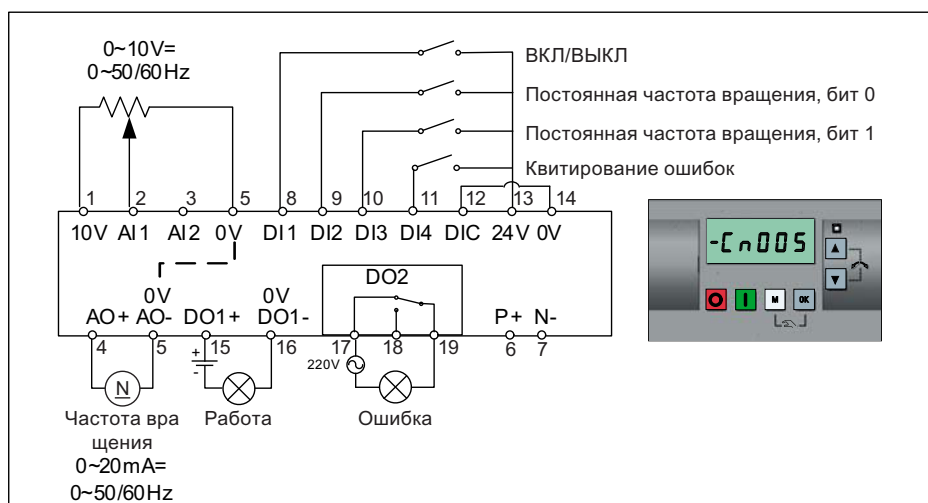
Настройки макросов для соединения:

Параметр	Описание	Завод- ская уста- новка	По умолчанию для Sp004	Примечания
P0700[0]	Выбор источника команд	1	2	Клеммы как источник команд
P1000[0]	Выбор частоты	1	3	Постоянная частота
P0701[0]	Функция цифрового входа 1	0	15	Бит постоянной частоты 0
P0702[0]	Функция цифрового входа 2	0	16	Бит постоянной частоты 1
P0703[0]	Функция цифрового входа 3	9	17	Бит постоянной частоты 2
P0704[0]	Функция цифрового входа 4	15	18	Бит постоянной частоты 3
P1016[0]	Режим работы Постоянная частота	1	2	Двоичный режим работы
P0840[0]	ВІ: ВКЛ/ВЫКЛ1	19.0	1025.0	Преобразователь запускается при выбранной постоянной частоте вращения.
P1020[0]	ВІ: Выбор постоянной частоты, Бит 0	722.3	722.0	DI1
P1021[0]	ВІ: Выбор постоянной частоты, Бит 1	722.4	722.1	DI2
P1022[0]	ВІ: Выбор постоянной частоты, Бит 2	722.5	722.2	DI3
P1023[0]	ВІ: Выбор постоянной частоты, Бит 3	722.6	722.3	DI4
P0771[0]	СІ: Аналоговый выход	21	21	Фактическая частота
P0731[0]	ВІ: Функция цифрового выхода 1	52.3	52.2	Преобразователь работает
P0732[0]	ВІ: Функция цифрового выхода 2	52.7	52.3	Активная ошибка преобразователя

Макрос для соединения Sp005 – Аналоговый вход и постоянная частота

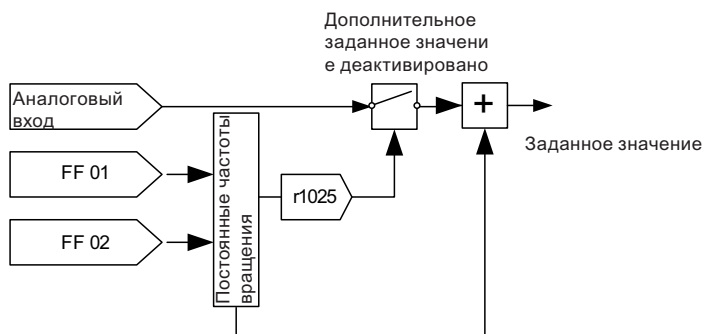
Аналоговый вход работает как дополнительное заданное значение.

- Если одновременно активны DI2 и DI3, то выбранные частоты суммируются, т.е., $FF1 + FF2$.



Функциональная схема

При выборе постоянной частоты вращения дополнительный канал заданного значения аналогового входа деактивируется. При отсутствии заданного значения постоянной частоты вращения канал заданного значения соединяется с аналоговым входом.

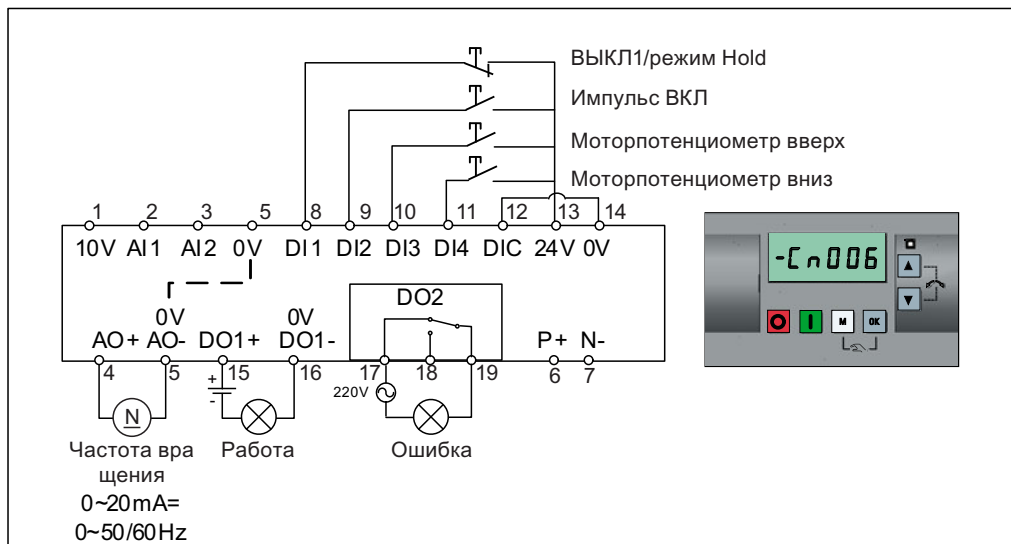


Настройки макросов для соединения:

Параметр	Описание	Завод-ская установка	По умолчанию для Sp005	Примечания
P0700[0]	Выбор источника команд	1	2	Клеммы как источник команд
P1000[0]	Выбор частоты	1	23	Постоянная частота + аналоговое заданное значение
P0701[0]	Функция цифрового входа 1	0	1	ВКЛ/ВЫКЛ
P0702[0]	Функция цифрового входа 2	0	15	Бит постоянной частоты 0
P0703[0]	Функция цифрового входа 3	9	16	Бит постоянной частоты 1
P0704[0]	Функция цифрового входа 4	15	9	Квити́рование ошибок
P1016[0]	Режим работы Постоянная частота	1	1	Режим работы "Прямой выбор"
P1020[0]	BI: Выбор постоянной частоты, Бит 0	722.3	722.1	DI2
P1021[0]	BI: Выбор постоянной частоты, Бит 1	722.4	722.2	DI3
P1001[0]	Постоянная частота 1	10	10	Постоянная частота 1
P1002[0]	Постоянная частота 2	15	15	Постоянная частота 2
P1074[0]	BI: Деактивировать доп. заданное значение	0	1025.0	FF деактивирует доп. заданное значение.
P0771[0]	CI: Аналоговый выход	21	21	Фактическая частота
P0731[0]	BI: Функция цифрового выхода 1	52.3	52.2	Преобразователь работает
P0732[0]	BI: Функция цифрового выхода 2	52.7	52.3	Активная ошибка преобразователя

Макрос для соединения Sn006 – Внешнее клавишное управление

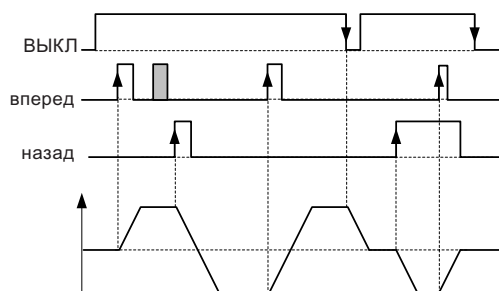
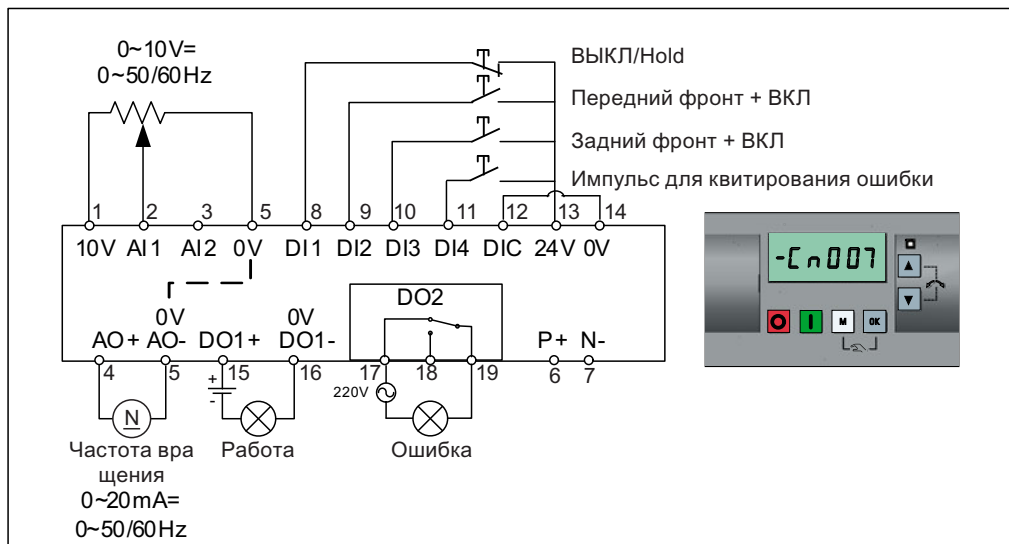
В случае источников команд речь идет об импульсных сигналах.



Настройки макросов для соединения:

Параметр	Описание	Завод- ская уста- новка	По умолчанию для Sn006	Примечания
P0700[0]	Выбор источника команд	1	2	Клеммы как источник команд
P1000[0]	Выбор частоты	1	1	ВОР-МОР
P0701[0]	Функция цифрового входа 1	0	2	ВЫКЛ1/режим Hold
P0702[0]	Функция цифрового входа 2	0	1	Импульс ВКЛ
P0703[0]	Функция цифрового входа 3	9	13	Импульс увеличения МОР
P0704[0]	Функция цифрового входа 4	15	14	Импульс уменьшения МОР
P0727[0]	Выбор двух-/трехпроводной техники	0	3	Трехпроводная техника Импульс ВКЛ + ВЫКЛ1/режим HOLD + назад
P0771[0]	CI: Аналоговый выход	21	21	Фактическая частота
P0731[0]	BI: Функция цифрового выхода 1	52.3	52.2	Преобразователь работает
P0732[0]	BI: Функция цифрового выхода 2	52.7	52.3	Активная ошибка преобразователя
P1040[0]	Заданное значение МОР	5	0	Начальная частота
P1047[0]	МОР время разгона ЗИ	10	10	Время разгона от нуля до макс. частоты
P1048[0]	МОР время торможения ЗИ	10	10	Время торможения от макс. частоты до нуля

В случае источников команд речь идет об импульсных сигналах.

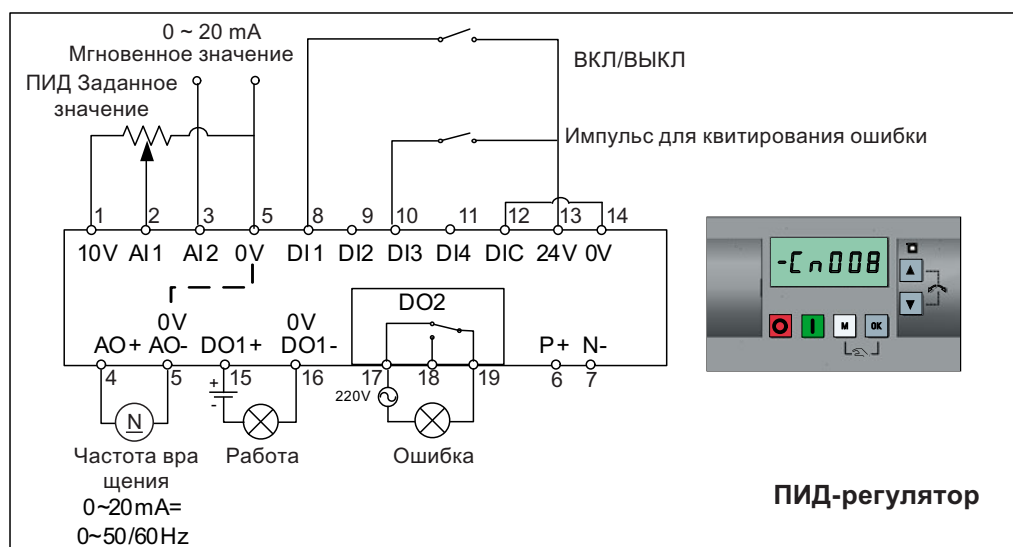


Настройки макросов для соединения:

Параметр	Описание	Заводская установка	По умолчанию для Sn007	Примечания
P0700[0]	Выбор источника команд	1	2	Клеммы как источник команд
P1000[0]	Выбор частоты	1	2	Аналоговый
P0701[0]	Функция цифрового входа 1	0	1	ВЫКЛ Hold
P0702[0]	Функция цифрового входа 2	0	2	Передний фронт + ВКЛ
P0703[0]	Функция цифрового входа 3	9	12	Задний фронт + ВКЛ
P0704[0]	Функция цифрового входа 4	15	9	Квитирование ошибок
P0727[0]	Выбор двух-/трехпроводной техники	0	2	Трехпроводная техника СТОП + передний фронт + задний фронт
P0771[0]	CI: Аналоговый выход	21	21	Фактическая частота

Параметр	Описание	Заводская установка	По умолчанию для Sn007	Примечания
P0731[0]	ВІ: Функция цифрового выхода 1	52.3	52.2	Преобразователь работает
P0732[0]	ВІ: Функция цифрового выхода 2	52.7	52.3	Активная ошибка преобразователя

Макрос для соединения Sn008 – ПИД-регулирование с аналоговой частотой



Примечание

Если для ПИД-регулирования требуется отрицательно заданное значение, то соответственно изменить подключение для заданного значения и обратную связь.

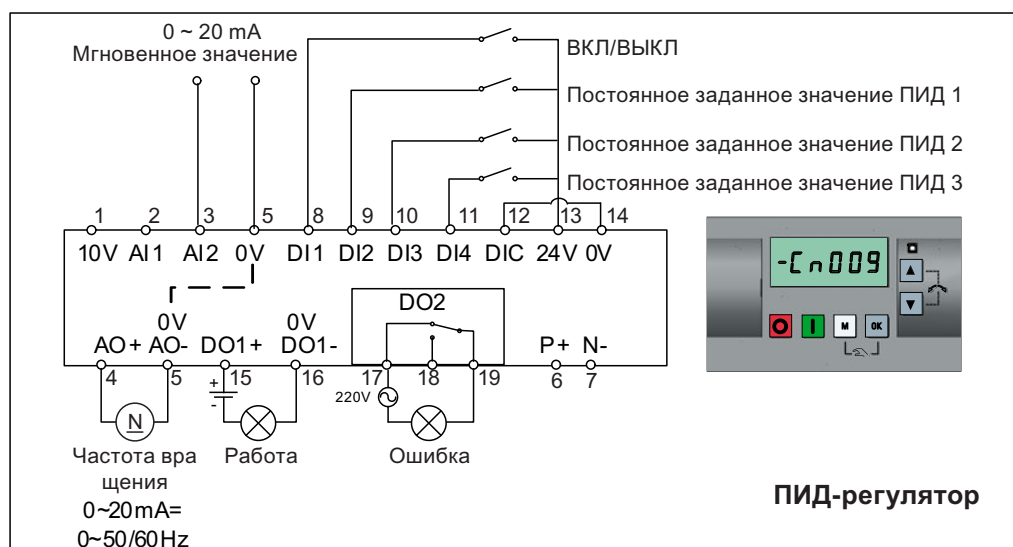
При переключении из режима работы с ПИД-регулированием в режим работы HAND, то P2200 становится 0, чтобы деактивировать ПИД-регулирование. При повторном переключении в режим работы AUTO P2200 становится 1, чтобы снова активировать ПИД-регулирование.

Настройки макросов для соединения:

Параметр	Описание	Заводская установка	По умолчанию для Sn008	Примечания
P0700[0]	Выбор источника команд	1	2	Клеммы как источник команд
P0701[0]	Функция цифрового входа 1	0	1	ВКЛ/ВЫКЛ
P0703[0]	Функция цифрового входа 3	9	9	Квитирование ошибок
P2200[0]	Активировать ПИД-регулятор	0	1	Активировать ПИД

Параметр	Описание	Заводская установка	По умолчанию для Sp008	Примечания
P2253[0]	CI: Заданное значение ПИД	0	755.0	ПИД заданное значение = аналоговый вход 1
P2264[0]	CI: Обратная связь ПИД	755.0	755.1	Обратная связь ПИД = аналоговый вход 2
P0756 [1]	Тип AI	0	2	Аналоговый вход 2, 0 до 20 мА
P0771[0]	CI: Аналоговый выход	21	21	Фактическая частота
P0731[0]	BI: Функция цифрового выхода 1	52.3	52.2	Преобразователь работает
P0732[0]	BI: Функция цифрового выхода 2	52.7	52.3	Активная ошибка преобразователя

Макрос для соединения Sp009 – ПИД-регулирование с постоянной уставкой

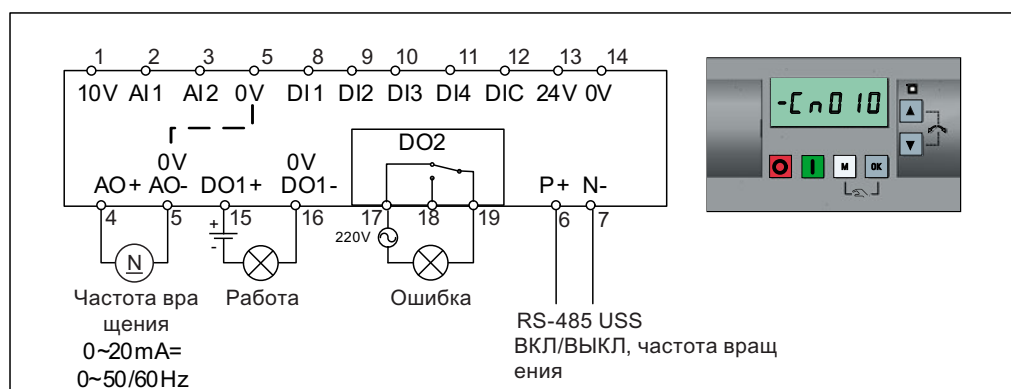


Настройки макросов для соединения:

Параметр	Описание	Заводская установка	По умолчанию для Sp009	Примечания
P0700[0]	Выбор источника команд	1	2	Клеммы как источник команд
P0701[0]	Функция цифрового входа 1	0	1	ВКЛ/ВЫКЛ
P0702[0]	Функция цифрового входа 2	0	15	DI2 = ПИД-уставка 1
P0703[0]	Функция цифрового входа 3	9	16	DI3 = ПИД-уставка 2
P0704[0]	Функция цифрового входа 4	15	17	DI4 = ПИД-уставка 3
P2200[0]	Активировать ПИД-регулятор	0	1	Активировать ПИД

Параметр	Описание	Заводская установка	По умолчанию для Cn009	Примечания
P2216[0]	Режим работы с постоянным заданным значением ПИД	1	1	Прямой выбор
P2220[0]	BI: Выбор постоянного заданного значения ПИД, Бит 0	722.3	722.1	BICO-соединение DI2
P2221[0]	BI: Выбор постоянного заданного значения ПИД, Бит 1	722.4	722.2	BICO-соединение DI3
P2222[0]	BI: Выбор постоянного заданного значения ПИД, Бит 2	722.5	722.3	BICO-соединение DI4
P2253[0]	CI: Заданное значение ПИД	0	2224	Заданное значение ПИД = уставка
P2264[0]	CI: Обратная связь ПИД	755.0	755.1	Обратная связь ПИД = AI2

Макрос для соединения Cn010 – Управление USS

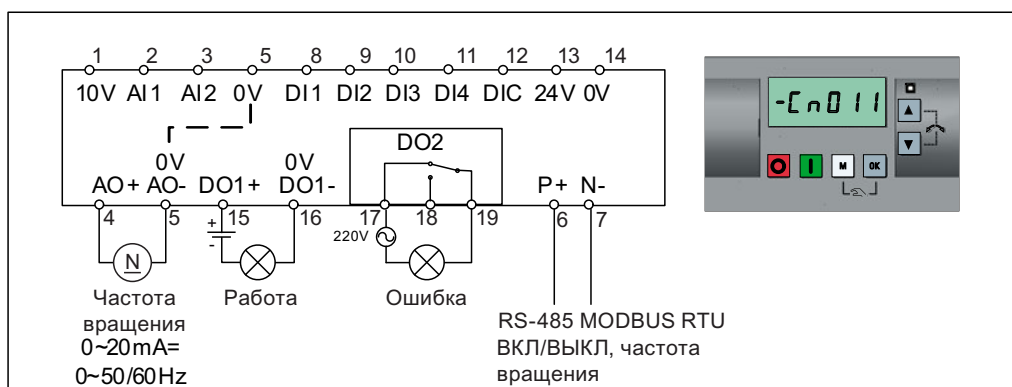


Настройки макросов для соединения:

Параметр	Описание	Заводская установка	По умолчанию для Cn010	Примечания
P0700[0]	Выбор источника команд	1	5	RS485 как источник команд
P1000[0]	Выбор частоты	1	5	RS485 как заданное значение частоты вращения
P2023[0]	Выбор протокола RS485	1	1	Протокол USS
P2010[0]	Скорость передачи USS / MODBUS	8	8	Скорость передачи данных 38400 бит/с
P2011[0]	Адрес USS	0	1	Адрес USS для преобразователя
P2012[0]	Длина данных процесса USS	2	2	Число слов данных процесса

Параметр	Описание	Заводская установка	По умолчанию для Sp010	Примечания
P2013[0]	USS длина PKW	127	127	Переменные PKW-слова
P2014[0]	Период получения телеграммы USS/MODBUS	2000	500	Время до получения данных

Макрос для соединения Sp011 – Управление MODBUS RTU



Настройки макросов для соединения:

Параметр	Описание	Заводская установка	По умолчанию для Sp011	Примечания
P0700[0]	Выбор источника команд	1	5	RS485 как источник команд
P1000[0]	Выбор частоты	1	5	RS485 как заданное значение частоты вращения
P2023[0]	Выбор протокола RS485	1	2	Протокол MODBUS RTU
P2010[0]	Скорость передачи USS / MODBUS	8	6	Скорость передачи данных 9600 бит/с
P2021[0]	Адрес MODBUS	1	1	Адрес MODBUS для преобразователя
P2022[0]	Превышение времени для ответа MODBUS	1000	1000	Макс. время для передачи ответа на Master
P2014[0]	Период получения телеграммы USS/MODBUS	2000	100	Время до получения данных

5.5.1.4 Определение прикладных макросов

ЗАМЕТКА**Установки прикладных макросов**

Установка прикладных макросов это однократная операция при вводе преобразователя в эксплуатацию. Придерживаться следующего порядка действий при изменении прикладного макроса на значение, не соответствующее последней использованной установке:

Выполнить сброс на заводские установки (P0010 = 30, P0970 = 1).

Повторить базовый ввод в эксплуатацию и изменить прикладной макрос.

Если этого не сделать, то преобразователь может использовать установки как текущего, так и выбранного прежде макроса, что может привести к непредсказуемым последствиям.

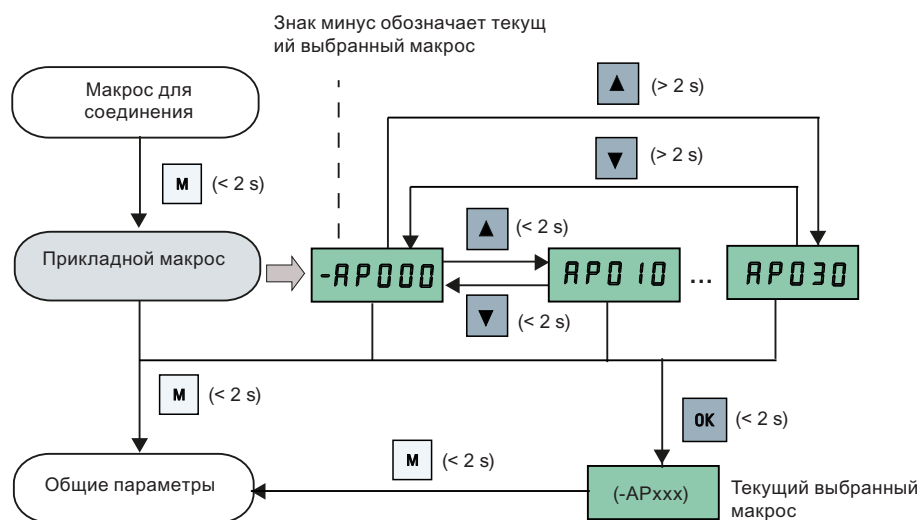
Функции

Это меню содержит ряд распространенных приложений. Каждый прикладной макрос определяет блок установок параметров для определенного приложения. После выбора прикладного макроса соответствующие установки применяются на преобразователе для упрощения процесса ввода в эксплуатацию.

Стандартный прикладной макрос это "AP000" для прикладного макроса 0. Если прикладной макрос не подходит для приложения, то выбрать макрос, наиболее близко соответствующий приложению, и внести требуемые изменения в параметры.

Прикладной макрос	Описание	Пример отображения
AP000	Установка по умолчанию с завода. Параметры не изменяются.	 Знак минус указывает на то, что речь идет о текущем выбранном макросе.
AP010	Простые задачи для насосов	
AP020	Простые задачи для вентиляторов	
AP021	Задачи для компрессоров	
AP030	Задачи для ленточных транспортеров	

Определение прикладных макросов



Прикладной макрос AP010 - Простые задачи для насосов

Параметр	Описание	Заводская установка	По умолчанию для AP010	Примечания
P1080[0]	Мин. частота	0	15	Преобразователь, работающий на более низкой частоте вращения, заблокирован.
P1300[0]	Тип управления	0	7	U/f с квадратичной характеристикой
P1110[0]	BI: Отрицательная блокировка заданного значения частоты	0	1	Реверс насоса заблокирован
P1210[0]	Автоматический перезапуск	1	2	Квитирование ошибок при включении
P1120[0]	Время разгона	10	10	Время разгона от нуля до макс. частоты
P1121[0]	Время торможения	10	10	Время торможения от макс. частоты до нуля

Прикладной макрос AP020 - Простые задачи для вентиляторов

Параметр	Описание	Заводская установка	По умолчанию для AP020	Примечания
P1110[0]	В: Отрицательная блокировка заданного значения частоты	0	1	Реверс вентилятора заблокирован
P1300[0]	Тип управления	0	7	U/f с квадратичной характеристикой
P1200[0]	Рестарт на лету	0	2	Поиск частоты вращения работающего двигателя с высокой инертной нагрузкой, вследствие чего двигатель разгоняется до заданного значения
P1210[0]	Автоматический перезапуск	1	2	Квити́рование ошибок при включении
P1080[0]	Мин. частота	0	20	Преобразователь, работающий на более низкой частоте вращения, заблокирован.
P1120[0]	Время разгона	10	10	Время разгона от нуля до макс. частоты
P1121[0]	Время торможения	10	20	Время торможения от макс. частоты до нуля

Прикладной макрос AP021 - Задачи для компрессоров

Параметр	Описание	Заводская установка	По умолчанию для AP021	Примечания
P1300[0]	Тип управления	0	0	U/f с линейной характеристикой
P1080[0]	Мин. частота	0	10	Преобразователь, работающий на более низкой частоте вращения, заблокирован.
P1312[0]	Пусковое усиление	0	30	Усиление действует только при первом разгоне (из состояния покоя).
P1311[0]	Усиление при ускорении	0	0	Усиление действует только при разгона или торможении.
P1310[0]	Постоянное усиление	50	50	Дополнительное усиление на всем частотном диапазоне

Параметр	Описание	Заводская установка	По умолчанию для AP021	Примечания
P1120[0]	Время разгона	10	10	Время разгона от нуля до макс. частоты
P1121[0]	Время торможения	10	10	Время торможения от макс. частоты до нуля

Прикладной макрос AP030 - Задачи для ленточных транспортеров

Параметр	Описание	Заводская установка	По умолчанию для AP030	Примечания
P1300[0]	Тип управления	0	1	U/f-управление с FCC
P1312[0]	Пусковое усиление	0	30	Усиление действует только при первом разгоне (из состояния покоя).
P1120[0]	Время разгона	10	5	Время разгона от нуля до макс. частоты
P1121[0]	Время торможения	10	5	Время торможения от макс. частоты до нуля

5.5.1.5 Определение общих параметров

Функции

Это меню содержит ряд распространенных параметров для оптимизации характеристик преобразователя.

Текстовое меню

Если установить P8553 на 1, то номера параметров в этом меню заменяются кратким текстом.

Определение параметров

Параметр	Уровень доступа	Функция	Текстовое меню (если P8553 = 1)
P1080[0]	1	Мин. частота двигателя	MIN F (MIN F)
P1082[0]	1	Макс. частота двигателя	MAX F (MAX F)
P1120[0]	1	Время разгона	RMP UP (RMP UP)
P1121[0]	1	Время торможения	RMP DN (RMP DN)
P1058[0]	2	Частота JOG	JOG P (JOG P)
P1060[0]	2	Время разгона JOG	JOG UP (JOG UP)
P1001[0]	2	Постоянное заданное значение 1 частота	FIX F1 (FIX F1)
P1002[0]	2	Постоянное заданное значение 2 частота	FIX F2 (FIX F2)
P1003[0]	2	Постоянное заданное значение 3 частота	FIX F3 (FIX F3)
P2201[0]	2	Постоянное заданное значение 1 ПИД-частота	PID F1 (PID F1)
P2202[0]	2	Постоянное заданное значение 2 ПИД-частота	PID F2 (PID F2)
P2203[0]	2	Постоянное заданное значение 3 ПИД-частота	PID F3 (PID F3)

5.5.2 Базовый ввод в эксплуатацию через меню параметров

В качестве альтернативы базовому вводу в эксплуатацию через меню начальной установки возможен и ввод в эксплуатацию через меню параметров в качестве второй возможности базового ввода в эксплуатацию. Этот порядок действий поможет тем, кто привык вводить преобразователь в эксплуатацию таким способом.

Определение параметров

Примечание

В таблице ниже обозначение "●" указывает на то, что значение для этого параметра должно быть установлено согласно шильдику двигателя.

Параметр	Функция	Установка
P0003	Уровень доступа пользователя	= 3 (уровень доступа Эксперт)
P0010	Параметры ввода в эксплуатацию	= 1 (базовый ввод в эксплуатацию)
P0100	Выбор 50/60 Гц	При необходимости определить значение: =0: Европа [кВт], 50 Гц (заводская установка) =1: Северная Америка [Л.С.], 60 Гц =2: Северная Америка [кВт], 60 Гц
P0304[0] ●	Ном. напряжение двигателя [В]	Диапазон: 10 до 2000 Указание: Вводимые данные шильдика должны соответствовать соединению двигателя (звезда / треугольник).
P0305[0] ●	Ном. ток двигателя [А]	Диапазон: 0,01 до 10000 Указание: Вводимые данные шильдика должны соответствовать соединению двигателя (звезда / треугольник).
P0307[0] ●	Ном. мощность двигателя [кВт/Л.С.]	Диапазон: 0,01 до 2000,0 Указание: Если P0100 = 0 или 2, то единица мощности двигателя = [кВт]. Если P0100 = 1, то единица мощности двигателя = [Л.С.].
P0308[0] ●	Коэффициент ном. мощности двигателя (cosφ)	Диапазон: 0,000 до 1,000 Указание: Этот параметр отображается только при P0100 = 0 или 2.
P0309[0] ●	Номинальный КПД двигателя [%]	Диапазон: 0,0 до 99,9 Указание: Отображается только при P0100 = 1. При установке 0 выполняется внутреннее вычисление значения.
P0310[0] ●	Ном. частота двигателя [Гц]	Диапазон: 12,00 до 599,00
P0311[0] ●	Ном. частота вращения двигателя [об/мин]	Диапазон: 0 до 40000

Параметр	Функция	Установка
P0335[0]	Охлаждение двигателя	Определение согласно фактическому методу охлаждения двигателя = 0: Самоохлаждение (заводская установка) = 1: Принудительное охлаждение = 2: Самоохлаждение с внутренним вентилятором = 3: Принудительное охлаждение и внутренний вентилятор
P0640[0]	Коэффициент перегрузки двигателя [%]	Диапазон: 10,0 до 400,0 (заводская установка: 150.0) Указание: Этот параметр определяет границу тока для перегрузки двигателя относительно P0305 (ном. ток двигателя).
P0700[0]	Выбор источника команд	= 0: Установка по умолчанию с завода = 1: Панель оператора (сброс на заводскую установку) = 2: Соединение = 5: USS / MODBUS на RS485
P1000[0]	Выбор заданного значения частоты	Диапазон: 0 до 77 (заводская установка: 1) = 0: Нет главного заданного значения = 1: Заданное значение MOP = 2: Аналоговое заданное значение = 3: Постоянная частота = 5: USS на RS485 = 7: Аналоговое заданное значение 2 Другие установки перечислены в главе "Список параметров (Страница 145)".
P1080[0]	Мин. частота [Гц]	Диапазон: 0,00 до 599,00 (заводская установка: 0.00) Указание: Установленное здесь значение действует для вращения как по часовой стрелке, так и против часовой стрелки.
P1082[0]	Макс. частота [Гц]	Диапазон: 0,00 до 599,00 (заводская установка: 50.00) Указание: Установленное здесь значение действует для вращения как по часовой стрелке, так и против часовой стрелки.
P1120[0]	Время разгона [с]	Диапазон: 0,00 до 650,00 (заводская установка: 10.00) Указание: Установленное здесь значение обозначает интервал времени, необходимый двигателю, чтобы разогнаться из состояния покоя до макс. частоты двигателя (P1082), если время сглаживания не используется.

Параметр	Функция	Установка
P1121[0]	Время торможения [с]	Диапазон: 0,00 до 650,00 (заводская установка: 10.00) Указание: Установленное здесь значение обозначает интервал времени, необходимый двигателю, чтобы выполнить торможение от макс. частоты двигателя (P1082) до состояния покоя, если время сглаживания не используется.
P1300[0]	Тип управления	= 0: U/f с линейной характеристикой (заводская установка) = 1: U/f-управление с FCC = 2: U/f с квадратичной характеристикой = 3: U/f с программируемой характеристикой = 4: U/f с линейной характеристикой и Eсо-режимом = 5: U/f для текстильной промышленности = 6: U/f с FCC для текстильной промышленности = 7: U/f с квадратичной характеристикой и Eсо - режимом = 19: Управление U/f с независимым заданным значением напряжения
P3900	Конец базового ввода в эксплуатацию	= 0: Нет базового ввода в эксплуатацию (заводская установка) = 1: Завершение базового ввода в эксплуатацию со сбросом на заводские установки = 2: Конец базового ввода в эксплуатацию = 3: Завершение базового ввода в эксплуатацию только для параметров двигателя Указание: После завершения расчета P3900 и P0010 автоматически сбрасываются на свое начальное значение 0. Преобразователь отображает "8.8.8.8", что указывает на то, что выполняется внутренняя обработка данных.
P1900	Выбор идентификации параметров двигателя	= 0: деактивирован = 2: Идентификация всех параметров в состоянии покоя

5.6 Ввод в эксплуатацию функций

5.6.1 Обзор функций преобразователя

Список ниже содержит обзор поддерживаемых SINAMICS V20 основных функций. Подробное описание отдельных параметров см. главу "Список параметров (Страница 145)".

- Управление уровнями доступа пользователя (P0003)
- Настройка 50/60 Гц (Страница 48) (P0100)
- Отображение текстового меню (P8553) (см. также "Определение параметров двигателя (Страница 50)" и "Определение общих параметров (Страница 68)")
- Защита определенных пользователем параметров (P0011, P0012, P0013)
- Предварительно сконфигурированные макросы для соединения и прикладные макросы (P0507, P0717) (см. также "Установка макросов для соединения (Страница 52)" и "Определение прикладных макросов (Страница 65)")
- Контроль энергопотребления (r0039, P0040, P0042, P0043)
- Текущий режим работы от преобразователя (P0503)
- Масштабирование отображения частоты двигателя (P0511, r0512)
- Контроль функций DI-соединения (P0701 до P0713, r0722, r0724)
- Контроль функций AI-соединения (P0712, P0713, r0750 до P0762)
- Контроль функций DO-соединения (P0731, P0732, P0747, P0748)
- Контроль функций АО-соединения (P0773 до r0785)
- 2-/3-проводное управление (P0727)
- Копирование параметров (Страница 327) (P0802 до P0804, P8458)
- Командный блок данных (CDS) и блок данных преобразователя (DDS) (r0050, r0051, P0809 до P0821)
- Выбор различных режимов останова (Страница 75) (P0840 до P0886)
- Выбор источника команд и заданного значения (P0700, P0719, P1000 до r1025, P1070 до r1084)
- Определение реакции при ошибках и предупреждениях (r0944 до P0952, P2100 до P2120, r3113, P3981)
- Выбор режима MOP (моторпотенциометр) (P1031 до r1050)
- Работа в режиме JOG (Страница 77) (P1055 до P1061)
- Пропуск гашения частоты и поглощения резонансов (P1091 bis P1101, P1338)
- Работа с двойным порогом частоты вращения (Страница 125) (r1119 до r1199, P2150 до P2166)
- Рестарт на лету (Страница 112) (P1200 до r1204)
- Автоматический перезапуск (Страница 113) (P1210, P1211)

- Управление торможением двигателя (Страница 84) (стояночный тормоз, тормоз постоянного тока, смешанное торможение и динамическое торможение) (P1212 до P1237)
- Регулирование напряжения промежуточного контура (Страница 98) (P0210, P1240 до P1257)
- I_{max}-регулирование (Страница 96) (P1340 до P1346)
- Регулирование уровня для постоянного усиления, усиления при ускорении и пускового усиления (Страница 79) (P1310 до P1316)
- Программируемые U/f-координаты (P1320 до P1333)
- Компенсация скольжения (P1334 до P1338)
- Экономичный режим (Страница 108) (P1300, r1348)
- Режим добавленного момента вращения (Страница 101) (P3350 до P3356)
- Режим ударного пуска (Страница 103) (P3350 bis P3354, P3357 до P3360)
- Режим устранения засора (Страница 105) (P3350 до P3353, P3361 до P3364)
- Устанавливаемая ШИМ (P1800 до P1803)
- Коммуникация USS/MODBUS на RS485 (Страница 131) (P2010 до P2037)
- Защита от кавитации (Страница 123) (P2360 до P2362)
- Спящий режим (режим энергосбережения) (Страница 116) (P2365 до P2367)
- Каскадирование двигателей (Страница 119) (P2370 до P2380)
- ПИД-регулятор (Страница 81) (P2200 до P2355)
- Двигатель заблокирован, отсутствует нагрузка, обнаружение обрыва ремня (Страница 99) (P2177 до r2198)
- Свободные функциональные блоки (FFB) (Страница 110) (P2800 до P2890)
- Защита от замерзания (Страница 114) (P3852 до P3853)
- Защита от конденсата (Страница 115) (P3854)
- Функция вобуляции (Страница 118) (P2940 до r2955)
- Функция BICO (r3978)
- Функция связи по постоянному току (Страница 127)

5.6.2 Ввод в эксплуатацию базовых функций

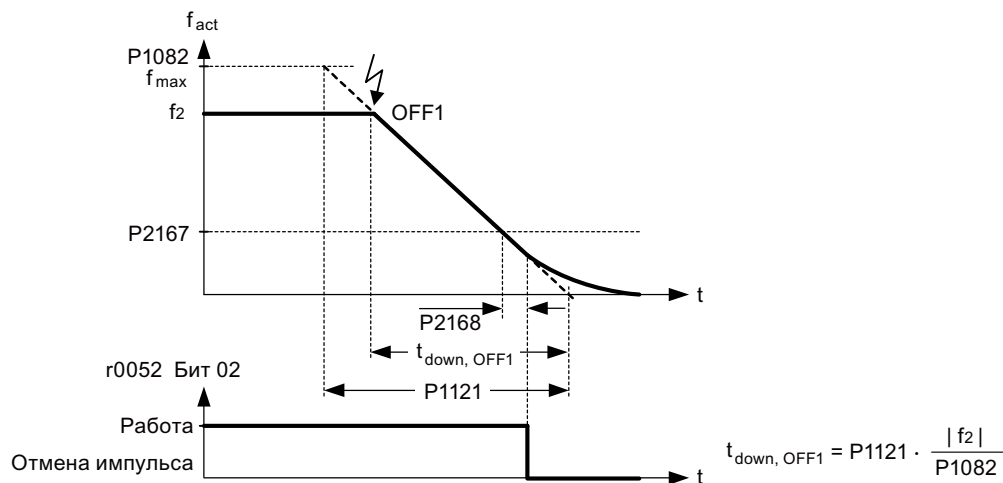
5.6.2.1 Выбор режима останова

Функции

Как сам преобразователь, так и пользователь, должны реагировать на самые разные ситуации и при необходимости останавливать преобразователь. По этой причине необходимо учитывать не только эксплуатационные требования, но и защитные функции преобразователя (к примеру, от электрической или тепловой перегрузки) и функций защиты персонала и оборудования. Благодаря различным функциям ВЫКЛ (ВЫКЛ1, ВЫКЛ2, ВЫКЛ3) преобразователь может гибко реагировать на названные требования. Помнить, что после вызова команды ВЫКЛ2/ВЫКЛ3 активна блокировка включения преобразователя. Для повторного включения двигателя потребуется сигнал "low → high" команды включения (ON).

ВЫКЛ1

Команда ВЫКЛ1 плотно связана с командой ВКЛ. При отмене команды ВКЛ, ВЫКЛ1 активируется напрямую. Преобразователь при ВЫКЛ1 выполняет торможение с временем торможения P1121. При падении выходной частоты ниже значения параметра P2167 или по истечении времени в P2168 импульсы преобразователя блокируются.

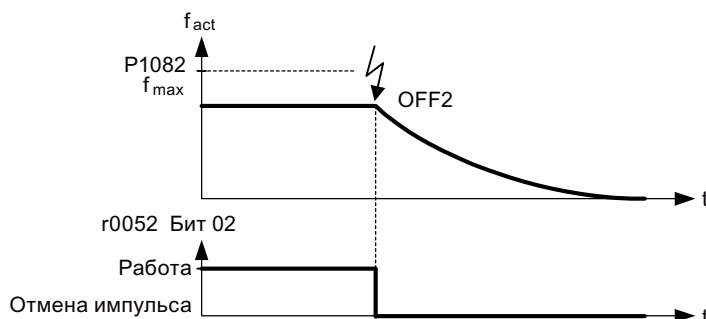


Примечание

- ВЫКЛ1 может вводиться с помощью множества источников команд через BICO-параметр P0840 (BI: ВКЛ/ВЫКЛ1) и P0842 (BI: ВКЛ/ВЫКЛ1 с реверсом).
- BICO-параметр P0840 предварительно устанавливается через определение источника команд через P0700.
- Команда ВКЛ и следующая команда ВЫКЛ1 должны поступать из одного источника.
- Если команда ВКЛ/ВЫКЛ1 установлена более чем для одного цифрового входа, то действует только последний определенный цифровой вход.
- ВЫКЛ1 активен в состоянии "low".
- При одновременном выборе нескольких разных команд ВЫКЛ, действует следующий приоритет: ВЫКЛ2 (макс. приоритет) – ВЫКЛ3 – ВЫКЛ1.
- ВЫКЛ1 может комбинироваться с торможением постоянным током или смешанным торможением.
- Если стояночный тормоз двигателя MHB (P1215) активирован, то при команде ВЫКЛ1 P2167 и P2168 не учитываются.

ВЫКЛ2

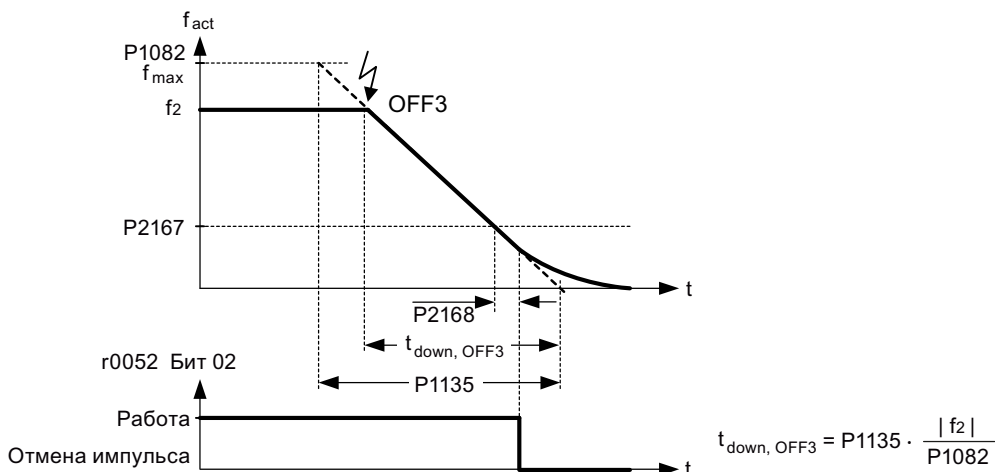
Через команду ВЫКЛ2 импульсы преобразователя могут быть заблокированы немедленно. Это значит, что двигатель выбегает и не может быть остановлен регулируемым способом.

**Примечание**

- Команда ВЫКЛ2 может вводиться через один или несколько источников. Источники команд определяются с помощью BICO-параметров P0844 (BI: 1. ВЫКЛ2) и P0845 (BI: 2. ВЫКЛ2).
- По умолчанию команда ВЫКЛ2 назначается BOP. Этот источник команд доступен и тогда, когда определяется другой источник команд (к примеру, клемма как источник команд → P0700 = 2 и ВЫКЛ2 выбирается через DI2 → P0702 = 3).
- ВЫКЛ2 активен в состоянии "low".
- При одновременном выборе нескольких разных команд ВЫКЛ, действует следующий приоритет: ВЫКЛ2 (макс. приоритет) – ВЫКЛ3 – ВЫКЛ1.

ВЫКЛ3

Режим торможения ВЫКЛ3 идентичен таковому ВЫКЛ1, за исключением независимого времени торможения ВЫКЛ3 P1135. При падении выходной частоты ниже значения параметра P2167 и по истечении времени в P2168 импульсы преобразователя запрещаются как при команде ВЫКЛ1.

**Примечание**

- ВЫКЛ3 может вводиться с помощью множества источников команд через BICO-параметр P0848 (BI: 1. ВЫКЛ3) и P0849 (BI: 2. ВЫКЛ3).
- ВЫКЛ3 активен в состоянии "low".
- При одновременном выборе нескольких разных команд ВЫКЛ, действует следующий приоритет: ВЫКЛ2 (макс. приоритет) – ВЫКЛ3 – ВЫКЛ1.

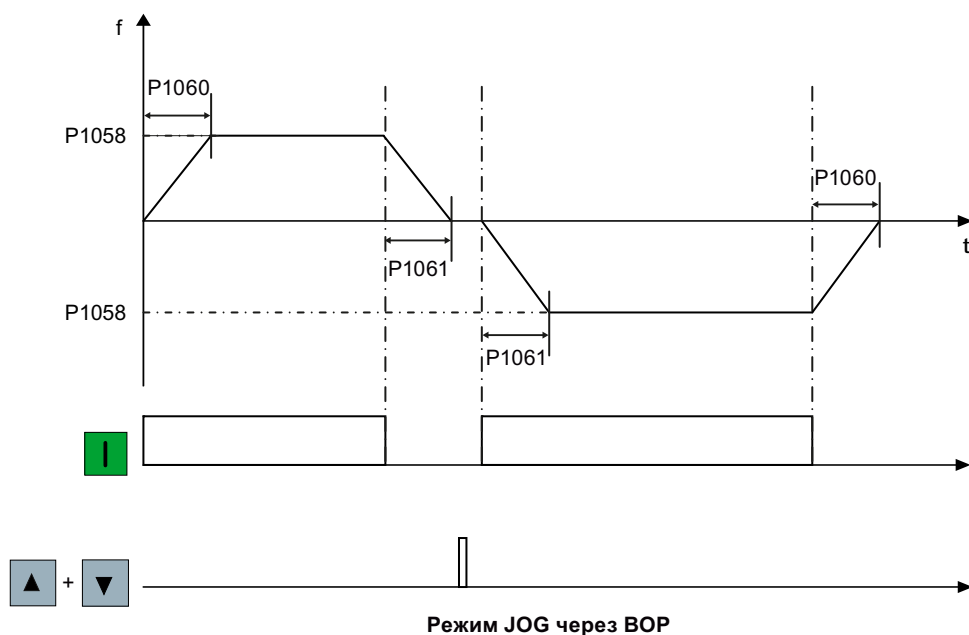
5.6.2.2 Работа преобразователя в режиме JOG**Функции**

Управлять функцией JOG можно либо через (встроенную) BOP, либо через цифровые входы. Если при управлении через BOP нажимается клавиша RUN, то двигатель запускается и вращается с предварительной установленной частотой JOG (P1058). При отпускании клавиши RUN двигатель останавливается.

При использовании цифровых входов как источника команд JOG частота JOG устанавливается через P1058 для JOG вправо и P1059 для JOG влево.

Функция JOG обеспечивает следующее:

- Проверка функциональности двигателя и преобразователя после завершения ввода в эксплуатацию (первое движение перемещения, контроль направления вращения и т.п.)
- Позиционирование двигателя или нагрузки двигателя в определенное положение
- Движение двигателя, к примеру, после прерывания программы



Определение параметров

Параметр	Функция	Установка
P1055[0...2]	BI: Активировать JOG вправо	Этот параметр определяет источник JOG вправо, если P0719 = 0 (автоматический выбор источника команд/заданного значения). Заводская установка: 19.8
P1056[0...2]	BI: Активировать JOG влево	Этот параметр определяет источник JOG влево, если P0719 = 0 (автоматический выбор источника команд/заданного значения). Заводская установка: 0
P1057	Активировать JOG	= 1: Толчковый режим работы активирован (по умолчанию).
P1058[0...2]	Частота JOG [Гц]	Этот параметр определяет частоту работы преобразователя в толчковом режиме. Диапазон: 0,00 до 599,00 (заводская установка: 5.00)
P1059[0...2]	Частота JOG влево [Гц]	Этот параметр определяет частоту работы преобразователя при выбранном JOG влево. Диапазон: 0,00 до 599,00 (заводская установка: 5.00)
P1060[0...2]	Время разгона JOG [с]	Этот параметр определяет время разгона, используемое при активном толчковом режиме. Диапазон: 0,00 до 650,00 (заводская установка: 10.00)
P1061[0...2]	Время торможения JOG [с]	Этот параметр определяет время торможения, используемое при активном толчковом режиме. Диапазон: 0,00 до 650,00 (заводская установка: 10.00)

5.6.2.3 Установки вольтдобавки

Функции

При низкой выходной частоте характеристики U/f дают низкое выходное напряжение. Омическое сопротивление обмотки статора играет роль на низких частотах; но они не учитываются для определения магнитного потока двигателя при управлении U/f . Это означает, что выходного напряжения может быть недостаточно для следующих целей:

- Для намагничивания асинхронного двигателя
- Для удержания груза
- Для компенсации потерь в системе

Для преобразователя выходное напряжение может быть увеличено с помощью перечисленных в следующей таблице параметров.

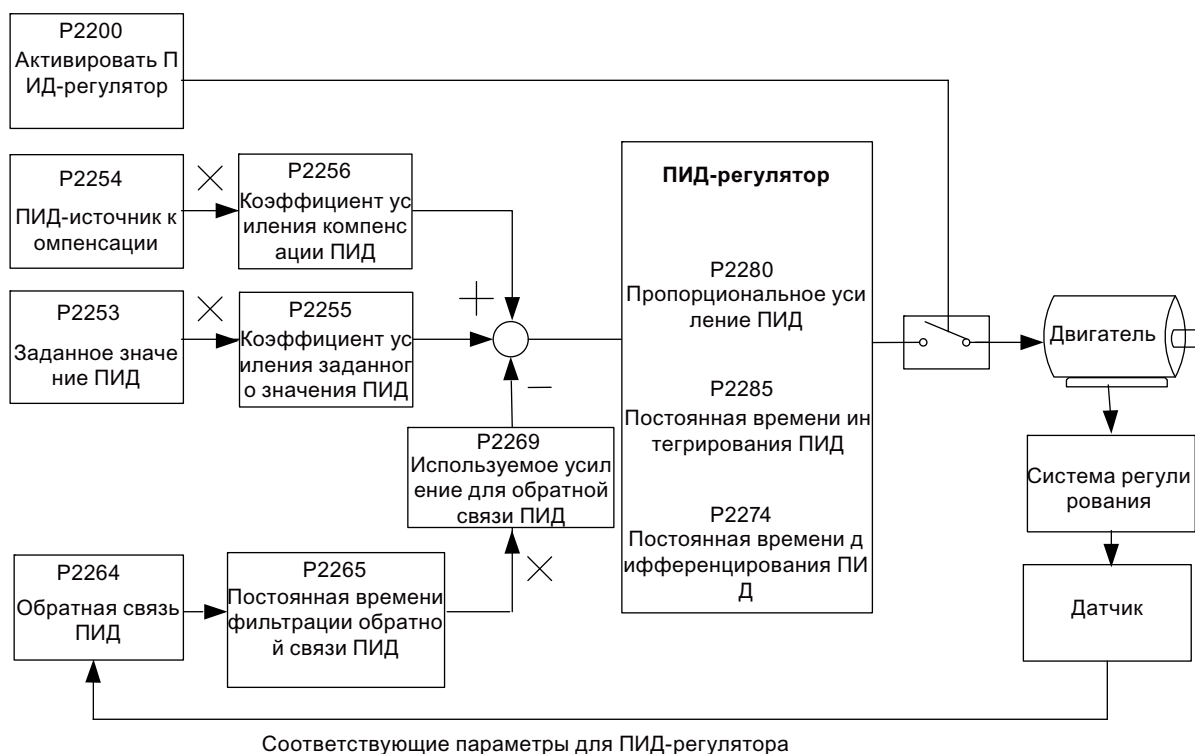
Параметр	Тип увеличения	Описание
P1310	Постоянное усиление [%]	Этот параметр определяет усиление относительно P0305 (ном. ток двигателя) для линейной и квадратичной характеристик U/f. Диапазон: 0,0 до 250,0 (заводская установка: 50.0) Вольтдобавка действует во всем частотном диапазоне, при этом значение непрерывно уменьшается с увеличением частоты.

Параметр	Тип увеличения	Описание
P1311	Усиление при ускорении [%]	Этот параметр определяет вольтдобавку при ускорениях относительно P0305 (ном. ток двигателя). Она активируется как реакция на изменение заданного значения и снова уменьшается при его достижении. Диапазон: 0,0 до 250,0 (заводская установка: 0.0) Вольтдобавка действует только при разгоне или торможении.
P1312	Пусковое усиление [%]	Этот параметр вызывает в отношении P0305 (ном. ток двигателя) постоянное, линейное смещение на активную характеристику U/f (линейную или квадратичную) после команды ВКЛ и остается активным: - до первого достижения заданного значения выходом задатчика интенсивности или - до уменьшения заданного значения ниже текущего значения выхода задатчика интенсивности Диапазон: 0,0 до 250,0 (заводская установка: 0.0) Вольтдобавка действует только при первом разгоне (из состояния покоя).

5.6.2.4 Настройки ПИД-регулятора

Функции

Встроенный ПИД-регулятор (технологический регулятор) поддерживает простые задачи различного вида для контроля процесса, к примеру, контроля давления, уровня или объема подачи. ПИД-регулятор устанавливает заданное значение частоты вращения двигателя так, что регулируемая переменная процесса соответствует своему заданному значению.



Определение параметров

Параметр	Функция	Установка
Параметры главных функций		
P2200[0...2]	BI: Активировать ПИД-регулятор	Этот параметр позволяет активировать и деактивировать ПИД-регулятор. Установка 1 активирует ПИД-регулятор с замкнутым регулирующим контуром. Установка 1 автоматически деактивирует обычное время разгона и торможения, определенное в P1120 и P1121, а также обычные заданные значения частоты. Заводская установка: 0

Параметр	Функция	Установка
P2235[0...2]	ВІ: Активировать ПИД-МОР (команда повышения)	Этот параметр определяет источник команды повышения. Возможные источники: 19.13 (BOP), 722.x (цифровой вход), 2036.13 (USS на RS485)
P2236[0...2]	ВІ: Активировать ПИД-МОР (команда понижения)	Этот параметр определяет источник команды понижения. Возможные источники: 19.14 (BOP), 722.x (цифровой вход), 2036.14 (USS на RS485)
Дополнительные параметры ввода в эксплуатацию		
P2251	Режим ПИД	= 0: ПИД как заданное значение (заводская установка) = 1: ПИД как источник компенсации
P2253[0...2]	СІ: Заданное значение ПИД	Этот параметр определяет источник заданного значения для ввода заданного значения ПИД. Возможные источники: 755[0] (аналоговый вход 1), 2018.1 (USS PZD 2), 2224 (фактическое значение постоянного задания ПИД), 2250 (вывод заданного значения ПИД-МОР)
P2254[0...2]	СІ: ПИД-источник компенсации	Этот параметр определяет источник компенсации для заданного значения ПИД. Возможные источники: 755[0] (аналоговый вход 1), 2018.1 (USS PZD 2), 2224 (фактическое значение постоянного задания ПИД), 2250 (вывод заданного значения ПИД-МОР)
P2255	Коэффициент усиления заданного значения ПИД	Диапазон: 0,00 до 100,00 (заводская установка: 100.00)
P2256	Коэффициент усиления компенсации ПИД	Диапазон: 0,00 до 100,00 (заводская установка: 100.00)
P2257	Время разгона для заданного значения ПИД [с]	Диапазон: 0,00 до 650,00 (заводская установка: 1.00)
P2258	Время торможения для заданного значения ПИД [с]	Диапазон: 0,00 до 650,00 (заводская установка: 1.00)
P2263	Тип ПИД-регулятора	= 0: Д-составляющая в сигнале обратной связи (заводская установка) = 1: Д-составляющая в сигнале ошибки
P2264[0...2]	СІ: Обратная связь ПИД	Возможные источники: 755[0] (аналоговый вход 1), 2224 (фактическое значение постоянного задания ПИД), 2250 (вывод заданного значения ПИД-МОР) Заводская установка: 755[0]
P2265	Постоянная времени фильтрации обратной связи ПИД [с]	Диапазон: 0,00 до 60,00 (заводская установка: 0.00)
P2267	Макс. значение для обратной связи ПИД [%]	Диапазон: -200,00 до 200,00 (заводская установка: 100.00)
P2268	Мин. значение для обратной связи ПИД [%]	Диапазон: -200,00 до 200,00 (заводская установка: 0.00)

Параметр	Функция	Установка
P2269	Используемое усиление для обратной связи ПИД	Диапазон: 0,00 до 500,00 (заводская установка: 100.00)
P2270	Выбор функции обратной связи ПИД	= 0: деактивирована (заводская установка) = 1: квадратный корень (корень из x) = 2: квадрат (x^2) = 3: куб (x^3)
P2271	Тип датчика ПИД	= 0 : деактивирована (заводская установка) = 1: Инверсия обратного сигнала ПИД
P2274	Постоянная времени дифференцирования ПИД [с]	Диапазон: 0,000 до 60,000 Заводская установка: 0,000 (постоянная времени дифференцирования не действует)
P2280	Пропорциональное усиление ПИД	Диапазон: 0,000 до 65,000 (заводская установка: 3.000)
P2285	Постоянная времени интегрирования ПИД [с]	Диапазон: 0,000 до 60,000 (заводская установка: 0.000)
P2291	Выход ПИД верхняя граница [%]	Диапазон: -200,00 до 200,00 (заводская установка: 100.00)
P2292	Выход ПИД нижняя граница [%]	Диапазон: -200,00 до 200,00 (заводская установка: 0.00)
P2293	Время разгона/торможения границы ПИД [с]	Диапазон: 0,00 до 100,00 (заводская установка: 1.00)
P2295	Используемое усиление для выхода ПИД	Диапазон: -100,00 до 100,00 (заводская установка: 100.00)
P2350	Активировать автоматическую оптимизацию ПИД	= 0: Деактивировать автоматическую оптимизацию ПИД (заводская установка) = 1: Автоматическая оптимизация ПИД по стандарту Циглера Николса (ZN) = 2: Автоматическая оптимизация ПИД как в 1, плюс небольшой выброс (O/S) = 3: Автоматическая оптимизация ПИД как в 2, с небольшим или без выброса (O/S) = 4: Автоматическая оптимизация ПИД только ПИ, демпфированный на четверть ответ
P2354	Длительность превышения времени компенсации ПИД [с]	Диапазон: 60 до 65000 (заводская установка: 240)
P2355	Смещение компенсации ПИД [%]	Диапазон: 0,00 до 20,00 (заводская установка: 5.00)
Выходные значения		
r2224	СО: Фактическое значение постоянного задания ПИД [%]	
r2225.0	ВО: Состояние постоянной частоты ПИД	
r2245	СО: ПИД-МОР собственная частота ЗИ [%]	
r2250	СО: Вывод заданного значения ПИД-МОР [%]	
r2260	СО: Заданное значение ПИД после ПИД-ЗИ [%]	
P2261	Постоянная времени фильтрации заданного значения ПИД [с]	

Параметр	Функция	Установка
r2262	СО: Фильтрованное заданное значение ПИД после ЗИ [%]	
r2266	СО: Фильтрованная обратная связь ПИД [%]	
r2272	СО: Масштабированная обратная связь ПИД [%]	
r2273	СО: Ошибки ПИД [%]	
r2294	СО: Фактическое значение вывода ПИД [%]	

5.6.2.5 Определение функции торможения

Функции

Для торможения двигателя преобразователь может использовать следующие электрические или механические способы торможения:

- Электрическое торможение
 - Тормоз постоянного тока
 - Смешанное торможение
 - Динамический тормоз
- Механический тормоз
 - Стояночный тормоз двигателя

Торможение постоянным током

Торможение постоянным током вызывает быстрый останов двигателя за счет использования тормозного тока DC, который останавливает и вал. При торможении постоянным током на обмотку статора подается постоянный ток, создающий значительный тормозной момент асинхронного двигателя.

Торможение постоянным током выбирается следующим образом:

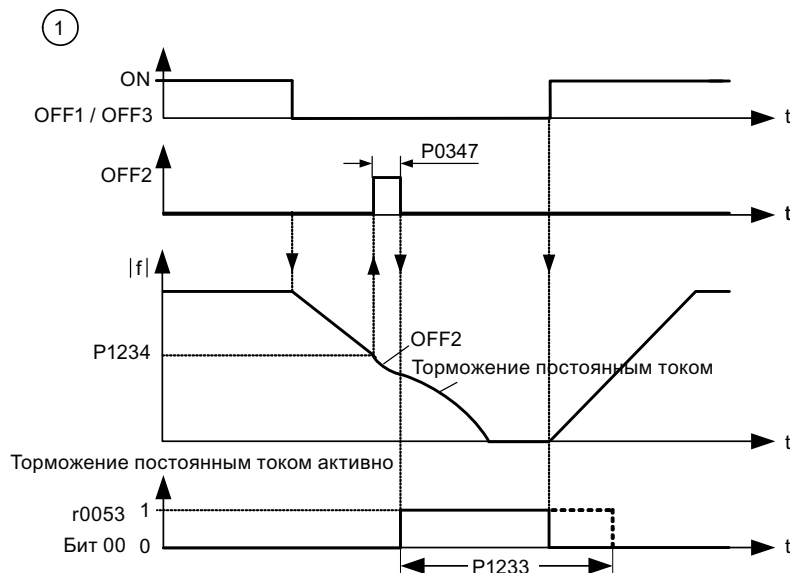
- Процесс 1: Выбор после ВЫКЛ1 или ВЫКЛ3 (тормоз постоянного тока разрешается через P1233)
- Процесс 2: Прямой выбор через BICO-параметр P1230

Процесс 1

1. Активация через P1233
2. Торможение постоянным током активируется командой ВЫКЛ1 или ВЫКЛ3 (см. следующий рисунок).
3. Частота преобразователя снижается согласно спараметрированному порогу частоты вращения ВЫКЛ1 или ВЫКЛ3 до частоты, на которой должно начаться торможение постоянным током (P1234).
4. Импульсы преобразователя блокируются на время размагничивания в P0347.

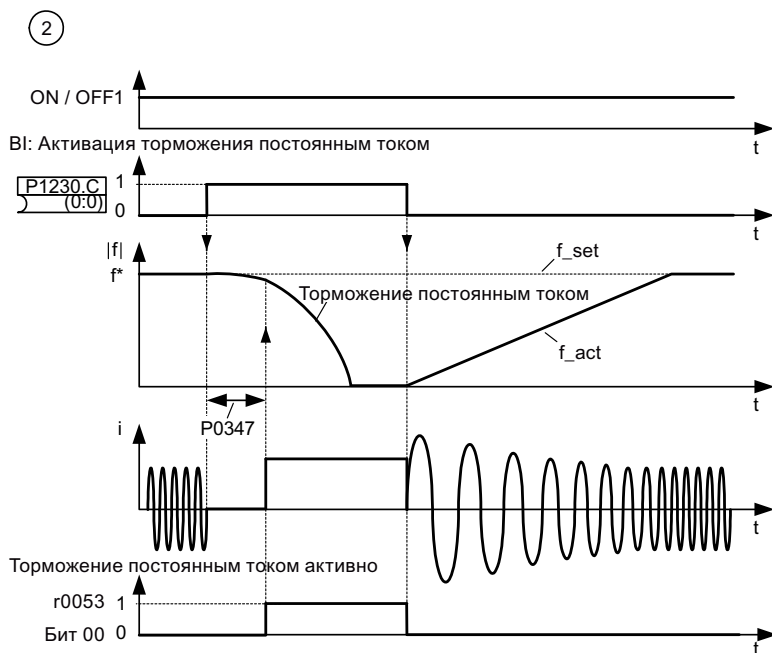
5. После требуемый тормозной ток (P1232) подается в течение выбранного времени торможения (P1233). Это состояние отображается сигналом r0053, бит 00.

По истечении времени торможения импульсы преобразователя запрещаются.



Процесс 2

1. Активация и выбор через BICO-параметр P1230 (см. рисунок ниже).
2. Импульсы преобразователя блокируются на время размагничивания в P0347.
3. Требуемый тормозной ток (P1232) подается в течение выбранного времени для торможения двигателя. Это состояние отображается сигналом r0053, бит 00.
4. После отмены торможения DC преобразователь снова разгоняется до частоты заданного значения, пока частота вращения двигателя не совпадет с выходной частотой преобразователя.



Определение параметров

Параметр	Функция	Установка
P1230[0...2]	В1: Активация торможения постоянным током	Этот параметр активирует торможение постоянным током через сигнал, поступающий из внешнего источника. Функция остается активной, пока активен внешний входной сигнал. Заводская установка: 0
P1232[0...2]	Тормозной ток DC [%]	Этот параметр определяет уровень тормозного тока DC относительно ном. тока двигателя (P0305). Диапазон: 0 до 250 (заводская установка: 100)
P1233[0...2]	Длительность торможения постоянным током [с]	Этот параметр определяет продолжительность активности торможения постоянным током после команды ВЫКЛ1 или ВЫКЛ3. Диапазон: 0,00 до 250,00 (заводская установка: 0.00)
P1234[0...2]	Начальная частота торможения постоянным током [Гц]	Этот параметр определяет начальную частоту торможения постоянным током. Диапазон: 0,00 до 599,00 (заводская установка: 599.00)
P0347[0...2]	Время размагничивания [с]	Этот параметр определяет допустимый интервал времени после ВЫКЛ2/состояния ошибки до возможности повторного разрешения импульсов. Диапазон: 0,000 до 20,000 (заводская установка: 1.000)

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Перегрев двигателя**

При торможении на постоянном токе кинетическая энергия двигателя преобразуется в двигателе в тепловую энергию. При длительном торможении двигатель может перегреться.

Примечание

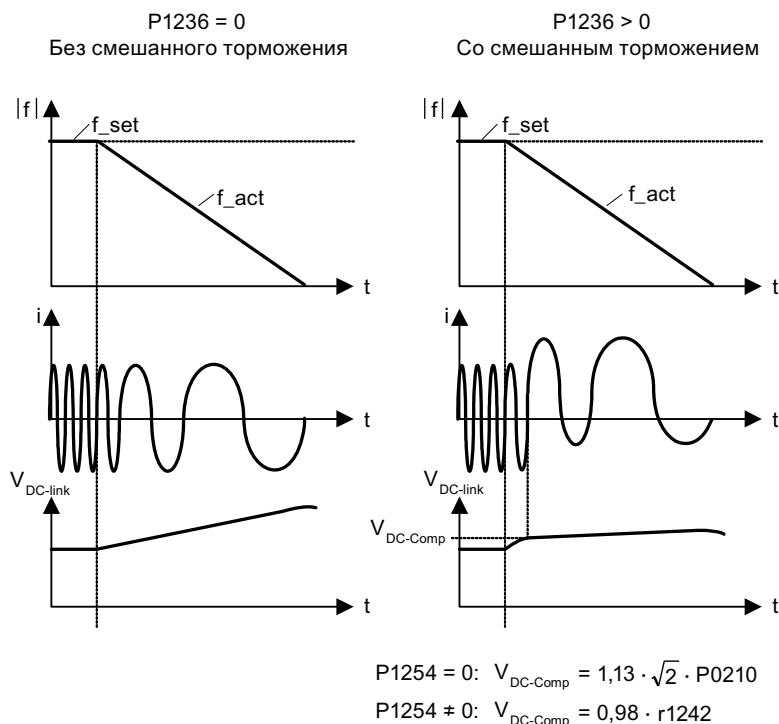
Функция "Торможение постоянным током" подходит только для асинхронных двигателей.

Торможение постоянным током не пригодно для удержания подвешенных грузов.

При торможении постоянным током отсутствуют иная возможность внешнего управления частотой вращения преобразователя. При параметрировании и настройке приводной системы по возможности выполнить испытание под реальной нагрузкой.

Смешанное торможение

При смешанном торможении (активируется через P1236) на торможении постоянным током накладывается генераторное торможение (при котором преобразователь при торможении осуществляет рекуперацию в промежуточный контур согласно порогу частоты). Эффективное торможение без привлечения дополнительных компонентов может быть достигнуто за счет оптимизации времени торможения (P1121 для ВЫКЛ1 или торможение с f1 до f2, P1135 для ВЫКЛ3) или за счет использования смешанного торможения P1236.



Определение параметров

Параметр	Функция	Установка
P1236[0...2]	Ток смешанного торможения [%]	Этот параметр определяет уровень постоянного тока, при котором происходит наложение формы колебаний переменного тока после превышения порогового значения напряжения промежуточного контура для смешанного торможения. Значение указывается в [%] относительно ном. тока двигателя (P0305). Диапазон: 0 до 250 (заводская установка: 0)

Параметр	Функция	Установка
P1254	Автом. обнаружение порогов включения Vdc	Этот параметр активирует/деактивирует автоматическое определение порогов включения для регулятора Vdc_max. = 0: деактивирован = 1: активирован (заводская установка) Рекомендуется установить P1254 на 1 (автоматическое обнаружение порогов включения Vdc активировано). Учитывать, что автоматическое определение работает только при нахождении преобразователя в режиме ожидания (Standby) дольше 20 секунд.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Перегрев двигателя**

При смешанном торможении на торможение постоянным током накладывается генераторное торможение (торможение по порогу частоты). Это означает, что часть кинетической энергии двигателя и нагрузки двигателя преобразуются в двигателе в тепловую энергию. Если такая потеря мощности слишком большая или процесс торможения очень длительный, то возможен перегрев двигателя!

Примечание

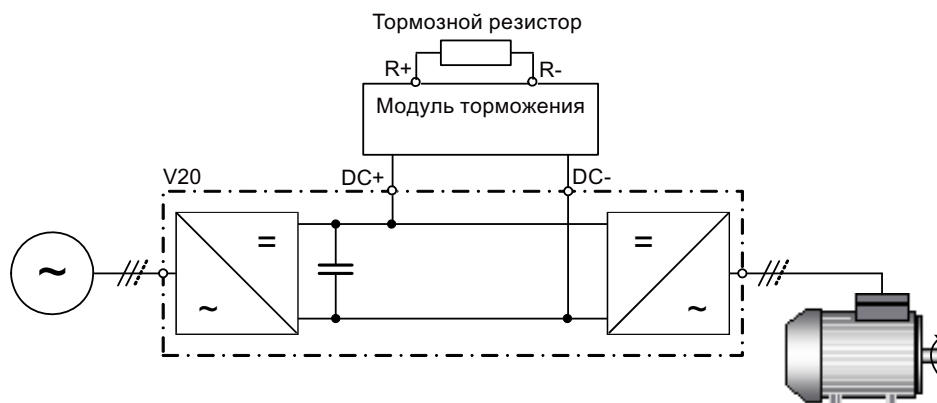
Смешанное торможение зависит только от напряжения промежуточного контура (см. Пороговое значение на рисунке выше). Оно запускается при ВЫКЛ1, ВЫКЛ3 и во всех генераторных состояниях. Смешанное торможение деактивируется, если:

- функция "рестарт на лету" активна
- торможение постоянным током активно

Реостатное торможение

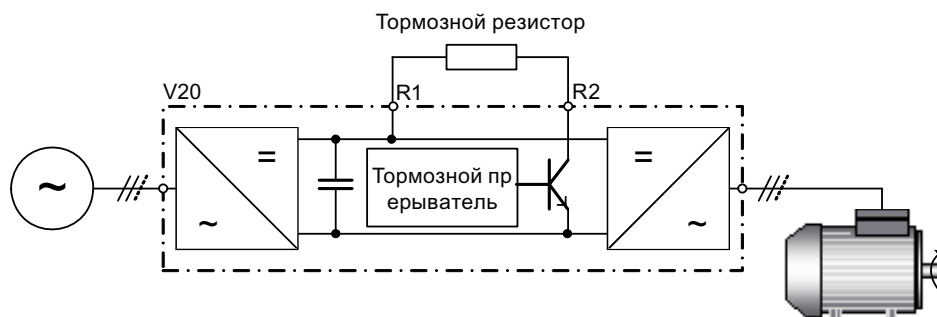
При динамическом торможении высвобождаемая при замедлении двигателя генераторная энергия преобразуется в тепло. Для реостатного торможения потребуется внутренний тормозной прерыватель или внешний реостатный модуль торможения, который может управлять внешним тормозным резистором. Преобразователь или внешний модуль торможения управляет реостатным торможением в зависимости от напряжения промежуточного контура. В отличие от торможения постоянным током и смешанного торможения, для этого метода необходим внешний тормозной резистор.

Типоразмер A/B/C



Дополнительную информацию по динамическому модулю торможения можно найти в Приложении "Модуль торможения (Страница 338)".

Типоразмер D

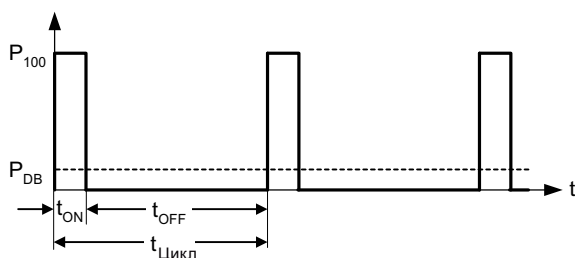


Длительная мощность P_{DV} и нагрузочный цикл для тормозного резистора могут изменяться с помощью динамического модуля торможения (для типоразмеров A, B и C) или через параметр P1237 (для типоразмера D).

ЗАМЕТКА

Повреждение тормозного резистора

Средняя мощность модуля торможения (тормозного прерывателя) не должна превышать мощности тормозного резистора.



Порог включения реостатного торможения:

$$P1254 = 0: V_{DC-Chopper} = 1.13 \cdot \sqrt{2} \cdot P0210$$

$$P1254 \neq 0: V_{DC-Chopper} = 0.98 \cdot r1242$$

Нагрузочный цикл	t _{ON} (с)	t _{OFF} (с)	t _{cycle} (с)	P _{DB}
5 %	12.0	228.0	240.0	0.05
10 %	12.6	114.0	126.6	0.10
20 %	14.2	57.0	71.2	0.20
50 %	22.8	22.8	45.6	0.50
100 %	бесконечно	0	бесконечно	1.00

Определение параметров

Параметр	Функция	Установка
P1237	Реостатное торможение	Этот параметр определяет ном. нагрузочный цикл тормозного резистора (резистора-прерывателя). Реостатное торможение активно, если функция активирована и напряжение промежуточного контура превышает порог включения реостатного торможения. = 0: деактивирована (заводская установка) = 1: 5 % нагрузочный цикл = 2: 10 % нагрузочный цикл = 3: 20 % нагрузочный цикл = 4: 50 % нагрузочный цикл = 5: 100 % нагрузочный цикл Указание: Этот параметр действует только для преобразователей типоразмера D. Для типоразмеров A, B и C нагрузочный цикл тормозного резистора может быть выбран с динамическим модулем торможения.
P1240[0...2]	Конфигурация регулятора Vdc	Этот параметр активирует/деактивирует регулятор Vdc. = 0: Регулятор Vdc деактивирован Указание: Для активации реостатного торможения этот параметр должен быть установлен на 0 (Vdc-регулятор деактивирован).

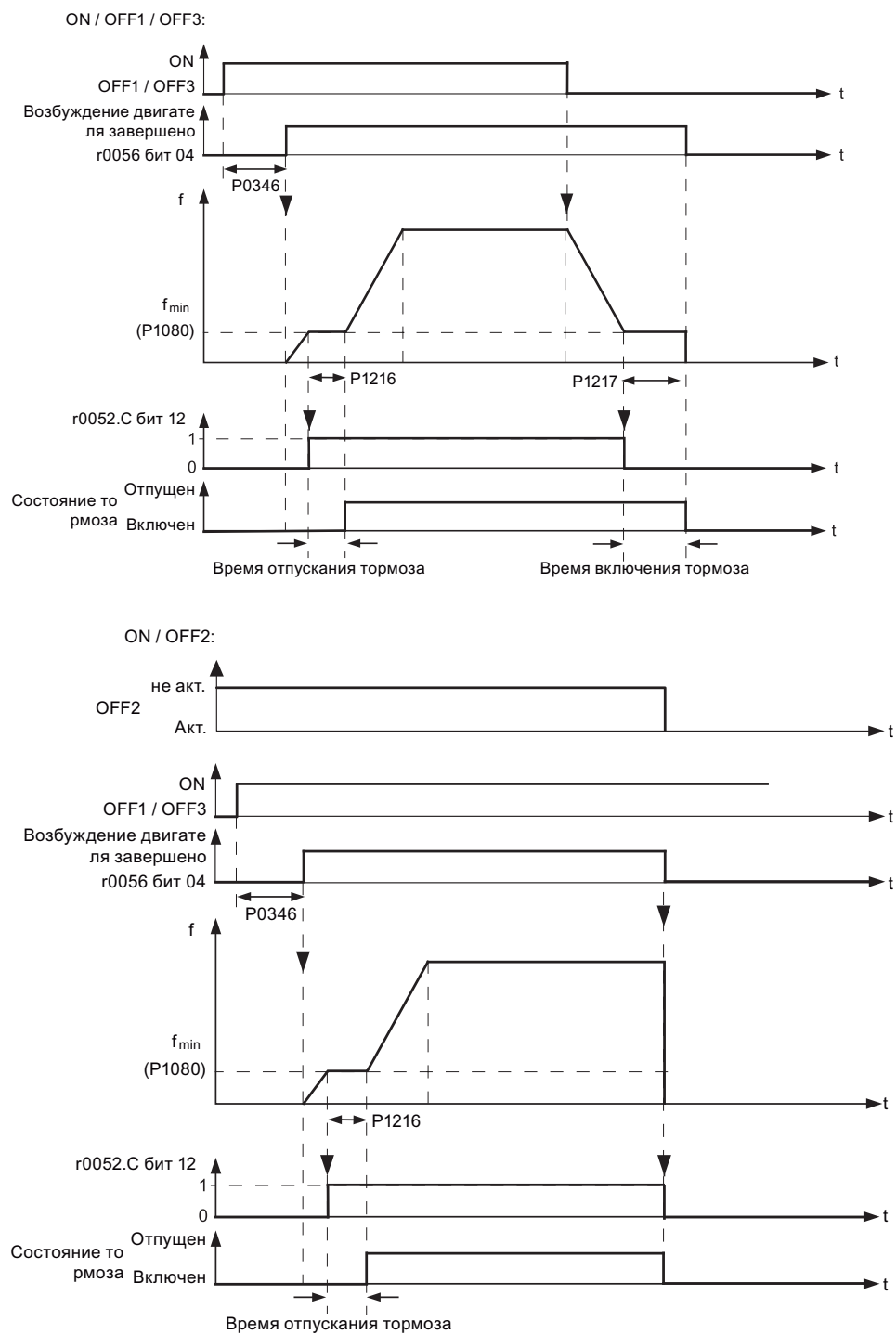
Параметр	Функция	Установка
P1254	Автом. обнаружение порогов включения Vdc	Этот параметр активирует/деактивирует автоматическое определение порогов включения для регулятора Vdc_max. = 0: деактивирован = 1: активирован (заводская установка) Рекомендуется установить P1254 на 1 (автоматическое обнаружение порогов включения Vdc активировано). Учитывать, что автоматическое определение работает только при нахождении преобразователя в режиме ожидания (Standby) дольше 20 секунд. Если P1240 установлен на 0, то P1254 действует только для преобразователей типоразмера D.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Риски при использовании непригодных тормозных резисторов**

Тормозные резисторы, подключаемые к преобразователю, должны быть рассчитаны на отводимую мощность. Следствием использования неподходящего тормозного резистора является опасность пожара и серьезных повреждений соответствующего преобразователя.

Стояночный тормоз двигателя

Стояночный тормоз двигателя препятствует нежелательному вращению двигателя при отключенном преобразователе. Преобразователь имеет внутреннюю логику для управления стояночным тормозом двигателя.

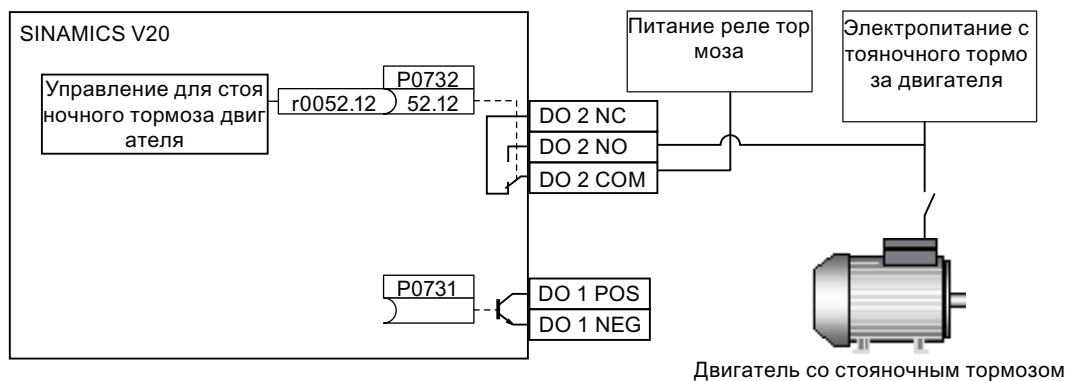


Определение параметров

Параметр	Функция	Установка
P1215	Активировать стояночный тормоз	Этот параметр активирует/деактивирует функцию стояночного тормоза. Стояночный тормоз двигателя (MNB) управляется через слово состояния 1, r0052, бит 12. = 0: Стояночный тормоз двигателя деактивирован (заводская установка) = 1: Стояночный тормоз двигателя активирован
P1216	Задержка разрешения стояночного тормоза [с]	Этот параметр определяет время, в течение которого преобразователь работает с мин. частотой (P1080) до разгона. Диапазон: 0,0 до 20,0 (заводская установка: 1.0)
P1217	Задержка после торможения по рампе [с]	Этот параметр определяет время, в течение которого преобразователь работает с мин. частотой (P1080) после торможения. Диапазон: 0,0 до 20,0 (заводская установка: 1.0)

Подключение стояночного тормоза двигателя

Стояночный тормоз двигателя через цифровые выходы (DO 1/DO 2) может быть подключен к преобразователю. Необходимо дополнительное реле, чтобы цифровой выход мог бы активировать или деактивировать стояночный тормоз двигателя.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Потенциально опасные грузы**

Если преобразователь управляет стояночным тормозом двигателя, то в случае потенциально опасных грузов (к примеру, подвешенные на кранах грузы), ввод в эксплуатацию разрешается только после фиксации груза.

Нельзя использовать стояночный тормоз двигателя как рабочий тормоз, т.к. стояночный тормоз как правило рассчитан только на ограниченное число аварийных торможений.

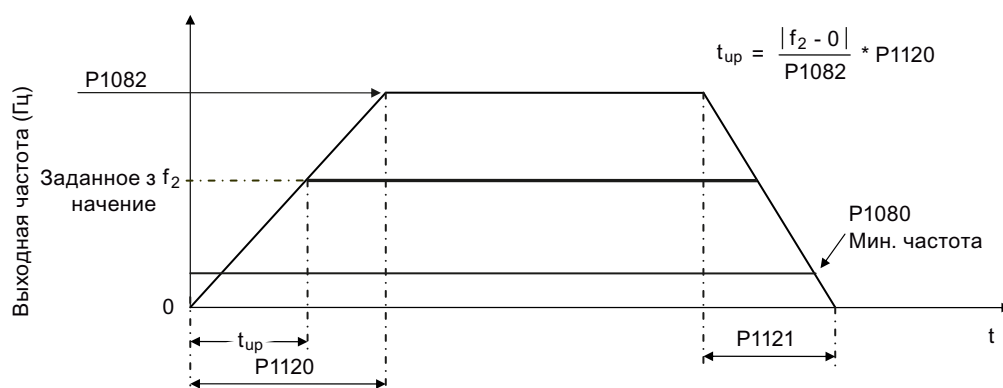
5.6.2.6 Определение времени разгона и торможения

Функции

Задатчик интенсивности в канале заданного значения ограничивает скорость изменений заданного значения. Как следствие, мягкие ускорения и торможения двигателя способствуют сохранению механики вращающегося двигателя.

Определение времени разгона/торможения

Время разгона и торможения могут устанавливаться независимо друг от друга через P1120 и P1121.



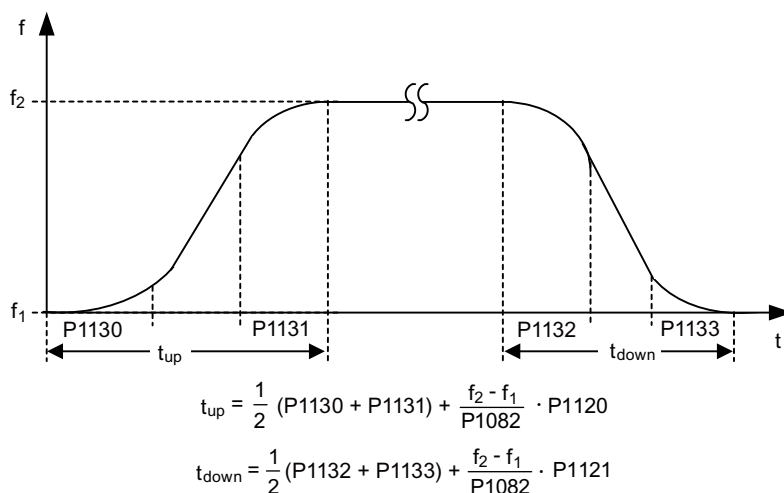
Определение параметров

Параметр	Функция	Установка
P1082[0...2]	Макс. частота [Гц]	Этот параметр определяет макс. частоту двигателя, при которой двигатель вращается без соблюдения заданного значения частоты. Диапазон: 0,00 до 599,00 (заводская установка: 50.00)
P1120[0...2]	Время разгона [с]	Этот параметр определяет интервал времени, необходимый двигателю, чтобы разогнаться из состояния покоя до макс. частоты двигателя (P1082), если время сглаживания не используется. Диапазон: 0,00 до 650,00 (заводская установка: 10.00)
P1121[0...2]	Время торможения [с]	Этот параметр определяет интервал времени, необходимый двигателю, чтобы остановить от макс. частоты двигателя (P1082) до состояния покоя, если время сглаживания не используется. Диапазон: 0,00 до 650,00 (заводская установка: 10.00)

Определение времени сглаживания разгона/торможения

Время сглаживания предотвращает резкие реакции и тем самым повреждения механических компонентов.

Не рекомендуется применять время сглаживания при использовании аналоговых входов, т.к. в этом случае оно привело бы к выбросам реакции преобразователя.



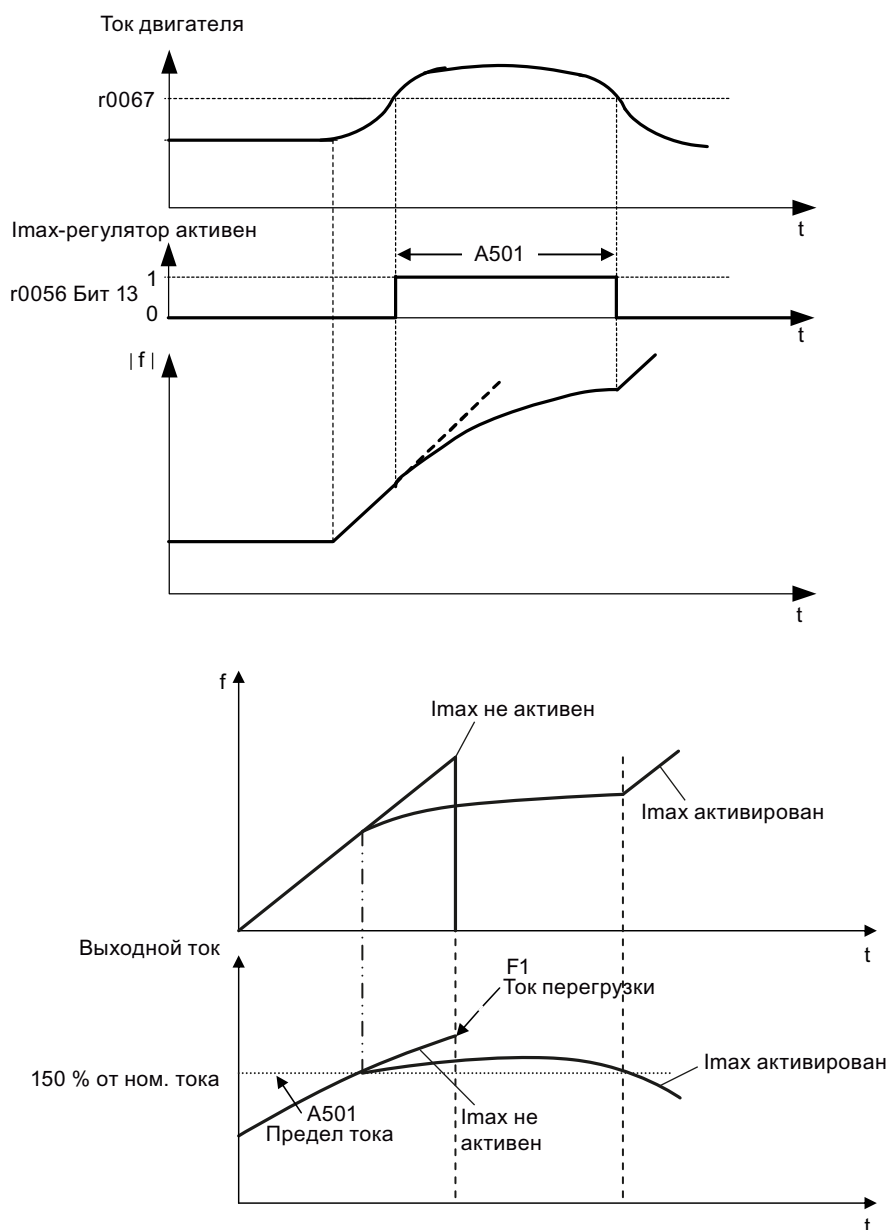
Определение параметров

Параметр	Функция	Установка
P1130[0...2]	Начальное время сглаживания разгона [с]	Этот параметр определяет время сглаживания в начале разгона. Диапазон: 0,00 до 40,00 (заводская установка: 0.00)
P1131[0...2]	Заключительное время сглаживания разгона [с]	Этот параметр определяет время сглаживания в конце разгона. Диапазон: 0,00 до 40,00 (заводская установка: 0.00)
P1132[0...2]	Начальное время сглаживания торможения [с]	Этот параметр определяет время сглаживания в начале торможения. Диапазон: 0,00 до 40,00 (заводская установка: 0.00)
P1133[0...2]	Конечное время сглаживания торможения [с]	Этот параметр определяет время сглаживания в конце торможения. Диапазон: 0,00 до 40,00 (заводская установка: 0.00)

5.6.2.7 Настройки $I_{\max}$ -регулятора

Функции

Если времени разгона недостаточно, то преобразователь может выводить аварийное сообщение A501, указывающее на слишком высокий выходной ток. Регулятор $I_{\max}$ уменьшает ток преобразователя при превышении выходным током установленного в r0067 предельного значения для макс. выходного тока. Для этого регулятор уменьшает выходную частоту или выходное напряжение преобразователя.



Определение параметров

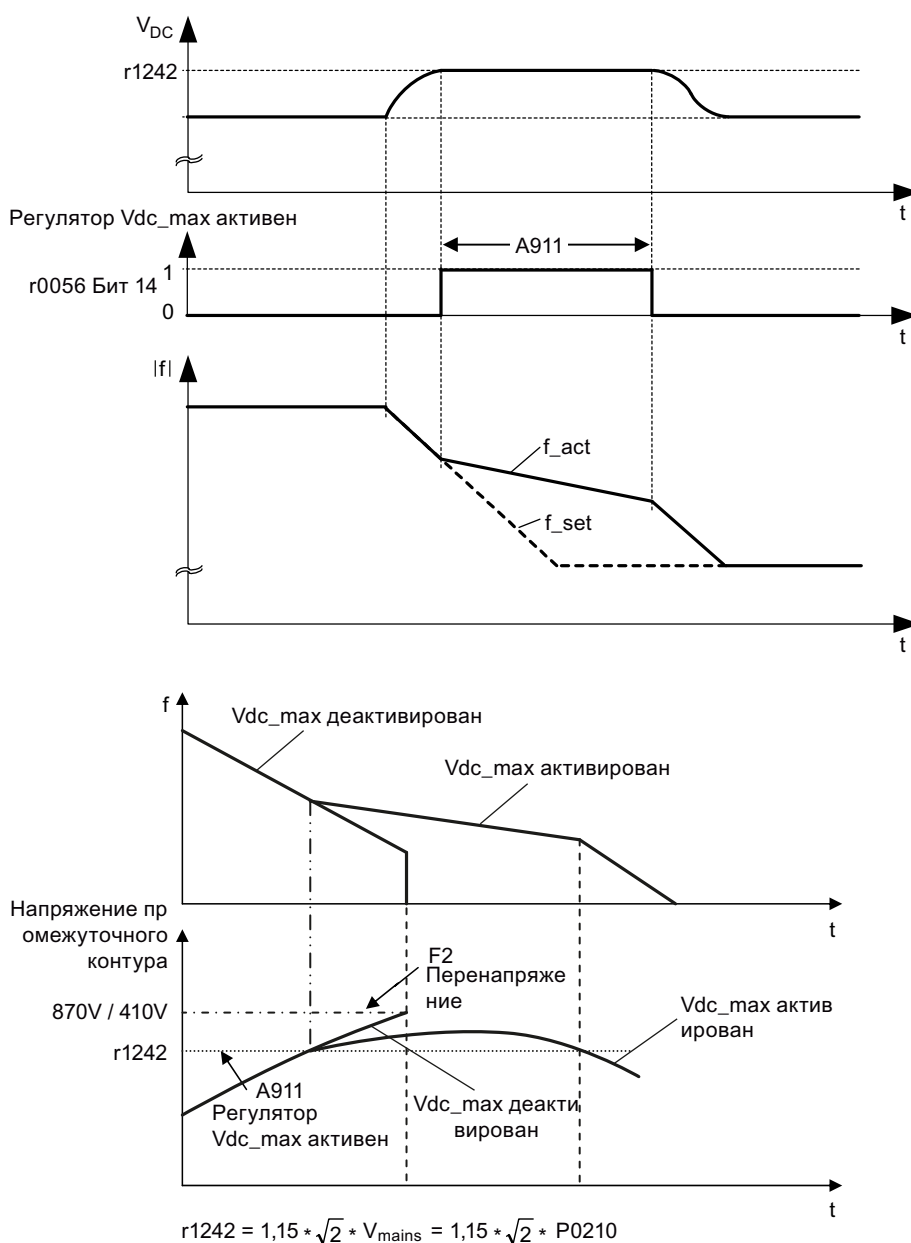
Заводские установки $I_{\max}$ -регулятора должны изменяться только тогда, когда преобразователь при достижении предельного значения тока вибрирует или если он отключается из-за макс. тока.

Параметр	Функция	Установка
P0305[0...2]	Ном. ток двигателя [A]	Этот параметр определяет ном. ток двигателя согласно шильдику.
P0640[0...2]	Коэффициент перегрузки двигателя [%]	Этот параметр определяет границу тока перегрузки двигателя относительно ном. тока двигателя (P0305).
P1340[0...2]	П-усиление регулятора $I_{\max}$	Этот параметр определяет П-усиление регулятора $I_{\max}$. Диапазон: 0,000 до 0,499 (заводская установка: 0.030)
P1341[0...2]	Постоянная времени интегрирования $I_{\max}$ -регулятора [с]	Этот параметр определяет постоянную времени интегрирования регулятора $I_{\max}$. Установка P1341 на 0 деактивирует регулятор $I_{\max}$. Диапазон: 0,000 до 50,000 (заводская установка: 0.300)
P1345[0...2]	П-усиление регулятора напряжения $I_{\max}$	Этот параметр определяет П-усиление регулятора напряжения $I_{\max}$. Если выходной ток (r0068) превысит макс. ток (r0067), то происходит динамическое управление преобразователем за счет понижения выходного напряжения. Диапазон: 0,000 до 5,499 (заводская установка: 0.250)
P1346[0...2]	Постоянная времени интегрирования $I_{\max}$ -регулятора напряжения [с]	Этот параметр определяет постоянную времени интегрирования регулятора напряжения $I_{\max}$. Диапазон: 0,000 до 50,000 (заводская установка: 0.300)
r0056.13	Состояние блока управления двигателем: $I_{\max}$ -регулятор активен	

5.6.2.8 Настройка Vdc-регулятора

Функции

Если времени торможения недостаточно, то преобразователь может выводить аварийное сообщение A911, указывающее на слишком высокое напряжение промежуточного контура. Регулятор Vdc управляет напряжением промежуточного контура динамически, чтобы не допустить отключений из-за перенапряжения в системах с высоким моментом инерции.



Определение параметров

Параметр	Функция	Установка
P1240[0...2]	Конфигурация регулятора Vdc	Этот параметр активирует/деактивирует регулятор Vdc. = 0: Регулятор Vdc деактивирован = 1: Регулятор Vdc_max активирован (заводская установка) = 2: Регулирование Vdc_min активировано = 3: Регулятор Vdc_max и Vdc_min активированы Указание: Для использования тормозного резистора этот параметр должен быть установлен на 0 (Vdc-регулятор деактивирован).
P0210	Напряжение питания [В]	Этот параметр определяет напряжение питания. Значение по умолчанию зависит от типа преобразователя. Диапазон: 0 до 1000

5.6.2.9 Настройка мониторинга нагрузки по моменту

Функции

С помощью мониторинга нагрузки по моменту можно контролировать механический передаточный механизм между двигателем и нагрузкой. С помощью этой функции можно определить блокировку нагрузки или прерывание механизма передачи.

Преобразователь контролирует момент нагрузки двигателя различными способами:

- Обнаружение блокировки двигателя
- Контроль холостого хода
- Зависящий от частоты вращения контроль момента нагрузки

Определение параметров

Параметр	Функция	Установка
P2177[0...2]	Время задержки для блокировки двигателя [мс]	Определяет время ожидания при обнаружении блокировки двигателя. Диапазон: 0 до 10000 (заводская установка: 10)
P2179	Предельное значение тока для обнаружения отсутствия нагрузки [%]	Этот параметр определяет порог тока для A922 (нет нагрузки на преобразователь) относительно P0305 (ном. ток двигателя). Диапазон: 0,0 до 10,0 (заводская установка: 3.0)

Параметр	Функция	Установка
P2180	Время задержки для обнаружения отсутствия нагрузки [мс]	Определяет время ожидания при обнаружении отсутствия нагрузки на выходе. Диапазон: 0 до 10000 (заводская установка: 2000)
P2181[0...2]	Режим контроля нагрузки	Контроль нагрузки осуществляется посредством сравнения текущей кривой частоты/момента вращения с запрограммированным диапазоном значений (определен в параметрах P2182 до P2190). Если кривая выходит за пределы этого диапазона значений, то выводится предупреждение или происходит отключение. = 0: Контроль нагрузки не активен (заводская установка) = 1: Предупреждение: Низкий момент вращения/частота = 2: Предупреждение: Высокий момент вращения/частота = 3: Предупреждение: Высокий/низкий момент вращения/частота = 4: Отключение: Низкий момент вращения/частота = 5: Отключение: Высокий момент вращения/частота = 6: Отключение: Высокий/низкий момент вращения/частота
P2182[0...2]	Порог частоты для контроля нагрузки 1 [Гц]	Диапазон: 0,00 до 599,00 (заводская установка: 5.00)
P2183[0...2]	Порог частоты для контроля нагрузки 2 [Гц]	Диапазон: 0,00 до 599,00 (заводская установка: 30,00)
P2184[0...2]	Порог частоты для контроля нагрузки 3 [Гц]	Диапазон: 0,00 до 599,00 (заводская установка: 30,00)
P2185[0...2]	Верхнее пороговое значение момента вращения 1 [Нм]	Диапазон: 0,0 до 99999,0 (заводская установка: Значение в r0333)
P2186[0...2]	Нижнее пороговое значение момента вращения 1 [Нм]	Диапазон: 0,0 до 99999,0 (заводская установка: 0.0)
P2187[0...2]	Верхнее пороговое значение момента вращения 2 [Нм]	Диапазон: 0,0 до 99999,0 (заводская установка: Значение в r0333)
P2188[0...2]	Нижнее пороговое значение момента вращения 2 [Нм]	Диапазон: 0,0 до 99999,0 (заводская установка: 0.0)
P2189[0...2]	Верхнее пороговое значение момента вращения 3 [Нм]	Диапазон: 0,0 до 99999,0 (заводская установка: Значение в r0333)
P2190[0...2]	Нижнее пороговое значение момента вращения 3 [Нм]	Диапазон: 0,0 до 99999,0 (заводская установка: 0.0)
P2192[0...2]	Время задержки для контроля нагрузки [с]	Диапазон: 0 до 65 (заводская установка: 10)

5.6.3 Ввод в эксплуатацию расширенных функции

5.6.3.1 Запуск двигателя в режиме добавленного момента вращения

Функции

При этом методе запуска в течение определенного времени для поддержки двигателя при пуске подается моментный импульс.

Основная область применения

Насосы для вязких субстанций

Определение параметров

Параметр	Функция	Установка
P3350[0...2]	Режимы добавленного момента вращения	= 1: Активировать режим добавленного момента вращения Указание: При изменении значения P3350, значение P3353 изменяется следующим образом: • P3350 = 2: P3353 = 0,0 с • P3350 ≠ 2: P3353 = по умолчанию Рампа разгона в 0 секунд обеспечивает дополнительный "толчковый" эффект при использовании режима ударного пуска.
P3351[0...2]	BI: Активировать режим добавленного момента вращения	Этот параметр определяет источник активации режима добавленного момента. Эта установка действует при P3352 = 2. Заводская установка: 0 (никогда не активировано)
P3352[0...2]	Запуск режима добавленного момента	Этот параметр определяет, когда режим добавленного момента будет активен. = 0: Активирован при первом запуске после включения = 1: Активирован при каждом запуске = 2: Активирован через цифровой вход (источник активации определяется P3351; 0 = никогда не активирован, 1 = активирован при каждом запуске)
P3353[0...2]	Время разгона режима добавленного момента [с]	Этот параметр определяет, какое время разгона должно использоваться при ускорении до частоты добавленного момента. Диапазон: 0,0 до 650,0 (заводская установка: 5,0)
P3354[0...2]	Частота добавленного момента [Гц]	Этот параметр определяет частоту, при которой в режиме добавленного момента вращения применяется дополнительное усиление. Диапазон: 0,0 до 599,0 (заводская установка: 5,0)

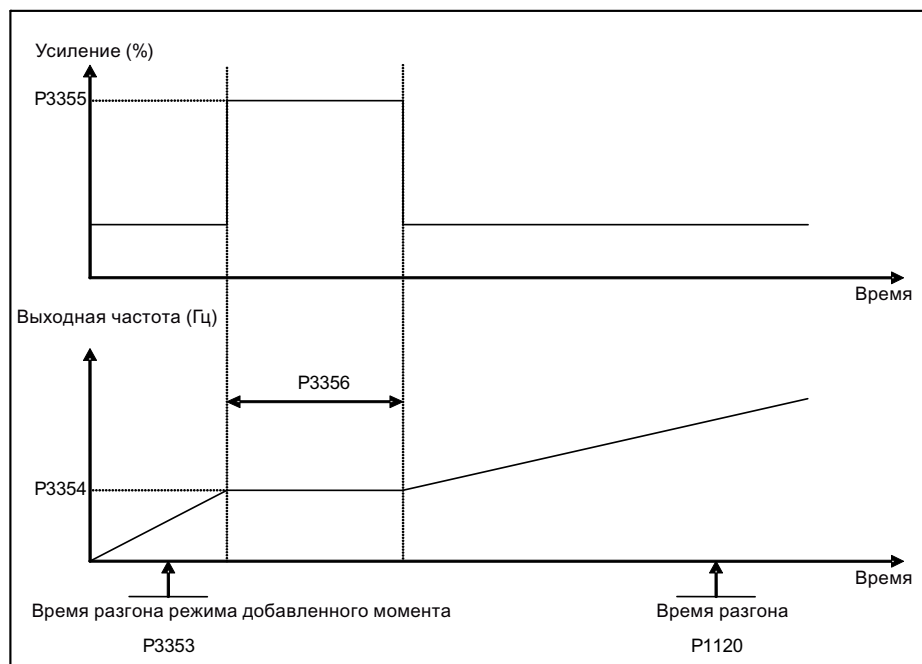
Параметр	Функция	Установка
P3355[0...2]	Уровень усиления режима добавленного момента [%]	Этот параметр определяет временный уровень усиления для режима добавленного момента. Усиление осуществляется в [%] относительно P0305 (ном. ток двигателя) сразу же по достижении частоты добавленного момента на установленный в P3356 срок. Диапазон: 0,0 до 200,0 (заводская установка: 150.0)
P3356[0...2]	Время усиления режима добавленного момента [с]	Этот параметр определяет, как долго применяется дополнительное усиление при удержании выходной частоты на установленном в P3354 значении. Диапазон: 0,0 до 20,0 (заводская установка: 5.0)

Функциональная схема

Описание:

Режим добавленного момента вращения активируется при получении команды ВКЛ и выполняется в следующей последовательности:

- Разгон с установленным в P1310, P1311 и P1312 уровнем увеличения до определенной в P3354 частоты.
- Удержание установленного в P3355 уровня усиления в течение определенного в P3356 срока.
- Понижение уровня увеличения до установленного в P1310, P1311 и P1312 уровня.
- Возврат к "обычному" заданному значению. Возможность запуска согласно P1120.



5.6.3.2 Запуск двигателя в режиме ударного пуска

Функции

В этом пусковом режиме последовательность нескольких моментных импульсов используется для запуска двигателя.

Основная область применения

Насосы для очень вязких субстанций

Определение параметров

Параметр	Функция	Установка
P3350[0...2]	Режимы добавленного момента вращения	= 2: Запустить режим ударного пуска Указание: При изменении значения P3350, значение P3353 изменяется следующим образом: • P3350 = 2: P3353 = 0,0 с • P3350 ≠ 2: P3353 = по умолчанию Рампа разгона в 0 секунд обеспечивает дополнительный "толчковый" эффект при использовании режима ударного пуска.
P3351[0...2]	BI: Активировать режим добавленного момента вращения	Этот параметр определяет источник активации режима добавленного момента. Эта установка действует при P3352 = 2. Заводская установка: 0 (никогда не активировано)
P3352[0...2]	Запуск режима добавленного момента	Этот параметр определяет, когда режим добавленного момента будет активен. = 0: Активирован при первом запуске после включения = 1: Активирован при каждом запуске = 2: Активирован через цифровой вход (источник активации определяется P3351; 0 = никогда не активирован, 1 = активирован при каждом запуске)
P3353[0...2]	Время разгона режима добавленного момента [с]	Этот параметр определяет, какое время разгона должно использоваться при ускорении до частоты добавленного момента. Диапазон: 0,0 до 650,0 (заводская установка: 5.0)
P3354[0...2]	Частота добавленного момента [Гц]	Этот параметр определяет частоту, при которой в режиме добавленного момента вращения применяется дополнительное усиление. Диапазон: 0,0 до 599,0 (заводская установка: 5.0)

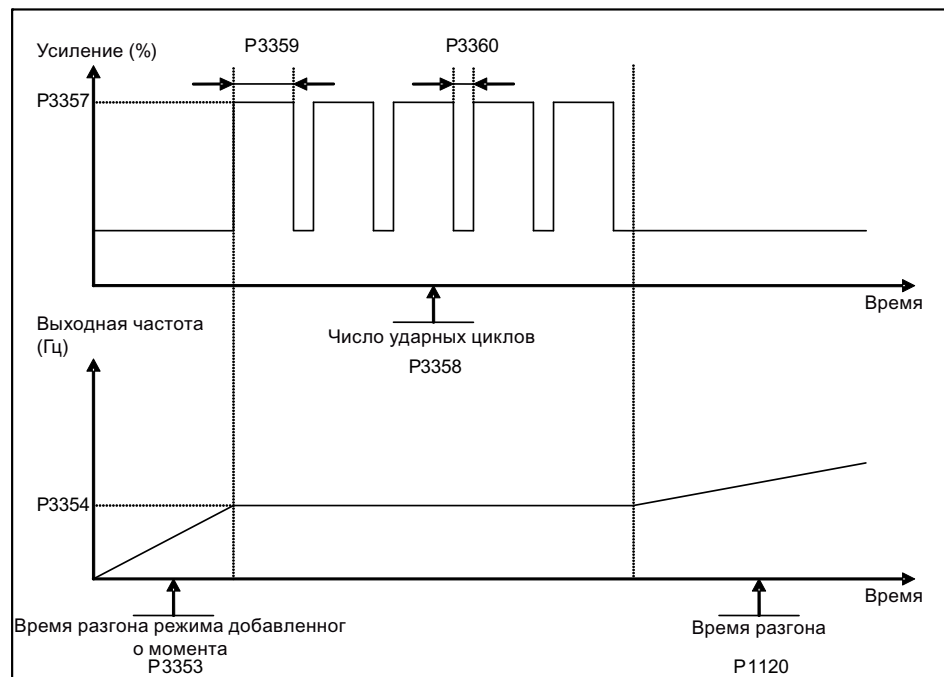
Параметр	Функция	Установка
P3357[0...2]	Уровень усиления режима ударного пуска [%]	Этот параметр определяет временный уровень усиления для режима ударного пуска. Усиление осуществляется в [%] относительно P0305 (ном. ток двигателя) сразу же по достижении частоты добавленного момента на установленный в P3356 срок. Диапазон: 0,0 до 200,0 (заводская установка: 150.0)
P3358[0...2]	Число ударных циклов	Этот параметр определяет, сколько раз будет использоваться уровень усиления режима ударного пуска. Диапазон: 1 до 10 (заводская установка: 5)
P3359[0...2]	Длительность ударного режима [мс]	Этот параметр определяет, как долго дополнительное усиление будет применяться для каждого повтора (должно быть равно как минимум 3-кратному сроку намагничивания двигателя). Диапазон: 0 до 1000 (заводская установка: 300)
P3360[0...2]	Длительность паузы ударного режима [мс]	Этот параметр определяет, как долго дополнительное усиление будет отключаться для каждого повтора (должно быть равно как минимум 3-кратному сроку намагничивания двигателя). Диапазон: 0 до 1000 (заводская установка: 100)

Функциональная схема

Описание:

Режим ударного пуска активируется при получении команды ВКЛ и выполняется в следующей последовательности:

- Разгон с установленным в P1310, P1311 и P1312 уровнем увеличения до определенной в P3354 частоты.
- Понижение уровня увеличения до установленного в P1310, P1311 и P1312 уровня.
- Возврат к "обычному" заданному значению. Возможность запуска согласно P1120.



5.6.3.3 Запуск двигателя в режиме устранения засора

Функции

В этом пусковом режиме направление вращения двигателя кратковременно изменяется, чтобы устранить засор насоса.

Основная область применения

Устранение засора насоса

Определение параметров

Параметр	Функция	Установка
P3350[0...2]	Режимы добавленного момента вращения	= 3: Активировать режим устранения засора Указание: При изменении значения P3350, значение P3353 изменяется следующим образом: – P3350 = 2: P3353 = 0,0 с – P3350 ≠ 2: P3353 = по умолчанию Рампа разгона в 0 секунд обеспечивает дополнительный "толчковый" эффект при использовании режима ударного пуска. При активации режима устранения засора (P3350 = 3) необходимо проследить, чтобы реверс не был заблокирован, т.е. P1032 = P1110 = 0.
P3351[0...2]	ВІ: Активировать режим добавленного момента вращения	Этот параметр определяет источник активации режима добавленного момента. Эта установка действует при P3352 = 2. Заводская установка: 0 (никогда не активировано)
P3352[0...2]	Запуск режима добавленного момента	Этот параметр определяет, когда режим добавленного момента будет активен. = 0: Активирован при первом запуске после включения = 1: Активирован при каждом запуске = 2: Активирован через цифровой вход (источник активации определяется P3351; 0 = никогда не активирован, 1 = активирован при каждом запуске)
P3353[0...2]	Время разгона режима добавленного момента [с]	Этот параметр определяет, какое время разгона должно использоваться при ускорении до частоты добавленного момента. Диапазон: 0,0 до 650,0 (заводская установка: 5.0)
P3361[0...2]	Частота устранения засора [Гц]	Этот параметр определяет, с какой частотой преобразователь вращается в режиме устранения засора в противоположном направлении до заданного значения. Диапазон: 0,0 до 599,0 (заводская установка: 5.0)
P3362[0...2]	Длительность встречного направления вращения в режиме устранения засора [с]	Этот параметр определяет, как долго преобразователь вращается в режиме устранения засора в противоположном направлении до заданного значения. Диапазон: 0,0 до 20,0 (заводская установка: 5.0)

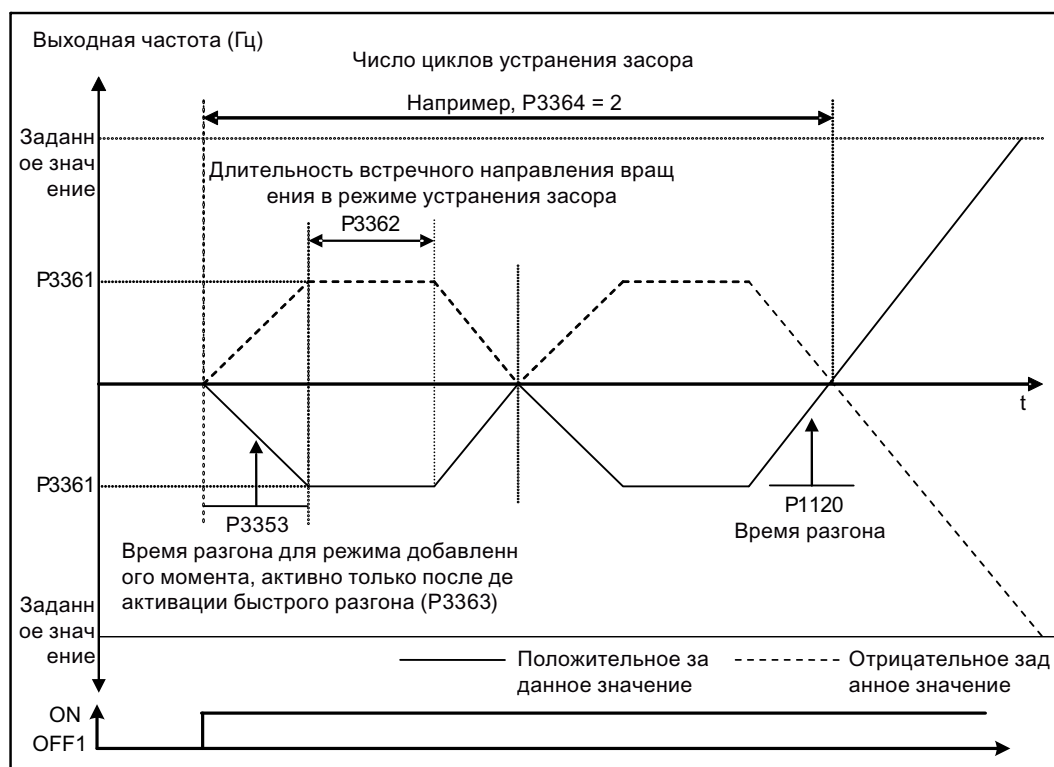
Параметр	Функция	Установка
P3363[0...2]	Активировать быстрый разгон	Этот параметр определяет, будет ли преобразователь разгоняться до частоты устранения засора или запускается напрямую с этой частотой. = 0: Деактивировать быстрый разгон для устранения засора (использовать указанное в P3353 время разгона) = 1: Активировать быстрый разгон для устранения засора (переход на частоту встречного направления вращения) Благодаря этому возникает "толчковый эффект", способствующий устранению засора. Диапазон: 0 до 1 (заводская установка: 0)
P3364[0...2]	Число циклов устранения засора	Этот параметр определяет, как часто будет повторяться цикл встречного вращения для устранения засора. Диапазон: 1 до 10 (заводская установка: 1)

Функциональная схема

Описание:

Режим устранения засора активируется при получении команды ВКЛ и выполняется в следующей последовательности:

- В зависимости от P3363, разгон до или прямой пуск с установленной в P3361 частоты во встречном направлении до заданного значения
- Для каждого повторения согласно P3364:
 - Торможение до 0 Гц за обычное время торможения согласно определению в P1121
 - В зависимости от P3363, разгон до или прямой пуск с установленной в P3361 частоты во встречном направлении до заданного значения
- Возврат к "обычному" заданному значению. Возможность запуска согласно P1120.



5.6.3.4 Работа преобразователя в экономичном режиме

Функции

В экономичном режиме выходное напряжение немного увеличивается или уменьшается, чтобы определить мин. входную мощность.

Примечание

Оптимизация экономичного режима действует только при работе с запрошенным заданным значением частоты. Алгоритм оптимизации начинает действовать через 5 секунд после достижения заданного значения и деактивируется при изменении заданного значения или при активации регуляторов $I_{\max}$ или $V_{\max}$.

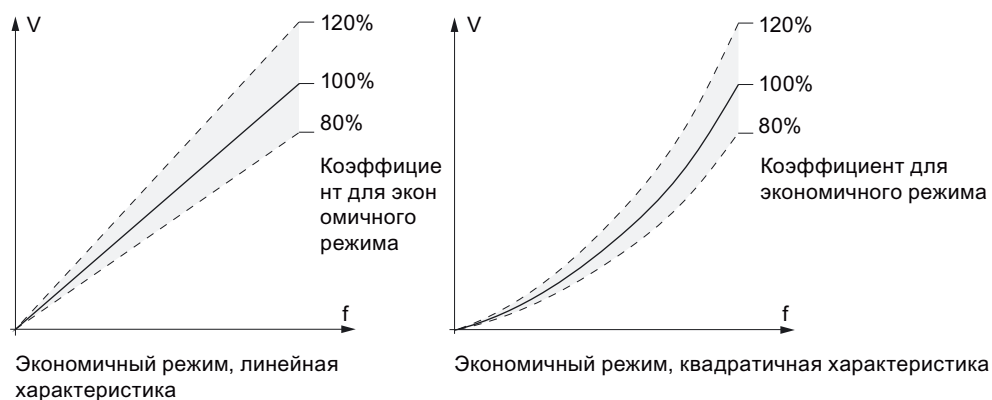
Основные области применения

Двигатели со стабильной или медленно изменяющейся нагрузкой

Определение параметров

Параметр	Функция	Установка
P1300[0...2]	Тип управления	= 4: U/f в экономичном режиме с линейной характеристикой = 7: U/f в экономичном режиме с квадратичной характеристикой
r1348	Коэффициент экономичного режима [%]	Этот параметр содержит вычисленный коэффициент для экономичного режима (в диапазоне 80 до 120 %), который применяется к требуемому выходному напряжению. Слишком низкое значение может вызвать нестабильность в системе.

Функциональная схема



5.6.3.5 Определение защиты двигателя от перегрева согласно требованиям UL508C

Функции

Эта функция защищает двигатель от перегрева. Функция определяет реакцию преобразователя при достижении температурой двигателя порога предупреждения. Преобразователь сохраняет текущую температуру двигателя на момент отключения и реагирует при следующем включении согласно установке в P0610. Если для P0610 устанавливается значение, отличное от 0 или 4, то преобразователь выполняет отключение (F11), если температура двигателя превысит порог предупреждения в P0604 на 10%.

Примечание

Для обеспечения защиты по UL508C, использовать заводскую установку "6" для параметра P0610.

Определение параметров

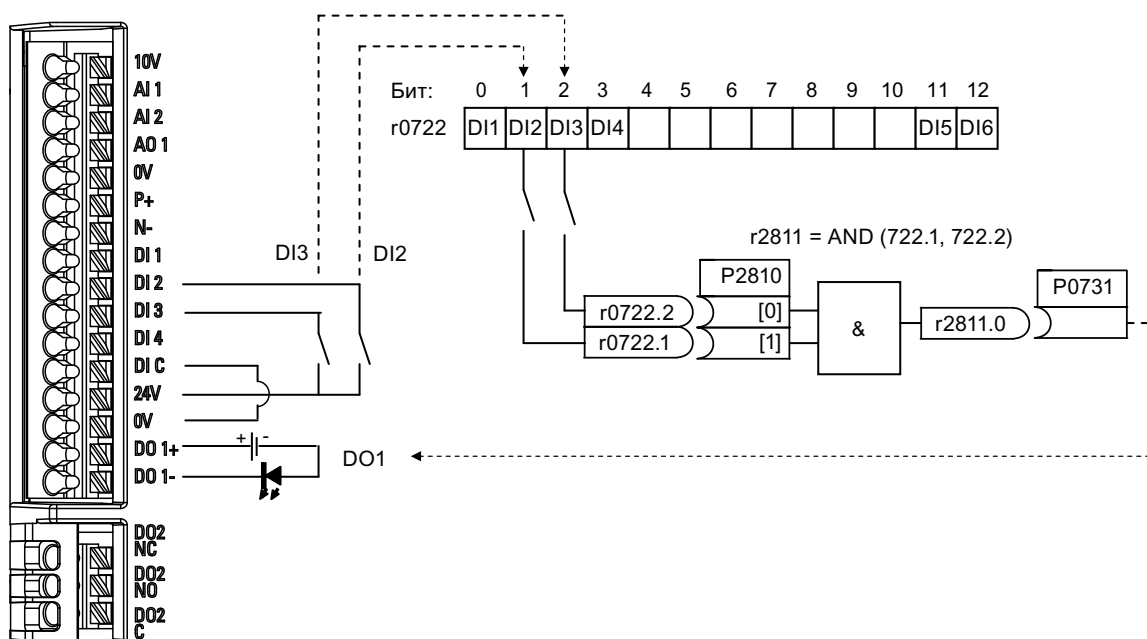
Параметр	Функция	Установка
P0610[0...2]	Реакция при температуре двигателя I^2t	Этот параметр определяет реакцию преобразователя при достижении температурой двигателя порога предупреждения. При установках 0 до 2 (сохраненная на момент отключения) температура двигателя при включении не запрашивается: = 0: Только предупреждение = 1: Предупреждение при регулировании I_{max} (уменьшение тока двигателя) и отключение (F11) = 2: Предупреждение и отключение (F11) При установках 4 до 6 (сохраненная на момент отключения) температура двигателя при включении запрашивается: = 4: Только предупреждение = 5: Предупреждение при регулировании I_{max} (уменьшение тока двигателя) и отключение (F11) = 6: Предупреждение и отключение (F11)

5.6.3.6 Определение свободных функциональных блоков (FFB)

Функции

Дополнительные соединения сигналов в преобразователе возможны с помощью свободных функциональных блоков (FFB). Каждый доступный через технику BICO цифровой и аналоговый сигнал может быть перенаправлен на подходящие входы свободных функциональных блоков. Аналогично выходы свободных функциональных блоков через технику BICO соединяются с другими функциями.

Пример



Определение параметров

Параметр	Функция	Установка
P0702	Функция цифрового входа 2	= 99: Активировать параметрирование BICO для цифрового входа 2
P0703	Функция цифрового входа 3	= 99: Активировать параметрирование BICO для цифрового входа 3
P2800	Активировать FFB	= 1: Активация (общая активация всех свободных функциональных блоков)
P2801[0]	Активировать FFB	= 1: Активировать AND 1
P2810[0]	BI: AND 1	= 722.1
P2810[1]		= 722.2
P0731	BI: Функция цифрового выхода 1	Этот параметр определяет источник цифрового выхода 1. = r2811.0: Включение светодиода с помощью AND (DI2, DI3)

Дополнительную информацию по FFB и дополнительным установкам отдельных параметров можно найти в главе "Список параметров (Страница 145)".

5.6.3.7 Настройка функции "Рестарт на лету"

Функции

С помощью функции "Рестарт на лету" (активация через P1200) преобразователь может подключаться к еще вращающемуся двигателю; при этом выходная частота преобразователя быстро изменяется до нахождения фактической частоты вращения двигателя. После двигатель ускоряется с обычным временем разгона до заданного значения.

Функция "Рестарт на лету" должна использоваться тогда, когда двигатель возможно еще вращается (к примеру, после кратковременного исчезновения напряжения сети) или вращается за счет нагрузки. В ином случае происходит отключение из-за тока перегрузки.



Определение параметров

Параметр	Функция	Установка
P1200	Рестарт на лету	При установках 1 до 3 поиск выполняется в обоих направлениях: = 0: Рестарт на лету деактивирован = 1: Рестарт на лету активен всегда = 2: Рестарт на лету активен после включения, ошибки ВыхЛ2 = 3: Рестарт на лету активен после ошибки ВыхЛ2 При установках 4 до 6 поиск выполняется только в направлении заданного значения: = 4: Рестарт на лету активен всегда = 5: Рестарт на лету активен после включения, ошибки ВыхЛ2 = 6: Рестарт на лету активен после ошибки ВыхЛ2

Параметр	Функция	Установка
P1202[0...2]	Ток двигателя: Рестарт на лету [%]	Этот параметр определяет используемый для рестарта на лету ток поиска. Диапазон: 10 до 200 (заводская установка: 100) Указание: Установки тока поиска в P1202 ниже 30 % (и иногда другие установки в P1202 и P1203) могут привести к тому, что частота вращения двигателя будет найдена слишком рано/поздно, что может привести к отключению F1 или F2.
P1203[0...2]	Интервал поиска: Рестарт на лету [%]	Этот параметр определяет коэффициент (только в режиме U/f), на который выходная частота изменяется при рестарте на лету, чтобы обеспечить синхронизацию с вращающимся двигателем. Диапазон: 10 до 500 (заводская установка: 100) Указание: Увеличение значения приводит к более пологой характеристике и тем самым к увеличению времени поиска. Более низкое значение имеет обратный эффект.

5.6.3.8 Настройка функции "Автоматический перезапуск"

Функции

После отказа питания (F3 "Пониженное напряжение" двигатель включается заново с помощью автоматического перезапуска (активация через P1210), если активна команда ВКЛ. Имеющиеся ошибки квитируются преобразователем автоматически.

При отключениях сети различают следующие ситуации:

- "Просадка сети" (Brownout) это состояние, при котором напряжение сети восстанавливается после исчезновения до гашения индикатора встроенной ВОР. (Речь идет об очень коротком исчезновении напряжения сети, при котором промежуточный контур постоянного напряжения не был полностью обесточен.)
- "Отключение сети" это состояние, при котором индикатор встроенной ВОР до возобновления питания гаснет. (Речь идет о длительном прерывании напряжения питания, при котором промежуточный контур постоянного напряжения был полностью обесточен.)

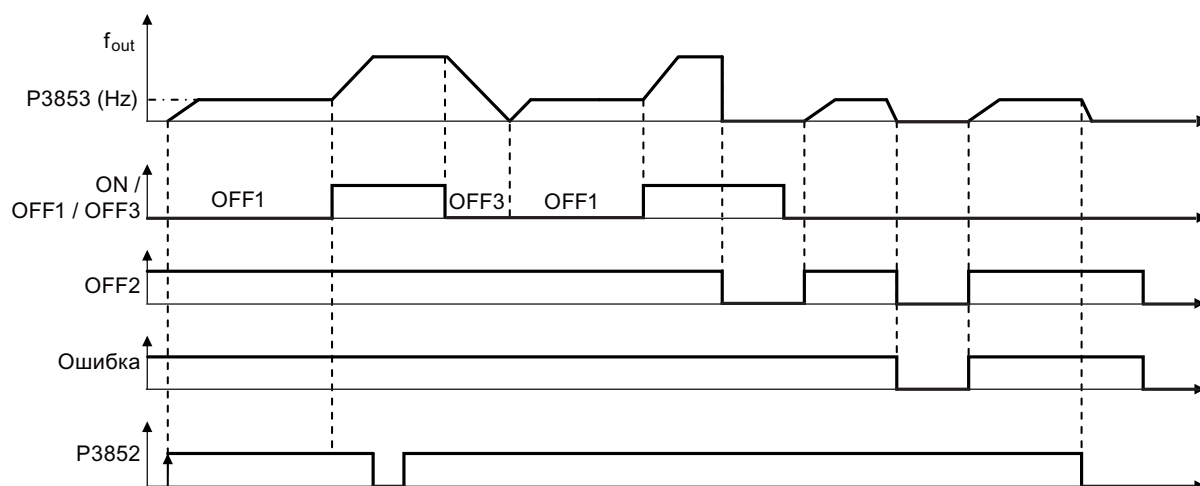
Определение параметров

Параметр	Функция	Установка
P1210	Автоматический перезапуск	Через этот параметр конфигурируется автоматический перезапуск. = 0: деактивирован = 1: Сброс ошибок после включения, P1211 деактивирован = 2: Перезапуск после отключения сети, P1211 деактивирован = 3: Перезапуск после просадки сети или ошибки, P1211 активирован = 4: Перезапуск после просадки сети, P1211 активирован = 5: Перезапуск после отключения сети и ошибки, P1211 деактивирован = 6: Перезапуск после отключения/просадки сети или ошибки, P1211 активирован = 7: Перезапуск после отключения/просадки сети или ошибки, отключение при достижении установленного в P1211 значения
P1211	Число попыток перезапуска	Этот параметр определяет, как часто преобразователь пытается выполнить перезапуск, если автоматический перезапуск активирован через P1210. Диапазон: 0 до 10 (заводская установка: 3)

5.6.3.9 Работа преобразователя в режиме защиты от замерзания

Функции

При падении температуры окружающей среды ниже установленного порогового значения, двигатель начинает автоматически вращаться, чтобы не допустить замерзания.



- ВЫКЛ1/ВЫКЛ3: Функция защиты от замерзания деактивирована, если активирована ВЫКЛ3, и снова запускается при активации ВЫКЛ1.
- ВЫКЛ2/ошибка: Двигатель останавливается и защита от замерзания деактивируется.

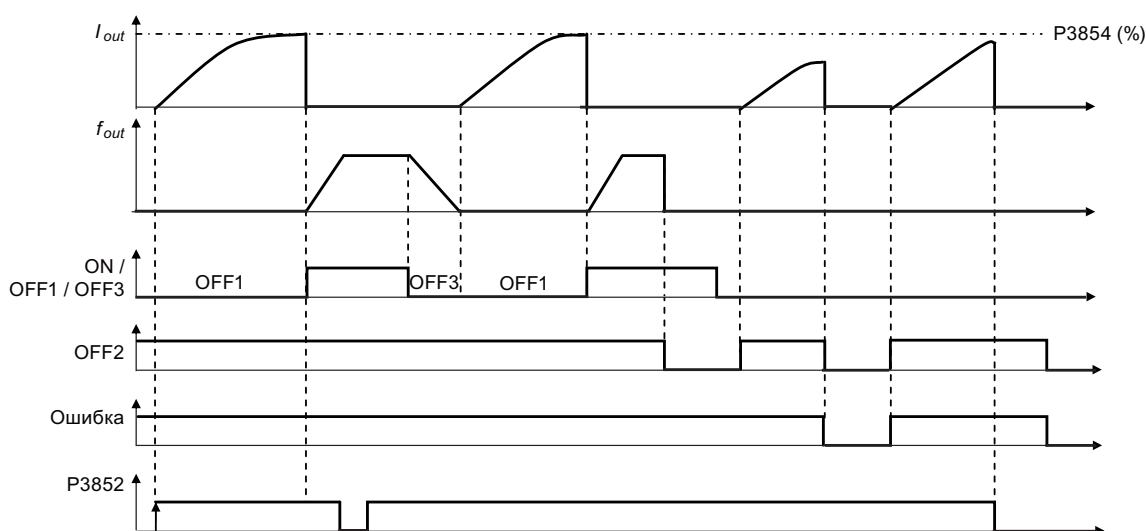
Определение параметров

Параметр	Функция	Установка
P3852[0...2]	В1: Активировать защиту от замерзания	Этот параметр определяет источник команды для активации защиты. Если цифровой вход = 1, то инициируется защита (заводская установка: 0). Если P3853 ≠ 0, то защита от замерзания используется через применение установленной частоты к двигателю. Помнить, что возможно переопределение защиты при следующих обстоятельствах: • Если преобразователь работает и происходит активация сигнала защиты, то сигнал игнорируется. • Если двигатель работает от преобразователя, т.к. активен сигнал защиты, и поступает команда RUN, то команда RUN заменяет сигнал защиты. • Вывод команды ВЫКЛ при активированной защите останавливает двигатель.
P3853[0...2]	Частота защиты от замерзания [Гц]	Этот параметр определяет частоту, применяемую при активной защите от замерзания к двигателю. Диапазон: 0,00 до 599,00 (заводская установка: 5.00)

5.6.3.10 Работа преобразователя в режиме противоконденсатного подогрева

Функции

Если внешний датчик конденсата обнаруживает чрезмерный конденсат, то преобразователь использует постоянный ток для подогрева двигателя и предотвращения конденсации.



- ВЫКЛ1/ВЫКЛ3: Функция противоконденсатного подогрева деактивирована, если активирована ВЫКЛ3, и снова запускается при активации ВЫКЛ1.
- ВЫКЛ2/ошибка: Двигатель останавливается и противоконденсатный подогрев деактивируется.

Определение параметров

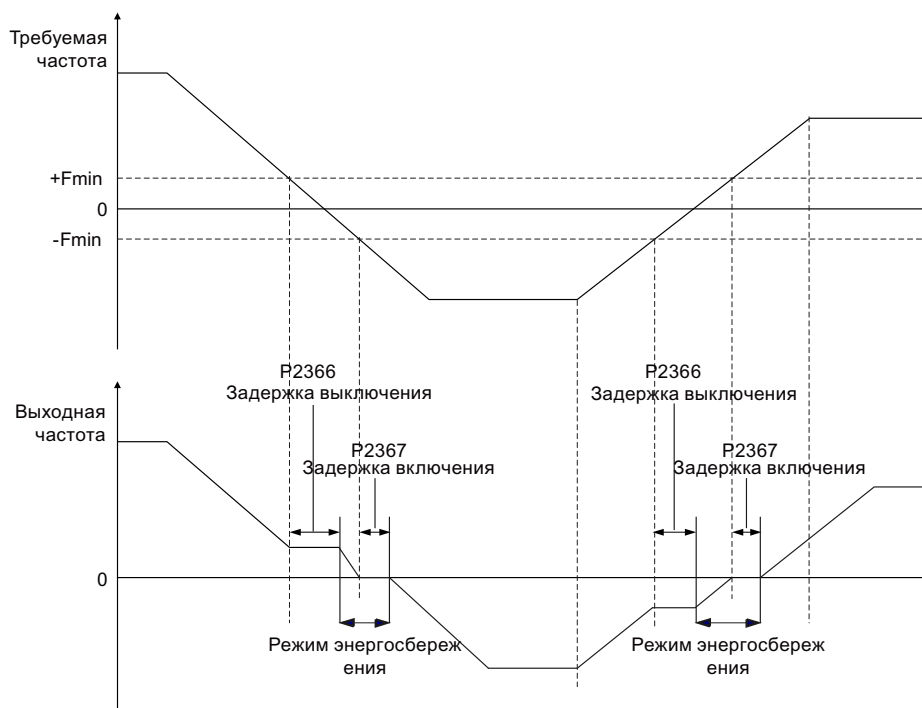
Параметр	Функция	Установка
P3852[0...2]	BI: Активировать защиту от замерзания	Этот параметр определяет источник команды для активации защиты. Если цифровой вход = 1, то инициируется защита (заводская установка: 0). Если P3853 = 0 и P3854 $\neq$ 0, то противоконденсатный подогрев используется через подачу установленного тока на двигатель. Помнить, что возможно переопределение защиты при следующих обстоятельствах: • Если преобразователь работает и происходит активация сигнала защиты, то сигнал игнорируется. • Если двигатель работает от преобразователя, т.к. активен сигнал защиты, и поступает команда RUN, то команда RUN заменяет сигнал защиты. • Вывод команды ВЫКЛ при активированной защите останавливает двигатель.
P3854[0...2]	Ток противоконденсатного подогрева [%]	Этот параметр определяет постоянный ток (как процент от ном. тока), который при активном противоконденсатном подогреве подается на двигатель. Диапазон: 0 до 250 (заводская установка: 100)

5.6.3.11 Работа преобразователя в спящем режиме

Функции

Двигатель отключается, если нагрузка падает ниже определенного порогового значения, и снова включается при превышении нагрузкой порогового значения.

Требуемая реакция простого режима энергосбережения



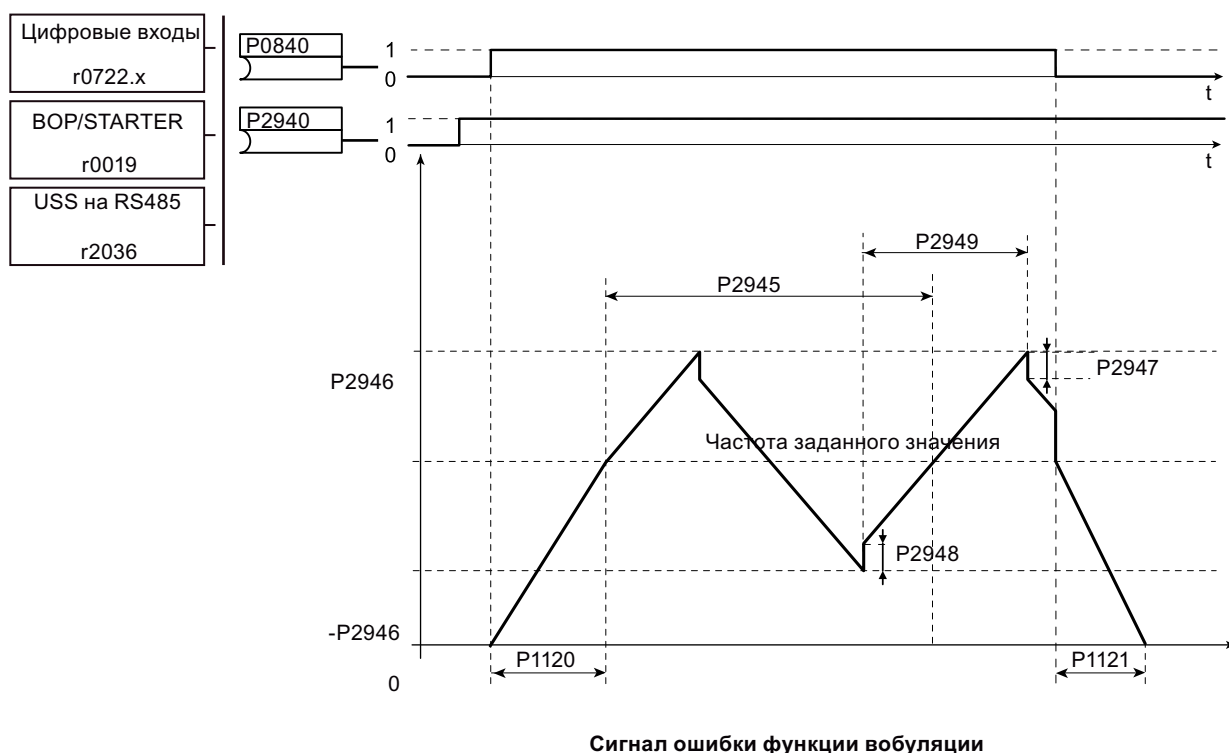
Определение параметров

Параметр	Функция	Установка
P2365[0...2]	Активация / деактивация режима энергосбережения	Этот параметр активирует или деактивирует режим энергосбережения. = 0: деактивирован (заводская установка) = 1: активирован
P2366[0...2]	Задержка перед остановкой двигателя [с]	При активированном спящем режиме этот параметр определяет задержку перед переводом преобразователя в спящий режим. Диапазон: 0 до 254 (заводская установка: 5)
P2367[0...2]	Задержка перед запуском двигателя [с]	При активированном спящем режиме этот параметр определяет задержку перед выводом преобразователя из спящего режима. Диапазон: 0 до 254 (заводская установка: 2)
P1080[0...2]	Мин. частота [Гц]	Определяет мин. частоту для работы двигателя независимо от заданного значения частоты. Установленное здесь значение действует для вращения как по часовой стрелке, так и против часовой стрелки. Диапазон: 0,00 до 599,00 (заводская установка: 0.00)

5.6.3.12 Настройка вобулятора

Функции

Вобулятор за счет наложения заданного значения вставляет predetermined, регулярные прерывания, необходимые при производстве искусственного волокна. Функция вобуляции может быть активирована через P2940. Функция не зависит от направления заданного значения, поэтому релевантно только абсолютное заданное значение. Сигнал вобуляции добавляется к главному заданному значению как дополнительное заданное значение. При изменении заданного значения функция вобуляции не активна. Макс. частота (P1082) также ограничивает сигнал вобуляции.



Определение параметров

Параметр	Функция	Установка
P2940	BI: Разрешение функции вобуляции	Этот параметр определяет источник разрешения функции вобуляции. Заводская установка: 0.0
P2945	Частота сигнала вобуляции [Гц]	С помощью этого параметра определяется частота сигнала вобуляции. Диапазон: 0,001 до 10,000 (заводская установка: 1.000)

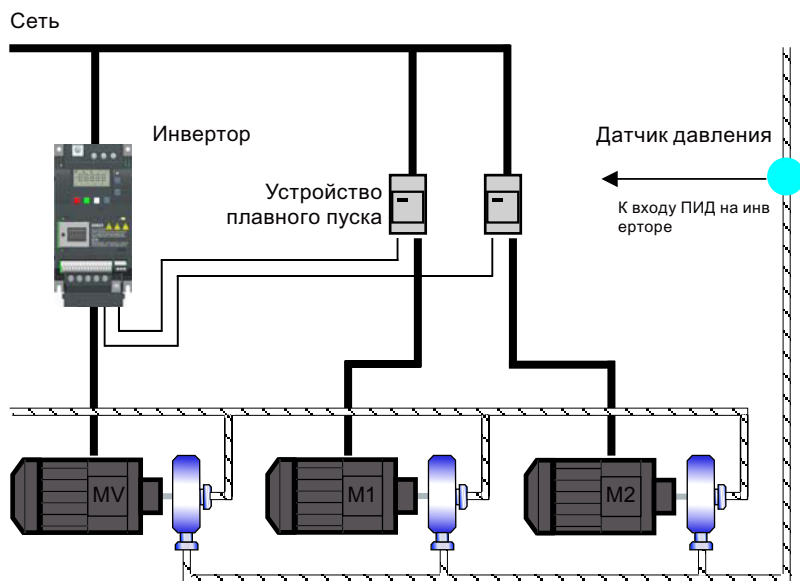
Параметр	Функция	Установка
P2946	Амплитуда сигнала вобуляции [%]	Этот параметр определяет величину амплитуды сигнала вобуляции, указанную как процент от актуального выводимого значения задатчика интенсивности (ЗИ). Диапазон: 0,000 до 0,200 (заводская установка: 0.000)
P2947	Шаг уменьшения сигнала вобуляции	Этот параметр определяет значение для шага уменьшения в конце положительного периода сигнала. Диапазон: 0,000 до 1,000 (заводская установка: 0.000)
P2948	Шаг увеличения сигнала вобуляции	Этот параметр определяет значение для шага увеличения в конце отрицательного периода сигнала. Диапазон: 0,000 до 1,000 (заводская установка: 0.000)
P2949	Длительность импульса сигнала вобуляции [%]	Этот параметр определяет относительную продолжительность переднего или заднего импульса. Диапазон: 0 до 100 (заводская установка: 50)

5.6.3.13 Работа преобразователя в режиме каскадирования двигателей

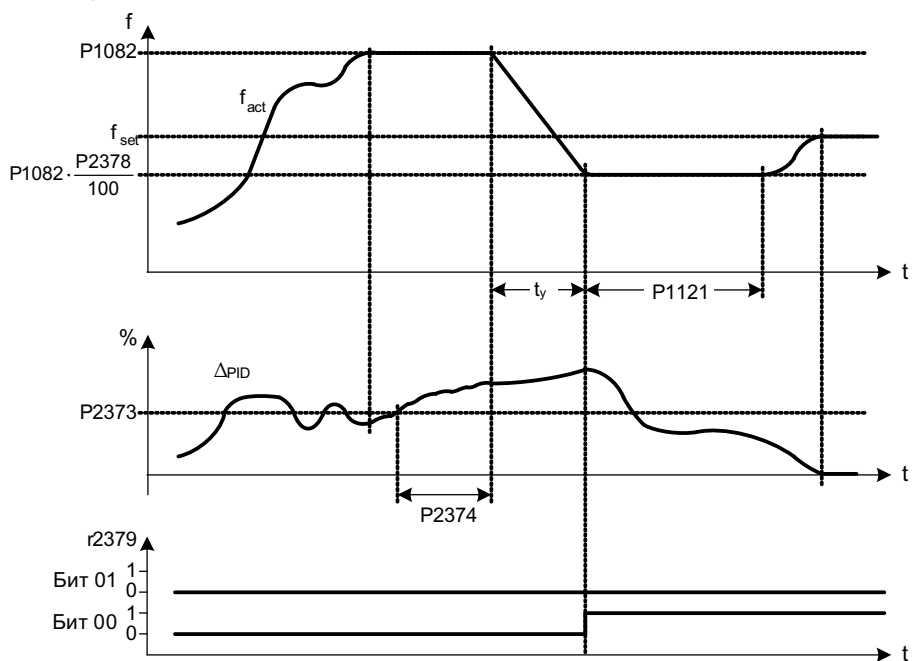
Функции

Каскадирование двигателей обеспечивает возможность управления макс. 2 дополнительными, ступенчатыми насосами или вентиляторами на основе системы ПИД. Система в целом состоит из одного управляемого преобразователем насоса/вентилятора и макс. 2 дополнительных насосов/вентиляторов, которые управляются контакторами или устройствами плавного пуска. Контактторы или устройства плавного пуска управляются через цифровые выходы преобразователя.

Рисунок ниже показывает традиционную насосную систему.



Каскадирование:

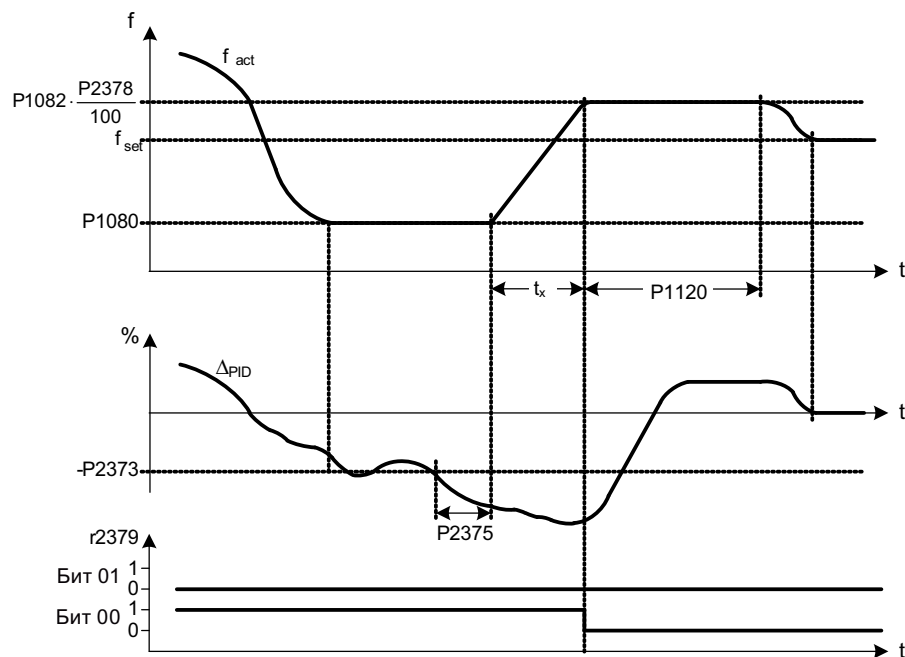


Условие для каскадирования:

- а) $f_{act} \geq P1082$
- б) $\Delta_{PID} \geq P2373$
- в) $t_{a(b)} > P2374$

$$t_y = \left(1 - \frac{P2378}{100}\right) \cdot P1121$$

Декаскадирование:



Условие для декаскадирования:

- а) $f_{act} \leq P1080$
 б) $\Delta_{PID} \leq -P2373$
 в) $t_{(a)(b)} > P2375$

$$t_x = \left(\frac{P2378}{100} - \frac{P1080}{P1082} \right) \cdot P1120$$

Определение параметров

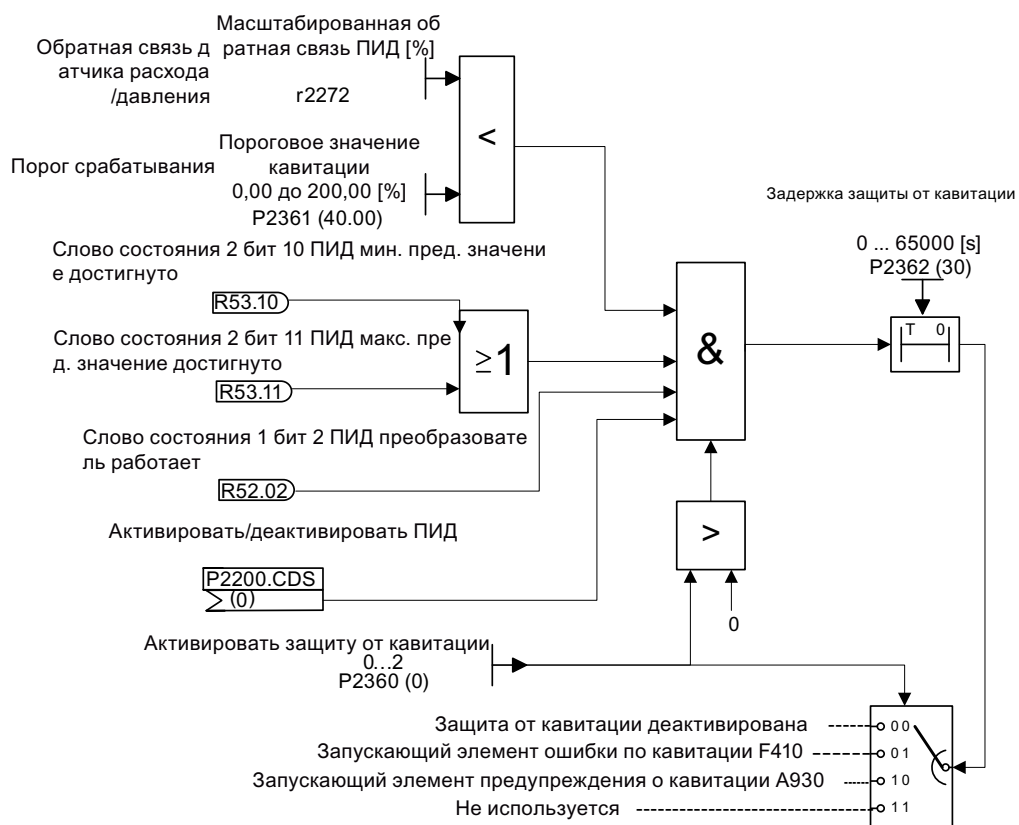
Параметр	Функция	Установка
P2370[0...2]	Режим останова для каскадирования двигателей	Этот параметр определяет режим останова для внешних двигателей при использовании каскадирования. = 0: Обычный останов (заводская установка) = 1: Последовательный останов
P2371[0...2]	Конфигурация каскадирования двигателей	Этот параметр определяет конфигурацию внешних двигателей (M1, M2), работающих в рамках функции каскадирования. = 0: Каскадирование двигателей деактивировано = 1: M1 = 1 x MV, M2 = не установлен = 2: M1 = 1 x MV, M2 = 1 x MV = 3: M1 = 1 x MV, M2 = 2 x MV
P2372[0...2]	Циклический режим каскадирования двигателей	Этот параметр обеспечивает циклический режим в рамках каскадирования двигателей. = 0: деактивирован (заводская установка) = 1: активирован

Параметр	Функция	Установка
P2373[0...2]	Гистерезис каскадирования двигателей [%]	P2373 как процент от заданного значения ПИД, на который должна быть превышена погрешность ПИД P2273, прежде чем вступит в силу задержка каскадирования. Диапазон: 0,0 до 200,0 (заводская установка: 20.0)
P2374[0...2]	Задержка каскадирования двигателей [с]	Этот параметр определяет период времени, в течение которого погрешность ПИД согласно P2273 должна превышать гистерезис каскадирования двигателей согласно P2373, прежде чем каскадирование начнет действовать. Диапазон: 0 до 650 (заводская установка: 30)
P2375[0...2]	Задержка декаскадирования двигателей [с]	Этот параметр определяет период времени, в течение которого погрешность ПИД согласно P2273 должна превышать гистерезис каскадирования двигателей согласно P2373, прежде чем каскадирование начнет действовать. Диапазон: 0 до 650 (заводская установка: 30)
P2376[0...2]	Переопределение задержки каскадирования двигателей [%]	P2376 как процент от заданного значения ПИД. Если погрешность ПИД P2273 превысит это значение, то каскадирование или декаскадирование двигателей выполняется независимо от установок задержки. Диапазон: 0,0 до 200,0 (заводская установка: 25.0) Указание: Значение этого параметра всегда должно превышать гистерезис каскадирования согласно P2373.
P2377[0...2]	Длительность блокировки каскадирования двигателей [с]	Этот параметр определяет, на сколько будет отложено переопределение задержки после каскадирования/декаскадирования двигателей. Диапазон: 0 до 650 (заводская установка: 30)
P2378[0...2]	Частота каскадирования двигателей f_st [%]	Этот параметр определяет частоту, на которую переключается цифровой выход (DO) при событии (де)каскадирования, если преобразователь движется от макс. к минимальной частоте (или наоборот). Диапазон: 0,0 до 120,0 (заводская установка: 50.0)
r2379.0...1	CO/BO: Слово состояния каскадирования двигателей	Этот параметр показывает выходное слово функции каскадирования двигателей, с помощью которого могут устанавливаться внешние соединения. Бит 00: Запуск двигателя 1 (Да = 1, Нет = 0) Бит 01: Запуск двигателя 2 (Да = 1, Нет = 0)
P2380[0...2]	Время работы каскадирования двигателей [ч]	Этот параметр показывает время работы внешних двигателей в часах. Индекс: [0]: Двигатель 1 – время работы в часах [1]: Двигатель 2 – время работы в часах [2]: Не используется Диапазон: 0,0 до 4294967295 (заводская установка: 0.0)

5.6.3.14 Работа преобразователя в режиме защиты от кавитации

Функции

Защита от кавитации инициирует ошибку/предупреждение при наличии условий кавитации. Если преобразователь не получает обратного сигнала от датчика насоса, то он инициирует отключение, чтобы предотвратить повреждения из-за кавитации.



Логическая схема защиты от кавитации

Определение параметров

Параметр	Функция	Установка
P2360[0...2]	Активировать защиту от кавитации	Этот параметр активирует функцию защиты от кавитации. = 1: Ошибка = 2: Предупреждение
P2361[0...2]	Пороговое значение кавитации [%]	Указывается как процентная доля (%), определяет пороговое значение обратной связи, после превышения которого выводится ошибка/предупреждение. Диапазон: 0,00 до 200,00 (заводская установка: 40.00)
P2362[0...2]	Длительность защиты от кавитации [с]	Этот параметр определяет, как долго должны иметь место условия кавитации, прежде чем будет выведена ошибка/предупреждение. Диапазон: 0 до 65000 (заводская установка: 30)

5.6.3.15 Установка определенных пользователем параметров по умолчанию

Функции

С помощью функции определенных пользователем параметров по умолчанию можно сохранить блок параметров, отличающихся от заводских установок. После сброса параметров могут использоваться эти иные значения по умолчанию. Для удаления определенных пользователем значений по умолчанию и сброса преобразователя на предустановленные на заводе параметры потребуется дополнительный сброс на заводские установки.

Создание определенных пользователем параметров по умолчанию

1. Установить необходимые для преобразователя параметры.
2. Если P0971 установлен на 21, то текущее состояние преобразователя сохраняется как данные пользователя.

Изменение определенных пользователем параметров по умолчанию

1. Преобразователь может быть переведен в стандартное состояние через установку P0010 на 30 и P0970 на 1. Теперь преобразователь находится в определенном пользователем состоянии, если такое не сконфигурировано, то были снова применены заводские установки.
2. Установить необходимые для преобразователя параметры.
3. Через установку P0971 на 21 текущее состояние сохраняется как определенное пользователем.

Определение параметров

Параметр	Функция	Установка
P0010	Параметры ввода в эксплуатацию	С помощью этого параметра фильтрация параметров выполняется таким образом, что выбираются только относящиеся к определенной функциональной группе параметры. Он должен быть установлен на 30, чтобы можно было сохранить или удалить определенные пользователем значения по умолчанию. = 30: Заводская установка
P0970	Сброс на заводские установки	С помощью этого параметра все параметры сбрасываются на значения определенных пользователем параметров по умолчанию или на заводские установки. = 1: Сброс параметров на определенные пользователем значения по умолчанию, а если таковые не сконфигурированы - восстановление заводских установок. = 21: Сброс параметров на заводские установки, при этом определенные пользователем значения по умолчанию (если таковые сохранены) удаляются.
P0971	Передача данных из RAM в EEPROM	С помощью этого параметра данные передаются из RAM в EEPROM. = 1: Запустить передачу = 21: Запустить передачу и сохранить изменения параметров как определенные пользователем значения по умолчанию.

Информацию по сбросу преобразователя на заводские установки можно найти в разделе "Восстановление значений по умолчанию (Страница 130)".

5.6.3.16 Установки для работы с двойным порогом частоты

Функции

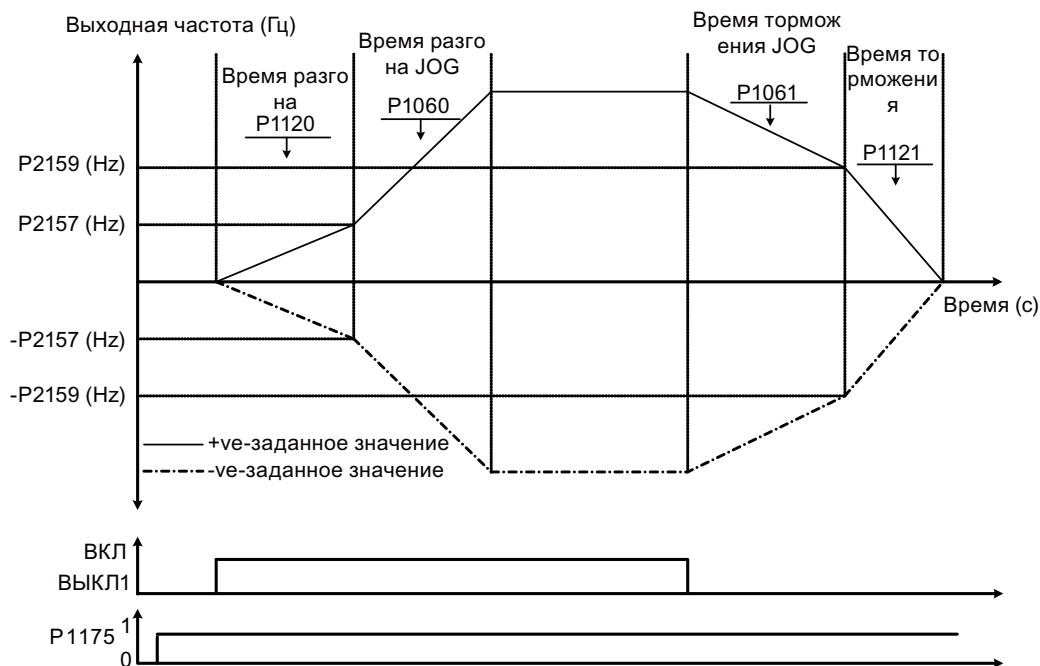
С помощью функции двойной рампы разгона/торможения можно спараметрировать преобразователь таким образом, что при разгоне или торможении до заданного значения от сможет переходить с одного порога частоты на другой. Эта функция полезна для чувствительных грузов, когда быстрый разгон или торможения могут привести к повреждениям. Функция работает следующим образом:

Разгон:

- Преобразователь начинает ускорение по установленной в P1120 рампе разгона.
- При " $f_{act} > P2157$ " выполняется переход на рампу разгона в P1060.

Торможение:

- Преобразователь начинает замедление по установленной в P1061 рампе торможения.
- При " $f_{act} < P2159$ " выполняется переход на рампу торможения в P1121.



Помнить, что алгоритм для двойной ramпы разгона/торможения r2198, биты 1 и 2, используется для определения ($f_{act} > P2157$) и ($f_{act} < P2159$).

Определение параметров

Параметр	Функция	Установка
P1175[0...2]	В1: Активировать двойную ramпу разгона/торможения	Этот параметр определяет источник команды для активации двойного порога частоты. Если цифровой вход равен 1, то используется двойная ramпа разгона/торможения. Заводская установка 0.
P1060[0...2]	Время разгона JOG [с]	Этот параметр определяет время разгона JOG. Диапазон: 0,00 до 650,00 (заводская установка: 10.00)
P1061[0...2]	Время торможения JOG [с]	Этот параметр определяет время торможения JOG. Диапазон: 0,00 до 650,00 (заводская установка: 10.00)

Параметр	Функция	Установка
P1120[0...2]	Время разгона [с]	Этот параметр определяет интервал времени, необходимый двигателю, чтобы разогнаться из состояния покоя до макс. частоты (P1082), если время сглаживания не используется. Диапазон: 0,00 до 650,00 (заводская установка: 10.00)
P1121[0...2]	Время торможения [с]	Этот параметр определяет интервал времени, необходимый двигателю, чтобы остановиться от макс. частоты (P1082) до состояния покоя, если время сглаживания не используется. Диапазон: 0,00 до 650,00 (заводская установка: 10.00)
P2157[0...2]	Порог частоты f ₂ [Гц]	Этот параметр определяет пороговое значение 2 для сравнения частоты вращения или частоты с пороговыми значениями. Диапазон: 0,00 до 599,00 (заводская установка: 30.00)
P2159[0...2]	Порог частоты f ₃ [Гц]	Этот параметр определяет пороговое значение 3 для сравнения частоты вращения или частоты с пороговыми значениями. Диапазон: 0,00 до 599,00 (заводская установка: 30.00)

5.6.3.17 Настройка функции "Связь по постоянному току"

Функции

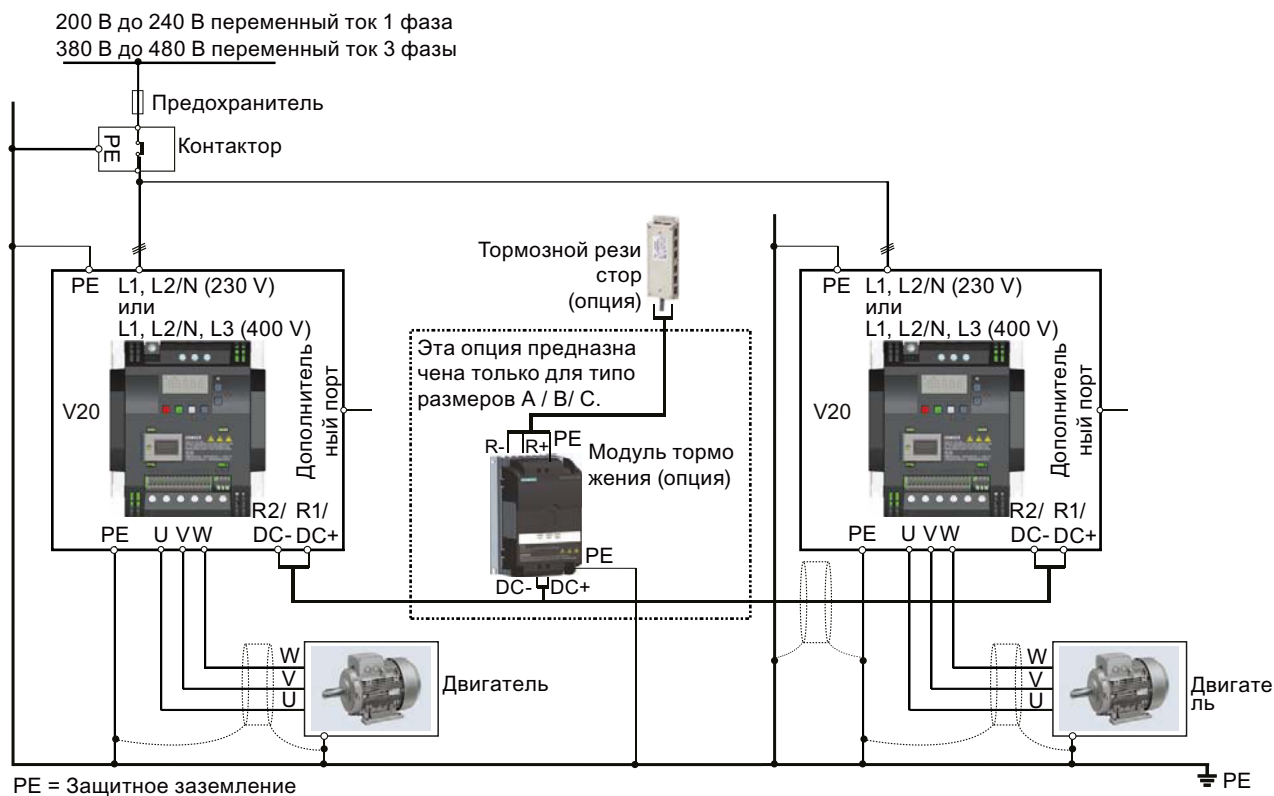
Преобразователь SINAMICS V20 позволяет выполнить электрическое соединение двух преобразователей одного типоразмера через промежуточный контур. Главными преимуществами такого соединения являются:

- Снижение энергозатрат за счет использования генераторной энергии одного преобразователя в качестве движущей энергии во втором преобразователе.
- Снижение монтажных расходов, т.к. преобразователи при необходимости могут использовать общий модуль торможения.
- В некоторых случаях возможность полного отказа от модуля торможения.

В типичном приложении, представленном на рисунке ниже, соединение двух преобразователей SINAMICS V20 одного типоразмера и характеристик, позволяет направлять энергию из одного преобразователя, который в настоящий момент осуществляет торможение груза, через промежуточный контур во второй преобразователь. Как следствие меньше энергии потребляется из сети. При таком сценарии общий расход тока уменьшается.

Соединение для связи по постоянному току

Рисунок ниже показывает подключение системы с помощью связи по постоянному току.



Рекомендуемые типы предохранителей, сечения кабелей и моменты затяжки винтов можно найти в разделе "Типичные точки подключения к системе (Страница 29)" и "Описание клемм (Страница 31)".

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Разрушение преобразователя**

Обязательно убедиться в правильной полярности соединений промежуточного контура. Спутывание полярности соединений клеммы постоянного тока может вызвать разрушение преобразователя.

⚠ ВНИМАНИЕ**Знание техники безопасности**

Соединенные преобразователи SINAMICS V20 должны иметь одну ном. мощность и напряжение питания.

Соединенные преобразователи должны быть подключены к сетевому питанию через отдельную систему предохранителей и контакторов, соотнесенную отдельному преобразователю используемого типа.

С помощью связи по постоянному току может быть соединено макс. два преобразователя SINAMICS V20.

ЗАМЕТКА**Встроенный тормозной прерыватель**

Встроенный в преобразователь типоразмера D тормозной прерыватель активен только при поступлении команды ВКЛ на текущий работающий преобразователь. Если преобразователь выключен, то генераторная энергия не может перенаправляться на внешний тормозной резистор.

Границы и ограничения

- Макс. длина соединительного кабеля составляет 3 метра.
- Для преобразователей типоразмера A до C, если требуется модуль торможения, необходимо использовать дополнительный штекерный разъем с тем же ном. током, что и у соединительного кабеля для подключения проводов модуля торможения к DC+ и DC-, т.к. клеммы преобразователя могут не выдержать дополнительного подключения.
- Ном. ток кабеля к модулю торможения должен составлять мин. 9,5 А для полной ном. мощности 5,5 кВт (измерено с мин. величиной сопротивления 56 Ω). Использовать экранированный соединительный кабель.
- Для 3-фазного преобразователя типоразмера D контур реостатного торможения является самостоятельным и требуется лишь подключить один внешний тормозной резистор к одному из преобразователей. Подробности по выбору подходящего тормозного резистора можно найти в разделе "Тормозной резистор (Страница 342)".
- Смешенное торможение не может быть активировано.

Примечание**Мощность и потенциальная экономия энергии**

Мощность и потенциальная экономия энергии при использовании функции связи по постоянному току во многом зависят от решаемой задачи. Поэтому Siemens не делает заключений касательно мощности и потенциальной экономии энергии метода связи по постоянному току.

Примечание**Стандарты/нормы и исключение ответственности по ЭМС**

Конфигурация связи по постоянному току с преобразователями SINAMICS V20 не сертифицирована для использования в приложениях UL/cUL.

Поэтому претензии касательно характеристик ЭМС этой конфигурации не принимаются.

5.7 Восстановление значений по умолчанию

Восстановление заводских установок

Параметр	Функция	Установка
P0003	Уровень доступа пользователя	= 1 (уровень по умолчанию для доступа пользователя)
P0010	Параметры ввода в эксплуатацию	= 30 (заводская установка)
P0970	Сброс на заводские установки	= 21: Сброс параметров на заводские установки, при этом определенные пользователем значения по умолчанию (если таковые сохранены) удаляются.

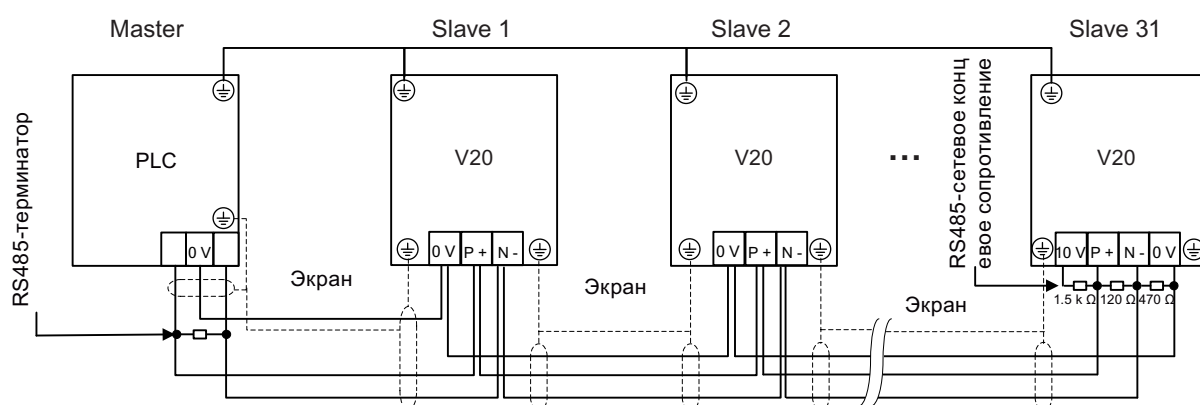
Восстановление значений по умолчанию пользователя

Параметр	Функция	Установка
P0003	Уровень доступа пользователя	= 1 (уровень по умолчанию для доступа пользователя)
P0010	Параметры ввода в эксплуатацию	= 30 (заводская установка)
P0970	Сброс на заводские установки	= 1: Сброс параметров на определенные пользователем значения по умолчанию, а если таковые не сконфигурированы - восстановление заводских установок.

После установки параметра P0970 на преобразователе отображается „8 8 8 8“ и экран „P0970“. P0970 и P0010 автоматически сбрасываются на свое начальное значение 0.

SINAMICS V20 поддерживает коммуникацию с PLC от Siemens через USS на RS485. Через параметры можно установить, должен ли интерфейс RS485 использовать протокол USS или MODBUS RTU. USS это установка шины по умолчанию. Для коммуникации RS485 рекомендуется использовать экранированную витую пару.

Проверить правильность подключения шины. Для этого подключить терминатор 120 Ом между клеммами шины (P+, N-) устройства на стороне шины и терминатор между клеммами шины устройства на другой стороне шины. В случае терминатора речь должна идти о сопротивлении 1,5 кОм от 10 V к P+, 120 Ом от P+ к N- и 470 Ом от N- к 0 V. Подходящий терминатор можно приобрести на Siemens.

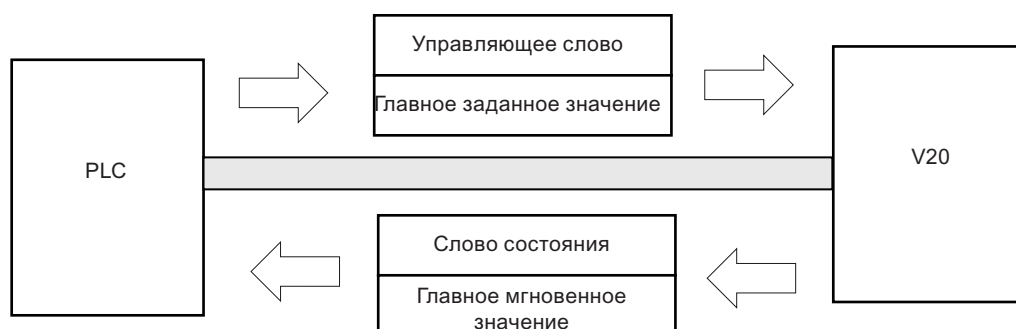


6.1 Коммуникация USS

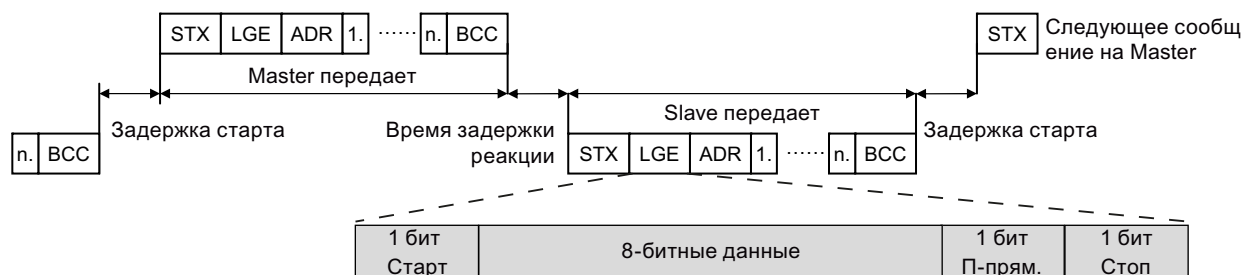
Обзор

К одному PLC (Master) через последовательный интерфейс может быть подключено до 31 преобразователя (Slave), которыми PLC управляет через протокол USS для последовательной шины. Slave никогда не может начать передачи без инициирования с Master, поэтому прямая передача между отдельными Slave невозможна.

Обмен данными:



Сообщения всегда передаются в следующем формате (полудуплексный режим):



- Время задержки реакции: 20 мс
- Пусковая задержка: в зависимости от скорости передачи (мин. время для последовательности из 2 символов: 0,12 до 2,3 мс)
- Последовательность передачи для сообщений:
 - Master опрашивает Slave 1, после отвечает Slave 1
 - Master опрашивает Slave 2, после отвечает Slave 2
- Специальные символы, которые не могут быть изменены:
 - 8 битов данных
 - 1 бит четности
 - 1 стоповый бит

Сокращение	Объяснение	Длина	Объяснение
STX	Начало текста	Символ ASCII	02 шестн
LGE	Длина телеграммы	1 байт	Содержит длину телеграммы
ADR	Адрес	1 байт	Содержит адрес Slave и тип телеграммы (двоичная кодировка)
1. n.	Сетевые символы	Каждый 1 байт	Данные сети, содержание зависит от запроса
BCC	Символ контроля блока	1 байт	Символы защиты данных

ID запроса и ответа

ID запроса и ответа записываются в биты 12 до 15 компонента PKW (параметр-ID-значение) телеграммы USS.

ID запроса (Master → Slave)

ID запроса	Описание	ID ответа	
		полож.	отриц.
0	Нет запроса	0	7 / 8
1	Запрос значения параметра	1 / 2	7 / 8
2	Изменение значения параметра (слово)	1	7 / 8
3	Изменение значения параметра (двойное слово)	2	7 / 8
4	Запрос описательного элемента	3	7 / 8
6	Запрос значения параметра (массив)	4 / 5	7 / 8
7	Изменение значения параметра (массив, слово)	4	7 / 8
8	Изменение значения параметра (массив, двойное слово)	5	7 / 8
9	Запрос числа элементов массива	6	7 / 8
11	Изменение значения параметра (массив, двойное слово) и сохранение в EEPROM	5	7 / 8
12	Изменение значения параметра (массив, слово) и сохранение в EEPROM	4	7 / 8
13	Изменение значения параметра (двойное слово) и сохранение в EEPROM	2	7 / 8
14	Изменение значения параметра (слово) и сохранение в EEPROM	1	7 / 8

ID ответа (Slave → Master)

ID ответа	Описание
0	Нет ответа
1	Передать значения параметра (слово)
2	Передать значения параметра (двойное слово)
3	Передать описательный элемент
4	Передать значение параметра (массив, слово)
5	Передать значение параметра (массив, двойное слово)
6	Передать число элементов массива
7	Запрос не может быть обработан, задание не может быть выполнено (с номером ошибки)
8	Нет состояния мастер-контроллера / нет права изменения параметров интерфейса PKW

Номера ошибок в ID ответа 7 (Запрос не может быть обработан)

№	Описание
0	Недопустимый PNU (недопустимый номер параметра, номер параметра отсутствует)
1	Значение параметра не может быть изменено (параметр защищен от записи)
2	Значение выше или ниже порога (нарушение предельного значения)
3	Неправильный субиндекс

№	Описание
4	Нет массива
5	Неправильный тип параметра/неправильный тип данных
6	Недопустимая установка (значение параметра может быть сброшено только на ноль)
7	Описанный элемент не может быть изменен и возможно только его чтение.
9	Описательные данные отсутствуют
10	Неправильная группа доступа
11	Нет прав на изменение параметров. См. параметр P0927. Необходимо состояние мастер-управления.
12	Неправильный пароль
17	Текущее состояние преобразователя не позволяет обрабатывать запросы.
18	Другие ошибки
20	Недопустимое значение. Обращение с целью изменения для значения, которое хотя и находится в пределах границ, но является недопустимым по иным причинам (параметр с определенными индивидуальными значениями).
101	Параметр в настоящий момент деактивирован; параметр без функций в текущем состоянии преобразователя.
102	Ширины канала связи недостаточно для ответа (в зависимости от числа PKW и макс. длины полезных данных преобразователя).
104	Недопустимое значение параметра
105	Параметр индексирован.
106	Запрос не содержится / задача не поддерживается.
109	Превышение времени для запроса PKW/превышение числа повторных попыток/ожидание ответа от CPU
110	Значение параметра не может быть изменено (параметр заблокирован).
200 / 201	Выход за измененную нижнюю/верхнюю границу
202 / 203	Отсутствует индикация на BOP
204	Имеющегося права доступа не достаточно для изменения параметров.
300	Ошибка элементов массива.

Базовые установки преобразователя

Параметр	Функция	Установка
P0010	Параметры ввода в эксплуатацию	= 30: Сброс на заводские установки
P0970	Сброс на заводские установки	Возможные установки: = 1: Сброс всех параметров (без определенных пользователем параметров по умолчанию) на их значения по умолчанию = 21: Сброс всех параметров и всех определенных пользователем параметров по умолчанию на заводские установки Указание: Параметры P2010, P2011 и P2023 сохраняют свои значения после сброса на заводские установки.
P0003	Уровень доступа пользователя	= 3
P0700	Выбор источника команд	= 5: USS / MODBUS на RS485 Заводская установка: 1 (панель оператора)
P1000	Выбор заданного значения частоты	= 5: USS на RS485 Заводская установка: 1 (заданное значение MOP)
P2023	Выбор протокола RS485	= 1: USS (заводская установка) Указание: После изменения P2023 выключить и снова включить преобразователь. После отключения подождать, пока погаснет светодиод или индикатор (может длиться несколько секунд), прежде чем снова включать прибор. Если P2023 был изменен через PLC, то необходимо убедиться, что изменение было сохранено через P0971 в EEPROM.
P2010[0]	Скорость передачи USS / MODBUS	Возможные установки: = 6: 9600 бит/с = 7: 19200 бит/с = 8: 38400 бит/с (заводская установка) ... = 12: 115200 бит/с
P2011[0]	Адрес USS	Определяет однозначный адрес преобразователя. Диапазон: 0 до 31 (заводская установка: 0)
P2012[0]	Длина данных процесса USS	Определяет число 16-битных слов в области данных процесса телеграммы USS. Диапазон: 0 до 8 (заводская установка: 2)

Параметр	Функция	Установка
P2013[0]	USS длина PKW (параметр-ID-значение)	Определяет число 16-битных слов в области PKW телеграммы USS. Возможные установки: = 0, 3, 4: 0, 3 или 4 слова = 127: переменная длина (заводская установка)
P2014[0]	Период получения телеграммы USS / MODBUS [мс]	Если время установлено на 0, то ошибка не создается (т.е. контроль времени деактивирован).
r2024[0] ... r2031[0]	Статистика ошибок USS/MODBUS	Состояние информации телеграммы на RS485 передается независимо от установленного в P2023 протокола.
r2018[0...7]	CO: Данные процесса от USS/MODBUS на RS485	Показывает полученные через USS/MODBUS на RS485 данные процесса.
P2019[0...7]	CI: Данные процесса на USS/MODBUS на RS485	Показывает переданные через USS/MODBUS на RS485 данные процесса.

6.2 Коммуникация MODBUS

Обзор

В случае MODBUS только Master может начинать коммуникацию, на которую отвечает Slave. Существуют две возможности передачи сообщения на Slave. Это одноадресный метод (адрес 1 до 247), при котором Master обращается к Slave напрямую, и метод широковещательной рассылки (адрес 0), при котором Master обращается ко всем Slave.

При получении Slave предназначенного ему сообщения код функции дает ему указание о выполнении действия. Для определенной в коде функции задачи Slave может получить некоторые данные. Для проверки ошибок передается и код CRC.

После получения и обработки одноадресного сообщения MODBUS-Slave отправляет ответ, но только в том случае, если в принятом сообщении отсутствуют ошибки. При ошибке обработки Slave возвращает сообщение об ошибке. Следующие специальные символы в сообщении не могут быть изменены: 8 битов данных, 1 бит четности и 1 стоповый бит.

Пауза в начале >= 3,5 Рабочий цикл символа	Блок прикладных данных					Пауза в конце >= 3,5 Рабочий цикл символа
	Адрес Slave	Блок данных протокола		CRC		
		Код функции	Данные	2 байта		
		1 байт	1 байт	0 ... 252 байта	CRC низ.	

Поддерживаемые коды функции

SINAMICS V20 поддерживает только три кода функций. При получении неизвестного кода функции возвращается сообщение об ошибке.

FC3 - чтение регистров временного хранения информации

При получении сообщения с FC = 0 x 03 ожидается 4 байта данных, т.е. FC3 содержит 4 байта информации:

- 2 байта для начального адреса
- 2 байта для числа регистров

Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7	Байт 8
Адрес	FC (0 x 03)	Начальный адрес (старший байт)	Начальный адрес (младший байт)	Число регистров (старший байт)	Число регистров (младший байт)	CRC	CRC

FC6 - запись в отдельный регистр

При получении сообщения с FC = 0 x 06 ожидается 4 байта данных, т.е. FC6 содержит 4 байта информации:

- 2 байта для адреса регистра
- 2 байта для значения регистра

Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7	Байт 8
Адрес	FC (0 x 06)	Начальный адрес (старший байт)	Начальный адрес (младший байт)	Новое значение регистра (старший байт)	Новое значение регистра (младший байт)	CRC	CRC

FC16 - запись в несколько регистров

При получении сообщения с FC = 0 x 10 ожидается 5 + N байт данных, т.е. FC16 содержит 5 + N байт информации:

- 2 байта для начального адреса
- 2 байта для числа регистров
- 1 байт для числа байтов
- N байтов для значений регистра

Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7	Байт 7 + n	Байт 8 + n	Байт 9 + n	Байт 10 + n
Адрес	FC (0 x 10)	Начальный адрес (старший байт)	Начальный адрес (младший байт)	Число регистров (старший байт)	Число регистров (младший байт)	Число байт	п. значение (старший байт)	п. значение (младший байт)	CRC	CRC

Реакции на исключения

Если в ходе обработки MODBUS обнаруживается ошибка, то Slave отвечает с FC запроса, но со старшим битом FC, а также с кодом исключительного условия в поле данных. Но обнаруженная в глобальном адресе 0 ошибка не приводит к ответу, так как не все Slave могут ответить одновременно.

Если ошибка обнаруживается в полученном сообщении (к примеру, ошибка четности, неправильный CRC и т.п.), то ответ на Master НЕ отправляется.

Учитывать: При получении запроса с F16, содержащего команду записи, которую преобразователь не может выполнить (среди прочего, запись с нулевой строкой), хотя ответ исключительного условия и возвращается, то оставшиеся возможные процессы записи все же выполняются.

SINAMICS V20 поддерживает следующие коды исключительного условия MODBUS:

Код исключительного условия	Обозначение MODBUS	Объяснение
01	Недействительный код функции	Этот код функции не поддерживается. Поддерживаются только FC3, FC6 и FC16.
02	Недействительный адрес данных	Был запрошен недействительный адрес.
03	Недействительное значение данных	Было обнаружено недействительное значение данных.
04	Отказ Slave-устройства	Возникла неустраняемая ошибка при обработке устройством операции.

Таблица ниже показывает случаи, когда возвращается код исключительного условия:

Описание ошибки	Код исключительного условия
Неизвестный код функции	01
Требуется чтение регистров, находящихся за пределами досягаемости.	02
Требуется запись в регистр, находящийся за пределами досягаемости.	02
Запрос на чтение для слишком большого числа регистров (>125)	03
Запрос на запись для слишком большого числа регистров (>123)	03
Неправильная длина сообщения	03
Запрошена запись в регистр с защитой от записи.	04
Запись в регистр, ошибка при доступе к параметрам	04
Чтение регистра, ошибка диспетчера параметров	04
Запрошена запись в нулевую строку.	04
Неизвестная ошибка	04

Базовые установки преобразователя

Параметр	Функция	Установка
P0010	Параметры ввода в эксплуатацию	= 30: Сброс на заводские установки
P0970	Сброс на заводские установки	Возможные установки: = 1: Сброс всех параметров (без определенных пользователем параметров по умолчанию) на их значения по умолчанию = 21: Сброс всех параметров и всех определенных пользователем параметров по умолчанию на заводские установки Указание: Параметры P2010, P2021 и P2023 сохраняют свои значения после сброса на заводские установки.
P0003	Уровень доступа пользователя	= 3
P0700	Выбор источника команд	= 5: USS / MODBUS на RS485 Заводская установка: 1 (панель оператора)
P2010[0]	Скорость передачи USS / MODBUS	Возможные установки: = 6: 9600 бит/с = 7: 19200 бит/с = 8: 38400 бит/с (заводская установка) ... =12 115.200 бит/с
P2014[0]	Период получения телеграммы USS / MODBUS [мс]	Если время установлено на 0, то ошибка не создается (т.е. контроль времени деактивирован).
P2021	Адрес Modbus	Определяет однозначный адрес преобразователя. Диапазон: 1 до 247 (заводская установка: 1)
P2022	Превышение времени для ответа Modbus [мс]	Диапазон: 0 до 10000 (заводская установка: 1000)
P2023	Выбор протокола RS485	= 2: Modbus Заводская установка: 1 (USS) Указание: После изменения P2023 выключить и снова включить преобразователь. После отключения подождать, пока погаснет светодиод или индикатор (может длиться несколько секунд), прежде чем снова включать прибор. Если P2023 был изменен через PLC, то необходимо убедиться, что изменение было сохранено через P0971 в EEPROM.
r2024[0] ... r2031[0]	Статистика ошибок USS/MODBUS	Состояние информации телеграммы на RS485 передается независимо от установленного в P2023 протокола.

Параметр	Функция	Установка
r2018[0...7]	CO: Данные процесса от USS/MODBUS на RS485	Показывает полученные через USS/MODBUS на RS485 данные процесса.
P2019[0...7]	CI: Данные процесса на USS/MODBUS на RS485	Показывает переданные через USS/MODBUS на RS485 данные процесса.

Таблица соответствий

Как следует из таблицы ниже, преобразователь SINAMICS V20 поддерживает два блока регистров (40001 до 40062 и 40100 до 40522). "Ч", "З", "Ч/З" в столбце "Доступ" означают "Чтение", "Запись" и "Чтение/запись".

Регистр №		Описание	Дос туп	Еди ни ца	Коэффи циент масшта бирования	Область или текст Вкл/Выкл		Чтение	Запись
Пре- образо- ватель	MODBUS								
0	40001	WDOG TIME	Ч/З	мс	1	0 - 65535		-	-
1	40002	WDOG ACTION	Ч/З	-	1	-		-	-
2	40003	FREQ REF	Ч/З	%	100	0.00 - 100.00		HSW	HSW
3	40004	RUN ENABLE	Ч/З	-	1	0 - 1		STW:3	STW:3
4	40005	CMD FWD REV	Ч/З	-	1	0 - 1		STW:11	STW:11
5	40006	CMD START	Ч/З	-	1	0 - 1		STW:0	STW:0
6	40007	FAULT ACT	Ч/З	-	1	0 - 1		STW:7	STW:7
7	40008	PID SETP REF	Ч/З	%	100	-200.0 - 200.0		P2240	P2240
8	40009	ENABLE PID	Ч/З	-	1	0 - 1		r0055,8	(BICO) P2200
9	40010	CURRENT LMT	Ч/З	%	10	10.0 - 400.0		P0640	P0640
10	40011	ACCEL TIME	Ч/З	с	100	0.00 - 650.0		P1120	P1120
11	40012	DECEL TIME	Ч/З	с	100	0.00 - 650.0		P1121	P1121
12	40013	(Зарезервировано)							
13	40014	DIGITAL OUT 1	Ч/З	-	1	HIGH	LOW	r0747,0	(BICO) P0731
14	40015	DIGITAL OUT 2	Ч/З	-	1	HIGH	LOW	r0747,1	(BICO) P0732
15	40016	REF FREQ	Ч/З	Гц	100	1.00 - 599.00		P2000	P2000
16	40017	PID UP LMT	Ч/З	%	100	-200.0 - 200.0		P2291	P2291
17	40018	PID LO LMT	Ч/З	%	100	-200.0 - 200.0		P2292	P2292
18	40019	P GAIN	Ч/З	-	1000	0.000 - 65.000		P2280	P2280
19	40020	I GAIN	Ч/З	с	1	0 - 60		P2285	P2285
20	40021	D GAIN	Ч/З	-	1	0 - 60		P2274	P2274
21	40022	FEEDBK GAIN	Ч/З	%	100	0.00 - 500.00		P2269	P2269

Регистр №		Описание	Доступ	Единица	Коэффициент масштабирования	Область или текст Вкл/Выкл		Чтение	Запись
Преобразователь	MODBUS								
22	40023	LOW PASS	Ч/З	-	100	0.00 - 60.00		P2265	P2265
23	40024	FREQ OUTPUT	Ч	Гц	100	-327.68 - 327.67		r0024	r0024
24	40025	SPEED	Ч	об/мин	1	-16250 - 16250		r0022	r0022
25	40026	CURRENT	Ч	А	100	0 - 163.83		r0027	r0027
26	40027	TORQUE	Ч	Нм	100	-325.00 - 325.00		r0031	r0031
27	40028	ACTUAL PWR	Ч	кВт	100	0 - 327.67		r0032	r0032
28	40029	TOTAL KWH	Ч	кВт · ч	1	0 - 32767		r0039	r0039
29	40030	DC BUS VOLTS	Ч	В	1	0 - 32767		r0026	r0026
30	40031	REFERENCE	Ч	Гц	100	-327.68 - 327.67		r0020	r0020
31	40032	RATED PWR	Ч	кВт	100	0 - 327.67		r0206	r0206
32	40033	OUTPUT VOLTS	Ч	В	1	0 - 32767		r0025	r0025
33	40034	FWD REV	Ч	-	1	FWD	REV	ZSW:14	ZSW:14
34	40035	STOP RUN	Ч	-	1	STOP	RUN	ZSW:2	ZSW:2
35	40036	AT MAX FREQ	Ч	-	1	MAX	NO	ZSW:10	ZSW:10
36	40037	CONTROL MODE	Ч	-	1	SERIAL	LOCAL	ZSW:9	ZSW:9
37	40038	ENABLED	Ч	-	1	ON	OFF	ZSW:0	ZSW:0
38	40039	READY TO RUN	Ч	-	1	READY	OFF	ZSW:1	ZSW:1
39	40040	ANALOG IN 1	Ч	%	100	-300.0 - 300.0		r0754[0]	r0754[0]
40	40041	ANALOG IN 2	Ч	%	100	-300.0 - 300.0		r0754[1]	r0754[1]
41	40042	ANALOG OUT 1	Ч	%	100	-100.0 - 100.0		r0774[0]	r0774[0]
43	40044	FREQ ACTUAL	Ч	%	100	-100.0 - 100.0		HIW	HIW
44	40045	PID SETP OUT	Ч	%	100	-100.0 - 100.0		r2250	r2250
45	40046	PID OUTPUT	Ч	%	100	-100.0 - 100.0		r2294	r2294
46	40047	PID FEEDBACK	Ч	%	100	-100.0 - 100.0		r2266	r2266
47	40048	DIGITAL IN 1	Ч	-	1	HIGH	LOW	r0722,0	r0722,0
48	40049	DIGITAL IN 2	Ч	-	1	HIGH	LOW	r0722,1	r0722,1
49	40050	DIGITAL IN 3	Ч	-	1	HIGH	LOW	r0722,2	r0722,2
50	40051	DIGITAL IN 4	Ч	-	1	HIGH	LOW	r0722,3	r0722,3
53	40054	FAULT	Ч	-	1	FAULT	OFF	ZSW:3	ZSW:3
54	40055	LAST FAULT	Ч	-	1	0 - 32767		r0947 [0]	r0947 [0]
55	40056	1. FAULT	Ч	-	1	0 - 32767		r0947 [1]	r0947 [1]

Регистр №		Описание	Доступ	Единица	Коэффициент масштабирования	Область или текст Вкл/Выкл		Чтение	Запись
Преобразователь	MODBUS								
56	40057	2. FAULT	Ч	-	1	0 - 32767		r0947 [2]	r0947 [2]
57	40058	3. FAULT	Ч	-	1	0 - 32767		r0947 [3]	r0947 [3]
58	40059	WARNING	Ч	-	1	WARN	OK	ZSW:7	ZSW:7
59	40060	LAST WARNING	Ч	-	1	0 - 32767		r2110	r2110
60	40061	INVERTER VER	Ч	-	100	0.00 - 327.67		r0018	r0018
61	40062	DRIVE MODEL	Ч	-	1	0 - 32767		r0201	r0201
99	40100	STW	Ч/3	-	1			PZD 1	PZD 1
100	40101	HSW	Ч/3	-	1			PZD 2	PZD 2
109	40110	ZSW	Ч	-	1			PZD 1	PZD 1
110	40111	HIW	Ч	-	1			PZD 2	PZD 2
199	40200	DIGITAL OUT 1	Ч/3	-	1	HIGH	LOW	r0747,0	(BICO) P0731
200	40201	DIGITAL OUT 2	Ч/3	-	1	HIGH	LOW	r0747,1	(BICO) P0732
219	40220	ANALOG OUT 1	Ч	%	100	-100.0 - 100.0		r0774[0]	r0774[0]
239	40240	DIGITAL IN 1	Ч	-	1	HIGH	LOW	r0722,0	r0722,0
240	40241	DIGITAL IN 2	Ч	-	1	HIGH	LOW	r0722,1	r0722,1
241	40242	DIGITAL IN 3	Ч	-	1	HIGH	LOW	r0722,2	r0722,2
242	40243	DIGITAL IN 4	Ч	-	1	HIGH	LOW	r0722,3	r0722,3
259	40260	ANALOG IN 1	Ч	%	100	-300.0 - 300.0		r0754[0]	r0754[0]
260	40261	ANALOG IN 2	Ч	%	100	-300.0 - 300.0		r0754[1]	r0754[1]
299	40300	INVERTER MODEL	Ч	-	1	0 - 32767		r0201	r0201
300	40301	INVERTER VER	Ч	-	100	0.00 - 327.67		r0018	r0018
319	40320	RATED PWR	Ч	кВт	100	0 - 327.67		r0206	r0206
320	40321	CURRENT LMT	Ч/3	%	10	10.0 - 400.0		P0640	P0640
321	40322	ACCEL TIME	Ч/3	с	100	0.00 - 650.0		P1120	P1120
322	40323	DECEL TIME	Ч/3	с	100	0.00 - 650.0		P1121	P1121
323	40324	REF FREQ	Ч/3	Гц	100	1.00 - 650.0		P2000	P2000
339	40340	REFERENCE	Ч	Гц	100	-327.68 - 327.67		r0020	r0020
340	40341	SPEED	Ч	об/мин	1	-16250 - 16250		r0022	r0022
341	40342	FREQ OUTPUT	Ч	Гц	100	-327.68 - 327.67		r0024	r0024
342	40343	OUTPUT VOLTS	Ч	В	1	0 - 32767		r0025	r0025
343	40344	DC BUS VOLTS	Ч	В	1	0 - 32767		r0026	r0026

Регистр №		Описание	Доступ	Единица	Коэффициент масштабирования	Область или текст Вкл/Выкл	Чтение	Запись
Преобразователь	MODBUS							
344	40345	CURRENT	Ч	А	100	0 - 163.83	r0027	r0027
345	40346	TORQUE	Ч	Нм	100	-325.00 - 325.00	r0031	r0031
346	40347	ACTUAL PWR	Ч	кВт	100	0 - 327.67	r0032	r0032
347	40348	TOTAL KWH	Ч	кВт · ч	1	0 - 32767	r0039	r0039
348	40349	HAND AUTO	Ч	-	1	HAND AUTO	r0807	r0807
399	40400	FAULT 1	Ч	-	1	0 - 32767	r0947 [0]	r0947 [0]
400	40401	FAULT 2	Ч	-	1	0 - 32767	r0947 [1]	r0947 [1]
401	40402	FAULT 3	Ч	-	1	0 - 32767	r0947 [2]	r0947 [2]
402	40403	FAULT 4	Ч	-	1	0 - 32767	r0947 [3]	r0947 [3]
403	40404	FAULT 5	Ч	-	1	0 - 32767	r0947 [4]	r0947 [4]
404	40405	FAULT 6	Ч	-	1	0 - 32767	r0947 [5]	r0947 [5]
405	40406	FAULT 7	Ч	-	1	0 - 32767	r0947 [6]	r0947 [6]
406	40407	FAULT 8	Ч	-	1	0 - 32767	r0947 [7]	r0947 [7]
407	40408	WARNING	Ч	-	1	0 - 32767	r2110 [0]	r2110 [0]
498	40499	PRM ERROR CODE	Ч	-	1	0 - 254	-	-
499	40500	ENABLE PID	Ч/3	-	1	0 - 1	r0055,8	(BICO) P2200
500	40501	PID SETP REF	Ч/3	%	100	-200.0 - 200.0	P2240	P2240
509	40510	LOW PASS	Ч/3	-	100	0.00 - 60.0	P2265	P2265
510	40511	FEEDBK GAIN	Ч/3	%	100	0.00 - 500.00	P2269	P2269
511	40512	P GAIN	Ч/3	-	1000	0.000 - 65.000	P2280	P2280
512	40513	I GAIN	Ч/3	с	1	0 - 60	P2285	P2285
513	40514	D GAIN	Ч/3	-	1	0 - 60	P2274	P2274
514	40515	PID UP LMT	Ч/3	%	100	-200.0 - 200.0	P2291	P2291
515	40516	PID LO LMT	Ч/3	%	100	-200.0 - 200.0	P2292	P2292
519	40520	PID SETP OUT	Ч	%	100	-100.0 - 100.0	r2250	r2250

Регистр №		Описание	Доступ	Единица	Коэффициент масштабирования	Область или текст Вкл/Выкл	Чтение	Запись
Преобразователь	MODBUS							
520	40521	PI FEEDBACK	Ч	%	100	-100.0 - 100.0	r2266	r2266
521	40522	PID OUTPUT	Ч	%	100	-100.0 - 100.0	r2294	r2294

Данные для контроля

- HSW (главное заданное значение): Заданное значение частоты вращения
- HIW (главное фактическое значение): Актуальная частота вращения
- STW: Управляющее слово
- ZSW: Слово состояния

Дополнительную информацию можно найти в параметрах r2018 и P2019 в главе "Список параметров (Страница 145)".

Масштабирование параметров

Из-за ограничений для целочисленных данных в протоколе MODBUS, параметры преобразователя перед передачей должны быть конвертированы. Это достигается за счет масштабирования, когда параметр, содержащий позицию за десятичной запятой, умножается на коэффициент, чтобы дробное значение более не было нужно. Коэффициенты масштабирования могут быть взяты из таблицы выше.

Параметры BICO

Параметры BICO также обновляются при обработке параметров в фоне. Из-за ограничений для значения регистра в параметр BICO могут быть записаны только "0" или "1". Тем самым вход BICO устанавливается на статическое значение "0" или "1". Предыдущее соединение с другим параметром теряется. При считывании параметра BICO возвращается текущее значение вывода BICO.

Пример: Номер регистра MODBUS 40200. При записи значения "0" или "1" в регистр вход BICO P0731 статически устанавливается на соответствующее значение. Процесс чтения возвращает выход BICO, сохраненный в r0747.0.

Ошибка

Ошибка (F72) должна возникать в следующих случаях:

- Параметр P2014 (USS/MODBUS период получения телеграммы) не равен 0.
И
- С момента запуска преобразователя данные процесса поступали с Master.
И
- Период времени между поступлением двух последовательных датаграмм превышает установленное в P2014 значение.