



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Преобразователи PRO-Drive 500

1. Оглавление

1. Оглавление	2
2. О руководстве и характеристиках преобразователей серии PRO-Drive500	2
3. Инструкции по технике безопасности и меры предосторожности	3
4. Структура и технология работы оборудования	4
5. Технические характеристики приводов	6
6. Дополнительные технические характеристики	9
7. Проверка данных и подготовка к монтажу	12
8. Рекомендации при проведении монтажа	12
9. Рекомендации при запуске	13
10. Схема подключения сетей управления к приводу	18
11. Внешний вид и подключение компактного привода	20
12. Операторская панель для управления преобразователем	22
13. Описание принципа аппаратной топологии	25
14. Конструкция шкафа и механической установки	28
15. Проектирование и планирование электроустановок	31
16. Электромонтаж	37
17. Функция безопасного отключения крутящего момента (Safety Torque Off -STO)	40
18. Общая шина постоянного тока для нескольких приводов	41
19. Краткое руководство и общие сведения о функциях	42
20. Перечень параметров	49
21. Связь по Modbus RTU/ RS-485	96
24. Отображение ошибок и способы их устранения	101
25. Код предупреждения и комментарии	102
25. Техническое обслуживание	106
26. Список дополнительных аксессуаров	108
27. Материал, используемый при изготовлении привода	109
28. Руководство по электромагнитной совместимости EMC	109
29. Дополнительные аксессуары	112
29.2 Входной реактор (дроссель)	113
29.3 Выходной du/dt и синусный фильтр	114
29.4 Конструкция тормозного резистора и инструкция по его подбору	115

2. О руководстве и характеристиках преобразователей серии PRO-Drive500

Это руководство предоставит вам необходимую информацию о монтаже, вводе в эксплуатацию и эксплуатации привода и разработана для инженеров, проектировщиков, монтажных организаций и пользователей данного привода. Этот документ содержит краткое руководство, основные технические параметры, указания по механическому и электрическому монтажу, подключению кабелей, параметры управления приводом, стандартные настройки и отраслевые специальные возможности, рекомендации по техническому обслуживанию, а также соответствующие особенности эксплуатации и меры предосторожности.

Для корректного использования приводов данной серии, максимально эффективно использовать его возможности и обеспечить безопасность пользователей и оборудования внимательно прочитайте данное руководство. Персонал, работающий с оборудованием, должен иметь базовую квалификацию в электротехнике и электронике, а также в приводной технике. Несоблюдение указанных в руководстве рекомендаций может привести к неправильной работе привода, неисправности или даже повреждению оборудования, травмам персонала или летальному исходу!

Это руководство является приложением к оборудованию. Пожалуйста, храните его в безопасном месте. Убедитесь, что данное руководство может быть получено конечным пользователем, для получения им сведений об оборудовании во время его работы.

3. Инструкции по технике безопасности и меры предосторожности

В этой главе представлены инструкции по технике безопасности, которые необходимо соблюдать при монтаже, эксплуатации и обслуживании преобразователя. Несоблюдение этих указаний по технике безопасности может привести к травмам или гибели персонала, а также к повреждению привода, двигателя и приводимого им оборудования. Прежде чем что-либо делать с оборудованием, ознакомьтесь с инструкцией по технике безопасности.

Предупреждающие символы по технике безопасности в данном руководстве могут быть пяти типов:

 Предупреждение об опасном напряжении: используется для предупреждения о наличии высокого напряжения, которое может привести к травмам и/или повреждению оборудования.

 Предупреждение об опасном напряжении: используется для предупреждения о том, что высокое напряжение может сохраниться в течение 10 минут после отключения основного питания, что может привести к травмам и/или повреждению оборудования.

 Общее предупреждение: используется для предупреждения о факторах, не связанных с электричеством, которые могут привести к травмам и/или повреждению оборудования.

 Предупреждение о чувствительности к статическому разряду: используется для предупреждения о возможных случаях электростатического разряда при обслуживании оборудования на чувствительные электронные компоненты, которые могут привести к повреждению оборудования.

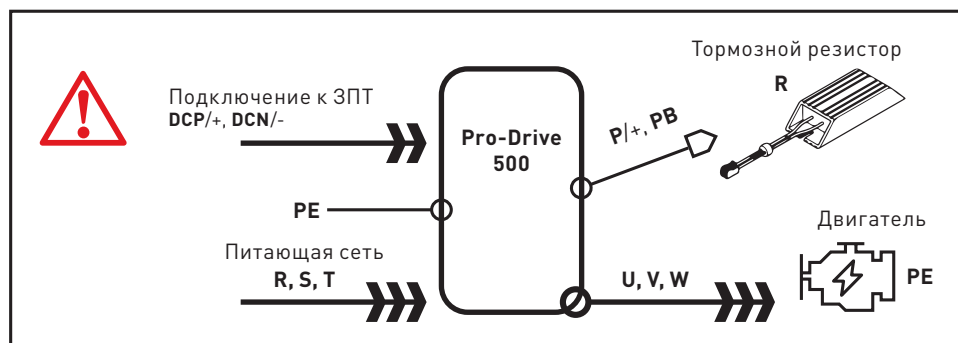
 Предупреждение о высокой температуре: используется для предупреждения о высокой температуре поверхности устройства при работе, что может привести к ожогам при прикосновении.

Следующие предупреждения предназначены для персонала, выполняющего наладку и обслуживание преобразователей, двигателя или соединяющих их кабелей.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Несоблюдение следующих инструкций по технике безопасности может привести к травмам или гибели персонала или повреждению оборудования. Только квалифицированным сотрудникам разрешается монтировать, запускать и обслуживать преобразователь.

ВНИМАНИЕ! Некорректное подключение может привести к повреждениям



4. Структура и технология работы оборудования

Преобразователи частоты PRO-Drive 500 — это серия силовых полупроводниковых преобразователей, состоящих из диодов, триодных тиристоров с обратной блокировкой и других компонентов. Основной задачей каждой из групп силовой электроники является либо преобразование переменного тока в постоянный, или наоборот. В зависимости от количества и назначения данных групп, встроенного программного обеспечения, а также нахождения их в одном корпусе или в отдельных возможно получить систему преобразования с различным функционалом.

Каждо правило подразделяю два типа приводных систем: компактная система — AC-DC-AC-преобразователь в одном корпусе (Variable Frequency Drive) и модульная, в которой можно организовать преобразования (AC-DC/ DC-AC/ DC-DC) с различной степенью фильтрации на выходе, постоянное напряжение, ШИМ или фильтрованная синусоида. Особенности каждого из них описаны ниже:

Принцип работы компактного привода (U/FD)

На рисунке ниже показана топология внутреннего силового контура стандартного привода (стандартные модели серии приводов, некоторые модели имеют отдельные выпрямитель и инвертор).

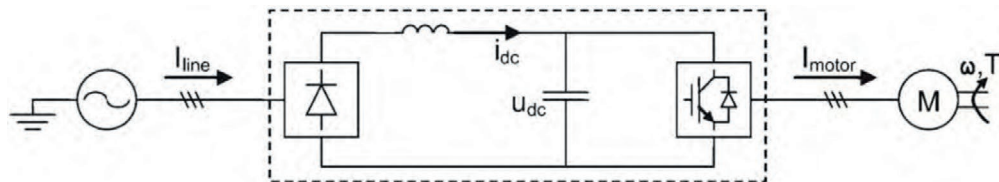


Рис. 1

Стандартный блок питания осуществляет преобразования переменного тока с помощью основного диода/тиристора в пульсирующий, а затем фильтрует его в постоянный ток посредством LC контура, а затем, управляемый компонент IGBT преобразует в переменный ток регулируемой амплитуды и частоты. Привод управляет выходом переменного тока, поток энергии только в одном направлении от питающей сети к двигателю. Если в течение этого периода двигатель переходит в режим генератора, необходимо подключить внешний тормозной резистор.

Принцип работы модульного привода

Модульная система имеет в себе несколько отдельных устройств, соединенных между собой по шине постоянного тока. Часть устройств обеспечивает преобразование переменного тока в постоянный (блоки питания), часть преобразованием постоянного тока в переменный тока (инверторы), часть устройств являются вспомогательными на звене постоянного тока для функций фильтрации или запаса энергии. Они могут комбинироваться в различном количестве с сохранением общего баланса мощности на каждом из этапов преобразования. Основные компоненты:

1. Блок питания PD-SU (PRO-Drive – Supply unit) (базовые модули питания):

Преобразует переменный ток в постоянный, работает на базе силовых диодов.

2. Блок рекуперации энергии в сеть PD-RU (PRO-Drive – PRO-Drive –Recuperation Unit):

Состоящий из IGBT и сглаживающих контуров, он обеспечивает возможность возврата излишков энергии со звена постоянного тока обратно в сеть, с требуемыми характеристиками по пульсации и гармоник. При выборе этого модуля выпрямителя необходимо использовать дополнительный блок PD-IFU.

3. Блок PD-IFU (PRO-Drive – Input Filter Unit) – дополнительное фильтрующее устройство для сети устанавливается между электросетью и PD-RU и включает в себя фильтры, цепи предварительной зарядки, сглаживающие поглощающие цепи PD-IFU и т. д.

4. Инверторный блок PD-SU (PRO-Drive – Inverter unit) служит для управления одним двигателем с обратной с обратной связью, состоит из IGBT транзисторов и при помощи ШИМ генерирует выходной переменный ток заданной амплитуды и частоты.

Примечание: Рекомендуется разместить общую медную шину постоянного тока в верхней части модульного привода **** и соединить медную шину и модуль привода с помощью быстродействующего предохранителя для обеспечения стандартизации, повышения надежности и быстрой изоляции отдельных точечных неисправности. На рисунке ниже показана топология внутреннего силового контура типичного интеллектуального выпрямителя с низким уровнем гармоник и функции обратной связи модульного привода.

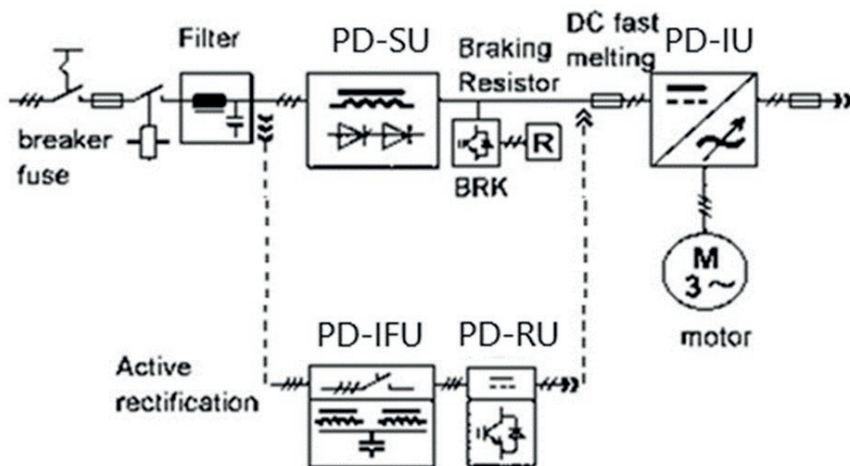


Рис. 2 - Принципиальная схема подключения компактного привода

При использовании приводов компактной серии для интеграции в существующую систему из-за свойственных физических характеристик компонентов силовой электроники, а также требований общего электрического проектирования и правил техники безопасности на входных и выходных цепях должны быть установлены необходимые компоненты.

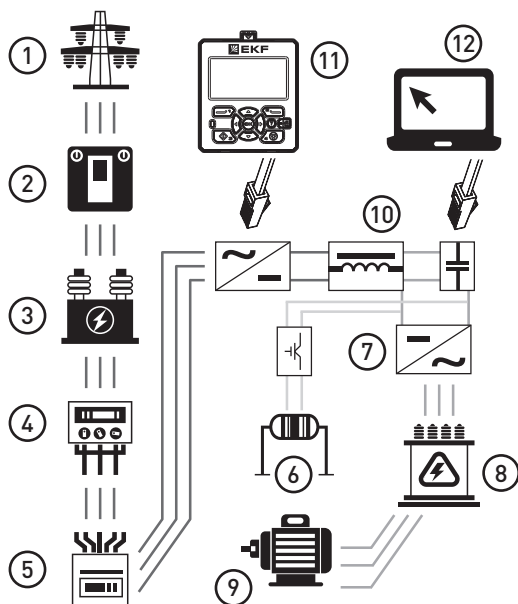


Рис. 3

1. Питающая сеть (в соответствии с характеристиками привода).
2. Автоматический выключатель с литым предохранителем (МССВ).
3. Электромагнитный контактор (Не используйте контакторы для запуска и остановки привода, иначе это сократит срок службы привода).
4. Входной дроссель переменного тока (Подавляет гармоники, улучшает коэффициент мощности).
5. Входной ЭМС фильтр (уменьшите помехи электромагнитной проводимости на стороне сети).
6. Энергопотребляющий тормозной прерыватель, встроенный в привод.
7. Тормозной резистор.
8. Выходной дроссель переменного тока и фильтр du/dt (Нужен для дополнительной фильтрации выходного напряжения при длинном кабеле от привода к двигателю, снижает ЭМ помехи).
9. Двигатель (Синхронный или асинхронный трехфазный двигатель).
10. Привод (Преобразователь частоты).
11. Операторская панель для управления работой привода.
12. Программное обеспечение для отладки, настройки и мониторинга приводов.

Схема подключения компонентов к шине постоянного тока (DC- Bus) и дополнительного источника питания постоянного тока 24 В в модульных приводах.

- 1) При помощи отвёртки подденьте крышу, закрывающую цепь постоянного тока, и отодвиньте ее в сторону.
- 2) Над силовыми клеммами ЗПТ (580 В) находятся отдельные зажимные клеммы для подключения дополнительного питания к управляющей сети DC + 24 В / GND и поддерживает постоянный ток 0-200 мА.

Если возникает необходимость соединить несколько устройств между собой по звене постоянного тока, то необходимо полностью выкрутить один из винтов и подключить медной шиной к соседнему приводу. После затяните все винты.

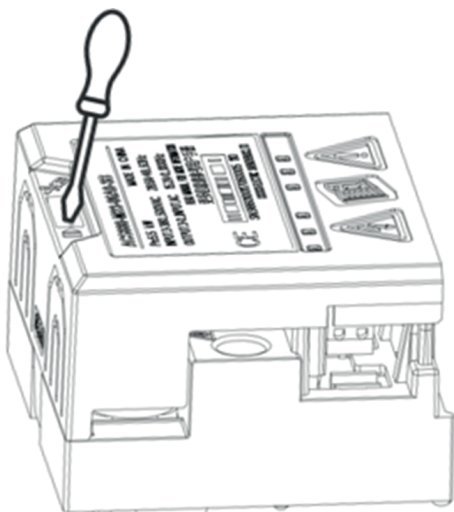


Рис. 4

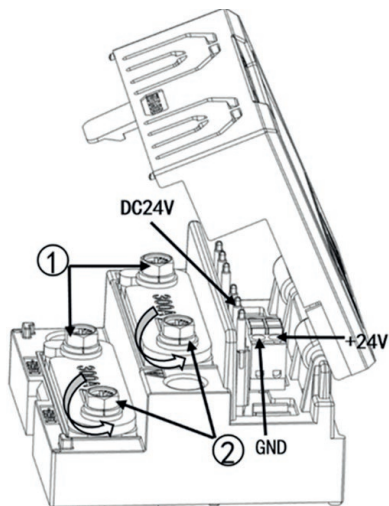


Рис. 5

5. Технические характеристики приводов

В этой главе: Представлены технические параметры: номинальные мощность и ток, размеры, технические требования, инструкции по соответствию СЕ и другим маркировкам.

Таблица 1 - Номинальное значение/объем охлаждающего воздуха/уровень шума. Un = 380

Артикул	Номинальное напряжение [380 В]			Уровень шума, дБ	Мощность тепловыделения, Вт	Объем охлаждающего воздуха, м³/ч	Типоразмер корпуса
	Номинальная мощность двигателя, кВт	Номинальный ток In, А	Максимальный ток Imax, А				
PD-500-E88-1K5-43-B-XX	1,5	4	5,6	40	40	25	E2
PD-500-E88-2K2-43-B-XX	2,2	5,6	6,8	40	76	25	
PD-500-E88-4K0-43-B-XX	4	8	10	40	97	25	
PD-500-E88-5K5-43-B-XX	5,5	12,9	16	45	172	53	
PD-500-E88-7K5-43-B-XX	7,5	17	21	45	210	53	
PD-500-E88-11K-43-B-XX	11	25	29	45	325	55	E3
PD-500-E88-15K-43-B-XX	15	32	45	57	450	145	
PD-500-E88-18K5-43-B-XX	18,5	38	54	57	550	145	
PD-500-E88-22K-43-B-XX	22	45	64	57	660	145	E4
PD-500-E88-30K-43-XX	30	65	76	60	890	290	
PD-500-E88-37K-43-XX	37	72	104	60	1114	290	

Продолжение таблицы 1

Артикул	Номинальное напряжение (380 В)			Уровень шума, дБ	Мощность тепловыделения, Вт	Объем охлаждающего воздуха, м³/ч	Типоразмер корпуса
	Номинальная мощность двигателя, кВт	Номинальный ток In, А	Максимальный ток Imax, А				
PD-500-E88-45K-43-XX	45	87	122	60	1140	290	E4
PD-500-E88-55K-43-XX	55	115	148	60	1200	350	E5
PD-500-E88-75K-43-XX	75	145	178	60	1440	350	
PD-500-E88-90K-43-XX	90	169	247	60	1940	350	
PD-500-E88-110K-43-XX	110	206	287	68	220	685	E6
PD-500-E88-132K-43-XX	132	246	350	68	3300	685	
PD-500-E88-160K-43-XX	160	293	418	68	3850	685	E7
PD-500-E88-200K-43-XX	200	363	498	68	4100	720	
PD-500-E88-220K-43-XX	220	430	545	68	4600	720	
PD-500-E88-250K-43-XX	250	487	584	68	5100	720	E8
PD-500-E88-280K-43-XX	280	546	628	68	5782	1200	
PD-500-E88-315K-43-XX	315	624	718	68	6252	1200	
PD-500-E88-355K-43-XX	355	650	789	68	7866	1200	
PD-500-E88-400K-43-XX	400	760	874	68	9100	1300	
PD-500-E88-450K-43-XX	450	865	1020	68	9900	1300	
PD-500-E88-560K-43-XX	560	950	1093	68	10500	1680	
PD-500-E88-630K-43-XX	630	1100	1265	68	11500	1680	
PD-500-E88-710K-43-XX	710	1200	1380	68	12600	1680	E8, мульти-привод
PD-500-E88-800K-43-XX	800	1480	1930 г.	72	14800	3800	
PD-500-E88-1000K-43-XX	1000	1760	2120	74	17500	4200	
PD-500-E88-1200K-43-XX	1200	2210	2880	75	17500	5200	
PD-500-E88-1400K-43-XX	1400	2610	3140	76	35000	5200	
PD-500-E88-1800K-43-XX	1800	3450	4140	76	37000	6100	
PD-500-E88-2400K-43-XX	2400	4290	5150	77	4600	6200	
PD-500-E88-2800K-43-XX	2800	5130	6160	78	5700	7300	
PD-500-E88-500-73-XX	450	470	655	68	9900	1300	
PD-500-E88-560-73-XX	500	522	700	68	10500	1300	
PD-500-E88-800-73-XX	560	590	800	68	11500	1300	
PD-500-E88-1000-73-XX	800	800	1200	75	11500	1670	
PD-500-E881100-73-XX	1000	1030	1550	75	14200	1850	
PD-500-E88-1100-73-XX	1100	1170	1760	75	16500	1960	
PD-500-E88-1400-73-XX	1400	1540	2310	76	19500	2150	
PD-500-E88-1600-73-XX	1600	1740	2610	76	23400	2340	
PD-500-E88-2000-73-XX	2000	2300	3450	77	32100	2870	
PD-500-E88-2800-73-XX	2800	2860	4290	77	40800	3150	
PD-500-E88-3200-73-XX	3200	3420	5130	77	48700	3850	
PD-500-E88-4000-73-XX	4000	4100	6200	78	53600	4680	

Таблица 2 - Номинальное значение/объем охлаждающего воздуха/уровень шума. Un = 690В

Артикул	Номинальное напряжение (690 В)			Уровень шума, дБ	Мощность тепловыделения, Вт	Объем охлаждающего воздуха, м³/ч	Типоразмер корпуса
	Номинальная мощность двигателя, кВт	Номинальный ток In, А	Максимальный ток Imax, А				
PD-500-E88-45-73-XX	45	49	71	59	1120	290	E3
PD-500-E88-55-73-XX	55	61	104	59	1200	290	
PD-500-E88-75-73-XX	75	80	124	59	1440	290	
PD-500-E88-90-73-XX	90	98	168	60	1940	350	
PD-500-E88-110-73-XX	110	119	198	67	2200	350	
PD-500-E88-132-73-XX	132	142	200	68	3300	350	E6
PD-500-E88-160-73-XX	160	175	220	68	3850	350	
PD-500-E88-200-73-XX	200	220	240	68	4100	720	
PD-500-E88-250-73-XX	250	271	320	68	4600	720	
PD-500-E88-280-73-XX	280	300	360	68	5782	1000	E8
PD-500-E88-315-73-XX	315	330	360	68	6252	1000	
PD-500-E88-355-73-XX	355	370	480	68	7866	1000	

Продолжение таблицы 2

Артикул	Номинальное напряжение (690 В)			Уровень шума, дБ	Мощность тепловыделения, Вт	Объем охлаждающего воздуха, м³/ч	Типоразмер корпуса
	Номинальная мощность двигателя, кВт	Номинальный ток In, А	Максимальный ток Imax, А				
PD-500-E88-400-73-XX	400	430	520	68	9100	1300	E8
PD-500-E88-500-73-XX	450	470	655	68	9900	1300	
PD-500-E88-560-73-XX	500	522	700	68	10500	1300	
PD-500-E88-800-73-XX	560	590	800	68	11500	1300	
PD-500-E88-1000-73-XX	800	800	1200	75	11500	1670	E8, мульти-привод
PD-500-E881100-73-XX	1000	1030	1550	75	14200	1850	
PD-500-E88-1100-73-XX	1100	1170	1760	75	16500	1960	
PD-500-E88-1400-73-XX	1400	1540	2310	76	19500	2150	
PD-500-E88-1600-73-XX	1600	1740	2610	76	23400	2340	
PD-500-E88-2000-73-XX	2000	2300	3450	77	32100	2870	
PD-500-E88-2800-73-XX	2800	2860	4290	77	40800	3150	
PD-500-E88-3200-73-XX	3200	3420	5130	77	48700	3850	
PD-500-E88-4000-73-XX	4000	4100	6200	78	53600	4680	

Под номинальным током **In**, подразумевается постоянно протекающий ток при управлении асинхронным двигателем общего назначения 50 Гц при 40 °С, без перегрузки и с частотой ШИМ, установленной по умолчанию. Максимальный выходной ток **Imax** – это допустимая перегрузка в течении 10 с. Допустимые промежуточные значения для перегрузки может достигать 110% от номинального значения на 1 минуту каждые 5 минут. Также, допустимая перегрузка будет зависеть от температуры привода. В некоторых применениях, если требуется больший максимальный ток, следует увеличить типоразмер привода.

Примечание: Для достижения номинальной мощности двигателя, указанной в таблице выше, номинальный выходной ток привода должен быть больше или равен номинальному току двигателя. Для применений, где требуются управление двигателем мощностью выше 710 кВт для питающего напряжения 380 В и 560 кВт для питающего напряжения 690В будет применяться только модульная компоновка из нескольких параллельно установленных блоков питания PD-SU и нескольких инверторных модулей PD-IU.

Таблица 3

Типоразмер корпуса	Глубина,мм	Ширина,мм	Высота,мм	Монтаж
E2	230	100	300	Навесной
E3	270	145	400	
E4	300	250	400	
E5	350	290	680	
E6	350	290	680	
E7	390	425	900	
E8	535	380	1660	Напольный

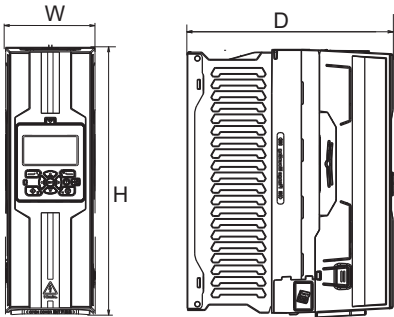


Рис. 6 - Пример корпуса E2

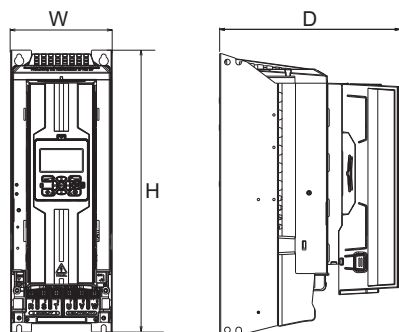


Рис. 7 - Пример корпуса E3

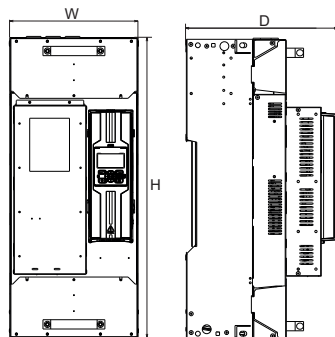


Рис. 8 - Пример корпуса E5

6. Дополнительные технические характеристики

6.1. О снижении номинальных характеристик

Если существует какое-либо из нижеперечисленных условий показатели номинального выходного тока будут снижены (этот процесс необходимо учитывать при подборе оборудования. Система управления исходя из изменяющихся внешних условий будет оптимизировать работу силовой части для получения максимально возможную во время работы.

Причины снижения номинального выходного тока:

1) Температура окружающей среды выше $+40^{\circ}\text{C}$

При окружающей температуре $+40...55^{\circ}\text{C}$, номинальный выходной ток снижается на 1 при превышении температуры на 1°C значения в 40°C . Привод установлен на высоте более 1000 м над уровнем моря.

2) При установке на высоте: от 1000 до 4000 м, номинальный выходной ток снижается на 1% на каждые 100 м превышения высоты в 1000м над уровнем моря.

Для более точного расчета снижения номинальных характеристик обратитесь к нашим специалистам.

ВНИМАНИЕ: если установка находится на высоте более 2000 м над уровнем моря, запрещается подключать привод к незаземленной (IT) или заземленной на угол сети.

3) Работа на частоте, выше частоты сети (> 50 Гц) и частоте ШИМ выше, чем установленная по умолчанию. Допустимая частота привода от 0 Гц до 500 Гц, а специальные версии могут достигать от 500 до 1333 Гц. Если применение требует работать на частоте выше 50 Гц, следует учитывать допустимую максимальную скорость двигателя и связанных с ним механических устройств. Дополнительно, более высокая выходная частота потребует более высокой частоты ШИМ привода, что вызовет большие тепловые потери привода. Это необходимо учитывать при проектировании как приводной системы так и связанной с ней системой охлаждения.

Частота ШИМ по умолчанию зависит от типоразмера:

8 кГц при $I_n \leq 25$ А,

4 кГц при $400\text{A} > I_n > 25$ А,

2 кГц при $I_n \geq 430$ А.

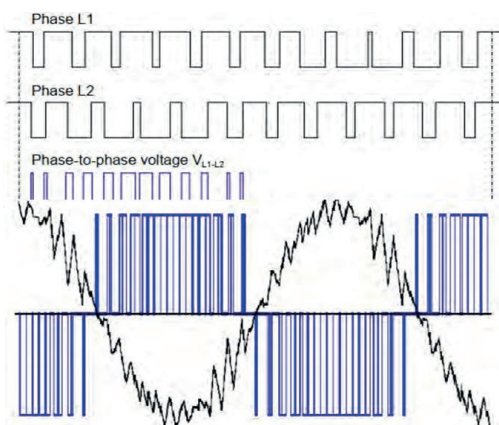


Рис. 9 - Принцип формирования переменной частоты при помощи ШИМ

Для повышения частоты выходного тока необходимо соответствующее увеличение частоты ШИМ.

Основные технические данные и характеристики

6.2. Требования к питанию

Для номинального напряжения: AC 3-380 максимально допустимое входное напряжение 490 В

Для номинального напряжения: AC 3-690В...максимально допустимое входное напряжение 750В

Тип сети: TN (заземленная) и IT (незаземленная).

Номинальный ток короткого замыкания (IEC 61439-1): 65 кА с предохранителями, указанными в таблице.

Защита от тока короткого замыкания (UL 508C, CSA C22.2 № 14-05):

Частота питающей сети: от 47 до 63 Гц, максимальная скорость изменения 17 %/с

Асимметрия фаз напряжения: Максимум $\pm 3\%$ от номинального сетевого напряжения Коэффициент основной мощности ($\cos \phi$ 1): 0,98 (при номинальной нагрузке)

6.3 Данные подключения двигателя

Тип двигателя: асинхронный двигатель переменного тока, синхронный двигатель с постоянными магнитами и серводвигатель переменного тока

Напряжение, 3-фазная симметричная нагрузка, U_{max} как точка ослабления поля Частота: 0...500 Гц (Некоторые модели имеют более высокую выходную частоту. В настоящее время при выборе необходимо учитывать мощность и тепловыделение, и настройки конкретной модели)

Ток: см. данные в таблице мощностей.

Частота переключения: 2-12 кГц (типичная)

Рекомендуемая максимальная длина кабеля двигателя:

Для приводов с номиналом 17 А и ниже: 150 м

Для подводов током выше 17 А - : 300 м

Примечание. Если длина кабеля двигателя превышает 100 м, необходимо установить du/dt фильтр, выходной дроссель. При этом требования ЭМС не гарантируются для кабелей двигателей длиной более 150 м.

6.4 Подключение системы управления

Подключение клавиатуры управления/ПК: Интерфейсных кабелей подключения: RJ45 (стандартная последовательность линий EIA/TIA568B). Длина сетевого кабеля: до 3 метров (при соблюдении требований по ЭМС) Клеммы на блоке управления соответствуют требованиям защиты от сверхнизкого напряжения (PELV). Если к релейному выходу подключено напряжение выше 48 В выход, то требования PELV для релейных выходов не выполняются.

6.5. Суммарная эффективность

Около 98% от номинальной мощности (возможны небольшие колебания в зависимости от мощности и типа подключенного двигателя)

6.7. Уровень защиты

Уровень защиты (IEC/EN 60529): IP40 слева и справа, сверху, снизу и спереди и IP10 для нижней стороны привода (с передней защитой)

6.8. Требования к окружающей среде

Высота места установки:

1. Эксплуатация (стационарная установка): 1. Высота над уровнем моря от 0 до 4000 м для сетевых систем TN, TT с нейтральным заземлением и систем IT без углового заземления.

2. Высота от 0 до 2000 м (для угловых систем заземления TN, TT, IT)

3. На высоте более 1000 м см. предыдущую указание по снижению номинальных характеристик.

Температура:

1. Эксплуатация (стационарная установка): от -15 до +55 °C. Замораживание не допускается. См. указанное выражение номинальных значений в зависимости от температуры.

2. Хранение (в защитной упаковке): от -40 до +70 °C.

3. Транспортировка (в защитной упаковке): от -40 до +70 °C

Относительная влажность:

1. Эксплуатация (стационарная установка),

2. Хранение (в защитной упаковке),

3. Транспортировка (в защитной упаковке):

а. от 5 до 95%, без образования конденсата. В помещениях, где присутствуют агрессивные газы, максимальная относительная влажность не должна превышать 60 %.

Степень загрязнения (МЭК 60721-3-3, МЭК 60721-3-2, МЭК 60721-3-1):

1. Эксплуатация (стационарная установка), 2. Хранение (в защитной упаковке), 3. Транспортировка (в защитной упаковке):

а. Токопроводящая пыль не допускается

б. Химические газы: класс 3C2, твердые частицы: класс 3S2. Атмосферное давление:

1. Эксплуатация (стационарная установка), 2. Хранение (в защитной упаковке), 3. Транспортировка (в защитной упаковке):

а. от 70 до 106 кПа от 0,7 до 1,05 атмосферы

Вибрация (МЭК 60068-2):

1. Эксплуатация (стационарная установка): максимальная амплитуда 1 мм (от 5 до 13,2 Гц), максимальная амплитуда 7 м/с 2 (от 13,2 до 100 Гц) синусоидальная

2. Хранение (в защитной упаковке): максимальная амплитуда 1 мм (от 5 до 13,2 Гц), максимальная амплитуда 7 м/с 2 (от 13,2 до 100 Гц) синусоидальная

3. Доставка (в защитной упаковке): макс. 3,5 мм (от 2 до 9 Гц), макс. 15 м/с 2 (от 9 до 200 Гц) синусоидальная

Противодействие ударам (МЭК 60068-2-27):

1. Работа (фиксированная установка): не допускается

2. Хранение (в защитной упаковке): максимальная амплитуда 100 м/с 2, 11 мс

3. Транспортировка (в защитной упаковке): максимальная амплитуда 100 м/с 2, 11 мс

Свободное падение:

1. Работа (фиксированная установка): не допускается

2. Хранение (в защитной упаковке): с высоты не более 500 мм для моделей весом менее 12 кг, 100 мм для моделей весом $\geq$ 12 кг.

3. Доставка (в защитной упаковке): высоты не более 500 мм для моделей весом менее 12 кг, 100 мм для моделей весом $\geq$ 12 кг.

6.9. Отраслевые стандарты и обязательные спецификации

Приводная промышленность и дизайн продукции соответствуют следующим стандартам.

Привод соответствует Европейской директиве по низкому напряжению согласно стандарту EN/GB/IEC/МЭК 61800-5-1.

EN/GB/IEC/МЭК 60204-1:2006 + A

1 2009: Безопасность машин. механическое электрооборудование.

Часть I: Общие положения. Соответствует: Окончательный сборщик оборудования отвечает за установку - Оборудование аварийного останова. - Силовой автоматический выключатель.

IEC/EN 60529:1992: Степени защиты (код IP) по корпусам.

IEC 60664-1:2007: Требования к изоляции для низковольтного системного оборудования.

Часть 1: Принципы, требования и тесты.

EN/GB/IEC 61800-3:2004: Системы передачи электроэнергии с регулируемой скоростью. Часть III: Требования по электромагнитной совместимости и определенные методы испытаний.

EN/GB/IEC 61800-5-1:2007: Системы электропривода с регулируемой скоростью. Часть 5-1: Требования безопасности – электрические, тепловые и энергетические

EN/GB/IEC 61800-5-2:2007: Системы электропривода с регулируемой скоростью. Часть 5-2: Требования безопасности - Функциональность

UL 508C:2002 UL: Стандарт безопасности для оборудования преобразования энергии, второе издание

NEMA 250:2008: Защита электрооборудования (до 1000 В).

CSA C22.2 № 14-10: Промышленное контрольное оборудование

ГОСТ Р 51321-1:2007 - Аппаратура распределительная и аппаратура низковольтная. Часть 1.

6.10. Размер силового кабеля и предохранитель

Предохранители для защиты силовых кабелей от короткого замыкания показаны в таблице ниже.

Предохранитель также защищает находящееся в одной сети оборудование, в случае короткого замыкания. Убедитесь, что время срабатывания предохранителя составляет менее 0,5 секунды. Время работы зависит от типа, площади поперечного сечения и длины кабеля питающей сети. См. также главу Планирование электро-монтажа.

Примечание: Категорически запрещается использовать предохранители с более высоким номинальным током. Ток предохранителя и рекомендуемый размер кабеля должны соответствовать национальным и международным электротехническим нормам, действующим в соответствующей отрасли. Окончательный выбор должен основываться на фактическом применении в отраслевых условиях и условиях установки предохранителя или кабеля.

7. Проверка данных и подготовка к монтажу

- Если маркировка преобразователя или шкафа не соответствует заказанной модели – не производите монтаж и обратитесь к лицу, ответственному за обеспечение оборудованием. Следуя рекомендациям по механическому и электрическому монтажу преобразователя позволит получить безопасную, надежную и эффективную приводную систему!
- Если при распаковке обнаружено механическое повреждение или следы влаги на устройстве не производите монтаж, а своевременно свяжитесь с ответственными за перевозку и хранение оборудования. В противном случае запуск поврежденного оборудования может привести к повреждению оборудования или травмам сотрудников.
- При транспортировке преобразователя обязательно корректно фиксируйте корпус. Если держать преобразователь за переднюю крышку, основная часть корпуса может упасть, что может привести к травме. При переноске вручную следует поднимать его осторожно, в противном случае существует риск повреждения оборудования!
- Устройство было испытано на соответствующие номинальному напряжению характеристики перед отправкой с завода. Дополнительно не нужно производить испытания изоляции или испытания изоляции или максимального напряжения на преобразователе или его компонентах, так как высокое напряжение может привести к повреждению изоляции преобразователя и внутренних устройств.

8. Рекомендации при проведении монтажа

- Монтаж и обслуживание производится только квалифицированным электротехническим персоналом. Не ослабляйте крепежные болты компонентов оборудования, особенно болты, отмеченные красной маркировкой! Категорически запрещается модифицировать поставленный преобразователь, в противном случае существует опасность поражения электрическим током.
- Если поставляемый преобразователь предназначен для установки в шкаф, его необходимо установить в готовую сборку в последнюю очередь. Окончательная система должна быть снабжена всеми устройствами и мерами, соответствующими нормам монтажа силовых и коммуникационных сетей коммутации.
- Не устанавливайте рядом с преобразователем трансформаторы и другие устройства, генерирующие электромагнитные волны или помехи, иначе это приведет к его повреждению. Если такое оборудование необходимо установить, между ним и преобразователем частоты следует установить экранирующую пластину.

Расшифровка информации на паспортной табличке



1) Наименование Привода
2) Номинальная мощность

3) Питающее напряжение
4) Выходной ток

5) Артикул привода
6) Дата изготовления и серия

Расшифровка артикула

Расшифровка обозначения:

PD500-E88-XX-XX-XX

PD500-E88 – специализированные промышленные преобразователи частоты PRO-Drive 500 EKF

Номинальная мощность двигателя:

2K2 – 2,2 кВт; 4K0 – 4 кВт; 5K5 – 5,5 кВт;

7K5 – 7,5 кВт; 11K0 – 11 кВт...710K0 – 710 кВт

Количество фаз на входе:

43 – 3 фазы 3х400.

73 – 3 фазы 3х690.

Тормозной модуль:

B – встроенный;

Нет обозначения – отсутствует

Дополнительный протокол связи

PN – ProfiNet

EC – EtherCAT

Требования к месту монтажа

Информацию о допустимых условиях эксплуатации привода см. в технических характеристиках. Монтировать преобразователь необходимо вертикально, на ровной огнестойкой поверхности, достаточно прочной, чтобы выдержать вес привода. Полы под преобразователем должны быть из негорючего материала

О дуговой сварке

Дуговая сварка не рекомендуется при монтаже шкафа и приводов внутри него. Однако, если для установки можно использовать только дуговую сварку, обратный провод от сварочного оборудования должен быть подсоединен к нижней раме в пределах не более 0,5 м от точки сварки. При проведении электросварочных работ, избегайте включения, и запуска преобразователя и двигателя, чтобы предотвратить возможные повреждения.

9. Рекомендации при запуске

- Не производите ремонт и обслуживание преобразователя, двигателя или кабеля между ними до отключения питания. После отключения питания подождите не менее 10 минут, прежде чем приступить к работе, чтобы разрядились конденсаторы промежуточной цепи постоянного тока.
- Не касайтесь радиатора или металлических частей корпуса, они остаются горячими даже после отключения источника питания.
- Не допускайте при монтаже попадания в корпус пыли и железных опилок от сверления или шлифовки, а также обломков проводников.
- Очистите пол под преобразователем перед запуском, чтобы вентилятор охлаждения не засасывал пыль.
- Не закрывайте входное и выходное отверстия вентиляции во время работы преобразователя.
- При установке максимальной скорости вращения убедитесь, что двигатель и все приводимое оборудование всегда могут нормально работать с данной скоростью.
- Перед включением функции автоматического сброса неисправности или автоматического перезапуска программы управления преобразователем убедитесь, что не возникнет опасной ситуации. Данные функции автоматически сбрасывают привод и продолжают работу после сбоя или отключения питания.
- Привод можно запускать до пяти раз каждые десять минут. Слишком частые пуски могут повредить зарядную цепь конденсатора постоянного тока. Максимально допустимое количество циклов зарядки (т. е. включение путем подачи питания) для конденсаторов постоянного тока составляет один раз каждые две минуты. Общий максимальный цикл зарядки составляет 100 000 циклов для мощностей до 22 кВт и 50 000 циклов для моделей мощностью выше 22 кВт.
- После подключения не запускайте/останавливайте двигатель при помощи контактора (если он присутствует в сети), а используйте соответствующие сигналы старт/стоп для преобразователя. При работе в удаленном режиме (REM) привод не отреагирует на нажатие кнопки "Стоп".
- Перед сбросом ошибки отправьте приводу команду остановки. Если есть внешний источник команды на запуск, привод запустится сразу после сброса ошибки, только если привод не настроен на импульсный запуск. См. описание параметров.
- При управлении синхронным двигателем, не запускайте его со скоростью выше номинальной, это может вызвать перенапряжение, приводящее к необратимому повреждению привода.

Примечание.

- При движении синхронного двигателя по инерции, он работает в режиме генератора, в результате чего привод остается под напряжением, даже когда подана команда остановки и питание отключено. В данном случае перед выполнением работ по техническому обслуживанию привода необходимо:
- Отключить двигатель от привода с помощью выключателя.
- Обеспечить отключение всех двигателей в данной механической системе.
- Зафиксировать вал двигателя.
- Убедиться, что двигатель обесточен и соединить клеммы U, V и W со стороны двигателя друг с другом и с PE.

Не выполняйте работы с кабелями управления, когда на привод или внешние цепи управления подается питание. Даже если питание привода отключено, цепь управления, при внешнем питании, может подавать на привод опасные напряжения.

Не используйте для питания приводов в сети с заземлением типа IT (незаземленные системы питания или системы питания, заземленные через высокоомный (более 30 Ом) министор/фильтр на землю). Это может привести к повреждению привода.

В приводы, установленные в системах TN с заземлением на угол следует отключать внутренние или внешние фильтры ЭМС. Это может привести к его выходу из строя

Общие рекомендации и принципы предосторожности перед работой с приводом:

- а. Четко обозначьте рабочую зону.
- б. Отключите все возможные соединения питания.
 - Отключите главный автоматический выключатель от питания привода.
 - Убедитесь, что нет альтернативного подключения. Заблокируйте автоматический выключатель в положении «Выкл.» и прикрепите к нему предупреждающую табличку.
 - Перед работой с кабелями управления отключите все внешние источники питания от цепей управления.
 - После отключения привода подождите 10 минут, пока разрядятся конденсаторы промежуточной цепи постоянного тока, прежде чем продолжить работу.
- с. Примите защитные меры для предотвращения контакта с любыми токоведущими частями в рабочей зоне.
- д. Будьте предельно осторожны при работе вблизи оголенных проводников.
- е. Используйте указатель напряжения и измеритель, чтобы убедиться, что установка не находится под напряжением.
 - Используйте мультиметр с сопротивлением не менее 1 МОм.
 - Убедитесь, что напряжение между клеммами входного питания привода { R/L1, S/L2, T/L3 } и клеммой заземления (PE) близко к 0 В.
 - Убедитесь, что напряжение между клеммами постоянного тока привода { UDC+ и UDC- } и клеммой заземления (PE) близко к 0 В.
- ф. Устанавливает временное заземление в соответствии с требованиями местных норм.
- г. Получить разрешение на работу у лица, ответственного за электромонтажные работы.

Остерегайтесь опасного напряжения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Несоблюдение следующих инструкций по технике безопасности может привести к травмам или смерти персонала или повреждению оборудования.

Даже когда двигатель остановлен, на клеммах цепи R/L1, S/L2, T/L3 и U, V, W и UDC +, UDC-, PE все еще может присутствовать опасное напряжение.

- В зависимости от внешнего подключения опасные напряжения (115 В, 220 В или 230 В) могут присутствовать на выходных клеммах релейных выходов на плате управления.
- Привод невозможно отремонтировать непосредственно в полевых условиях. Не пытайтесь отремонтировать неисправный привод на месте; обратитесь к местному представителю или в авторизованный ремонтный центр для ремонта.
- Во время монтажа необходимо следить за тем, чтобы токопроводящая пыль, образующаяся при сверлении, не попадала в привод. Токопроводящая пыль внутри шкафа может привести к повреждению или неисправности привода.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Печатная плата содержит компоненты, чувствительные к электростатическому разряду. Всегда надевайте заземленный браслет при работе с печатными платами. Избегайте ненужного контакта с печатной платой.

О заземлении

Предупреждение! Несоблюдение следующих инструкций может привести к травмам или гибели, а также к усилению электромагнитных помех и повреждению оборудования:

- Всегда заземляете привод, двигатель и подключенное к нему оборудование, чтобы обеспечить безопасность персонала и уменьшить электромагнитное излучение.
- Необходимо убедиться, что размер заземляющего проводника соответствует требованиям местных норм безопасности. Сопротивление заземляющего проводника должно быть менее 10 Ом. В противном случае это приведет к неправильной работе оборудования или даже к его повреждению.
- В установках с несколькими приводами используйте отдельное защитное заземление (PE) для каждого привода.
- Для подавления электромагнитных помех необходимо свести к минимуму электромагнитное излучение, а также требуется высокочастотное заземление на со всех сторон, на входных и выходных кабелях. Кроме того, для соблюдения правил безопасности экран кабеля должен быть заземлен (PE).
- Не устанавливайте ЭМС-фильтры с большими токами утечки в энергосистемах с плавающим или высокоомным сопротивлением заземления (более 30 Ом).

Уведомление:

- Используйте экран силового кабеля в качестве заземляющего проводника устройства только в том случае, если размер экрана силового кабеля соответствует требованиям правил техники безопасности.
- Стандарт МЭК 61800-5-1 требует: Если номинальный ток прикосновения привода превышает 3,5 мА (переменный ток) или 10 мА (постоянный ток), то должен использоваться фиксированный провод защитного заземления с поперечным сечением не менее 10 мм².

Перемещение оборудования

Предупреждение! Пожалуйста, следуйте этим указаниям. Несоблюдение инструкций может привести к травмам, гибели или повреждению оборудования.

- Пожалуйста, носите защитную обувь с металлическими носками, чтобы избежать травм ног. Пожалуйста, наденьте защитные перчатки и одежду с длинными рукавами. Некоторые детали имеют острые края.
- Типоразмеры до 22 кВт: Поднимите привод с помощью подъемного оборудования. Используйте подъемную проушину привода.
- Типоразмеры свыше 22 кВт: Не наклоняйте привод. Ввиду большой массы и высокого центра тяжести привод может опрокинуться.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Когда система используется, поверхность компонентов системы привода (таких как открытый радиатор, металлический корпус, входной дроссель и используемый тормозной резистор) нагревается до высокой температуры. Во избежание ожогов не касайтесь этих частей!

Важные меры предосторожности на протяжении всего жизненного цикла при выборе конструкции, установке, использовании и обслуживании

1) Требования к УЗО для устройств защиты от утечек на стороне распределения

Во время работы оборудования через проводник защитного заземления будет протекать большой ток утечки. Устанавливает устройство защиты от утечки типа В (УЗО) на стороне источника питания. При выборе устройства защиты от утечки (УЗО) следует учитывать переходные и установившиеся токи утечки на землю, которые могут возникать при запуске и работе оборудования, а также специальное УЗО с мерами по подавлению высших гармоник или устройство защиты на 300 мА. универсальное УЗО (Idn в 2-4 раза больше тока защитного проводника).

2) Проверка изоляции кабелей, двигателей и тормозных устройств

Перед подключением входных силовых кабелей привода проверьте изоляцию силовых (входных) кабелей в соответствии с местными нормами.

При первом использовании двигателя, а также перед повторным использованием после длительного хранения и во время регулярных осмотров следует проводить проверку изоляции двигателя, чтобы предотвратить повреждение инвертора из-за нарушения изоляции обмотки двигателя. Обязательно отсоединяйте кабели двигателя от привода во время теста изоляции.

Примечание: Если двигатель внутри влажный, сопротивление изоляции снижается.

При подозрении на наличие влаги двигатель следует высушить и повторно измерить.

Процедура проверки изоляции двигателя и кабеля двигателя, следующая:

1. Убедитесь, что кабели двигателя подключены к двигателю, затем отсоедините кабели от выходных клемм U(U1), V(V1) и W(W1) привода.

2. Измерьте сопротивление изоляции между каждым фазным проводом и проводом защитного заземления с помощью мегомметра на 1000 В постоянного тока. Типичный двигатель должен иметь сопротивление изоляции более 100 МОм (при температуре 25 °C). Сопротивление изоляции других конкретных двигателей см. в инструкциях производителя. При использовании мегомметра на напряжение 500 В для некоторых двигателей необходимо убедиться, что измеренное сопротивление изоляции не менее 5 МОм.

3) Проверка изоляции и сопротивление тормозного резистора. Осуществляется следующим образом:

1. Убедитесь, что кабель резистора подключен к резистору и отсоединен от выходных клемм привода DCP/+ и PB.

2. Со стороны привода соедините вместе провода + (R+) и PB (R-) кабеля резистора. При измерительном напряжении 1 кВ постоянного тока измерьте изоляцию между присоединяемым проводником и проводником защитного заземления. Значение сопротивления изоляции должно быть выше 1 МОм.

3. Рассеиваемая энергия при торможении по умолчанию составляет 50 % от номинальной выходной мощности, а целевым применением считается использование оборудования с временем торможения менее 50 % всего рабочего времени. Ознакомьтесь с рекомендациями по подбору резистора модно в соответствующей главе данного руководства. Рекомендуемые номиналы предоставлены для условий работы, описанных выше, в противном случае могут пострадать внутренние компоненты привода. В случае возникновения вопросов обратитесь в нашу техподдержку.

4) Тепловая защита двигателя.

В соответствии с различными типами двигателей, мы рекомендуем вам использовать внешние датчики температуры для полноценной защиты двигателя. Для получения подробной информации см. главу о параметрах, связанных с защитой двигателя. Если двигатель работает в длительное время с низкой скоростью, высоким током и моментом рекомендуется использовать независимое охлаждение двигателя. Если выбранный двигатель не соответствует номинальной мощности привода, обязательно отрегулируйте параметры защиты двигателя в приводе или Устанавливает перед ним тепловое реле.

5) Вибрация механических устройств.

На некоторых выходных частотах привода может возникнуть точка механического резонанса нагрузки. Этого можно избежать, установив параметр недопустимой частоты в приводе.

6) О нагреве двигателя и шуме.

Поскольку выходное напряжение привода представляет собой ШИМ (Широтно-импульсную модуляцию), которая содержит определенные гармоники в процессе работы возможно увеличение температуры, шума и вибрации двигателя по сравнению с работой напрямую от сети. Если механическая система применения или сам двигатель чувствительны к этому, следует или увеличить несущую частоту, чтобы выходной ток имел более высокую сглаженность, или необходимо на выходе привода установить соответствующие дроссели или фильтры.

7) Установка конденсатора или УЗИП на выходе преобразователя.

Выход привода является ШИМ. Не устанавливайте конденсаторы или варисторы для защиты от грозовых разрядов на выходе, которые могут вызвать мгновенную перегрузку по току привода или повредить его.

8) Влияние дуговых разрядов на входные и выходные клеммы.

Поскольку основой привода является силовая электроника, максимальное выдерживаемое напряжение компонентов выпрямителя и инвертора внутри привода составляет 600 В (при питании 220 В) 1200 (при питании 380 В)/1700-2200 В (при питании 690 В). Если силовой кабель часто коммутируется с возникновением дуги, существует вероятность того, что разряд повредит устройство преобразования энергии в приводе и вызовет необратимые повреждения привода. Причина в том, что напряжение в тысячи вольт и непрерывная плотность энергии, генерируемая дуговым разрядом, намного превышают выдерживаемое напряжение силовых устройств.

Если на входе привода установлен контактор необходимо обеспечить обязательное гашение дуги и исключить использование контактора для запуска и остановки двигателя. Частая зарядка и разрядка сокращают срок службы конденсатора в приводе. Если контактор установлен на выходе привода необходимо гарантировать его отключение только после отключения выходного напряжения от привода.

9) Используйте напряжения, отличное от номинального.

Не рекомендуется использовать привод за пределами допустимого диапазона рабочего напряжения, указанного в руководстве. Это может привести к повреждению компонентов привода.

9) Использование однофазного питания.

Приводы данной серии предназначены только для трехфазной сети. В случае крайней необходимости, привод можно использовать в качестве питания одну фазу с учетом значительного снижения номинальных характеристик. В данном применении обязательно проконсультируйтесь с нашей техподдержкой.

10) Ограничитель перенапряжения.

Привод оснащен варистором, который может подавлять перенапряжение, возникающее при включении и вы-

ключении индуктивной нагрузки вокруг привода. Когда энергия перенапряжения, генерируемого окружающей индуктивной нагрузкой, велика, обязательно используйте ограничитель перенапряжения на индуктивной нагрузке. Не подключайте ограничитель перенапряжения к выходной стороне привода.

11) Высота над уровнем моря и снижение номинальных характеристик

В районах, где высота над уровнем моря превышает 1000 м, эффект рассеивания тепла приводом снижается из-за разреженного воздуха, поэтому необходимо учитывать снижение номинальной мощности (на каждые 100 м увеличения высоты снижать мощность на 1%, а максимальная рабочая высота составляет 3000 м. При увеличении температуры окружающей среды более 40°C следует снизить номинальную мощность на 1,5% на каждый 1°C, максимальная рабочая температура составляет 50°C).

12) Специальное применение, общая шина постоянного тока с несколькими машинами.

Если заказчику необходимо использовать подключение отличное от, представленной в данном руководстве, например, общую шину постоянного тока необходимо четкое представление об аппаратной топологии приводной системы условиях применения, а также возможность расчета и проверки мощностей устройств. При использовании в данном применении обратитесь за консультацией.

13) О длительном применении двигателя с нулевой скоростью и высоким крутящем моментом.

Для применений, таких как позиционирование на околонулевой и нулевой скорости шпинделей станков, привод пробивных прессов станков и т. д., если клиентам необходимо фиксировать положение двигателя с большим моментом рекомендуется либо использовать стояночный тормоз, либо использовать контроль выходной мощности в приводе или системе управления с учетом отсутствия принудительного охлаждения двигателя.

14) Утилизация привода

Конденсаторы в составе оборудования плате могут взорваться при сгорании. При сжигании пластиковых деталей образуются токсичные газы. Привод необходимо утилизировать как промышленные отходы. Для более подробной информации, пожалуйста, обратитесь к соответствующему описанию главы материала.

15) О подходящем двигателе

- Стандартный серийный привод общего назначения подходит для применения в обычных рабочих условиях, когда двигатель представляет собой трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором.
- Работа выше частоты сети (> 50 Гц)
- Привод обеспечивает выходную частоту от 0 Гц до 500 Гц, в специальных версиях мощность до 1333 Гц. Если заказчику необходимо работать на частоте выше 50 Гц, следует учитывать максимальные механические скорости для двигателя и приводимого им механизма. Дополнительно, более высокая выходная частота потребует более высокой частоты ШИМ, что вызовет большие тепловые потери привода. В приводах, установлена следующая заводская конфигурацию несущей ШИМ: 8кГц при номинальном токе ≤ 25 А, 4 кГц при номинальном токе 25А-363/400А, 2 кГц при номинальном токе ≥ 430 А.
- Подбор соответствующего синхронного двигателя необходимо осуществлять в соответствии с применением и рекомендациями производа данного двигателя.
- Необходимо обратить внимание на использование принудительного охлаждения, зависящего от вращения двигателя при работе с большими токами на малых скоростях. В данном случае работа стандартной системы охлаждения двигателя может оказаться неэффективной. В данном применении необходимо пересмотреть охлаждение двигателя в сторону независимого.
- Привод имеет встроенные параметры по умолчанию для стандартного двигателя соответствующего номинала мощности. При первой настройке необходимо выполнить идентификацию параметров двигателя или изменить значения по умолчанию, чтобы оно максимально соответствовало фактическим параметрам, в противном случае это повлияет на эффективность работы и функции защиты.
- Номинальный ток двигателя с переключением полюсов отличается от тока стандартного двигателя. проверьте максимальный ток двигателя и выберите соответствующий привод. Обязательно переключайте число полюсов после остановки двигателя.
- Если предполагается работа за пределами рабочего диапазона скорости двигателя проконсультируйтесь с производителем двигателя.

Ограничение ответственности

Установки всегда должны проектироваться и выполняться в соответствии с действующими местными законами и правилами. При несоблюдении инструкций, указанных в руководстве мы оставляем за собой право признать возникшие вследствие несоблюдения рекомендаций повреждения оборудования негарантийным случаем.

10. Схема подключения сетей управления к приводу

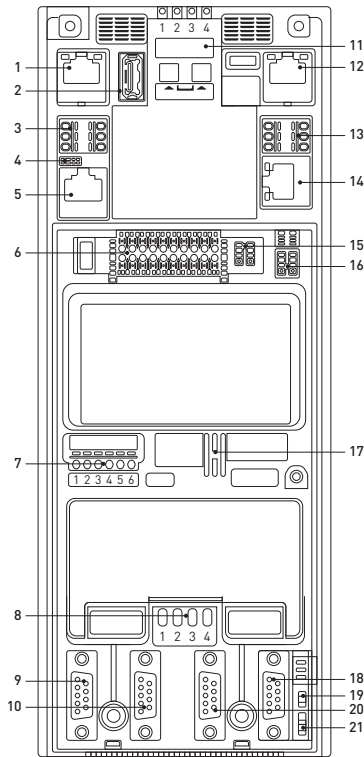


Рис. 10

К плате управления приводом подключаются все коммуникационные линии со стороны ПЛК, внешних сигналов управления, операторской панели, а также кабели энкодеров (датчиков обратной связи) двигателя.

Таблица 4 - Перечень коммуникационных контактов

1	X85IN	Высокоскоростной локальный коммуникационный интерфейс в режиме реального времени, с поддержкой протоколов EtherCAT/ProfiNET
2	USB	Интерфейс USB поддерживает настройку параметров дампа диска U
3	XModbus Интерфейс связи Modbus RTU	
	B+	Подключение по протоколу Modbus RTU, физический уровень: RS-485, используется для управления по умолчанию, подключение экранированной витой парой, карта регистров и настройка в руководстве по эксплуатации
	A+	
	GND	
4	Ter120 Ом	Джампер для подключения и отключения терминального резистора Modbus тип PCBA
5	X891	Разъем подключения операторской панели, может быть установлена как на борту, так и удаленно, максимальная длина кабеля – 30 м
6	XD24V интерфейс витания входных сигналов	
	+24ВД	Внешний источник питания Di +24В DC 0–200 мА. Может использоваться для внешнего питания энкодера
	Di COM	Общая клемма 0VDC цифровых входов Di1-Di6 при управлении положительным сигналом

Продолжение таблицы 4

		ХРТ Интерфейс датчика температуры	
	PT+	Подключение датчиков мониторинга температуры двигателя, поддерживаются датчики КТУ84, PT100, PT1000, PTC и т. д., выбор осуществляется параметром, для подключения использовать экранированную витую пару и надежную изоляцию	
	GND		
	XPWOut клеммы питания выходных сигналов		
	GND	Общий порт для аналоговых входов и выходов и общий порт для Do1/Do2	
	+24В	Питание DC+24 V до 400 mA для внешнего питания датчиков	
	+10В	Источник питания для внешнего потенциометра, с сопротивлением R=1...10 кОм	
	XАО клеммы аналоговых выходов		
	A01	Выходной сигнал по току 0-20 mA сопротивление до 500 Ом или по напряжению 0-10 В постоянного тока. Возможна передача сигналов, соответствующих скорости двигателя, крутящего момента, выходного тока и т. д. Подключение экранированной витой парой	
	A02		
6	XAI клеммы аналоговых входов		
	AI1	Тип сигнала -20 ~ +20 mA, 0 ~ 20 mA, Rin=100 кОм Тип сигнала 0 ~ +10 В, -10 ~ +10 В, Rin=500 Ом	
	AI2		
	XDI Клеммы дискретных и импульсных входов		
	DI1	(По умолчанию) DI1 1: Останов [0]/Пуск [1], DI 2: Вперед[0]/Назад[1], дополнительный функционал настраивается параметрами	
	DI2		
	DI3		
	DI4		
	DI5/S1	Дискретный вход 3/4/5/6, функционал настраивается параметрами. DI1/2/3: поддержка дискретных сигналов, DI4/5/6: может воспринимать и дискретный сигнал и высокоскоростной импульсный, частотой до100 кГц	
	DI6/S2		
	XDO Клеммы дискретных и импульсных выходов		
	DO1	Поддержка дискретного выходного сигнала <0,5A) или высокоскоростного импульсного выхода (f=120 кГц), функционал определяется параметрами, возможно изменение работы NPN/PNP дискретного или высокоскоростного импульсного выходного сигнала и т. д.	
	DO2		
7	XRO релейный выход		
	NC1	R01, по умолчанию показывает сигнализирует о работе преобразователя функционал определяется параметрами. До 250 В AC /30 В DC, ток до 3 А	
	CM1		
	NO1		
	NC2	R02, по умолчанию показывает сигнализирует об ошибке, функционал определяется параметрами. До 250 В AC / 30 В DC, ток до 3 А	
	CM2		
	NO2		
8	1 2 3 4	Четыре световых индикатора соответствуют статусу коммуникации по разъемам 631/632/633/634 соответственно	
9	631	Различные порты подключения датчиков обратной связи по скорости, основные опции —EN21/22/23/24/25. Интерфейс — DB9/15	
10	632		
11	24VI	Порт слева — Внешнее питание 24 В для питания управляющей электроники.	
12	X85out	Второй порт высокоскоростного Ethernet соединения с поддержкой протоколов EtherCAT/ ProfiNET	
13	Клеммы интерфейса CANopen		
	GND	Высокоскоростная связь по протоколу CANopen: интерфейс - EIA-CAN, по настройке обращайтесь к руководству по эксплуатации. Сопротивление на клеммах задаетсясоответствующими параметрами, подключение экранированной витой парой с заземлением экрана для защиты от помех	
	L-		
	H+		
14	LANX863	Интерфейс Ethernet, для удаленного мониторинга, локальной связи с компьютером и т. д.	
15	AI	Переключатель режимы работы аналоговых входов AI1/AI2 по току или по напряжению.	
16	A0	Переключатель режимы работы аналоговых выходов A01/OI2 по току или по напряжению.	
17	PT+/A02	Переключатель режимы работы аналогового выхода с PT+ на A02	
18		Описание портов энкодера, их опций и особенности подключения см в инструкции по эксплуатации.	
19	J5/PE/J6	Переключатели подключения клемм GND/DICOM к заземлению PE, в зависимости от степени электромагнитных помех и требуемой коммутации	
20			

1. Для подключения кабелей системы управления сначала откройте переднюю крышку
2. В случае необходимости кронштейн с операторской панелью можно перемещать по скользящим направляющим. На них есть ограничители хода. После окончания монтажа кабелей необходимо вернуть кронштейн в исходное положение.

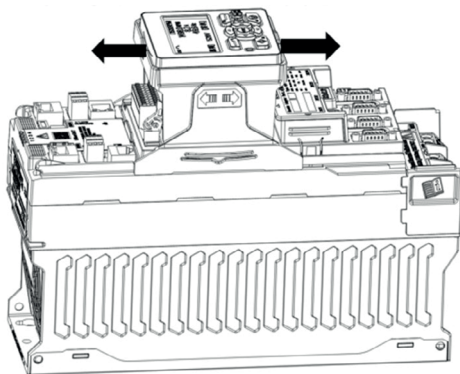


Рис. 11

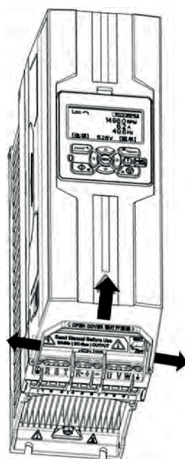


Рис. 12

11. Внешний вид и подключение компактного привода

1. На следующем рисунке показано физическое положение клемм моделей малой и средней мощности и их относительное расположение, для определения положения проводки каждой клеммы.
2. Не подключайте линию питающей сети к клеммам для подключения двигателя.

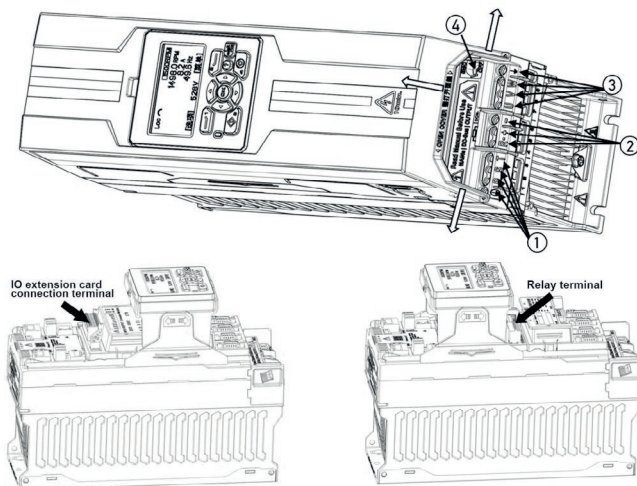


Рис. 13 - Внешний вид компактных приводов мощностью до 11 кВт

Таблица 5

№	Описание — аппаратные порты форм-фактора серии E2
1	Подключение питающей сети R/S/T
2	Подключение внешнего тормозного резистора: «R-»/ «+» и подключение шины постоянного тока «DCP+» и «DCN-» после выпрямления.
3	Клеммы подключения двигателя U/V/W/
4	Регулировочный винт ЭМС фильтра, для отключения открутить против часовой стрелки максимально ослабив винт, полностью выкручивать винт не нужно.

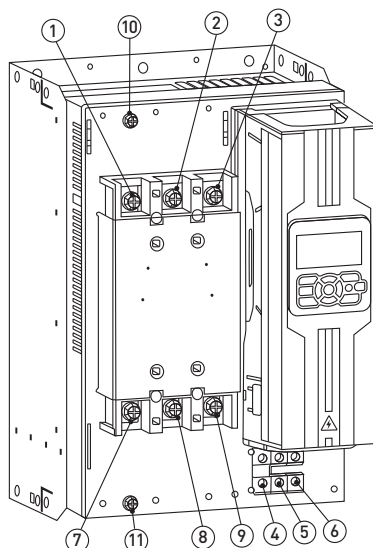


Рис. 14 - Внешний вид компактных приводов мощностью от 30 до 45 кВт

Таблица 6

№	Описание	Примечание
1	Питающее напряжение L1/R (винт M8)	Барьерная клемма, максимальная ширина наконечника составляет 27 мм
2	Питающее напряжение L2/S (винт M8)	
3	Питающее напряжение L3/T (винт M8)	
4	Клемма подключения тормозного резистора RB (клемма UK35)	Провод сечением 10-35 мм ² , длина зачистки 10 мм. Более тонкий провод должен быть дублирован и обжат единым наконечником для надежного крепления
5	DC DCP+ (клемма UK35)	
6	DC DCN- (клемма UK35)	
7	Клемма выходной фазы U-(винтM8)	
8	Клемма выходной фазы V-(винтM8)	Барьерная клемма, максимальная ширина наконечника составляет 27 мм
9	Клемма выходной фазы W-(винтM8)	
10	Общая точка заземления (винт M6)	
11	Заземление PE (винт M6)	

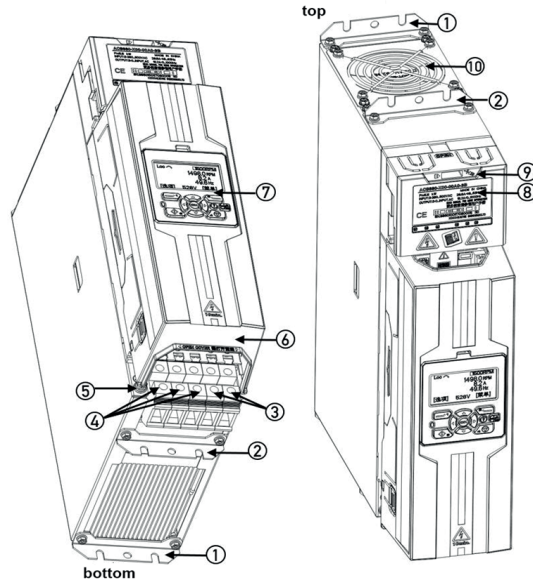


Рис. 15 - Внешний вид модульных блоков питания PD-SU

Таблица 7

№	Описание
1	Монтажный фланец, расстояние между отверстиями 50 мм, диаметр 6,5 мм
2	Дополнительный фланец для сквозного монтажа через стенку шкафа
3	Клеммы подключения тормозного резистора
4	Клеммы подключения питающей сети R/S/T
5	Заземление корпуса, подключение к PE
6	Клеммы платы управления (находятся под пластиковой крышкой, см описание выше)
7	Операторская панель, возможно подключить на удалении
8	Паспортная табличка
9	Подключение шины постоянного тока «DCP +» / «DCN-» для питания инверторов
10	Вентилятор охлаждения, можно обслужить его после снятия защиты

12. Операторская панель для управления преобразователем

Операторская панель может использоваться для управления приводом, считывания данных о состоянии и настройки параметров.

Сверху указан тип рабочего режима: местный - LOC (МЕСТНЫЙ) или REM (ДИСТАНЦИОННЫЙ), (L) в дополнении к REM означает, что несмотря на дистанционное управление, команда пуска поступает с панели. Кнопка LO/RE (5) может быстро переключать между локальным и дистанционным режимом. В локальном режиме команды на пуск и останов, а также регулирование скорости выполняются с панели управления. В дистанционном режиме команды на пуск и останов, а также регулирование скорости передаются удаленно, в зависимости от конфигурации. По умолчанию используется DI1 для запуска и останова в прямом направлении, DI2 для запуска и останова в обратном и AI1 для регулирования скорости. Подробности см. в группе параметров 10, 11 и группе параметров 21.

Операторская панель может использоваться для управления приводом, считывания данных о состоянии и настройки параметров.

Сверху указан тип рабочего режима: местный - LOC (МЕСТНЫЙ) или REM (ДИСТАНЦИОННЫЙ), (L) в дополнении к REM означает, что несмотря на дистанционное управление, команда пуска поступает с панели. Кнопка LO/RE (5) может быстро переключать между локальным и дистанционным режимом. В локальном режиме команды на пуск и останов, а также регулирование скорости выполняются с панели управления. В дистанционном режиме команды на пуск и останов, а также регулирование скорости передаются удаленно, в зависимости от конфигурации. По умолчанию используется DI1 для запуска и останова в прямом направлении, DI2 для запуска и останова в обратном и AI1 для регулирования скорости. Подробности см. в группе параметров 10, 11 и группе параметров 21.



Рис. 16

Текущая скорость. Данные в правом верхнем углу представляют собой текущее значение задания скорости, которое используется для быстрого подтверждения того, что выставленное задание соответствует коммуникационному протоколу и типу управления.

Напряжение на шине постоянного тока. В середине нижней строки отображается текущее напряжения на шине постоянного тока в реальном времени, позволяет оперативно диагностировать состояние энергосистемы.

Основной мониторинг. Трехстрочная область крупного шрифта в центре — основное содержимое мониторинга. Всего имеется 8 страниц, которые можно переключать и циклично отображать, нажимая стрелку влево или стрелку вправо. Нажимая клавишу OK, отобразится имя и адрес параметра содержимого мониторинга.

Каталог меню. Кнопка [Опция] используется для ввода команды при местном режиме управления скоростью или крутящего момента, переключении вращения вперед и назад. Кнопка [Меню] используется для входа в главное меню, для просмотра полного списка параметров, журнала неисправностей, журнала изменения параметров, загрузки и сохранения параметров и т. д.

Отображение статуса двигателя: основным индикатором является стрелка в верхнем левом углу. Детали таковы: если стрелка вращается по часовой - прямое вращение привода, а против часовой - на обратное вращение. Вращающаяся сплошная стрелка указывает, что актуальная скорость равна заданию, а пунктирная стрелка - отличие задания и фактического, что обычно бывает при ускорении или замедлении. Неподвижная стрелка указывает на отсутствие выходного напряжения, когда привод находится в режиме ожидания. Отсутствие стрелки означает, что работа привода запрещена (например, пониженное напряжение привода, отсутствие сигнала разрешения запуска и т. д.)

Описание основных кнопок

1. [Пуск], локальная кнопка запуска
2. [Стоп], кнопка местной остановки
3. [Lo/Re], кнопка локального дистанционного переключения режимов
4. Левая многофункциональная кнопка [1] используется для выхода в предыдущее меню, отмены редактирования, сброса ошибок и т. д.
5. Правая многофункциональная кнопка [2] используется для входа в следующее меню или выполнения таких функций, как выбор или сохранение и редактирование.
6. [OK], клавиша подтверждения, используемая для выполнения таких функций, как выбор, сохранение и редактирование, или для отображения имени параметра и адреса текущего содержимого мониторинга.
7. [←], [→] используются для перемещения курсора и т. д.

8. [↑], [↓] используются для увеличения или уменьшения параметров редактирования. В состоянии основного интерфейса вы можете напрямую изменить локальное задание
9. [Помощь](?), для вызова помощи и подсказок
10. В центре окна дисплея находится текущее отображаемое или установленное значение параметра а «-» перед значением указывает отрицательное значение или значение при обратном вращении. Описание других операций см. ниже.

Отладка в местном режиме управления

Убедитесь что привод находится в режиме LOC, нажмите [Start] для запуска, затем [Stop] для остановки. Нажмите [Option] -> [Local Reference] для изменения задания скорости.

Просмотр и редактирование параметров

В главном интерфейсе нажмите [Меню]->[Список параметров], чтобы войти в выбор группы параметров. Номера групп параметров от 1 до 63. Нажимайте клавиши вверх и вниз для произвольного выбора группы параметров и нажимайте клавиши влево и вправо для быстрого перелистывания. Нажмите [OK] или [Select] для входа в подменю. Найдите соответствующие параметры и нажмите [OK] или [Select] для входа в интерфейс редактирования параметров.

Загрузка и выгрузка параметров

Когда необходимо скопировать параметры с одного привода на другой, сначала загрузите параметры исходного привода, которые необходимо скопировать, в панель управления. Затем перенесите панель на новый привод, выберите загрузку, чтобы скопировать параметры. Шаги загрузки: [Меню]->[Резервное копирование параметров]->[Загрузить], затем измененные параметры привода будут сохранены в памяти ПКП. Шаги загрузки: [Меню]->[Резервное копирование параметров]->[Загрузить]. После завершения загрузки и скачивания в интерфейсе отобразится общее количество переданных параметров.

Отслеживание записи об ошибках

[Меню]->[Журнал отказов], вы можете просмотреть последние 100 записей об отказах и их содержимое. Первый элемент в перечне соответствует последней неисправности, а записанные диагностические характеристики различаются в зависимости от типа неисправности.

Редактирование параметров при помощи удаленных команд

Передача значения или связь обращение к функциональным модулям осуществляется через указатель значения, а формат обращения определяется как 16-битная переменная, среди которых старшие 8 бит — номер группы параметров, а младшие 8 бит — индекс в группе. Например, «адрес указателя» параметра 01.02 — 0102 HEX, а адрес указателя параметра 22.01 — 1601 HEX. Здесь преобразование десятичного числа 22 в шестнадцатеричное равно 16 HEX. Если необходимо использовать значение преобразования A11 в качестве задания скорости, необходимо установить параметр выбора источника задания скорости 21.00 на параметр 02.03 Значение преобразования A11, то есть 21.00 = P.02.03 или 0203H. Константа Zero означает, что указатель указывает на константу 0.

Старший бит (бит 8-15)	Младший бит (бит 0-7)
Группа №	индекс

Определение и редактирование битового указателя

Логические сигналы, представленные в виде битов, будут связываться через битовые указатели. Формат указателя определяется как 16-битная переменная, из которой старшие 6 битов — это номер группы, средние 6 бит — номер индекса, а младшие 4 бита — номер бита. Например, в параметре 02.00 Состояние входов DI указатель, соответствующий DI2, имеет вид: P.02.00.01, где 02 — номер группы, 00 — номер индекса, 01 — номер бита. Чтобы связать источник срабатывания выходного реле с дискретным входом DI2 заключается в установке в параметре 14.29 (Источник сигнала RO) = P.02.00.01 или 0821HEX или 000010 000010 0001BIN. Константа Const. True означает, что она всегда равна 1, а Const.False означает, что она всегда равна 0.

Бит [15..10]	Бит [9...4]	Бит [3..0]
Группа №	индекс	№ Бит

13. Описание принципа аппаратной топологии

Схема аппаратной топологии комбинированного привода с базовым блоком выпрямления с несколькими трансмиссиями (пример).

На следующих двух схемах показаны основной аппаратный принцип и топология систем модульной системы приводов, состоящих из двух основных компонентов.

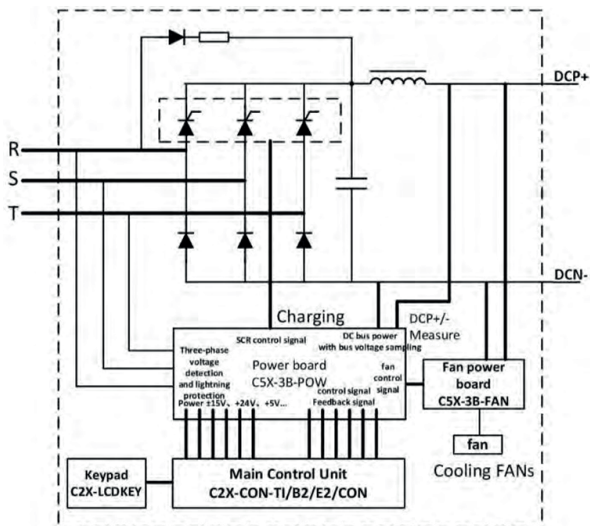


Рис. 17 - Схема модульных блоков питания PD-SU

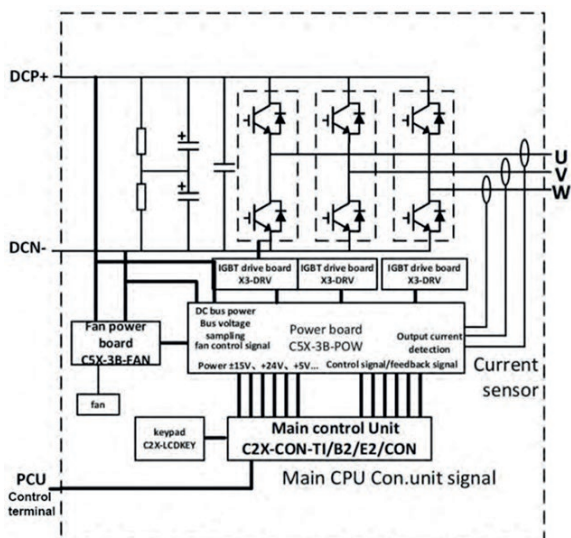


Рис. 18 - Схема модульных блоков инвертора PD-IU

Схема аппаратной топологии модульной приводной системы с рекуперацией в сеть и несколькими приводными инверторами

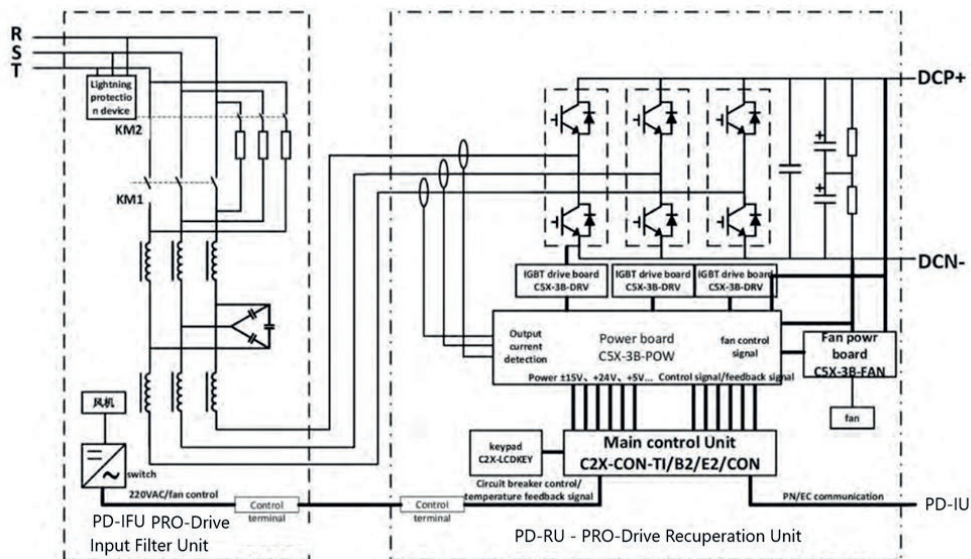


Рис. 19 - Схема модульных блоков инвертора PD-IU

Схема электрического соединения и топологии между блоками выглядит следующим образом, а инструкции по подключению в основном включают:

1. PD-IFU и PD-RU связаны между собой внутренней шиной для обмена информацией о характеристиках сети и состоянии звена постоянного тока.
2. На модуль PD-RU заведены контакты термодатчика PD-IFU для мониторинга его состояния. Если он отключен или замкнут, PD-RU не запустится.
3. На клеммы DI5 и COM на модуле управления PD-RU были по умолчанию настроена функция деблокировки (разрешения на запуск) PD-RU, указывающего, что PD-IFU готов к включению, и PD-RU может начать работать. Если он отключен, PD-RU запустится.
4. COM1 и NO1 на модуле управления PD-RU необходимо подключить к DI5 и COM модулей PD-IU1 и PD-IU2. Так как включение инверторов возможно только после готовности к работе блока питания с рекуперацией.
5. Клеммы R, S, T модуля PD-IFU должны быть подключены к электросети, корпус заземлен, а 2-контактная клеммная колодка на PD-IFU (в некоторых версиях используется внешнее питание главного контактора 220 В) подключена к 220 В переменного тока.
6. Клеммы основного питания переменного тока U/L1, V/L2 и W/L3 модуля PD-RU подключены к L1/U, L2/V и L3/W модуля PD-IFU. Клеммы U, V, W модуля PD-IU подключены к двигателю.
7. Клеммы звена постоянного тока DC+ и DC- модуля PD-RU соответственно подключены к DC+ и DC- модулей PD-IU1, PD-IU2..., переполюсовка недопустима, так как это приведет к выводу из строя приводов без сохранения гарантии.
8. Блоки PD-RU и PD-IFU представляют собой интеллектуальные модули питания шины постоянного тока. Суммарная мощность подключенных инверторных модулей PD-IU не должна превышать мощность блока питания, иначе он сообщит о перенапряжении из-за на звене постоянного тока и остановит работу.

Примечание: Все силовые линии модулей (PD-IFU+PD-RU) должны быть выбраны и подключены в соответствии с требованиями по суммарной мощности и номинальному току.

Последовательность запуска и остановки модульной системы с рекуперацией

1. Подавать питание только после полпроверки корректности всех подключений.
2. Модуль питания PD-RU можно параметризовать только до подачи основного питания, а модули инверторов PD-IU1 и PD-IU2... уже после. Сигнал деблокировки по умолчанию приходит на DI5.
3. Для запуска модуля PD-RU нажмите зеленую кнопку запуска на панели или дистанционно запустите его через внешнюю команду.
4. Запустите каждый отдельный модуль инвертора PD-IU.
5. Последовательность отключения обратная, сначала отключаются модули инверторов PD-IU, а затем блок питания PD-RU.

Электрическая схема инверторного модуля PD-IU:

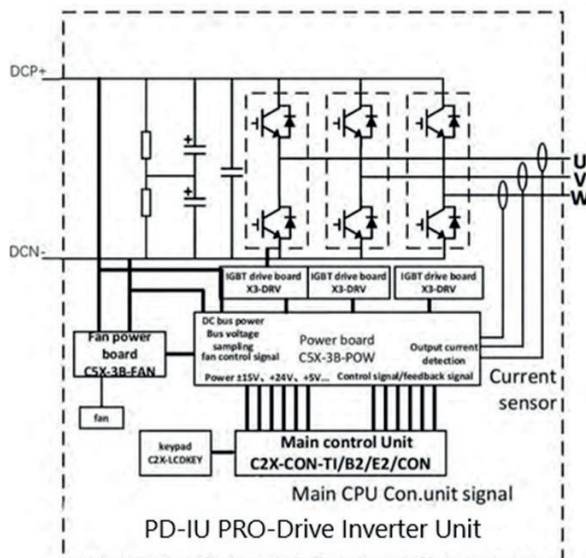


Рис. 20

Описание принципа работы подключения модуля тормозного прерывателя PD BRK

Информация о модуле BRK описаны в рамках данного руководства.

- 1. Тормозной прерыватель:** когда двигатель, подключенный к выходной линии со стороны инвертора, переходит в режим генерации, напряжение контура постоянного тока обычно возрастает. Когда напряжение постоянного тока контура превышает определенный максимальный предел, срабатывает прерыватель, и избыток электрической энергии, вырабатываемая при торможении двигателя с большой инерцией, отводится шины постоянного тока к тормозному резистору.
- 2. Модуль тормозного прерывателя (модуля):** тормозной прерыватель, устанавливается или в корпусе компактного привода или в виде отдельного устройства.
- 3. Тормозной резистор:** основной компонент преобразования энергии. На нем излишки электроэнергии, преобразованные тормозным прерывателем, рассеиваются в виде тепла.

Упрощенная схема подключения тормозного прерывателя в системе привода:

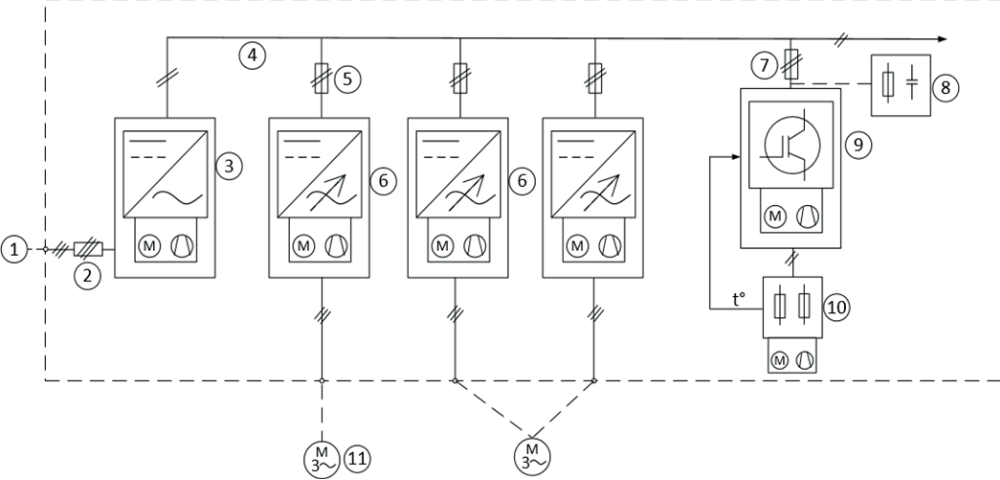


Рис. 21

Таблица 8

№	Описание
1	Питающая сеть переменного тока
2	Входной предохранитель переменного тока
3	Блок питания (модуль питания)
4	Звено постоянного тока
5	Предохранитель постоянного тока инвертора
6	Инверторный модуль, параллельный инверторный модуль
7	Предохранитель постоянного тока тормозного прерывателя
8	Дополнительный контур LC (используется при большом расстоянии между PD BRK извеном постоянного тока)
9	Тормозной прерыватель
10	Тормозной резистор
11	Двигатель

14. Конструкция шкафа и механической установки

Содержание этой главы

В данном разделе описаны рекомендации по механическому монтажу компонентов приводных систем в шкафу для обеспечения их корректной и безотказной работы.



ПРИМЕЧАНИЕ. Примеры монтажа в этом руководстве приведены только в качестве помощи установщику при проектировании установки. Обратите внимание, что монтаж привода актуальным нормам и правилам установки электрооборудования.

Структура шкафа

Каркас шкафа должен быть достаточно прочным, чтобы выдержать вес компонентов привода, схемы управления и другого оборудования, установленного внутри. Корпус должен обеспечивать защиту приводных модулей от непреднамеренного касания и отвечать требованиям по защите от пыли и влаги.

Планировка оборудования: для облегчения установки и обслуживания рекомендуется выполнять пространственную планировку расположения оборудования с учетом:

- необходимого пространства для достаточного потока охлаждающего воздуха
- обязательного расстояния, кабелей и кабеле несущих систем

Заземление монтажной конструкции: убедитесь, что все соединения и части корпуса, на которых монтируются компоненты приводной системы, правильно заземлены и что поверхности соединений не окрашены.



ПРИМЕЧАНИЕ. Убедитесь, что все компоненты должным образом заземлены через соответствующие контакты. Рекомендуется монтировать ЗМС-фильтр (если имеется) и приводной модуль на одной и той же монтажной пластине.

1) Рекомендуется размещать привод в верхней части шкафа, компоненты АСУ в центре шкафа, а главный выключатель, контактор, реле и т. д. располагать в нижней части шкафа. Либо привод располагается слева, компоненты АСУ - справа, а контактор и реле - в нижней части шкафа.

2) Принцип зонирования: Зоны разделены хорошо заземленными стальными пластинами.

Зона А — источник питания, включая часть проводки фильтра, где излучаемые помехи не превышают установленных норм.

Зона В – приводные компоненты, сетевые дроссели и контакторы, тормозной модуль.

Зона С - Система питания АСУ, компоненты АСУ, подключение датчиков,

Зона D - зона размещения силовых и коммуникационных кабелей с учетом требований по их взаимному расположению.

Зона Е - Кабели двигателя и сам двигатель.

Минимальное расстояние для прокладки силовых и сигнальных кабелей – 20 см.

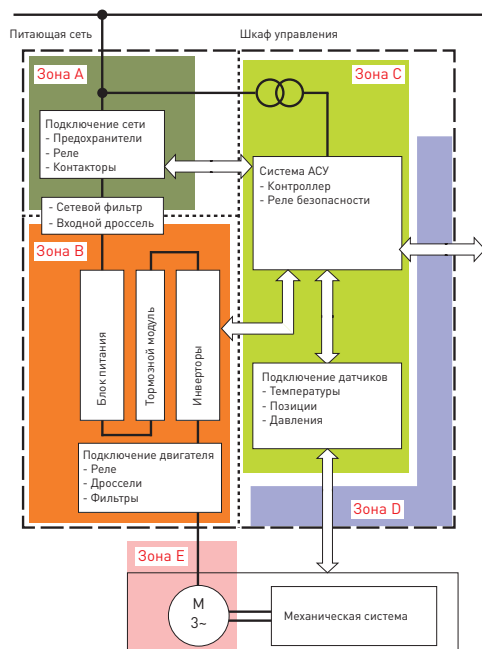


Рис. 22

Внутри каждой зоны можно использовать неэкранированные кабели. Все коммуникационные кабели (например, RS 485, RS 232, CANopen и т. д.) и сигнальные кабели, выведенные из шкафа, должны быть экранированы.

3) При размещении компонентов следует оставлять пространство для монтажа кабелей, их обслуживания и.

4) Расположение нагревательных элементов тормозного резистора:

Тормозной резистор устанавливается параллельно земле, кабель подключения из термостойкой проволоки или покрыт керамическими шариками. Тормозной резистор рекомендуется размещать вне шкафа, должен быть закрыт металлической оболочкой и установлен на расстоянии 1,5 м от земли. Расстояние до других устройств более 10 см.

Организация воздушного охлаждения. Про вентиляцию и отвод тепла

Общая эмпирическая формула расчета повышения температуры для шкафа преобразования частоты:

1) Повышение температуры в шкафу при работ привода (дверца шкафа закрыта, вентилятор отсутствует):

$$Trise = Ploss / (5,5 \times A), \text{ где}$$

A: площадь поверхности шкафа, ед. м^2

Ploss: Мощность тепловых потерь привода, обычно оцениваемая как 3% от мощности привода, в ваттах.

2) Расчет превышения температуры привода с вентиляторным охлаждением:

$$Trise = (0,053 \times Ploss) / F, \text{ где}$$

F: расход вентилятора, ед. $\text{м}^3/\text{мин}$.

Расчет объема воздуха, необходимого для шкафа преобразования частоты:

$$V = (Ploss / Trise) \times 3,1, \text{ где}$$

V: объем воздуха, необходимый водителю для поддержания допустимого повышения температуры, в $\text{м}^3/\text{час}$,

Ploss: мощность тепловых потерь привода, обычно оцениваемая в 3% от мощности привода, в Вт.

Trise: изменение температуры в шкафу.

Охлаждение и защита

В шкафу должно быть достаточно свободного места для обеспечения естественного потока воздуха или должен быть организован принудительный.

1. Для работы без принудительного потока воздуха необходимо обеспечить соблюдение беспрепятственной конвекции воздуха.

2. При принудительном воздушном охлаждении следует обратить особое внимание прохождение потоков воздуха через греющиеся элементы и корректное прохождение от воздухозаборника до вытяжки. Так же необходимо обратить внимание на площадь отверстий воздухозаборника и вытяжного отверстия.

3. Для защиты от попадания мелкодисперсных частиц в систему вентиляции и само оборудование при работе в различных отраслях необходимо дооснастить сам шкаф специальными фильтрующими элементами.

Привода компактной (от 15 кВт) и модульной серии можно установить ряд вплотную друг к другу для обеспечения лучших показателей по охлаждению.

Для уменьшения занимаемого в шкафу пространства привода можно устанавливать вплотную друг к другу в один горизонтальный ряд. Конструкция приводов выполнена таким образом, что левая сторона привода представляет собой поверхность с принудительным воздушным охлаждением, а правая часть компоненты силовой электроники, являющиеся источником тепла. Установка бок о бок позволяет осуществить чередования зон отвода и источника тепла для корректного охлаждения всех узлов.

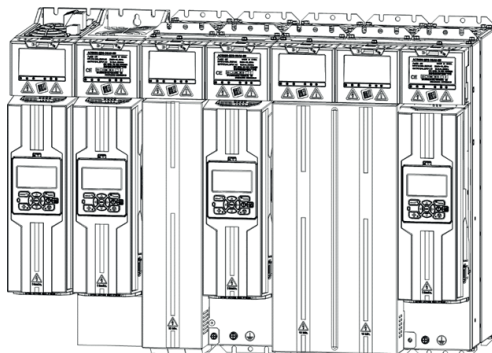


Рис. 23

Для приводов мощностью до 15 кВт и ниже приведены отдельные рекомендации

Рекомендуется поддерживать дополнительный зазор между приводами установленными в один ряд более 20 мм для обеспечения необходимой циркуляции воздуха.

Дополнительно данное расстояние вокруг привода, может упростить техническое обслуживание привода. Если необходимо установить несколько приводов друг над другом то необходимо выдержать минимальное расстояние в 400мм, а так же не располагать их строго друг над другом, чтобы выходной поток воздуха нижнего привода не приходил на входной поток верхнего. Дополнительные требования:

1. Убедитесь, что температура воздуха на входе ниже +40°C.
2. Регулярно проверяйте, чтобы вентиляционные отверстия не забивались.
3. Не допускайте циркуляции горячего воздуха.

Корректное обеспечение циркуляции воздуха и системы охлаждения позволяет повысить отказоустойчивость привода и продлить его срок службы.

15. Проектирование и планирование электроустановок

Содержание

В этой главе представлены принципы, которые необходимо соблюдать при выборе двигателя, кабелей, защитных устройств и прокладки кабелей. Несоблюдение данных рекомендации может привести к выходу из строя оборудования без сохранения гарантии.

Выбор двигателя

Подбор двигателя осуществляется по номинальному току привода. Перечень характеристик указан в соответствующей таблице ниже.

К приводу можно подключить только один синхронный двигатель.

Рекомендуется установить защитный выключатель между двигателем с постоянными магнитами и выходом привода. Во время технического обслуживания привода синхронный двигатель с постоянными магнитами необходимо отключить от привода с помощью этого выключателя.

Снижение мощности при изменении несущей частоты ШИМ

Выходной ток снижается на 8 % на 1 кГц в диапазоне частот ШИМ от 3,0 до 7,5 кГц. Например, коэффициент снижения номинальных характеристик для частоты 5 кГц равен 0,84.

Снижение мощности при высокой и низкой выходной частоте

При частоте ниже выходной частоты 12 Гц выходной ток снижается на 3,5 % на 1Гц. Например, при частоте 9 Гц имеет коэффициент снижения мощности 0,895.

Для выходных частот выше 150 Гц выходной ток снижается на 1 % на каждые 10 Гц.

Например, коэффициент снижения для частоты 175 Гц составляет 0,975.

Подключение питания

Используйте фиксированное соединение с линией питания переменного тока.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Поскольку ток утечки оборудования может превышать 3,5 мА, согласно требованиям IEC 61800-5-1 следует использовать стационарную установку, а оборудование и корпус машины должны быть надежно заземлены.

Устройство отключения питания

Между источником переменного тока и приводом требуется входное изолирующее устройство с ручным управлением (средства изоляции). Отключающее устройство должно иметь возможность блокировки в отключенном положении для облегчения установки и обслуживания.

Защита от замыкания на землю

Привод имеет внутреннюю защиту от замыкания на землю в двигателе или кабелях подключения. Данная функция не является функционалом защиты персонала или противопожарной. Функцию включена по умолчанию, но может быть отключена параметром.

Внешний фильтр ЭМС содержит конденсаторы, подключенные между главной цепью и приводом. Данные конденсаторы при более длинных кабелях двигателя увеличивают токи утечки на землю, что может привести к срабатыванию УЗО.

Необходимо обеспечить или дублирование заземляющего контакта или принудительное отключения питания в случае его обрыва.

Корпус должен иметь площадь сечения не меньше чем проводник защитного заземления.

Оборудование для обеспечения аварийной остановки

В целях безопасности необходимо установить устройства аварийной остановки на каждой рабочей станции и других рабочих местах, где могут возникнуть аварийные ситуации.



ПРИМЕЧАНИЕ: Нажатие клавиши останова на клавиатуре управления приводом не приведет к аварийной остановке двигателя и не отключит привод от опасного напряжения.

Безопасное отключение крутящего момента (Safety Torque Off (STO))

Функция безопасного отключения крутящего момента отключает управляющее напряжение силовых полупроводников привода, не позволяя инвертору генерировать напряжение, необходимое для вращения двигателя. Благодаря этой функции кратковременные операции (например, очистка) и/или работы по техническому обслуживанию неэлектрических компонентов могут выполняться без отключения питания привода.

Эта функция подходит для некоторых серий приводов с поддержкой данной функции.



ПРИМЕЧАНИЕ: Контакты реле системы STO должны дублироваться, коммутировать в течение 200 мс. Максимальная длина кабеля между приводом и переключателем составляет 25 м.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Функция безопасного отключения крутящего момента не отключает напряжение главной и вспомогательной цепей от привода. Поэтому работы по техническому обслуживанию электрических компонентов привода или двигателя следует проводить только после отключения системы привода от сети.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если работающий привод остановлен с помощью функции безопасного отключения крутящего момента, привод отключит питание двигателя, и двигатель остановится выбегом.

Непрерывность экрана кабеля от привода к двигателю.

Если на кабеле двигателя между приводом и двигателем установлен защитный выключатель, контактор, соединительная коробка или подобное устройство, для минимизации уровней излучения необходимо соблюдать следующие требования:

при установке устройства в металлическом корпусе заземлите экраны его входных и выходных кабелей соедините экраны кабелей вместе.

Защита от тепловой перегрузки и короткого замыкания

Если кабель выбран в соответствии с номинальным током привода, привод может защитить себя и кабель привода от перегрузки устанавливается в соответствии с общей нагрузкой двигателя. Дополнительное устройство защиты от тепловой перегрузки не требуется.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Если привод подключен более чем к одному двигателю, для защиты кабелей и двигателей необходимо использовать отдельные тепловые реле. Защита привода от перегрузки устанавливается в соответствии с общей нагрузкой двигателя. Защита также может срабатывать при перегрузке только одной цепи двигателя.

Защита кабеля двигателя от короткого замыкания: если кабель двигателя выбран в соответствии с номинальным током привода, привод может защитить кабель двигателя и двигатель при коротком замыкании. Никаких других средств защиты не требуется.

Защита от короткого замыкания в кабеле питания или приводе: Вводной кабель питания с помощью предохранителя или автоматического выключателя. Рекомендации по предохранителям приведены в главе Технические характеристики. Стандартные предохранители IEC gG или UL типа T.

Если кабель выбран в соответствии с номинальным током привода, привод защитит себя, кабель питания, кабель двигателя и двигатель в случае перегрева. Никаких других средств тепловой защиты не требуется.

Время работы предохранителей и автоматических выключателей: не должно превышать 0,5 секунд. Время срабатывания зависит от типа питающей сети, сопротивления проводников, площади поперечного сечения, материала и длины кабеля.

Тепловая защита двигателя: согласно правилам, двигатель должен быть защищен от тепловой перегрузки, а выходное напряжение должно быть отключено при ее обнаружении. Привод имеет функцию защиты двигателя от тепловой перегрузки, которая может защитить двигатель и при необходимости отключить ток. В зависимости от значения параметра привода функция отслеживает расчетное значение температуры (на основе тепловой модели двигателя) или фактическую температуру, передаваемую датчиком температуры двигателя. Пользователь может точно настроить тепловую модель, введя дополнительные данные двигателя и нагрузки. Датчики РТС могут быть напрямую подключены к приводу. Обратитесь к соответствующему списку параметров и руководству по эксплуатации для настройки параметров, связанных с тепловой защитой двигателя

Комментарии по использованию контактора между приводом и двигателем.

Использование контакторов на выходе возможно при следующих условиях :

1) В режимах управления векторный или DTC для останова двигателя торможением

Размыкание выполнять в следующем порядке:

- Отправьте команду останова на привод и подождите, пока привод замедлит двигатель до полной остановки.
- Разомкните контактор.

2) В режимах управления векторный или DTC для останова двигателя выбегом или скалярном управлении, Размыкание выполнять в следующем порядке:

- Отправьте команду остановки на привод.
- Разомкните контактор.

В режимах управления векторный или DTC не размыкайте выходной контактор, пока привод управляет двигателем. Управление выходным напряжением в данных режимах работает очень быстро, намного быстрее, чем может время размыкания контактора. Если контактор разомкнется, пока привод управляет двигателем, векторное управление немедленно увеличивает выходное напряжение до максимального значения, пытаясь поддерживать ток нагрузки, что может привести к повреждению контактора.

Развертывание байпасных соединений

Если часто требуется организация байпаса при управлении двигателем, Устанавливает контакторы с механической или электрической блокировки между двигателем и приводом, а также между двигателем и линией питания. Убедитесь, что блокировка срабатывает.

ПРИМЕЧАНИЕ. Байпасные соединения недопустимы при использовании синхронных двигателей.

Внимание!

*** Не подключайте выходные клеммы привода к электросети, иначе привод будет поврежден, особенно это актуально в моделях и типоразмерах, у которых клеммы питания и выходные расположены близко друг к другу.**

Подбор силового кабеля

Общие принципы: Подбор кабеля для подключения привода к сети и двигателя к приводу должны соответствовать местным нормам и стандартам:

- Кабель должен выдерживать ток нагрузки привода с учетом возможной перегрузки. См. главу Технические характеристики для определения номинального тока. Там же в таблицах указано общее рекомендуемое значение сечения силового кабеля.
- Кабели должны быть рассчитаны на максимально допустимую температуру не менее 70 °C при непрерывном использовании.
- Полное сопротивление РЕ-проводника/кабеля (заземляющего проводника) должно соответствовать возможному напряжению прикосновения в случае неисправности (чтобы напряжение в месте повреждения не повышалось резко в случае замыкания на землю).
- Требования по электромагнитной совместимости см. в главе Технические данные.

Для соответствия требованиям ЭМС необходимо использовать симметрично экранированные кабели двигателя (см. рисунок ниже). В качестве входных кабелей можно использовать четырехжильные кабели, но рекомендуется использовать экранированные симметричные кабели.

По сравнению с четырехпроводной системой использование симметрично экранированных кабелей может уменьшить электромагнитное излучение всей системы и ток в подшипниках двигателя. Кабель двигателя и его экран РЕ (витой экран) должны быть максимально короткими, чтобы уменьшить электромагнитное излучение, а также блуждающие и емкостные токи вне кабеля.

Доступные типы кабелей питания

На основе отраслевого и практического опыта в таблице ниже приведены соответствующие характеристики для справки при выборе кабелей питания и подключения двигателя.

Таблица 9

№	Принципиальная схема структуры кабеля	Особенности	Экран	Показатели по ЭМ совместимости
1		Симметричный, 3+3 проводника	С плетеным экраном из тонкой медной проволоки	наилучшие
2		Симметричный, 3 проводника	С плетеным экраном из тонкой медной проволоки	хорошие
3		Асимметричный, 4 проводника	С плетеным экраном из тонкой медной проволоки	приемлимые
4		Симметричный, 3+3 проводника	Без экрана	приемлимые
5		Асимметричный, 4 проводника	Без экрана	средние
6		Асимметричный, 3 проводника, параллельный или плоский кабель	С плетеным экраном из тонкой медной проволоки	средние
7		Асимметричный, 3 проводника, параллельный или плоский кабель	Без экрана	Не удовлетворительные

Экран кабеля двигателя, кабель энкодера обратной связи

Для защиты от помех, когда для экрана и фазного проводника используется один и тот же материал, площадь поперечного сечения экрана должна быть такой же, как и у фазного проводника. Для эффективного подавления излучения и радиопомех проводимость экрана должна быть не менее 1/10 проводимости фазного проводника. Для медных или алюминиевых экранов это требование очень легко выполнимо. Минимальные требования к кабелю подключения двигателя показаны на схеме ниже. Состоит из коаксиальных медных оплеток. Чем плотнее экранирование, тем меньше излучается электромагнитных помех.

Введение в основные и типовые принципы защиты от помех, помехоподавляющего экранирования и заземления в электромеханических системах.

На рисунке ниже представлена типичная схема топологии электромеханической системы регулирования скорости двигателя при помощи преобразования частоты, слева направо показаны источник питания, привод (инвертор), экранированный источник питания (или сигнальный кабель) и двигатель.

Основы организации ЭМС при работе преобразователя:

- ♦ 1. Выяснить источник помех. Обычно это от либо от обмоток двигателя, либо от кабеля подключения двигателя.
- ♦ 2. Определитесь с наиболее уязвимыми элементами. Обычно это слабый аналоговый сигнал с напряжением менее 36 В, например AI, AO, сигнал обратной связи энкодера и т. д.
- ♦ 3. Для успешной защиты уязвимых элементов от возникаемых помех необходимо воспользоваться стандартными рекомендациями:
 - а. Используйте экранированные кабели для кабелей двигателя и соедините корпус двигателя с заземляющим проводом.
 - б. Используйте экранированные провода для сигнальных кабелей, и постарайтесь разделить силовые цепи и цепи коммуникации в отдельные кабель-каналы на всем пути подключения. Для корректной работы экрана, необходимо подключить его к заземляющим контактам с обоих концов.
 - в. Подсоедините корпус двигателя, корпус энкодера (или экранирующий слой сигнального кабеля) и корпус привода к одному и тому же контуру заземления для уравнивания потенциала. В это время следует убедиться, что все соединения в контуре заземления выполнены в соответствии с нормами, в противном случае индукция двигателя может привести к травмам персонала или повреждению оборудования.

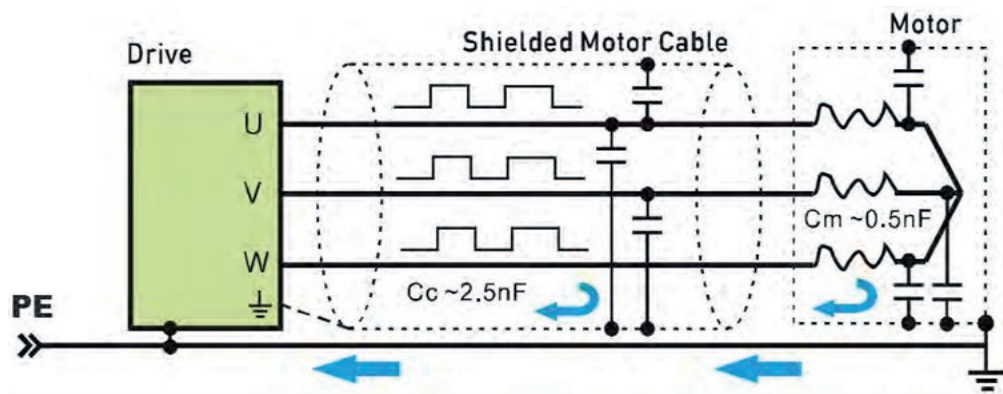


Рис. 24

Примечание. Не подключайте оба конца экрана кабеля, соединяющего датчик температуры двигателя с приводом, непосредственно с землей. Если на одном из концов нельзя добавить конденсатор 3,3 нФ между экранирующим слоем и землей, следует заземлить только один конец.

Защита выходных контактов реле для подавления помех, создаваемых индуктивными нагрузками

При отключении индуктивных нагрузок (реле, контакторы, двигатели) возникают скачки напряжения. Релейный выход на приводе защищен варистором (250 В) для исключения влияния пиков перенапряжения. Кроме того, чтобы свести к минимуму электромагнитное излучение, создаваемое индуктивными нагрузками при отключении питания, рекомендуется использовать схему подавления электромагнитных помех [варистор, резистивно-емкостной фильтр (переменный ток) или диод (постоянный ток)]. Если эти электромагнитные помехи не подавляются, они могут передаваться другим проводникам через совместимость кабелей управления или индуктивно, вызывая выход из строя других компонентов системы. Устанавливайте защитные компоненты как можно ближе к индуктивной нагрузке, а не к релейному выходу.

Учитывайте требования PELV на площадках выше 2000 м

В установках на высоте более 4000 м релейные выходы привода не соответствуют требованиям для защитного сверхнизкого напряжения (PELV), если используются напряжения, превышающие 48 В. В местах установки на высоте от 2000 м до 4000 м требования PELV не могут быть выполнены, если хотя бы один из релейных выходов используется с напряжением выше 48 В.

Выбор кабеля управления

Рекомендуется, чтобы все кабели управления были экранированы. Для аналоговых сигналов рекомендуется использовать витую пару с двойным экраном. При подключении импульсного энкодера следуйте инструкциям производителя энкодера. Для каждого сигнала используется отдельная экранированная витая пара. Различные аналоговые сигналы не имеют общих обратных линий. Для низковольтных цифровых сигналов лучше всего использовать кабели с двойным экраном (внизу слева), но также можно использовать многопарные кабели с однослойным экраном (внизу справа).



Рис. 25

Аналоговые и цифровые сигналы передаются отдельно по разным кабелям.

Для сигналов, управляемых реле, кабели реле и сигнальные кабели цифровых входов могут быть проложены в одном кабеле, если их напряжение не превышает 48 В. Для сигнала управления реле рекомендуется использовать витую пару. Не разрешается пропускать сигналы 24 В постоянного тока и 115/230/380 В переменного тока по одному и тому же кабелю.

Кабель операторкой панели

Порт клавиатуры управления использует интерфейс RJ45, а удлинительный кабель представляет собой стандартный прямой сетевой кабель (штекерный разъем соответствует стандарту EIA/TIA568B). Длина кабеля, соединяющего клавиатуру управления и привод, не должна превышать 3 м. Если используются Ethernet кабели CAT 5 и выше и имеют хорошую степень защиты от помех, можно увеличить длину подключения кабеля до 15 м.

Прокладка кабелей

Прокладка кабелей двигателя не должна пересекаться с прокладкой других кабелей. Кабели двигателей нескольких приводов можно прокладывать рядом. Кабели двигателя, входные силовые кабели и кабели управления рекомендуется прокладывать в разных кабельных каналах. Чтобы избежать электромагнитных помех и при переходных процессах в приводе, следует избегать прокладки на большие расстояния кабелей двигателя и других кабелей.

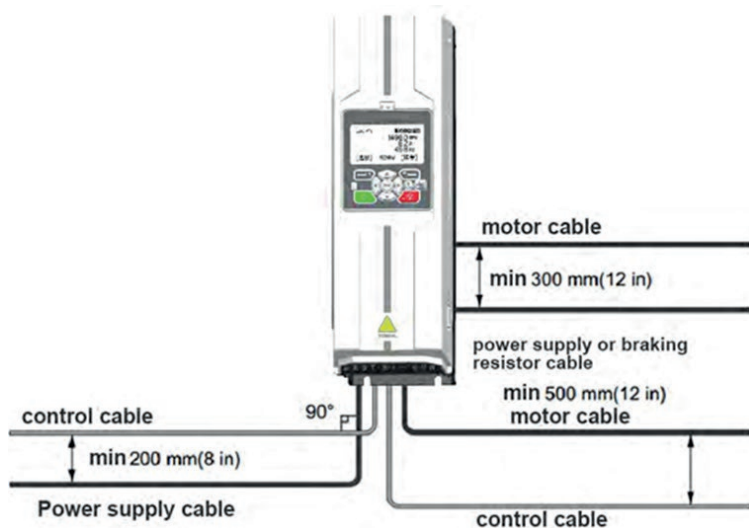


Рис. 26

Если кабель управления должен проходить через силовой кабель, необходимо обеспечить, чтобы угол между двумя кабелями был как можно ближе к 90 градусам.

Кабельный канал системы управления

Кабельный канал должен быть надежно зафиксирован на монтажной плате или корпусе шкафа, а также хорошее заземлен.

Если сигнальные кабели на напряжения 24 В DC и 220 В AC необходимо проложить в одном канале, они должны быть экранированы и изолированы друг от друга.

16. Электромонтаж

Содержание этой главы

В этой главе описывается процесс электрического монтажа привода.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Только квалифицированный персонал может выполнять работы, описанные в этой главе. Несоблюдение инструкций по технике безопасности может привести к травмам или гибели, а также повреждению оборудования.



В процессе установки необходимо убедиться, что питание (входная мощность) привода отключено. Если на привод уже подано питание, подождите не менее 10 минут после отключения питания.

Корпус этой серии приводов представляет собой надежную изолированную конструкцию.

1. Подденьте или откройте крышку клеммных контактов и прикрутите провода соответствующими наконечниками. Заземляющий контакт расположен на нижней части корпуса (для обеспечения хороших характеристик ЭМС).
2. Удостоверьтесь в корректности подключения и правильном моменте затяжки винтов. Убедитесь что расстояние между проводниками соблюдено верно, а неизолированные части не выходят за пределы существующих ограничителей на клеммах.
3. Смонтируйте крышку клеммных контактов на место.
4. Для некоторых моделей с выводными клеммами из медных стержней рекомендуется установить прилагаемые аксессуары для изоляции (**Кабельные аксессуары для усиленной изоляции разъема**) для на входных и выходах контактах. Для входящих проводов с дополнительными уплотнениями необходимо правильно разрезать гермоввод. Корректные инструкции по монтажу ниже:
 - 4.1. Вставьте кабель в муфту или проденьте кабель в разрез гермоввода.
 - 4.2. Подсоедините кабель к клемме и зафиксируйте его
 - 4.3. Поднимите втулку к ограничителю на клемме и зафиксируйте на кабеле при помощи стяжки
 - 4.4. Подключите все кабели в соответствии со схемами и зафиксируйте их на корпусе или в кабель-каналах.

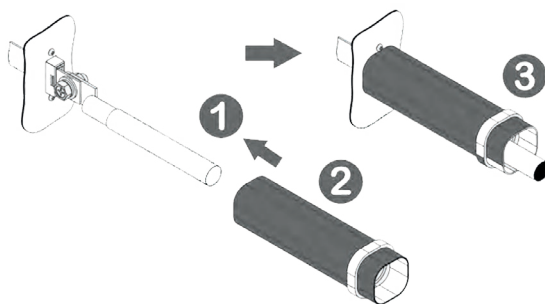


Рис. 27

Основные меры электробезопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Несоблюдение следующих инструкций по технике безопасности может привести к травмам или гибели, а так же повреждению оборудования. Только квалифицированному персоналу разрешается монтировать и обслуживать привод.

- 1. На месте проводимых работ необходимо вывесить или повесить информационную табличку на видном месте.
 - 2. Используемые цепи должны быть полностью отключены от питания, а внутренний конденсатор привода должен быть полностью, для этого подождите 10 минут после отключения питания.
 - 3. Заблокируйте разъединитель в разомкнутом положении и Устанавливает на нем информационную табличку, чтобы исключить непреднамеренную подачу питания на цепь.
 - 4. Если в рабочем пространстве находятся токоведущие части, требуется специальная защита или изоляционные ограждения.
 - 5. Перед началом работ проверьте все контакты, с которыми будете работать, индикатором напряжения чтобы убедиться в его отсутствии.
 - 6. В особых случаях для обеспечения безопасности требуется защитное заземление или замыкающие контакты.
 - 7. После подтверждения того, что окружающая среда безопасна, запросите разрешение на работу, и только квалифицированные инженеры-электрики могут работать.
- Предупреждение! Надевайте дополнительные средства защиты от электростатического разряда, чтобы гарантировать, что компоненты, чувствительные к электростатическому разряду (ESD), не будут случайно повреждены при работе с печатной платой или случайном касании, не прикасайтесь к печатной плате без необходимости.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Надевайте дополнительные средства защиты от электростатического разряда, чтобы гарантировать, что компоненты, чувствительные к электростатическому разряду (ESD), не будут случайно повреждены при работе с печатной платой или случайном касании, не прикасайтесь к печатной плате без необходимости.

Схема подключения компактного привода
Схема подключение питающей сети

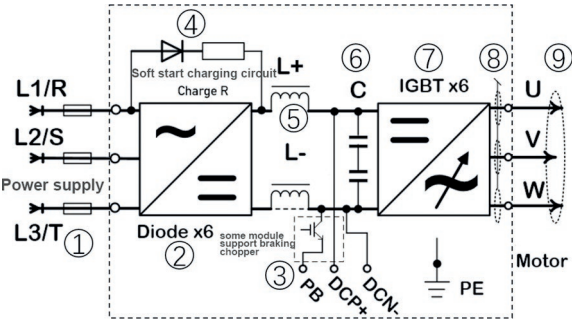


Рис. 28

Таблица 10

№	Описание
1	Питающая сеть
2	Выпрямляющий контур для преобразования переменного напряжения в постоянное
3	Тормозной прерыватель при необходимости передает избыточную энергию со звена постоянного тока привода на тормозной резистор
4	Цепь плавной зарядки, для зарядки контура постоянного тока через буферный резистор для защиты электронных компонентов и конденсаторов
5	Сглаживающий контур фильтрации звена постоянного тока (некоторые модели оснащены двойными дросселями постоянного тока)
6	Батарея конденсаторов сглаживающего контура фильтрации на звене постоянного тока
7	Инверторный блок, который преобразует постоянный ток в переменный с заданными характеристиками
8	Заземление экранов для силовых цепей
9	Выходная сеть переменного тока U/V/W, для подключения к двигателю или другой нагрузке

Схема установки и подключения тормозного модуля PD-BRK

Когда несколько тормозных модулей используются параллельно, первый модуль устанавливается в качестве ведущего, а последующие в качестве ведомых, что должно быть отображено в их параметрах.

Примечание! Категорически запрещается соединять выходные клеммы тормозного модуля вместе, в противном случае это приведет к неисправности или повреждению прерывателя!

Процедура подключения

Выполняйте электромонтажные работы в соответствии со схемой электромонтажа и моментами затяжки, указанными в таблице ниже:

1. Откройте крышку клеммного отдела следуя приведенным ниже номинальным характеристикам, в зависимости от размера привода.
2. В системах IT (незаземленных) и системах TN с заземлением в углу ослабьте следующие винты, чтобы отсоединить внутренний варистор и фильтр ЭМС:
 - VAR (типоразмер 15-22 кВт, расположен в верхней левой части силовых клемм)
 - ЭМС (для мощностей выше 30кВт. Логотип соответствующего о винта хорошо различим после снятия передней части корпуса привода)



ВНИМАНИЕ! Если привод установлен в систему IT (незаземленная система питания или система питания с заземлением с сопротивлением более 30 Ом) без отключения варистора/фильтра, питание сети будет проходить через варистор/фильтр привода, подключенный к заземлению. Что может привести к повреждению привода. Если привод подключен к системе TN с заземлением на угол без отключения варистора/фильтра, привод будет поврежден.

3. Снимите изоляцию с края кабеля.
4. Снимите экран с внутренней изоляции, снимите промежуточную изоляцию (если есть) и разделите жилы.
5. Скрутите концы экранов кабеля в жгут. Зачистите концы проводников в кабеле.
6. Подсоедините кабель питающей сети к клеммам R, S и T или L1, L2 привода. Подсоедините проводники кабеля двигателя к клеммам U, V и W. Подсоедините провода кабеля резистора (если есть) к клеммам + и PB. Соответствующий заземляющий провод PE должен быть подключен к корпусу привода и заземляющей клемме в нижней части каждой платы ввода- вывода блока управления (для улучшения характеристик ЭМС).
7. Обрежьте и соедините оголенный экран кабеля с металлической пластиной, пропускающей провода.
8. Закрепите экран кабеля на клемме заземления. Следите за тем, чтобы длина зачищенного экрана и зачищенного фазового провода были минимальными.
9. Заизолируйте видимые открытые части экрана кабеля.
10. Механически закрепите кабели на устройстве.
- 11.Заземлите экран силового кабеля и с обеих сторон. Если установлен сетевой дроссель или фильтр ЭМС, обеспечьте непрерывность провода защитного заземления от распределительного щита к приводу.

Заземлите экран кабеля двигателя со стороны двигателя.

Чтобы свести к минимуму радиочастотные помехи, заземлите экран кабеля в сквозном отверстии клеммной коробки двигателя или заземлите кабель, скрутив экран так, чтобы сплюснутый экран был шире, чем 1/5 его длины.

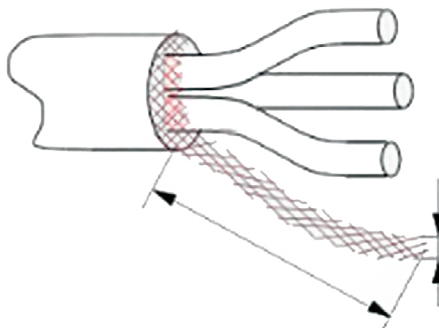


Рис. 29

Таблица 11 - Тип клемм и момент затяжки

Типоразмер привода	Размер винта	Момент затяжки [Нм]	Структура клеммы	Соответствующая маркировка клемм	Тип кабеля
Клеммы платы управления	M3	0,8-1,2	Обжимная клемма с квадратным отверстием	См. схему подключения,	0,05-2 мм ²
1,5-11 кВт	M5	1,5—1,8	Винтовая клемма в корпусе	PE/R/S/T/PB/+/-/U/N/W	0,52-13,3 мм ²
15-22 кВт	M6	3,0—3,5	Винтовая клемма в корпусе	PE/R/S/T/PB/+/-/U/N/W	0,32-13,3 мм ²
30-45 кВт	M8	4,0-5,0	Винтовая клемма на корпусе	PE/R/S/T/PB/+/-/U/N/W	10-22мм ²
55-132 кВт	M8	9,0-10,0	Винтовая клемма на корпусе	PE/R/S/T/PB/+/-/U/N/W	25-75мм ²
160-250 кВт	M10	17,0-22,0*	Перфорированный медный стержень	PE/R/S/T/PB/+/-/U/N/W	36-90мм ²
280-560 кВт	M12	35,0-55,0*	Перфорированный медный стержень	PE/R/S/T/PB/+/-/U/N/W	-
Модульные привода					

Примечания:

- 1) Для обжимной клеммы с квадратным отверстием кабеля питающей сети можно зачистить на 8-10 мм, без дополнительного наконечника. Провода для винтовых клемм необходимо обязательно обжимать в соответствии с размером проводника и клеммы.
- 2) На некоторых моделях нет встроенного тормозного модуля и клеммы PB, соответственно.
- 3) См схему физического расположения клемм на схемах выше.

17. Функция безопасного отключения крутящего момента (Safety Torque Off -STO)

В этом разделе описан функция безопасного отключения крутящего момента (STO) и даны инструкции по ее настройке.

Функцию безопасного отключения крутящего момента можно использовать для остановки привода по сигналу от системы промышленной безопасности в опасных и аварийных ситуациях. Еще одним потенциальным применением является предотвращение частого аварийного или полного отключения привода. Например, для того, чтобы можно было выполнять краткосрочные операции по техническому обслуживанию без отключения питания привода. (например: очистка или обслуживание неэлектрических частей машин)

Основной принцип реализации: предварительно подключив контакты внешней сети системы промышленной безопасности и настроив корректно дискретные входы необходимо активировать функцию STO в параметрах привода. После активации этой функции контур управления питанием двигателя будет связан с внешним контуром управления STO в реальном времени.

Примечание. Функция «STO» не отключает напряжение от привода.

Обратите внимание:

1. Если работающий привод останавливается сигналом функции STO, привод отключает питание двигателя, и двигатель останавливается выбегом. Если это опасно или неприемлемо по различным причинам, перед активацией функции безопасного отключения крутящего момента привод и механизмы должны быть остановлены с применением необходимого алгоритма.
2. Функция STO имеет высший приоритет над всеми другими функциями привода.
3. Функция STO не защищает от повреждений механизмов двигателем или от травм персонала.
4. Функция STO предназначена для уменьшения опасных факторов при обслуживании оборудования, но не исключает их полностью.

Производители оборудования должны информировать конечных пользователей о потенциальных рисках.

Структура функции STO основана на резервировании каналов, т.е. два контакта должны иметь одинаковое значение одновременно для корректной работы. Настройте его в параметрах соответствующей управляющей программы.

Электрические соединения для функции STO следующие:

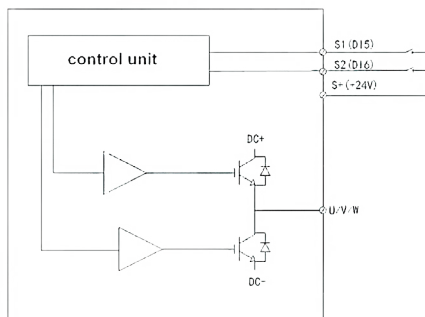


Рис. 30

18. Общая шина постоянного тока для нескольких приводов

Клеммы UDC+ и UDC- в звене постоянного тока могут быть использованы на приводах различных мощностей и конструктивов для обмена энергией между двигателями, работающими в режимах как движения, так и генератора.

В зависимости от требований к питающей сети и необходимой итоговой мощности на звене постоянного тока один или несколько приводов могут быть подключены к источнику питания переменного тока.

В зависимости от суммарной мощности инверторной составляющей всех приводов необходимо учитывать требуемые типоразмеры приводов подключенных к питающей сети и отдельных блоков питания, чтобы обеспечить необходимую мощность на этапах зарядки конденсаторов звена постоянного тока и работы инверторных систем всех устройств, объединенных на одной шине.

Если два или более привода или блока питания подключены к сети переменного тока, каждое подключение должно быть оборудовано входным дросселем для обеспечения сбалансированного распределения тока между выпрямительными мостами. Ниже представлен пример соединения нескольких устройств по общей шине постоянного тока.

Перед включением приводов, соединенных общим звеном постоянного тока, обязательно перепроверьте затяжку всех соединений и плотность прилегания контактов!

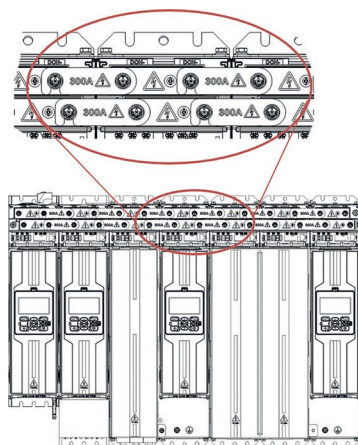


Рис. 31

19. Краткое руководство и общие сведения о функциях

Механический и электрический монтаж



Механический и электрический монтаж привода необходимо проводить в соответствии с рекомендациями ниже. Рекомендуется, чтобы два или более инженеров или техников проверяли установку в соответствии с приведенным ниже перечнем. Прежде чем приступить к работе с оборудованием, внимательно прочтите инструкции по технике безопасности

1.1 Перечень пунктов для проверки при механическом монтаже

1. Соответствие требований окружающей среды (температура, влажность, пыль, пух, вибрация, газ и т. д.).
2. Корректность монтажа привода в шкафу. (См. раздел «Проектирование установки в шкафу» и «Механический монтаж».)
3. Соблюдение указаний по вентиляции и циркуляции воздуха для охлаждения корпуса привода или шкафа. Корректность подбора климатического оборудования в шкафу.
4. Корректность подключения двигателя. (См. Указания по электромонтажу, Технические характеристики: подключение двигателя)

1.2. Перечень пунктов для проверки при электрического монтажа

5. Если привод подключен к IT (незаземленной) сети, необходимо ослабить винт отключения ЭМС на APN или снять перемычку.
6. Если срок хранения превышает один год, конденсатор необходимо перепроверить и плавно зарядить. (см. соответствующую главу или профессиональное руководство).
7. Клеммы питания привода, корпус привода, каждая плата ввода-вывода и сигнальные клеммы блока управления должным образом заземлены.
8. Напряжение питающей сети соответствует номинальному входному напряжению привода,, соблюдается корректное чередование фаз.
9. Питающая сеть подключается к R/S/T или L1/L2/L3 (UDC+/UDC- для питания по шине постоянного тока), клеммы затянуты с указанным моментом.
10. Установлены предохранители (тип gR) или автоматические выключатели в соответствии с входной мощностью.
11. Двигатель подключен к U/V/W, клеммы затянуты с указанным моментом, тест изоляции проведен.
12. Тормозной резистор (при наличии) подключен к +/-PB, проведен тест изоляции между двумя полюсами резистора и его заземлением, клеммы затянуты с указанным моментом.
13. Кабель двигателя (и кабель тормозного резистора, если он есть) проложен отдельно от других кабелей, а экран слаботочных сигнальных проводов надежно заземлен.
14. В цепи двигателя нет конденсатора для компенсации коэффициента мощности, а длина кабеля двигателя меньше 50 м. При большей длине необходима установка Du/Dt фильтра.
15. Все коммуникационные цепи подключены корректно, в соответствии со схемой.
16. В приводе не осталось инструментов, посторонних предметов, токопроводящей пыли, стружки, обломков проводников.
17. Входное напряжение питающей сети не может быть подано на выходную клемму привода через обходное (байпасное) соединение.
18. Клеммная коробка двигателя и другие крышки смонтированы на местах.

Основные шаги и рекомендации для быстрого запуска:

- 1) Перепроверьте соблюдение всех пунктов из перечней выше, особенно перепроверьте корректность подключения силовых цепей и цепей коммуникации (перечислена в левой части таблицы ниже). Ключевые моменты экранирования и заземления линий управления сигналом слабого тока см. в разделе «Заземление».
- 2) Введены номинальные параметры двигателя и проведена автонастройка.
- 3) Используйте клавиатуру панели для выполнения локальной отладки в режиме местного управления, режим «LOC».
- 4) Переключите привод обратно на дистанционное управление режим «REM».

1. Общие сведения о подключении кабелей к клеммам

Проверьте правильность подключения маркировок. Неправильное подключение может привести к необратимому повреждению машины без сохранения гарантии!

Таблица 12

R/L1, S/L2, T/L3, PE	Питающая сеть, клеммы подключения защитного заземления
U,V,W,PE	Клеммы подключения двигателя
+(DCP+), -(DCN-)	Клеммы подключения к звену постоянного тока
+(DCP+), PB	Клеммы подключения тормозного резистора
DI1	Кнопка старт вперед, режим «REM» (по умолчанию)
DI2	Кнопка старт назад, режим «REM» (по умолчанию)
COM	Общий минус дискретных сигналов
AI1	Задание скорости, режим «REM» (по умолчанию)
GND	Минус аналогового сигнала

2. Идентификация параметров двигателя

Убедитесь, что вы находитесь в локальном режиме управления **LOC**, нажмите клавишу **[5] LO/RE** для быстрого переключения. В левом верхнем углу отображается LOC, что означает, что включен локальный режим управления, в нем пуск- стоп и регулировка скорости задаются только с панели управления. Индикация REM означает удаленный режим, пуск-стоп и регулировка скорости управляются внешними клеммами или коммуникационным протоколом. Если установленные параметры двигателя и контуров его управления неизвестны рекомендуется сбросить все значения до заводских, а потом проводить отладку.:

2.1. Введите номинальные характеристики двигателя в соответствующие параметры, введите параметры паспортной таблички двигателя в соответствующую группу параметров и Устанавливает тип двигателя (по умолчанию асинхронный двигатель).

Пример: синхронный двигатель 3,7 кВт/100 Гц/1500 об/мин/7,4 А/380 В)

Таблица 13

Название	Значения по умолчанию	Параметры из примера
Выбор типа двигателя	0. Трехфазный асинхронный двигатель	1 (по типу двигателя)
Номинальная мощность двигателя	Согласно фактической паспортной табличке двигателя	3,7 кВт
Номинальное напряжение двигателя		380В
Номинальный ток двигателя		7,4 А
Номинальная скорость двигателя		1500 об/мин
Номинальная частота двигателя		100 Гц

2.2. Механизм идентификации параметров двигателя

2.2.1.Номинальная мощность, напряжение и ток взаимосвязаны. В случае несоответствия ток автоматически корректируется в зависимости от указанных мощности и напряжения.

2.2.2.Номинальная скорость n и частота f взаимосвязаны. Привод автоматически рассчитывает количество пар полюсов $p=60*f/n$. Если p не является целым числом, p автоматически округляется.

Для синхронных двигателей, если p округлено, скорость будет скорректирована автоматически, согласно формуле $n=60*f/p$. Например: $n=2000$ об/мин, $f=133$ Гц, тогда $p=4$, n корректируется до 1995 об/мин.

Для асинхронных двигателей есть требование, что $p < 60*f/p$, а разница заключается в коэффициенте скольжения.

2.2.3.Соотношение ограничений номинального напряжения U и номинальной частоты f.
Для синхронных двигателей с постоянными магнитами противоЭДС, соответствующая номинальной частоте, должна быть близка к номинальному напряжению. Если отклонение слишком большое, идентификация параметра не будет проведена и будет отображен аварийный сигнал перегрузки по току.

Для асинхронных двигателей привод рассчитывает коэффициент насыщения ротора посредством идентификации вращения, чтобы определить направление регулировки номинальной частоты. Идеальный диапазон составляет около 80%.

Коэффициент насыщения >90% указывает на то, что номинальная частота должна быть снижена
Коэффициент насыщения <70% означает, что номинальная частота должна быть соответствующим образом увеличена.

Остальное можно настроить в соответствии с применением. Снижение номинальной частоты может увеличить максимальный крутящий момент двигателя, но вызовет увеличение тока холостого хода. Ток холостого хода

должен находиться в пределах 50% от номинального тока, чтобы уменьшить перегрев двигателя.

2.2.4. Тип двигателя: в настоящее время поддерживаются следующие двигатели: трехфазные синхронные двигатели с постоянными магнитами и асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором. Если тип двигателя определить невозможно по маркировке, проще всего закоротить три провода двигателя. Если вал двигателя легко вращается, это асинхронный двигатель, в противном случае это синхронный двигатель с постоянными магнитами.

2.3. Идентификация параметров двигателя, запись и расчет параметров

Следующие два режима являются необязательными: статическая и динамическая идентификация параметров.

2.3.1. Статическая идентификация: Устанавливает параметр 63.06 на статическую идентификацию, нажмите зеленую кнопку [3] Start для запуска, и она завершится примерно через 10 секунд. В этом режиме двигатель не будет вращаться, и ток холостого хода двигателя необходимо отрегулировать вручную, обычно 30%-50% от номинального тока.

Если скорость обратной связи сильно колеблется (> 5 об/мин), проверьте, заземлен ли защитный экран энкодера, соосно ли смонтирован энкодер, есть ли вибрации.

Если разница в скорости велика, проверьте правильность параметров и разрешения энкодера.

2.3.2. Динамическая идентификация: Выберите 1 (2.3.2 Динамическая идентификация) в параметре 63.06, нажмите зеленую кнопку [3] Start для запуска, привод выполнит статическую идентификацию, затем выполнит динамическую и автоматически остановится. Перед выполнением идентификации вы должны полностью отсоединить нагрузку от двигателя.

После этого Вы сможете изменить режим управления на 1 (DTC - прямое управление крутящим моментом), чтобы войти в состояние с обратной связью и выполнить пробный запуск.

- В случае чрезвычайной ситуации вы можете нажать красную кнопку [4] STOP для экстренной остановки.

2.4. Оптимальные показатели результатов идентификации

2.4.1. Для асинхронных двигателей ток холостого хода составляет от 25% до 50% номинального тока; коэффициент индуктивности рассеяния составляет от 5% до 10%.

2.4.2. Синхронный двигатель с постоянными магнитами,

4.2.2.1. Индуктивность оси DQ, $L = U / (2\pi \cdot f \cdot I_n \cdot 1,732) \cdot 0,3$, например, $U = 380$ В, $f = 300$ Гц, $I_n = 40$ А, тогда $L = 380 / (6,28 \cdot 300 \cdot 40 \cdot 1,732) \cdot 0,3 = 0,87$ мГн. Отклонения менее чем в два раза или более чем в два раза не допускаются.

4.2.2.2. Коэффициент насыщения. Индуктивность, определяемая при различных номинальных токах, отличается, что может быть отражено в коэффициенте насыщения. Если он меньше 70%, это указывает на то, что двигатель неэффективно работает при этом номинальном токе, и номинальный ток необходимо уменьшить. Длительное перенасыщение приведет к нагреву сердечника двигателя.

2.4.3. Коэффициент обратной ЭДС. Противодействующая электродвижущая сила, соответствующая номинальной частоте, должна быть выше 90 % номинального напряжения.

3. Отладка и запуск в локальном режиме «LOC»

3.1. Нажмите клавишу выбора [1], выберите меню «локальные настройки», затем Устанавливает настройку скорости в пределах 150-1000 об/мин, затем нажмите клавишу ОК, чтобы сохранить, нажмите [1], чтобы выйти в основной интерфейс. Нажмите кнопку [3] Start для запуска, наблюдайте за током, скоростью, частотой и проверяйте направление вращения двигателя. Если он перепутан, вы можете изменить его двумя способами:

- Отключите питание и поменяйте местами любые два фазных провода двигателя,
- Устанавливает 63.08 на 1 (последовательность фаз двигателя обратная).

Имя отслеживаемого параметра в основном интерфейсе панели можно отобразить, нажав клавишу ОК, а различные страницы можно переключать, нажимая левую и правую клавиши. Всего 8 -страничных циклов. Нажмите стрелку вправо, чтобы переключиться на второй интерфейс, который может отображать выходное напряжение, ток и крутящий момент двигателя, которые являются основными характеристиками двигателя. Стрелка влево, чтобы вернуться.

3.2. Если направление вращения двигателя противоположно направлению вращения оборудования, измените последовательность фаз, отрегулировав параметры.

3.3. Для двигателей с постоянными магнитами можно записать выходное напряжение во время работы, а затем разделить его на скорость, которая является коэффициентом противодействующей электродвижущей силы. Устанавливает вручную его в параметр. Если выход составляет 250,0 В (среднеквадратичное значение) при 1000 об/мин, Устанавливает его на 250,0 мВ/об/мин.

4. Работа в удаленном режиме «REM»

В отличие от локального режима: запуск/регулировка скорости с помощью внешнего сигнала, такого как клемма DI1/ DI2 /AI1. Панель управления используется только для контроля и не участвует в пуске-остановке и регулировании скорости. По умолчанию DI1 используется в качестве сигнала пуска и остановки вращения вперед, DI2 — в качестве сигнала пуска и остановки вращения в обратном направлении, а AI1 — в качестве сигнала регулирования скорости. Перепроверьте что включен режим «REM» (внешнее управление, управление с панели недействительно В это время), нажмите [5] LO/RE для быстрого переключения. «REM» отображается в верхнем левом углу, чтобы указать удаленный режим.

5. Копирование и резервирование параметров

Если необходимо скопировать параметры на другой привод, сначала загрузите параметры исходной исходного привода в панель управления. Затем перенесите панель на новый привод и загрузите параметры из панели в привод.

Копирование в панель: [Меню]->[Резервное копирование параметров]->[Загрузить на панель], затем параметры привода будут сохранены в памяти панели.

Копирование с панели: [Меню]->[Резервное копирование параметров]->[Загрузить на привод]. После завершения загрузки в интерфейсе отобразится общее количество переданных параметров.

Примечание. После общей отладки пользователю рекомендуется загрузить параметры на локальную (управляющую клавиатуру), чтобы предотвратить путаницу с параметрами и подготовиться к последующему обслуживанию.

6. Быстрое решение типичных проблем

6.1 Нет реакции при удаленной команды запуска

- Проверьте, работает ли привод в режиме REM (проверьте дисплей в верхнем левом углу).
- Всегда ли горит индикатор работы в верхнем левом углу панели привода, если он всегда горит, это означает, что он начал проверять заданное значение скорости
- Проверьте параметр 02.00, есть ли входной сигнал в состоянии DI и соответствует ли он клемме сигнала запуска.

6.2. Невозможно нормально регулировать скорость

- Проверьте, работает ли привод в режиме REM (проверьте дисплей в верхнем левом углу).
- Проверьте, соответствует ли данное задание в параметре 21.00.
- Проверьте, изменяется ли значение преобразования (или сигнал напряжения/тока), соответствующий группе 02, при настройке данной клеммы.

6.3. Время торможения отличается от заданного

При торможении следите за тем, чтобы напряжение на шине постоянного тока не превышало 700 В. Если вы хотите сократить время торможения, подключите тормозной резистор и Устанавливает 60.07 BIT0 на 0 (запрещено).

6.4. Ошибка на панели 02 [OC]

- Время разгона и торможения установлено слишком коротким, увеличьте время разгона/торможения.
- Проверьте, соответствуют ли параметры в разделе 63 характеристикам двигателя.

6.5. Ошибка на панели 05 (утечка на землю)

При наличии контактора на выходе привода, убедитесь, что контактор полностью замкнут во время работы. Проверьте, не оборван ли выходной кабель привода. Соответствует ли изоляция кабеля требуемым значениям.

6.6. Ошибка на панели 17 (Обрыв фазы)

Примечание. Привод сообщит об обрыве выходной фазы, когда одна из фаз двигателя не подключена. Необходимо проверить подключение кабеля к двигателю и клеммам привода.

7. Дополнительные функции управления

7.1. Позиционирование

Выбор режима управления положением, параметрами группы 40

Режим позиционирования — это многоточечное автоматическое управление положением и скорости, без использования внешнего контроллера для отправки импульсов или внешних инструкций.

В режиме позиционирования контроллер должен циклически посылать импульсы (шаги) или посылать уставки положения и скорости по шине.

Управление принудительным возвратом нулевую (домашнюю) позицию, параметр 40.31, используется для возврата в исходное положение или точной остановки двигателя. Как правило до соответствующего импульса от энкодера. Скорость позиционирования для первого возврата в домашнюю позицию после запуска определяется параметром 40.05. рекомендуется ставить его небольшим, и по умолчанию равен 60 об/мин.

Смещение нулевой (домашней точки) исходной точки определяется параметром 40.19. Разрешение работы в контуре положения, параметр 40.01

7.2. Работа в замкнутом контуре

7.2.1. Знаменатель передаточного отношения при подключении энкодера вносятся в параметр 61.05.

7.2.2. Числитель передаточного отношения при подключении энкодера вносятся в параметр 61.06

Эти две группы настроек параметров необходимо внести и перезапустить привод, чтобы они вступили в силу.

7.3. Настройка жесткости регулирования скорости и положения

7.3.1. Пропорциональный и интегральный коэффициенты регулятора вносятся в параметры 23.00 и 23.01.

Регулирование по необходимости, значение зависит от инерции нагрузки и удельного момента двигателя. Методика настройки контура скорости вручную:

А) Устанавливает время торможения 22.01 на 0,00 секунды и Устанавливает время удержания нулевой скорости 19.02 на 0,5 секунды;

Б) Устанавливает низкую скорость, например, 10% от номинальной скорости, запустите, а затем остановите привод;

В). В случае возникновения реверса при остановке, постепенно увеличивайте пропорциональный коэффициент регулятора скорости, а затем повторяйте шаги Б) и В) до тех пор, пока реверс при торможении не исчезнет.

7.3.2. Пропорциональный коэффициент контура позиционирования - параметр 40.07. Регулирование по необходимости, зависит от производительности обратной связи энкодера, используя синусно-косинусный энкодер или энкодер с высоким разрешением (выше 17 бит), Пропорциональный коэффициент положения можно увеличить до 150–200; при использовании энкодера с меньшим разрешением Пропорциональный коэффициент контура положения рекомендуется установить в 60–120. При прочих равных условиях жесткость позиционирования синхронного двигателя выше, чем асинхронного.

7.4. Аварийный останов, параметр 10.13

а. При снятии сигнала мгновенно останавливает привод, по умолчанию CONST.TRUE.

б. режим остановки регулируется в параметре 10.14 (возможны опции принудительного торможения или торможения выбегом). Время торможения при останове задается параметром 22.04.

7.5. Принудительный сброс ошибки

а. При обрыве входной фазы или повышенной пульсации напряжения звена постоянного тока, настраивается в параметре 30.03

б. При обрыве выходной фазы, настраивается в параметре 30.04

в. При утечке на землю, настраивается в параметре 30.02.

д. Автоматический сброс ошибок, параметр 30.06

7.6. Тепловая защита двигателя

Вход датчика температуры поддерживает распространенные типы датчиков и может возможно настроить точку температурной защиты и действие при возникновении неисправности.

Для более точной настройки системы защиты двигателя от перегрева с оценкой температуры на основе тепловой модели требуется внесение следующей информации:.

а. Температура окружающей среды, 31.06, по умолчанию 40°C

б. Номинальное повышение температуры, 31.07, по умолчанию 60°

в. Тепловая постоянная времени, 31.08, по умолчанию равна 180 секундам

7.7. Управление несущей частотой

Установка несущей частоты, параметр 60.00, рекомендуемое значение примерно в 160 раз больше номинальной частоты двигателя. Например, при номинальной частоте 50 Гц * 160 = 8 кГц. Если она превышает 8 кГц, Устанавливает ее на 8 кГц, и несущая частота будет автоматически увеличиваться при увеличении скорости двигателя.

7.8. Отслеживание скорости

Отслеживание скорости включено по умолчанию. Если его необходимо отключить, его следует установить в 1 в бите 0 параметра 60.06, чтобы отключить его функционал. Будь то синхронный двигатель с постоянными магнитами или асинхронный двигатель, привод автоматически распознает его состояние во время работы.

7.9 Оптимизация потока

Настраивается в бите 2 параметра 60.06. Это применимо только к управлению асинхронным двигателем без обратной связи на небольшой скорости. Оптимизация потока может значительно улучшить точность крутящего момента при нулевой или околонулевой скорости.

7.10 Контроль ослабления поля

Предел максимального ослабления поля синхронного двигателя, параметр 60.03, по умолчанию 70 %. Эта функция используется для предотвращения ослабления магнитного поля двигателя и возникновения размагничивания двигателя. Рекомендуется не превышать 100% номинального тока двигателя.

Меры безопасности против ЭДС в зоне ослабления поля. Если противодействующая электродвижущая сила, соответствующая максимальной скорости вращения двигателя, превышает 560 В (среднеквадратичное значение), для рассеивания энергии необходимо подключить тормозной резистор.

7.11. Останов при перенапряжении и динамическое торможение

При использовании тормозного резистора Устанавливает контроль максимального напряжения в BIT0 параметра 60.07 значение 0, т. е. отключить блокировку по перенапряжению.

Чтобы автоматически продолжать работу при отключении питания, Устанавливает контроль минимального напряжения BIT3 60.07 на 1.

В случаях разнонаправленного движения, прим. в применениях добывающей промышленности. Вы можете установить запрет на замедления выработки электроэнергии в BIT1 60.07 на 1, что поможет избежать перенапряжения и повысить эффективность использования энергии. В это время напряжение на шине постоянного тока не увеличивается, а энергоэффективность системы достигает оптимального значения.

7.12. Настройка угла коммутации синхронного двигателя

Существует две ситуации, когда необходимо получить информацию о начальном фазовом угле:

1) Энкодер подключен, и он запускается в первый раз при включении питания.

2) Энкодер не подключен, при каждом запуске.

Параметры, влияющие на точность определения начального фазового угла:

1) Положительная и обратная полярность.

2) Ток поиска, значение по умолчанию составляет 50% от номинального тока двигателя, если мощность искомого сигнала 09.07 меньше 2,0 - рекомендуется увеличить ток поиска.

7.13. Организация переключения между питающей сетью и выходным напряжением привода

1) Активация функционального модуля в параметре 48.02.

2) Компенсация падения фазы в процессе коммутации настраивается в параметре Компенсация фазы, параметр 48.03.

3) Управление переключением по сети, параметр 48.05, (по умолчанию равно 1) при необходимости переключать питание двигателя с привода на сеть и обратно необходимо, установить значение 0.

4) Частота процедуры синхронизации фазы, параметр 48.06 (по умолчанию 2,5Гц) Регулировка выходного напряжения по фазе выполняется на этой частоте до момента синхронизации с сетью. В случаях большой инерции эту частоту необходимо уменьшить, в противном случае при быстром торможении после фазовой синхронизации возникнет перенапряжение на звене постоянного тока.

5) Задержка отключения контактора, параметр 48.07, представляет собой время задержки для переключения обратно с питающей сети на выход привода. Чем больше контактор, тем больше требуется время задержки, как правило, оно составляет около 80 мс.

6) Подключение реле, выберите релейный выход R01 или R02 в параметре 48.00.00, при подключении обратите внимание на нормально открытый и нормально закрытый контакт. Обычно нормально разомкнутый контакт подключается к контактору питающей сети, а нормально замкнутый к контактору на выходе привода.

7.14. Логика механического тормоза

а. для работы с управлением тормозом требуется режим прямого управления крутящим моментом (DTC);

б. Задержка открытия и закрытия тормоза устанавливается в параметрах 19.06 и 19.05;

в. Для подключения релейного выхода укажите R01 в параметре 06.01.10 (тормоз подъемного механизма)

8. Связь по полевой шине

8.1. Протокол Modbus RTU

8.1.1 Расчет номера регистра каждого параметра осуществляется по формуле 16-битный адрес = номер группы * 256 + номер индекса, например, коммуникационный адрес параметра 22.01: $256 * 22 + 01 = 5633$ или 1601h. При использовании ПЛК Siemens используйте смещение 40001.

8.1.2. Конфигурация формата связи настраивается в следующих параметрах:

Адрес устройства 51.01, скорость передачи 51.02, формат кадра 51.03

8.1.3. При чтении данных Ведущее устройство отправляет телеграмму:

БАЙТ 0	1	2	3	4	5	6	7
адрес ведомого	03	старший байт адреса	младший байт адреса	0	байты	CRC низкий	CRC высокий

Ответ ведомого:

БАЙТ 0	1	2	3	4	6	7
адрес ведомого	03	байты	старший байт данных	младший байт данных	CRC низкий	CRC высокий

Пример: чтение значения постоянного напряжения привода в реальном времени (парметр 01.02) из привода с адресом #01 Контроллер отправит телеграмму: 01 03 01 02 00 01 24 36,

ответ ведомого устройства: 01 03 02 0C 96 3D 2A

8.1.5 Запись данных

Запрос и ответ выглядят одинаково:

БАЙТ 0	1	2	3	4	5	6	7
адрес ведомого	06	старший адрес	низкий адрес	высокий уровень данных	низкий уровень данных	CRC низкий	CRC высокий

Пример: Запись параметра времени торможения в привод #01 параметр 22.01 значение 1,00 секунды.

Вид телеграммы: 01 06 16 01 00 64 DD A9

8.1.6. Управление запуском и остановкой

Используйте отдельный регистр 0001h.

а. Команда запуска прямого вращения 0882h, телеграмма: 01 06 00 01 08 82 5F AB

б. Команда остановки — 0881h, телеграмма: 01 06 00 01 08 81 1F AA

в. Команда обратного пуска — 0882h.

д. Команда сброса ошибки 0980h

Определение командного слова

Номер бита	функционал
0	Команда остановки
1	Команда запуска
2	Аварийная остановка (выбег)
3	Аварийная остановка (торможение)
4,5,6	Резерв
7	Разрешение запуска (должен быть 1)
8	Сброс ошибки
9	Толчковый режим 1
10	Толчковый режим 2
11	Удаленное управление (должен быть 1)
12,13,14	Резерв
15	Направление вращения

8.1.7. Управление крутящим моментом скоростью

Задание по скорости и моменту можно записать в соответствующие регистры 0002h – скорость, и 0003h – момент.

а. Пример: если требуется задание скорости 1500 об/мин, пример телеграммы: 01 06 00 02 05 DC 2A C3 6.

Пример: если требуется задание крутящего момента 30,0%, пример телеграммы: 01 06 00 03 01 2C 79 87

8.2. связь CANopen

8.2.1 Конфигурация параметров связи, необходимо настроить следующие два параметра, а остальные настройки реализованы в соответствии со стандартами Cia402 и DS301.

а. Адрес узла, параметр 52.00, по умолчанию 1

б. Скорость передачи, параметр 52.01, по умолчанию 1 Мбит/с

8.2.2 После установки необходимого файла EDS ПЛК может автоматически сканировать привода по сети в режиме онлайн.

8.2.3 Шаги инициализации стандартного ПЛК с CANOPEN после сканирования приводов следующие:

а. Прочитать тип устройства, в адресе 0x1000 в объектном словаре, возвращение 0x00010192;

б. Прочитать идентификатор производителя привода, адрес 0x1018, sub01 в словаре объектов и возвращение 0x02001024;

в. Настройте цикл связи через SDO и параметры каждого PDO;

д. Настройте список предустановленных параметров через SDO;

е. Начать синхронно запускать отправку и получение PDO;

8.2.3. Примеры телеграмм

8.2.3.1 Отправка с RPD04 (командное слово 0x080F), скорость 300 об/мин (0x012C) и крутящий момент 10,0% (0x0064).

Телеграмма контроллера: ID = 0x0501, DAT = 0F 08 2C 01 64 00 01 00

Телеграмма привода: нет

8.2.3.2 Запрос через TPD04 (например, слово состояния 0x0627, фактическая скорость 300,0 об/мин (0x0BB8), фактический крутящий момент 1,0% (0x000A), фактический режим управления крутящим моментом (0x0001))

Телеграмма контроллера: ID = 0x0481, DAT = 00 (любое значение и любая длина)

Телеграмма привода: ID = 0x0481, DAT = 27 06 B8 0B 0A 00 01 00

8.2.4.3. Через службу загрузки SDO изменить параметр времени торможения привода 22.01 (соответствует 0x2016, sub01) на 15,00 секунд (0x05DC).

Телеграмма контроллера: ID = 0x0601, DAT = 23 16 20 01 DC 05 00 00

Телеграмма привода: ID = 0x0581, DAT = 60 16 50 01 00 00 00 00

8.2.4.4. С помощью службы загрузки SDO считайте фактическую скорость привода 01.00, при условии, что она равна 300,0 об/мин (0x0BB8), затем

Телеграмма контроллера: ID = 0x0601, DAT = 40 01 40 00

Телеграмма привода: ID = 0x0581, DAT = 4B 01 40 00 B8 0B 00 00

8.3.Связь по RT Ethernet, протоколы EtherCAT/ProfiNET

Для настройки связи по этим протоколам обратитесь за консультацией для загрузки необходимых файлов и инструкций/шалонов.

20. Перечень параметров

Таблица 14 - перечень параметров для настройки привода

Диапазон адресов	Поддиапазон адресов	Функционал
P100 – P999 Общие данные	P100 – P130	Состояние напряжения шины постоянного тока, загрузка процессора и т. д.
	P140 – P155	Статус входов/выходов DI, DO, AI, AO
	P160 – P179	Настройка несущей частоты, работа при пониженном напряжении, настройка тормозного модуля, управление вентилятором охлаждения.
	P200 – P244	Конфигурация дискретных сигналов DI, DO
	P250 – P299	Конфигурация аналоговых сигналов AI, AO
	P300 – P370	Управление системой, сохранение параметров, перезапуск системы, переключение содержимого меню
	P400 – P419	Статус энкодера 1
	P420 – P439	Статус энкодера 2
	P440 – P459	Статус энкодера 3
	P460 – P479	Статус энкодера 4
	P480 – P489	Статус импульсной обратной связи
	P500 – P549	Конфигурация энкодера 1
	P550 – P599	Конфигурация энкодера 2
	P600 – P649	Конфигурация энкодера 3
	P650 – P699	Конфигурация энкодера 4
	P700 – P709	Конфигурация импульсной обратной связи
	P720 – P744	ПИД- управление процессом
	P750 – P799	Настройка программного осциллографа
	P800 – P899	Заводская конфигурация оборудования (конфигурация топологии, информация о модели)
	P900 – P915	Пользовательские данные (8 целых чисел + 8 чисел с плавающей запятой)
	P916 – P949	Определение содержимого дисплея ЖК-панели
P1000 – P1999 Параметры оси 1	P1000 – P1099	Состояние работы двигателя 1
	P1100 – P1129	Текущие параметры двигателя
	P1130 – P1159	Параметры двигателя 1
	P1160 – P1189	Параметры двигателя 2
	P1190 – P1219	Параметры двигателя 3
	P1220 – P1249	Параметры двигателя 4
	P1250 – P1269	Глобальные параметры управления
	P1270 – P1299	Параметры контура регулирования
	P1300 – P1349	Параметры контроля производительности
	P1350 – P1369	Логика запуска и остановки
	P1370 – P1389	Источник сигнала запуска и остановки
	P1390 – P1409	Задание скорости
	P1410 – P1429	Задание ускорения
	P1430 – P1449	Задание крутящего момента
	P1450 – P1471	Многоступенчатое задание.
	P1480 – P1509	Вспомогательные функции (потенциометр, компаратор)

Продолжение таблицы 14

Диапазон адресов	Поддиапазон адресов	Функционал
P1000 ~ P1999 Параметры оси 1	P1510 ~ P1519	Тепловая защита двигателя
	Параметры оси 1	Контроль разделения U/F
	P1530 ~ P1549	Интерфейс передачи данных
	P1550 ~ P1579	Статус DS402
	P1580 ~ P1599	Конфигурация DS402
	P1600 ~ P1619	Статус импульсного сервопривода
	P1620 ~ P1649	Конфигурация импульсного сервопривода
	P1650 ~ P1669	Статус электронного кулачка
	P1670 ~ P1724	Конфигурация электронного кулачка

Таблица 15

P2000 ~ P2999 Параметры для оси 2	Нумерация схожа с параметрами оси 1	Все те же настройки что и у оси 1, но нумерация параметра начинается с символа «2» вместо символа «1»
P3000 ~ P3999 Параметры для оси 3		Все те же настройки что и у оси 1, но нумерация параметра начинается с символа «3» вместо символа «1»
P4000 ~ P4999 Параметры для оси 4		Все те же настройки что и у оси 1, но нумерация параметра начинается с символа «4» вместо символа «1»
P5000 ~ P5999 Настройка коммуникационного протокола	P5000 ~ P5019	Статус EtherCAT и CANopen
	P5020 ~ P5039	Статус DS301
	P5040 ~ P5059	Статус MODBUS
	P5080 ~ P5099	Статус PROFINET
	P5100 ~ P5109	Конфигурация EtherCAT
	P5110 ~ P5119	Конфигурация CANopen
	P5120 ~ P5149	Конфигурация DS301
	P5150 ~ P5169	Конфигурация MODBUS
	P5200 ~ P5219	Конфигурация PROFINET
	P5250 ~ P5269	Настройка адреса для коммуникации
	P5270 ~ P5293	Коммуникация «ведущий-ведомый»
	P5300 ~ P5409	Коммуникация по Ethernet

Таблица 16 - P0100 ~ P0130 базовое состояние привода

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P0100 Среднее напряжение постоянного шины тока	Значение напряжения на шине постоянного тока после фильтрации и сглаживания, время фильтрации 25 мс.	0,1 В
P0101 Значение напряжения на шине постоянного тока в реальном времени	Значение напряжения звена постоянного тока в реальном времени без сглаживающего фильтра.	0,1 В
P0102 Определение перенапряжения шины постоянного тока	Фактический уровень обнаружения сигнала ошибки перенапряжения, при источнике питания 380 В обычно составляет 820 В постоянного тока. P0102 [0] Среднее значение постоянного тока P0102 [1] Мгновенное значение постоянного тока, применимо только к блокам питания [AC->DC].	В
P0103 Диапазон напряжения постоянного тока	Максимальное измеряемое значение напряжения шины постоянного тока	В
	P0103[0] Весь диапазон напряжения шины постоянного тока;	УД
	P0103[1] Уровень повышения относительно P0102 напряжения шины постоянного тока	
P0104 Значение пульсаций напряжения на шине постоянного тока	Амплитуда пульсаций напряжения звена постоянного тока используется для анализа качества электроснабжения электросети и достаточности емкости шины.	В

Продолжение таблицы 16

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P0105 Значение температуры процессора	Значение температуры встроенного датчика ЦП используется для контроля за аномальной температурой внутренней полости привода.	0,1 C°
P0106 Температура окружающей среды	Фактическое измеренное значение температуры входящего воздуха считается температурой окружающей среды. Он используется для мониторинга состояния охлаждения и вентиляции шкафа в режиме реального времени. В случае неисправности проверьте: 1) Не заблокированы ли вентилятор и воздуховод посторонними предметами 2) Не циркулирует ли горячий воздух внутри шкафа.	0,1 C°
P0107 Температура радиатора 1	Температура радиатора модуля 1	0,1 C°
P0108 Температура радиатора 2	Температура радиатора модуля 2	0,1 C°
P0109 Температура радиатора 3	Температура радиатора модуля 3	0,1 C°
P0110 Температура радиатора 4	Температура радиатора модуля 4	0,1 C°
P0111 Скорость изменения температуры тепловыделения	C°/мин, изменение температуры радиатора в минуту, используется для анализа необходимости ввода теплового баланса. Всего имеется 4 значения, соответствующих состоянию вентиляторов до 4 силовых агрегатов.	0,1 C°
P0112 Состояние вентилятора	1=Вентилятор работает, 0 =Вентилятор остановлен, всего имеется 4 значения, соответствующие состоянию вентилятора до 4-х силовых блоков.	0
P0113 Бит включения вентилятора		
P0114 Обратная связь по скорости вентилятора 1		
P0115 Обратная связь по скорости вентилятора 2		
P0116 Значение напряжения питающей сети	Среднеквадратичное значение напряжения сети, для приводов мощностью от 30 кВт	0,1 В
P0117 Значение частоты сети	Фактическое значение частоты сети, для приводов мощностью от 30 кВт	0,01 Гц
P0118 Значение фазового угла сети	Фазовый угол электросети в реальном времени, диапазон 1 соответствует 360 градусам	
P0121 Бит блокировки фазы электросети	0 = синхронизация фазы не удалась, 1 = синхронизация фазы завершена	
P0124 Фактическое значение несущей частоты	Фактическая рабочая несущая частота привода	кГц
P0125 Загрузка процессора	Фактическая доля загрузки ЦП. Если она превышает 0,99, это приведет к сбоям в реальном времени.	%
P0130 Время включения	Таймер запускается при включении питания и сбрасывается на ноль при выключении питания.	час

Таблица 17 - P0140 ~ P0155 состояние сигналов DI, DO, AI, AO

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P0140 Статус цифровых входов DI	Состояние DI после срабатывания, справа (Бит0-Бит7) налево, в порядке DI1~DI8 (1 получен сигнал/0 сигнал снят)	-
P0141 Инверсное состояние входов DI	То же что и P140 только в обратной логике (0 получен сигнал/1 сигнал снят)	-
P0144 Статус дискретных выходов DO	Состояние дискретного выхода, включая задержку фильтрации. Бит0=R01, Бит1=R02, Бит3=R03, Бит4=D01, Бит5=D02, Бит6=D03, Бит7=D04	-
P0146 Фактическое значение сигнала входа AI1	Значение напряжения или тока аналогового входного порта AI1 в реальном времени	0,000 В/мА
P0147 Значение связанного со входом AI1 задания	Выходное значение задания, связанного со входом AI1 после линейного преобразования, Значение по умолчанию зависит от параметра P0260	0,0 об/мин/%/

Продолжение таблицы 17

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P0148 Фактическое значение сигнала входа AI2	Значение напряжения или тока аналогового входного порта AI2 в реальном времени	0,000 В/мА
P0149 Значение связанного со входом AI2 задания	Выходное значение задания, связанного со входом AI2 после линейного преобразования, Значение по умолчанию зависит от параметра P0274	0,0 об/мин/°/
P0150 Бит выхода из диапазона AI1	Если вход AI1 выходит за рамки установленного диапазона [P250 и P251], он устанавливается на 1, в противном случае — на 0	-
P0151 Бит выхода из диапазона AI2	Если вход AI2 выходит за рамки установленного диапазона [P264 и P265], он устанавливается на 1, в противном случае — на 0	-
P0152 Фактическое значение сигнала AO1	Фактическое значение напряжения или тока аналогового выхода AO1	0,000 В/мА
P0153 Значение параметра, являющегося источником сигнала AO1	Фактическое значение источника сигнала, связанного с AO1, Значение по умолчанию зависит от параметра P0278	0,0 об/мин
P0154 Фактическое значение сигнала AO2	Фактическое значение напряжения или тока аналогового выхода AO2	0,000 В/мА
P0155 Значение параметра, являющегося источником сигнала AO2	Фактическое значение источника сигнала, связанного с AO2, Значение по умолчанию зависит от параметра P0289	0,0 об/мин

Таблица 18 - P0160 – P0179 Основные настройки управления приводом

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P0160 Установка несущей частоты	Нормальный ряд значения: 2, 4, 8, 16. При использовании резольвера несущая должна соответствовать нормальному ряду. Фактическую несущую частоту см. в P0124. Значение по умолчанию зависит от модели [Составляет от 2-16].	кГц
P0161 Верхний предел несущей частоты	Используется для ограничения верхнего предела адаптивной регулировки несущей частоты, нормальный ряд значений: 4, 8 или 16, используются для предотвращения чрезмерно высокой несущей частоты.	[8] кГц
P0162 Нижний предел несущей частоты	Используется для ограничения нижнего предела адаптивной регулировки несущей частоты, типовое значение: 2.	[2] кГц
P0163 Точка напряжения плавного заряда	Когда напряжение звена постоянного тока превышает P0163, состояние плавного заряда цепи постоянного тока устанавливается на 1, и контактор заряда замыкается. Во время работы, если напряжение постоянного тока ниже P0163, срабатывает сигнализация пониженного напряжения.	В
P0164 Напряжение включения торможения	При превышении данного значения на звене постоянного тока принудительно подключается контур тормозного модуля [прерывателя]. Для моделей с напряжением питания 380 В составляет 700 В постоянного тока.	В
P0165 Коэффициент коррекции отображения напряжения постоянного тока	Используется для коррекции отображения напряжения постоянного тока, обычно регулировка не требуется.	-
P0166 Смещение коррекции напряжения постоянного тока	Используется для коррекции отображения напряжения постоянного тока, обычно регулировка не требуется.	В
P0167 Включение защиты от потери фазы на входе	1: Включено (по умолчанию): 0: Отключено: Если пульсации напряжения в звене постоянного тока слишком велики, срабатывает сигнализация обрыва входной фазы.	-
P0168 Включение тормозного модуля	1: Принудительное включение тормозного модуля [прерывателя].	-
P0169 Включение вспомогательного питания энкодера	1: Включено (по умолчанию): 0: Отключено: Вспомогательное выходное питание энкодера +8 В. Некоторым энкодерам требуется питание более 5 В, например, энкодерам SICK, и питание необходимо активировать вручную.	-

Продолжение таблицы 18

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P0170 Смещение точки ошибки радиатора	Используется для регулировки точки защиты радиатора от перегрева. Установка +10 C° означает, что точка перегрева увеличивается на 10 C°. Установка на -10 C° означает, что точка перегрева уменьшается на 10 C°.	C°
P0171 Включение регулирования скоростью вентилятора охлаждения	0: Вентилятор на постоянной скорости, 1: Вентилятор с регулированием скорости.	-
P0172 Режим управления вентилятором охлаждения	0=Интеллектуальное управление в зависимости от температуры, 1=Включить вентилятор во время работы двигателя, 2=Всегда включать вентилятор, 3=Всегда выключать вентилятор (зарезервировано)	-
P0173 Температура запуска вентилятора	Когда температура радиатора достигает P173, вентилятор автоматически включается.	(45) C°
P0174 Температура выключения вентилятора	Когда температура радиатора упадет до P174, вентилятор автоматически выключится после задержки.	(40) C°
P0175 Время задержки выключения вентилятора	После снижения температуры ниже P0174 вентилятор остановится с установленной задержкой.	(30) C°
P0178 Состояние тормозного модуля (прерывателя)	0: Инициализация, 1: Выключен, 2: Неисправен, 3: Готов к работе, 4: Торможение	-
P0179 Рабочий цикл торможения в реальном времени	Используется для контроля доли тормозной нагрузки. Чем больше значение, тем больше энергии рассеивается через тормозной модуль.	%
P0180 Несущая частота тормозного модуля	500	Гц
P0181 Усиление управления тормозом	0,5	
Настройки звена выпрямления(SCR):		
P0185 Слово состояния плавного запуска	Бит0 = предварительная зарядка, Бит1 = плавный запуск	
P0188 режим управления	0=автоматическое закрытие, 1=закрытие, управляемое по шине (для блока питания)	0
P0189 Тип топологии	0 = предварительный заряд резистора, 1 = предварительный заряд тиристора (для блока питания)	0
P0190 Тип симистора	0 = без независимого управления фазами, 1 = три фазы могут независимо управляться фазами (для блока питания)	0
P0191 Уровень проверки напряжения заряда	Во время процесса предварительной зарядки главная цепь может быть подключена только тогда, когда заданное напряжение будет достигнуто в течение определенного времени	500
P0192 Предел изменения напряжения контура предварительной зарядки	Используется только в режиме зарядки сопротивлением. Когда изменение напряжения меньше заданной, главную цепь можно подключить к контуру	10
P0193 Ограничение времени предварительной зарядки	Если во время процесса предварительной зарядки напряжение постоянного тока не может достичь P191 в течение данного времени, предварительная зарядка завершается с ошибкой.	3
P0194 Фаза запуска контура предварительной зарядки	Значение по умолчанию — 120 градусов, в зависимости от фазы на контакте R.параметры ниже опираются на информацию с этого же контакта	
P0195 Конечная фаза предварительной зарядки	По умолчанию - 30 градусов	
P0196 Начальная фаза нормальной работы	По умолчанию - 60 градусов	
P0197 Конечная фаза нормальной работы	По умолчанию - 30 градусов	
P0198 Частота модуляции при выпрямлении SCR	По умолчанию 10 кГц	
P0199 Рабочий цикл модуляции при выпрямлении SCR	По умолчанию 10%	

54

Продолжение таблицы 19

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P0230 Источник сигнала D01	Указатель: может указывать на бит, соответствующий любому параметру 0. Нет сигнала 1. Постоянный сигнал Пример: для того чтобы вывести сигнал на дискретный выход D01 при состоянии привода «В работе» необходимо воспользоваться описанием словом состояния привода и указать в параметре P0230 наименование соответствующего параметра и бита к которому нужно обратиться, в нашем случае это P1031.04. Ниже описание основных слов состояния привода P1030 слово состояния управления скоростью Бит0: Нулевая скорость Бит1 : Реверс Бит2: линейное ускорение (не используется) Бит3: замедление темпа (не используется) Бит4: скорость достигнута Бит6: имеется замкнутый контур энкодера (не используется) Бит7: имеется энкодер (не используется) Бит13: выход компаратора крутящего момента Бит14: выход компаратора скорости P1031 Описание битов слова состояния управления приводом Бит0: Готов Бит1: Ошибка Бит2: Аварийный сигнал Бит3: Ограничение Бит4: Работа Бит5: Запрос реверса Бит6: Запрос запуска Бит7: Запрос останова Бит8: Активация толчкового режима Бит9: Внутренний запрос на отключение Бит10: Разрешение внешнего управления Бит11: Пуск 2 Бит12: Активация выхода модуляции Бит13: Работа в режиме сервопривода Бит14: Место внешнего управления 2 Бит15: Местное управление Бит 16: BЫКЛ1 (замедление до остановки) Бит17: BЫКЛ2 (аварийный останов, свободный останов) Бит18: BЫКЛ3 (аварийный останов, остановка замедления) Бит19: Бит20: Вход рампы равен 0 Бит21: Выход рампы равен 0 Бит22: Плавный пуск закрыт Бит23: Бит24: Бит25: Дистанционный режим REM Бит26: Подъемный тормоз открыт Бит27: Бит28: Бит29: Состояние нулевой скорости Бит30: Ускорение (не используется) Бит31: Замедление (не используется) PS, если рядом с описанием бита установлено комментарий «не используется» то данный бит нельзя использовать в качестве источника сигнала для параметров дискретных выходов	По умолчанию 0
P0231 Источник сигнала D02	Устанавливает источник сигнала цифрового выхода D02, так же как и D01	По умолчанию 0
P0232 Источник сигнала D03	Устанавливает источник сигнала цифрового выхода D03, так же как и D01 (зарезервировано для расширения)	По умолчанию 0
P0233 Источник сигнала D04	Устанавливает источник сигнала цифрового выхода D04, так же как и D01 (зарезервировано для расширения)	По умолчанию 0
P0234 Источник сигнала R01	Устанавливает источник сигнала цифрового выхода R01, так же как и D01	По умолчанию 0
P0235 Источник сигнала R02	Устанавливает источник сигнала цифрового выхода R02, так же как и D01	По умолчанию 0

Продолжение таблицы 19

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P0236 Источник сигнала R03	Устанавливает источник сигнала цифрового выхода R03, так же как и D01 (зарезервировано для расширения)	По умолчанию 0
P0237 Тип уровня цифрового входа	0=NPN (низкоэффективный), 1=PNP (высокоэффективный)	По умолчанию 1
P0238 Тип уровня D0	Зарезервировано, всегда выход PNP, высокий уровень активности	-
P0239 Логика срабатывания DI	0 = прямая (подан сигнал - 1, снят сигнал - 0), 1 = обратная (подан сигнал - 0, снят сигнал - 1), справа налево (бит 0-бит7): DI1-DI8	-
P0240 Включение симуляции DI	0 = нормальный, 1 = режим моделирования, справа налево (бит 0-бит7): DI1-DI8	-
P0241 Данные для симуляции DI	Используется вместе с функцией симуляции DI P240	-
P0242 Логика срабатывания D0	0 = прямая (1 - подан сигнал, 0 - снят сигнал), 1 = обратная (0 - подан сигнал, 1 - снят сигнал), справа налево (бит 0-бит2): R01, R02, R03,	-
P0243 Включение симуляции D0	0=нормальный, 1=режим симуляции	-
P0244 Данные моделирования D0	Используется в сочетании с разрешением моделирования D0 P243	-

Таблица 20 - P0250 - P0299 Конфигурация аналоговых сигналов AI/AO

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P0250 Максимальное значение входа AI1	Максимальное допустимое значение аналогового входа AI1, В или мА. Значение 10 В = 20 мА,	10,0000 В
P0251 Минимальное значение входа AI1	Минимальное допустимое значение аналогового входа AI1, В или мА. Значение 0 В = 0 мА, 2 В = 4 Ма	0,000 В
P0252 Максимальное значение связанного с входом AI1 параметра	Преобразованное максимальное значение аналогового входа AI1, размерность зависит от параметра P260 (для AI1), размерность задана при P0260 так же установленным по умолчанию	1500,0 об/мин
P0253 Минимальное значение связанного с входом AI1 параметра	Преобразованное минимальное значение аналогового входа AI1, размерность зависит от параметра P260 (для AI1), размерность задана при P0260 так же установленным по умолчанию	0,0 об/мин
P0254 Режим входа AI1	0=0-10В, 1=0-20мА, 2=-10В~+10В, 3=-20мА~+20мА	В/мА
P0255 Данные симуляции AI1	Данные симуляции аналоговой величины AI1. Используется в режиме отладки. Если AI1 включает выход моделирования, связанный параметр принимает значение симуляции.	0 В/мА
P0256 Включение симуляции AI1	1=Моделирование включено, для связанного параметра используются данные моделирования, 0 =Моделирование отключено	-
P0257 Время фильтрации AI1	Устанавливает постоянную времени фильтра аналогового AI1.	100 мс
P0258 Коэффициент усиления AI1	Когда необходимо повысить точность аналогового входа до 1%, коэффициент усиления необходимо скорректировать вручную (коррекция при высоком напряжении). Результирующее значение AI1 = AI1*P0258+P0259	1,013%
P0259 Коэффициент смещения AI1	Когда необходимо повысить точность аналогового входа до 1%, смещение необходимо корректировать вручную (коррекция при низком напряжении). Результирующее значение AI1 = AI1*P0258+P0259	0,000 В
P0260 Блок вывода данных с AI1	Действителен только при использовании ЖК-панели. 0=нет 7=мм 8=об/мин 9=Гц, 10= проценты	-8.об/мин

Продолжение таблицы 20

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P0261 Амплитуда мертвой зоны AI1	При знакопеременном сигнале, когда абсолютное значение сигнала на входе AI1 ниже этого значения, значение считается равным 0 для предотвращения перегрузки при управлении от ПЛК	0,0%
P0262 Задержка мертвой зоны AI1	Время задержки нулевого значения после попадания сигнала в мёртвую зону (меньше чем P0261 по модулю)	1.00 с
P0263 AI1 Смещение нуля	Используется для коррекции сигнала на входе AI1 в при знакопеременном сигнале	0,000 В
P0264 Максимальное значение входа AI2	Максимальное допустимое значение аналогового входа AI2, В или мА. Значение 10 В = 20 мА,	В/мА
P0265 Минимальное значение входа AI2	Минимальное допустимое значение аналогового входа AI2, В или мА. Значение 0 В = 0 мА, 2 В = 4 мА,	В/мА
P0266 Максимальное значение связанного с входом AI2 параметра	Преобразованное максимальное значение аналогового входа AI2, размерность зависит от параметра P274 (для AI2), размерность задана при P0274 так же установленным по умолчанию	Об/мин/%/...
P0267 Минимальное значение связанного с входом AI2 параметра	Преобразованное минимальное значение аналогового входа AI2, размерность зависит от параметра P274 (для AI2), размерность задана при P0274 так же установленным по умолчанию	Об/мин/%/...
P0268 Режим входа AI2	0=0-10В 1=0-20мА 2=-10В~+10В 3=-20мА~+20мА	-
P0269 Данные симуляции AI2	Данные симуляции аналоговой величины AI2. Используется в режиме отладки. Если AI включает выход моделирования, связанный параметр принимает значение симуляции.	В или мА
P0270 Включение симуляции AI2	1=Моделирование включено, для связанного параметра используются данные моделирования, 0 =Моделирование отключено	-
P0271 Время фильтрации AI2	Устанавливает постоянную времени фильтра аналогового AI2.	РС
P0272 Коэффициент усиления AI2	Когда необходимо повысить точность аналогового входа до 1%, коэффициент усиления необходимо скорректировать вручную (коррекция при высоком напряжении). Результирующее значение $AI2 = AI2 * P0272 + P0273$	
P0273 Коэффициент смещения AI2	Когда необходимо повысить точность аналогового входа до 1%, смещение необходимо корректировать вручную (коррекция при низком напряжении). Результирующее значение $AI2 = AI2 * P0272 + P0273$	В
P0274 Блок вывода данных AI2	Действителен только при использовании ЖК- панели. 0=нет 7=мм 8=об/мин 9=Гц 10= проценты	
P0275 Амплитуда мертвой зоны AI2	При знакопеременном сигнале, когда абсолютное значение сигнала на входе AI2 ниже этого значения, значение считается равным 0 для предотвращения перегрузки при управлении от ПЛК.	%
P0276 Задержка мертвой зоны AI2	Время задержки нулевого значения после попадания сигнала в мёртвую зону (меньше чем P0275 по модулю)	С
P0277 Смещение нуля AI2	Используется для коррекции сигнала на входе AI1 в при знакопеременном сигнале.	В
P0278 Выбор источника сигнала выхода AO1	Выберите источник сигнала аналогового выхода AO1, при помощи указателя. Он может указывать на любой выходной параметр, например, на настройку выходной скорости. 0: Ноль (по молчанию) P100: Напряжение звена постоянного тока P1000: Скорость двигателя (ось 1) P1001: Выходная частота P1002: Фактический ток двигателя P1003: Выходное напряжение P1008: Выходной крутящий момент P1004: Выходная мощность	P1000
P0279 Максимальное значение выхода AO1	Максимальное допустимое значение сигнала на выходе AO1, В или мА, обычно 10 В или 20 мА	10.000В

Продолжение таблицы 20

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P0280 Минимальное значение выхода A01	Минимальное допустимое значение сигнала на выходе A01	0,000 В
P0281 Максимальное значение параметра, связанного с A01	Максимальное значение параметра, являющегося источником сигнала для выхода A01	динамичный
P0282 Максимальное значение параметра, связанного с A01	Минимальное значение параметра, являющегося источником сигнала для выхода A01	динамичный
P0283 Данные симуляции A01	Если симуляция P284 включена, фактическое выходное напряжение или ток определяется значением симуляции.	В/мА
P0284 Включение симуляции A01	Основное применение – отладка приложения 1: симуляция включена, 0: симуляция отключена	-
P0285 Преобразование значения A01 по модулю	Определяет методику вывода знакопеременного значения в качестве сигнала A01 0: вывод значения без изменения 1: вывод абсолютного значения (по модулю)	1. Абсолютное значение
P0286 Выбор режима A01	Выберите тип выхода A01, состояние не должно противоречить установленной перемычке на плате 0: Сигнал по напряжению 0–10 В 1: Сигнал по току 0–20 мА	-
P0287 Коэффициент усиления A01	Когда необходимо повысить точность аналогового входа до 1%, коэффициент усиления необходимо скорректировать вручную (коррекция при высоком напряжении). Результирующее значение $A01 = A01 * P0287 + P0288$	96,60%
P0288 Коэффициент смещения A01	Когда необходимо повысить точность аналогового входа до 1%, смещение необходимо корректировать вручную (коррекция при низком напряжении). Результирующее значение $A01 = A01 * P0287 + P0288$	0,00%
P0289 Выбор источника сигнала A02	Выбор источника сигнала аналогового выхода A02. Аналогичен P0278 для A01.	0
P0290 Максимальное значение выхода A02	Максимальное допустимое значение сигнала на выходе A02, В или мА, обычно 10 В или 20 мА.	10.000В
P0291 Минимальное значение выхода A02	Минимальное допустимое значение сигнала на выходе A02.	0,000 В
P0292 Максимальное значение параметра, связанного с A02	Максимальное значение параметра, являющегося источником сигнала для выхода A02	динамичный
P0293 Минимальное значение параметра, связанного с A02	Минимальное значение параметра, являющегося источником сигнала для выхода A02.	динамичный
P0294 Данные симуляции A02	Если симуляция P0295 включена, фактическое выходное напряжение или ток определяется значением симуляции.	В/мА
P0295 Включение симуляции A02	Основное применение – отладка приложения 1: симуляция включена, 0: симуляция отключена	-
P0296 Преобразование значения A02 по модулю	Определяет методику вывода знакопеременного значения в качестве сигнала A01 0: вывод значения без изменения 1: вывод абсолютного значения (по модулю)	1. Абсолютное значение
P0297 Выбор режима A02	Выберите тип выхода A02, состояние не должно противоречить установленной перемычке на плате 0: Сигнал по напряжению 0–10 В 1: Сигнал по току 0–20 мА	0
P0298 Коэффициент усиления A02	Когда необходимо повысить точность аналогового входа до 1%, коэффициент усиления необходимо скорректировать вручную (коррекция при высоком напряжении). Результирующее значение $A02 = A02 * P0298 + P0299$	96,60%
P0299 Коэффициент смещения A02	Когда необходимо повысить точность аналогового входа до 1%, смещение необходимо корректировать вручную (коррекция при низком напряжении). Результирующее значение $A02 = A02 * P0298 + P0299$	0,00%

Таблица 21 - P0300 – P0369 Информация о состоянии системы (настройках)
(управление хранением параметров)

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
Состояние системы:		-
P0300 Версия прошивки	Номер версии прошивки (программного обеспечения) привода, например: 8.2.	-
P0301 Дата прошивки процессора	Дата выпуска программного обеспечения драйвера: 231007.	-
P0302 Код динамической проверки		
P0303 Дата прошивки FPGA	Дата выпуска прошивки FPGA: 20230504.	-
P0304 Тип прошивки FPGA	Тип прошивки FPGA.	-
P0305 Дата прошивки CM	Дата прошивки CM (Communication Module)	-
Текущее время		
P0350 Время-секунды	Текущее значение времени, секунда	
P0351 Время в минутах	Текущее значение времени, минута	
P0352 Время-час	Текущее значение времени, час	
P0353 дата-день	Текущее значение времени, день	
P0354 Дата-месяц	Текущее значение времени, месяц	
P0355 Дата-год	Текущее значение времени, год	
P0356		
P0357		
P0358		
P0359 Сохранение параметров вручную	1=Немедленное сохранение параметров. При использовании независимого источника питания 24 В параметры необходимо сохранять вручную, иначе они не будут сохранены при отключении питания.	-
P0360 Ввод пароля	Ввод пароля, Возможно несколько уровней доступа к параметрам	-
P0361 Запрос на восстановление параметров	2=Восстановить все параметры, 3=зарезервировано производителем	-
P0362 Перезапуск системы	1 = перезапуск системы, Устанавливает значение 1 для перезапуска привода	-
P0363 Установка значений по умолчанию.	Сохраняет текущие параметры как значения по умолчанию.	-
P0365 Управление блокировкой параметров	(зарезервировано, функция будет определена позднее)	-
P0366 Выбор языка	0 = английский, 1 = упрощенный китайский	-
P0367 Ограничение времени работы	(зарезервировано, функция будет определена позднее)	-
P0368 Управление набором параметров	(зарезервировано, функция будет определена позднее)	-
P0369 Сектор выгрузки данных	Отдельное адресное пространство для сохранения параметров, чтобы в дальнейшем считать их с помощью ПК	-
P0370 Число циклов перезаписи FLASH памяти	Статистика фактического количества операций стирания и записи FLASH памяти, типичный ресурс модуля FLASH составляет 1 миллион циклов.	-

Таблица 22 - P0400 - P0419 Энкодер 1 состояние

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P0400 Комплексное значение положения	1) Энкодер прямоугольных сигналов: позиция после преобразования сигналов 2) SinCos энкодер: позиция после 16-битного деления 3) Резольвер: позиция после 16-битного декодирования 4) Абсолютный энкодер: фактическое значение, считываемое посредством связи	1p
P0401 Значение положения по цифровому интерфейсу	Значение положения, считываемое посредством связи по интерфейсу, имеет данные только при использовании цифрового датчика	1p
P0402 Инкрементное значение позиции	Значение позиции после четырехкратной частоты инкрементального квадратурного импульса. Используется только в том случае, если энкодер содержит прямоугольный или синусоидальный инкрементный сигнал.	1p
P0403 Значение захвата Z -импульса	При инкрементном энкодере, постоянно отслеживается сигнал Z. При SinCos сигналах - он фиксирует только один раз, а затем больше не обновляется.	1p
P0404 значение механического угла	Механический угол энкодера, принимая нулевую точку или сигнал Z в качестве основы при вращении вперед 0-1,00.	0,0000
P0405 значение механической частоты	Число импульсов, соответствующее одному обороту вала энкодера (включая четырехкратную частоту)	1 Гц
P0406 Механическое значение скорости	Скорость обратной связи энкодера, количество оборотов ротора в минуту	1 об/мин
P0407 Значение пульсации механической скорости	Амплитуда механических колебаний скорости, используемая для диагностики точности установки энкодера.	0,1 об/мин
P0408 Значение напряжения синусоидальной волны Va	Скорректированный сигнал входного напряжения SinCos энкодера Va, значение в реальном времени, SinCos.Va	V
P0408[01] Значение синусоидального напряжения Vb	Скорректированный сигнал входного напряжения SinCos энкодера Vb, значение в реальном времени, SinCos.Vb	V
P0409 Значение напряжения Va резольвера	Скорректированный сигнал входного напряжения резольвера Va, значение в реальном времени, Resolver.Va	V
P0409[01] Значение напряжения Vb резольвера	Скорректированный сигнал входного напряжения резольвера Vb, значение в реальном времени, Resolver.Vb	V
P0410 Значение фазы синусоидального напряжения	Фаза переменного входного сигнала синусоидального и косинусного энкодера в реальном времени (формат Q16)	-
P0411 Значение однооборотного положения энкодера	P400 — оставшееся значение однооборотного положения после удаления многооборотного положения.	-
P0412 Счетчик ошибок энкодера	Используется для анализа помех сигналов. Типичные факторы ошибок включают в себя: сбой проверки CRC при связи по интерфейсу, ненормальный интервал импульсов между двумя соседними Z сигналами, несогласованность сигналов SinCos энкодера и резольвера	-
P0413 Входное значение до сглаживания положения	PosRawValue, исходное значение положения, без преобразования электронного редуктора, фильтрации и сглаживания	-
P0414		
P0414[01]		

Данные для 2,3 и 4 энкодера соответствуют по структуре данным 1го и находятся в параметрах P0420-P0439, P0440-P0459, и P0460-P0479 соответственно.

Таблица 23 - P0480 - P0499 Статус импульсной обратной связи

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P0480 Значение счетчика импульсной обратной связи 1	Совокупное количество импульсов обратной связи	-
P0481 Значение частоты импульсной обратной связи 1	Количество импульсов в секунду	-
P0485 Значение счетчика импульсной обратной связи 2	Совокупное количество импульсов обратной связи	-
P0486 Значение частоты импульсной обратной связи 2	Количество импульсов в секунду	-

Таблица 24 - PP0500 ~ P0549 энкодер 1 Конфигурация

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P0500 Основной тип энкодера	0=Нет, 1 = инкрементальный прямоугольный сигнал (TTL/HTL) 2=Резольвер (Резольвер) 3=SinCos(1Vss) 4 = Абсолютное значение (основной тип связи)	-
P0501 Инкрементное разрешение	Разрешение инкрементного энкодера прямоугольных импульсов (исключая 4-кратное увеличение частоты)	1024П
P0502 Время фильтра измерения скорости	Постоянная времени фильтра нижних частот для измерения скорости обычно составляет 0,5–2,0 мс. Низкое время фильтра может улучшить динамические характеристики, но повысит пульсацию сигнала скорости	0,5 мс
P0503 Выбор направления вращения	Установка соотношения фаз между сигналами энкодера А и В, может быть определено при автонастройке 0: Прямое 1: Обратное	0
P0504 Включение инкрементального сигнала Z	Активен при P500=1 или 3, 1=энкодер содержит сигнал Z	1
P0505 Деление синусоидальной волны абсолютного значения	При P500=4, отображает, содержит ли абсолютный энкодер отдельные неоцифрованные SinCos сигналы 1 = содержит SinCos сигналы, Пример 0: EnDat 1: EnDat+SinCos	0
P0506 Использование входа DI	1 = Использовать вход DI в качестве инкрементного входа ABZ, обычно используется для несимметричных энкодеров на 24 В, стандартное значение Сигнал A=DI5, Сигнал B=DI6, Сигнал Z=DI4 2 = Использовать входы в качестве сигнала Шаг-направление StepDir Входы DI при этом используются в следующем варианте DI5 - импульс (шаг) DI6 - направление	0
P0507 Количество пар полюсов резольвера	Число SinCos циклов, генерируемых одним оборотом резольвера. Используется только для резольвера. Число пар полюсов резольвера должно быть целым числом, кратным числу пар полюсов соответствующего двигателя.	1
P0508 Включение памяти положения при отключении питания	После выключения привода текущее положение энкодера записывается и считывается при повторном включении питания.	0
P0509 Тип абсолютного энкодера	Выберите основного типа абсолютного энкодера 0: Нет, 1: EnDat (Heidenhain) 2: Hiperface (Sick) 3: Tamagawa (Tamagawa и т. д.) 4: BiSS или SSI (открытый протокол)	-
P0510 Подтип абсолютного энкодера	Выберите подтипа энкодера Тип 3: 0: Tamagawa, 1: Innovance, 2: Nikon, 3 : Delta, 4: Tamagawa FA-CODER Тип 4: 0: BiSS-C 1: BiSS -B 2: Код Грея SSI 3: Двоичный код SSI	-
P0511 Частота передачи данных	Устанавливает скорость передачи сигнала Для энкодеров EnDat/BiSS/SSI для различных типов абсолютных энкодеров: 1,0–3,0 МГц. Чем длиннее кабель, тем ниже допустимый верхний предел. Если накапливаются ошибки связи P414, скорость передачи данных необходимо уменьшить. Для энкодеров Тамагава: 2,5 МГц (фиксированное значение) Для энкодеров Hiperface: внутренне фиксированное 9600 бит/с (настройка не требуется)	-
P0512 Числа многооборотного сигнала	Типовые значения: 0, 12 или 16, должны быть установлены в соответствии с параметрами энкодера.	16

Продолжение таблицы 24

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P0513 Числа однооборотного сигнала	Типовые значения: 13–32 или 42, должно быть установлено правильно в соответствии с параметрами энкодера.	23
P0514 Значение памяти положения при отключении питания	Записывать значение положения, которое будет сохранено после отключения питания, исключая разделение SinCos сигнала, P508 должен быть включен.	п
P0515 Усиление напряжения SinCos сигнала	Содержит 2 подиндекса, соответствующих коэффициенту усиления и смещения напряжения Va и Vb соответственно. Калибровка автоматически завершается при соответствующей рабочей скорости двигателя.	-
P0516 Смещение напряжения SinCos сигнала		
P0517 Усиление напряжения резольвера	Содержит 2 подиндекса, соответствующих коэффициенту усиления и смещению напряжения COS и SIN сигнала соответственно. Калибровка автоматически завершается при соответствующей рабочей скорости двигателя.	-
P0518 Смещение напряжения резольвера		
P0519 Включение инверсии синуса и косинуса	Если энкодер абсолютного значения содержит SinCos разделение, когда направление синуса и косинуса не соответствует направлению абсолютного значения, его необходимо установить на 1, в противном случае необходимо поменять местами последовательность проводов синуса и косинуса	-
P0520 Обнаружение обрыва экрана энкодера	1=обнаружение отключения экрана, 0=отключить обнаружение отключения, только для моделей TTL с сигнализацией об отключении	0
P0521 Включение режима линейной шкалы	1: Включить. Активен при P500=4, после включения режима линейного энкодера параметр P522.	0
P0522 Эквивалентное разрешение решетчатой линейки	Число импульсов линейного энкодера, соответствующее одному обороту двигателя	-
P0523 Выбор HTL- порта	Активен при P506=1, используется для подключения назначенного порта дискретного входа DI к интерфейсу инкрементного энкодера ABZ. Типичное значение: 0x0065, указывающее на Z=Нет, B=DI6, A=DI5, При использовании указателя HEX 0x0465, DI5->HTL.A, DI6->HTL.B, DI4->HTL.Z, соответствующие символы 1–8 в указателе это входы DI1– DI8	-
P0524 Передаточное число механической передачи	Передаточное число оборотов энкодера на оборот вала двигателя, типовое значение: 1,0	-
P0525 Разрешение использования передаточного числа	Разрешение на использование передаточного числа, при значении равным 0 передаточное отношение устанавливается как 1 к 1	-
P0526 Время фильтра сглаживания сигнала положения	При использовании для обратной связи по скорости двигателя: 0–2,0 мс, P530=100 Гц. При использовании для импульсного управления заданием: 0–250 мс, P530=0.	-
P0527 Включение симуляции положения	Используется только для синтеза виртуального выходного импульсного сигнала. Запрещено использовать в контуре управления скоростью в качестве обратной связи.	-
P0528 Источник сигнала симуляции скорости	Указатель, если не равен 0, то указывает на целевой источник данных для симуляции, например, скорость, заданная выходным сигналом с рампы.	-
P0529 Фактическое значение симуляции скорости	Когда P528 не определен (равен 0), пользователь может записать значение для симуляции скорости через коммуникационный интерфейс, или установить с панели. Когда P528 определен, P529 = значение параметра, с которым связывает указатель P528.	-
P0530 Оценка ошибки положения после преобразований	Рассчитывается с учетом фильтра сглаживания положения P526, Используется для исправления статической ошибки положения, вызванной задержкой фазы Типичное значение составляет 50 ~ 250 Гц. Чем больше значение, тем меньше динамическая ошибка, но при этом снижается эффект фильтрации. В основном используется для установки фиксированного измерения положения энкодером	Гц
P0531 Числитель электронного редуктора	Используется для увеличения импульса маховика. Запрещено использовать для обратной связи по измерению скорости двигателя (должно быть 1).	-
P0532 Знаменатель электронного редуктора	Используется для уменьшения импульса маховика. Запрещено использовать для обратной связи по измерению скорости двигателя (должно быть 1).	-

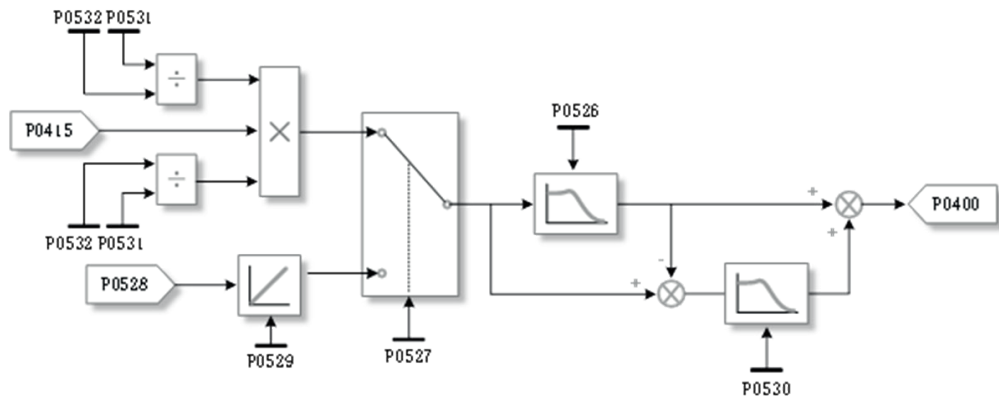


Рис. 32 - на примере энкодера 1

Таблица 25 - P0700 – P0709 Конфигурация импульсной обратной связи

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P0700 Разрешение обратной связи	Разрешение выходного сигнала с частотным разделением, без учета 4-кратного разрешения сигнала положения инкрементального энкодера по частоте	1024П
P0701 Разрешение использования выхода D0	1 = активирует использование выходов D01 и D02 как порты квадратурного импульсного сигнала	0
P0702 Включение режима симуляции	Разрешение симуляции сигнала для отработки 1: включено. 0: выкл.	0
P0703 Частота импульсов симляции	Активен при P702=1, используется для установки количества выходных импульсов в секунду	0 Гц
P0704 Выбор источника сигнала	Выберите порт энкодера, сигнал с которого будет использован как источник для импульсного сигнала 0 – отсутствие сигнала 1 - Энкодер 1 2 - Энкодер 2 3 - Энкодер 3 4 - Энкодер 4	0

Таблица 26 - P0720 – P0709 Конфигурация импульсной обратной связи

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P0720 Значение сигнала	Значение сигнала импульсной обратной связи	
P0721 Статус регулятора	Статус ПИ-регулятора	
P0722 Обратная связь	Значение обратной связи	
P0723 Слово состояния	Бит0 = ошибка превышает 50 % диапазона; Бит 1 = ошибка превышает 100 % диапазона; Бит 2 = обратная связь меньше нуля; Бит3 = обратная связь превышает 100 % диапазона; Бит 4 = обратная связь ниже -100 % диапазона; Бит 5 = интеграл насыщен	
P0725 Включение ПИД регулятора	Подключает в работу ПИД регулятор для импульсной обратной связи	
P0726 Коэффициент KpSet	Настройка пропорциональной составляющей	
P0727 Время интеграции TiSet	Настройка интегральной составляющей	
P0728 Время дифференцирования TdSet	Настройка дифференциальной составляющей, мс, типовые значение 0,25мс/1мс/10мс	

Продолжение таблицы 26

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P0729 Коэффициент усиления задания	Усиление прямой связи	
P0730	Ffw автоустановка времени задержки предупреждения время автоматической регулировки	
P0731	Уровень автоматической настройки Ffw Уровень автоматической регулировки прямой связи	
P0732	Выходное максимальное выходное максимальное значение	
P0733	Минимальное выходное значение Out min	
P0734	База ссылок/обратной связи Ref/Fbk	
P0735	Выходная база Выходная база	
P0736	База с прямой подачей База с прямой подачей	
P0737	Исходное значение фактическое фактическое заданное значение	
P0738	Источник задания заданный источник сигнала	
P0739	Источник сигнала обратной связи источника Fbk	
P0740	Источник сигнала прямой связи источника Ffw	
P0741	Параметр, выбор источника сигнала переключения усиления	
P0742	Предварительная настройка усиления прямой связи Начальное значение усиления прямой связи	
P0743	Предварительная настройка усиления Ffw rqst загружает усиление прямой связи	
P0744	Calc включить источник расчета включить источник сигнала a	

Таблица 27 - P0800 – P0889 Топология подключения силовой части

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P0800 Тип корпуса	Заводские настройки	-
P0801 Инверторный блок 1 типа		
P0802 Инверторный блок 2 типа		
P0803 Инверторный блок 3 типа		
P0804 Инверторный блок 4 типа		
P0805 Включение оси 1	После изменения параметров оси необходимо перезапустить привод чтобы изменения вступили в силу, в зависимости от количества инверторных блоков (P809–P812) и списка инверторных блоков (P813–P828) привязанных к соответствующей оси	-
P0806 Включение оси 2		
P0807 Включение оси 3		
P0808 Включение оси 4		
P0809 Количество инверторных блоков оси 1	Когда число больше или равно 2, это означает, что несколько инверторных блоков будут работать параллельно. При этом фактическое подключение должно полностью соответствовать параметрам.	-
P0810 Количество инверторных блоков оси 2		
P0811 Количество инверторных блоков для оси 3		
P0812 Количество инверторных блоков для оси 4		
P0813 Список инверторных блоков оси 1 1	Активен при P805=1, используется для определения инверторного блока, используемого осью 1.	-
P0814 Список инверторных блоков оси 1 2		
P0815 Список инверторных блоков оси 1 3		
P0816 Список инверторных блоков оси 1 4		
P0817 Список инверторных блоков оси 2 1	Активен при P806=1, используется для определения инверторного блока, используемого осью 2.	-
P0818 Список инверторных блоков оси 2 2		
P0819 Список инверторных блоков оси 2 3		
P0820 Список инверторных блоков оси 2 4		
P0821 Список инверторных блоков оси 3 1	Активен при P807=1, используется для определения инверторного блока, используемого осью 3.	-
P0822 Список инверторных блоков оси 3 2		
P0823 Список инверторных блоков оси 3 3		
P0824 Список инверторных блоков оси 3 4		

Продолжение таблицы 27

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P0825 Список инверторных блоков оси 4 1	Активен при P808=1, используется для определения инверторного блока, используемого осью 4.	-
P0826 Список инверторных блоков оси 4 2		
P0827 Список инверторных блоков оси 4 3		
P0828 Список инверторных блоков оси 4 4		
P0887 Тип структуры инвертора	0: Не определено, 1: Универсальный привод, 2: Несколько параллельных приводов 3: Один привод	-

Таблица 28 - P0900 - P0915 Область пользовательских данных

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P0900 Переменная FLOAT 1	32-битное число с плавающей точкой одинарной точности, в основном используется для записи данных для приема или передачи данных по коммуникационному протоколу или связи между главным и подчиненным устройствами. При необходимости с помощью указателя определите источник данных для этого параметра.	
P0901 Переменная FLOAT 2		
P0902 Переменная FLOAT 3		
P0903 Переменная FLOAT 4		
P0904 Переменная FLOAT 5		
P0905 Переменная FLOAT 6		
P0906 Переменная FLOAT 7		
P0907 Переменная FLOAT 8	32 -битное целое число со знаком, в основном используется для записи данных для приема или передачи данных по коммуникационному протоколу или связи между главным и подчиненным устройствами. При необходимости с помощью указателя определите источник данных для этого параметра	-
P0908 Переменная INT 1		
P0909 Переменная INT 2		
P0910 Переменная INT 3		
P0911 Переменная INT 4		
P0912 Переменная INT 5		
P0913 Переменная INT 6		
P0914 Переменная INT 7		
P0915 Переменная INT 8		

Таблица 29 - P0916 - P0939 Определение содержимого страницы операторской панели

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P0916 Страница 1 Блок данных 1	Определен отображаемую информацию для страницы 1	P1000=скорость двигателя
P0917 Страница 1 Блок данных 2		P1002=ток двигателя
P0918 Страница 1 Блок данных 3		P1001=частота двигателя
P0919 Страница 2 Блок данных 1	Определен отображаемую информацию для страницы 2	P1001=Выходное напряжение
P0920 Страница 2 Блок данных 2		P1005=активная мощность
P0921 Страница 2 Блок данных 3		P1001 = крутящий момент двигателя
P0922 Страница 3 Блок данных 1	Определен отображаемую информацию для страницы 3	-
P0923 Страница 3 Блок данных 2		
P0924 Страница 3 Блок данных 3		

Продолжение таблицы 29

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P0925 Страница 4 Блок данных 1	Определен отображаемую информацию для страницы 4	-
P0926 Страница 4 Блок данных 2		
P0927 Страница 4 Блок данных 3		
P0928 Страница 5 Блок данных 1	Определен отображаемую информацию для страницы 5	-
P0929 Страница 5 Блок данных 2		
P0930 Страница 5 Блок данных 3		
P0931 Страница 6 Блок данных 1	Определен отображаемую информацию для страницы 6	-
P0932 Страница 6 Блок данных 2		
P0933 Страница 6 Блок данных 3		
P0934 Страница 7 Блок данных 1	Определен отображаемую информацию для страницы 7	-
P0935 Страница 7 Блок данных 2		
P0936 Страница 7 Блок данных 3		
P0937 Страница 8 Блок данных 1	Определен отображаемую информацию для страницы 8	-
P0938 Страница 8 Блок данных 2		
P0939 Страница 8 Блок данных 3		

Таблица 30 - P0940 - P0957 Другие, битовые указатели и инструкции управления движением

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P0940 Резервировано1		
P0941 Резервировано2	Отображать контент в правом верхнем углу	
P0942 Резервировано3		
P0943 Резервировано4		
P0944 u16LogRecTotal		
P0945 u16ReadRecIndex		
P0946 u16LogDatDiskIndex		
P0947 u32EventLogIndex		
P0950 Команда MOV 1	[0] = указатель источника, используемый для копирования данных, аналогично инструкции MOVE, содержимое указателя источника может быть скопировано в содержимое указателя цели в реальном времени, причем указатели источника и цели могут быть свободно настроены, обычно используется для копирования различной битовой информации. Суммируется в указанный целочисленный объект. [1]=указатель цели Например: P950[0] = P140.03 [указатель источника DI4] P950[1] = P1647.00 [импульсное слово конфигурации полного замкнутого контура Бит0] Когда DI4 замкнут, параметр P1647 BIT0=1	
P0950[01] Команда MOV 1		
P0951 Команда MOV 2		
P0951[01] Команда MOV 2		
P0952 Команда MOV 3		
P0952[01] Команда MOV 3		
P0953 Команда MOV 4		
P0953[01] Команда MOV 4		
P0954 Команда MOV 5		
P0954[01] Команда MOV 5		
P0955 Команда MOV 6		
P0955[01] Команда MOV 6		
P0956 Команда MOV 7		
P0956[01] Команда MOV 7		
P0957 Команда MOV 8		
P0957[01] Команда MOV 8		

Таблица 31 - 1000 ~ P1053 Ось 1 Состояние – основные параметры

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1000 Фактическая скорость двигателя	Отображаемое значение скорости вращения двигателя оси 1 При режиме управления без энкодера — это расчетная скорость модели двигателя. При использовании энкодера — его фактические показания по скорости	0,0 об/мин
P1001 Фактическая частота двигателя	Отображаемое значение частоты вращения магнитного поля статора двигателя оси 1	0,00 Гц
P1002 Фактический ток двигателя	Измеренное отображаемое значение тока статора двигателя оси 1	0,0 А
P1003 Индикация выходного напряжения	Основное значение напряжения сети двигателя по оси 1	0,0 В
P1004 Выходная активная мощность	Активная мощность основной гармоники двигателя на входе двигателя оси 1	0,0 кВт
P1005 Коэффициент активной мощности	Основной коэффициент мощности на входе двигателя оси 1	0,000
P1006 Коэффициент реактивной мощности	Основной коэффициент мощности на входе двигателя оси 1	0,000
P1007 Индикация потока двигателя	Относительное значение магнитного потока для двигателя оси 1. Для асинхронного двигателя: 100% соответствует номинальному потоку двигателя. Для синхронного двигателя: 0 % соответствует отсутствию ослабления поля, отрицательное число указывает на входящее ослабление поля, а 100 % соответствует номинальному потоку.	0,0%
P1008 Отображение крутящего момента двигателя	Отношение расчетного выходного крутящего момента к номинальному крутящему моменту двигателя оси 1	0,0%
P1009 Заданное значение скорости	Исходное значение задания скорости двигателя оси 1 без обработки ramпы, Исходное заданное значение всегда равно заданному значению, отображаемому на панели, и не станет нулевым при остановке.	0,0 об/мин
P1010 Задание скорости с учетом остановки	Фактическое входное значение линейного генератора задания изменения скорости двигателя оси 1 всегда равно заданной настройке во время работы и возвращается к нулевому значению при остановке.	об/мин
P1011 Задание скорости с учетом ramпы	Фактическое выходное значение линейного генератора задания изменения скорости двигателя оси 1 выводится после преобразования с учетом ramпы и сбрасывается в ноль после остановки.	об/мин
P1012 Задание крутящего момента	Фактическое входное значение линейного генератора задания крутящего момента двигателя оси 1, сбрасывается в ноль после остановки	0,0%
P1013 Задание крутящего момента с учетом ramпы	Фактическое выходное значение линейного генератора задания крутящего момента двигателя оси 1, сбрасывается в ноль после выключения	0,0%
P1014 Режим управления	Фактический режим управления двигателя оси 1 : 0: Управление по скорости 1: Управление по крутящему моменту 2: Ограничение скорости при управлении по крутящему моменту 6: Ограничение крутящего момента при управлении по скорости	0
P1015 Фактическое задание скорости	Фактическое задание регулятора скорости управления двигателем оси 1, сбрасывается на ноль после остановки	0,0 об/мин
P1016 Фактическое задание крутящего момента	Заданное фактическое значение управляющего момента двигателя оси 1. Обратите внимание, что соответствующая амплитуда не является эффективным значением.	0,00 А
P1017 Фактическое задание частоты	Фактическое задание частоты управления двигателем оси 1, эквивалентное значение скорости P1015	0,00 Гц
P1018 Обратная связь по скорости энкодера	Фактическое значение скорости связанного энкодера, заданное портом обратной связи по скорости параметра двигателя.	об/мин
P1019 Обратная связь по положению энкодера	Фактическое значение положения связанного энкодера, заданное портом обратной связи по положению	п
P1020 Механический угол энкодера	Механический угол энкодера, соответствующий порту обратной связи по скорости, основан на сигнале Z или абсолютном нуле за один оборот.	0,0000°
P1021 Выход электрического угла энкодера	Фактический электрический угол энкодера после интерполяции, OUT	0,0000°

Продолжение таблицы 31

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1022 Вход электрического угла энкодера	Оригинальный электрический угол энкодера, включая компенсацию смещения электрического угла и преобразование полюсного логарифма, IN	0,0000°
P1023 Фактический электрический угол	Фактический используемый электрический угол, При замкнутом контуре: Измеренный энкодером электрический угол, Разомкнутый контур: модель двигателя оценивает угол	0,000°
P1024 Значение задания контура крутящего момента	Отношение фактического крутящего момента к номинальному крутящему моменту двигателя оси 1	0,0%
P1025 Фактическое значение крутящего момента, Нм	Расчетный текущий крутящий момент на основе отношения текущего потребляемого тока к номинальному для двигателя оси 1	0 Н*м
P1026 Выход многоступенчатого задания	Выходное значение при использовании многоступенчатого задания [Настраивается в параметрах P1450-P1471]	0,0 об/мин
P1027 Сигнал генератора линейной функции	Выходной сигнал генератора линейной функции, [настраивается в параметрах P1480-P1485]	0,0 об/мин
P1028 Соппротивление датчика температуры	Эквивалентное сопротивление датчика температуры двигателя	1 Ом
P1029 Температура датчика двигателя	Значение температуры, определяемое датчиком двигателя	0,0 C°
P1030 Слово состояния при управлении скоростью	Битовое описание слова состояния скорости 1 Бит0 : Нулевая скорость Бит1 : Реверс Бит2: линейное ускорение (недействительно) Бит3: замедление темпа (недействительно) Бит4: задание по скорости достигнуто Бит6: имеется замкнутый контур энкодера (недействительно) Бит7: имеется энкодер (недействительно) Бит 13: выход компаратора 2 Бит 14: выход компаратора 1 Значение «недействительно» означает что на данный бит нельзя использовать указатель в других параметрах.	-
P1031 Слово состояния при управлении приводом	Бит0 : Готовность к работе Бит1 : Ошибка Бит2: Аварийный сигнал Бит3: Предупреждение Бит4: В работе Бит5: Запрос реверса Бит6: Запрос запуска Бит7: Запрос останова Бит8: Активация толчкового режима Бит9: Внутренний запрос на отключение Бит10: Разрешение внешнего управления режим 1 Бит11: Пуск 2 Бит12: Активация выхода модуляции Бит13: Разрешение работы в режиме сервопривода Бит14: Разрешение внешнего управления режим 2 Бит15: Разрешение локального управления Бит 16: Выход КЛ1 (замедление до остановки) Бит17: Выход КЛ2 (аварийный останов, свободный останов) Бит 18: Выход КЛ3 (аварийный останов, остановка замедления) Бит 19: Бит20: Вход рампы равен 0 Бит21: Выход рампы равен 0 Бит22: Контур заряда замкнут Бит23: Бит24: Бит25: Дистанционный режим REM Бит26: Сигнал на отключение стояночного тормоза Бит27: Бит28: Бит29: Состояние нулевой скорости Бит30: Ускорение (недействительно) Бит31: Замедление (недействительно) Значение «недействительно» означает что на данный бит нельзя использовать указатель в других параметрах.	-

Продолжение таблицы 31

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1032 Значение обратной связи по скорости	Фактическое значение обратной связи для управления скоростью	0,0 об/мин
P1033 Значение частоты синхронизации	Фактическое значение синхронной частоты двигателя	0,00 Гц
P1034 Значение частоты асинхронного скольжения	Оценки частоты скольжения асинхронных двигателей в реальном времени	.0000Гц
P1035 Отношение сигнал/шум в режиме разности фаз	Для отношения сигнал/шум при начальном поиске магнитного полюса синхронного двигателя, если оно достигает 2,0 и выше, результат достоверен, если ниже 2, рекомендуется увеличить значение тока поиска.	0,00
P1036 Синфазное соотношение сигнал/шум при определении фазы	Начальное значение фазы, определяемое при запуске двигателя с постоянными магнитами без энкодера (формат Q16)	0,00
P1037 Выходное значение угла поиска фазы	Оценочная температура IGBT модуля в реальном времени. Теоретический предел составляет 175 С°.	0,000
P1038 Оценочная температура IGBT модуля	В зависимости от модели привода его рабочий предел примерно равен от 125 до 145°С.	0,0 С°
P1039 Фактическое значение температуры радиатора	Фактическая температура, измеренная датчиком температуры на радиаторе.	0,0 С°
P1040 Время работы двигателя	Суммарное время с момента включения двигателя	0.00ч
P1041 Время подачи питания	Суммарное время с момента подачи питания	0.00ч
P1042 Статус неисправности	Текущий статус неисправности привода	-
P1043 Статус предупреждения	Текущий статус предупреждения привода	-
P1044 Текущий код неисправности	Текущий код неисправности привода	-
P1045 Текущий код предупреждения	Текущий код предупреждения привода	-
P1046[00-03] Статистика распределения нагрузки	Статистическая оценка диапазонов тока нагрузки во время работы Значения 1-4 соответствуют: 1 легкой нагрузке, 2 комфортной, 3 полной нагрузке, 4 перегрузке. Этот параметр реализует мониторинг нагрузки, идентификацию, диагностику и другие применения для оперативного принятия решений.	
P1047[00-03] Статистика распределения температуры	Статистическая оценка диапазонов температуры радиатора во время работы Значения 1-4 соответствуют: 1 низкой температуре, 2 комфортной, 3 средней температуре 4.высокой температуре Этот параметр будет использоваться для быстрого определения и диагностики системы охлаждения и вентиляции, а также влияния внешней среды установки, в которой расположен привод.	
P1048[00-07] Пользовательские данные	Используется для чтения и записи пользовательских данных, может	
P1049[00-07] Запись последней неисправности	Запись последней произошедшей неисправности для оси 1	
P1050[00-07] Запись о последнем предупреждении	Запись информации о последнем случившемся предупреждении для оси 1	
P1051[00-07] Запись о последнем событии	Запись информации о последнем случившемся событии для оси 1	
P1052 Потеря мощности на IGBT модуле	Ось 1 Сумма потерь проводимости IGBT и коммутационных потерь силового блока.	0,1
P1053 Фазовый угол МТПА		0,0 град.

Таблица 32 - P1100 ~ P1124 ~P1145 Ось 1 Параметры двигателей

Номер оси	Параметры	Диапазон адресов параметров	Механизм переключения параметр (P1253)
Ось 1	Текущие параметры двигателя	P1100 ~ P1124	Отображение текущих используемых параметров двигателя
	Параметры двигателя 1	P1130 ~ P1154	0: Выбор параметра двигателя 1.
	Параметры двигателя 2	P1160 ~ P1185	1: Выбор параметров двигателя 2
	Параметры двигателя 3	P1190 ~ P1215	2: Выбор параметров двигателя 3
	Параметры двигателя 4	P1220 ~ P1245	3: Выбор параметров двигателя 4
Для оси 1 может быть использовано несколько наборов параметров, которые можно переключать в режиме онлайн. По умолчанию используется набор параметров двигателя 1. Вы можете выбрать набор параметров двигателя, которые будут использоваться, с помощью параметра P1253. В основном он используется для переключения между несколькими двигателями или переключения между Δ- и Y-образными соединениями одного двигателя. Он поддерживает только переключение при снятии выходного напряжения, а время переключения занимает всего 1 мс. Необходимо записать порядковый номер целевого двигателя [0-3] через коммуникационный протокол связи, чтобы запустить переключение параметров двигателя. Операторская панель только отображает текущие параметры двигателя. Если вам нужно установить несколько наборов параметров, используйте программное обеспечение для ПК.			
Номер и название параметра	Описание функционала		Значение по умолчанию
Порт обратной связи по скорости P1100	Ось 1 — это физический номер порта подключения энкодера текущего двигателя для обратной связи по скорости 0: Нет датчика, нет доступа к энкодеру, энкодер не используется 1 : Соответствует интерфейсу энкодера 1 (X221) 2 : Соответствует интерфейсу энкодера 2 (X222) 3 : Соответствует интерфейсу энкодера 3 (X223) 4 : Соответствует интерфейсу энкодера 4 (X224)		0
P1101 порт обратной связи по положению	Ось 1 — это физический номер порта подключения энкодера текущего двигателя для обратной связи по положению. Если при этом использование датчиков совпадает с контуром скорости Устанавливает его в соответствии с настройкой P1100. 0: Нет датчика, нет доступа к энкодеру, энкодер не используется. 1 : Соответствует интерфейсу энкодера 1 (X221) 2 : Соответствует интерфейсу энкодера 2 (X222) 3 : Соответствует интерфейсу энкодера 3 (X223) 4 : Соответствует интерфейсу энкодера 4 (X224)		0
P1102 Тип двигателя	Устанавливает тип двигателя оси 1 0: трехфазный асинхронный двигатель (короткозамкнутый ротор) 1: трехфазный синхронный двигатель (постоянный магнит с синусоидальным магнитным полем)/линейный двигатель с постоянными магнитами		0
P1103 Номинальная частота двигателя	Ось 1 Номинальная рабочая частота текущего двигателя, данные указаны на паспортной табличке двигателя.		50,0 Гц
P1104 Номинальная скорость двигателя	Ось 1 Номинальная рабочая скорость текущего двигателя. Данные указаны на паспортной табличке двигателя.		1450,00 об/мин
P1105 Номинальное напряжение двигателя	Ось 1 Напряжение статора при номинальной работе текущего двигателя, данные указаны на паспортной табличке двигателя. Примечание: - Для синхронных двигателей с постоянными магнитами номинальное напряжение двигателя должно быть близко к значению обратной электродвижущей силы при номинальной скорости двигателя		380,0 В
P1106 Номинальный ток двигателя	Номинальный рабочий ток текущего двигателя. Данные указаны на паспортной табличке двигателя; при управлении несколькими двигателями введите суммарный ток всех двигателей		0,00 А
P1107 Линейный шаг полюсов двигателя	Если в качестве двигателя используется линейный двигатель, длина, занимаемая парой магнитных полюсов, обычно равна расстоянию между двумя соседними магнитными северными полюсами. Как правило, двигатель с большим усилием имеет больший шаг полюсов		0,0 мм
P1108 Электрическое смещение угла	Угол смещения между нулевой точкой энкодера и нулевой точкой обмотки текущего объекта синхронного двигателя с постоянными магнитами. Этот параметр необходимо получить путем динамической автонастройки Примечание: -Значением этого параметра является электрический угол -Этот параметр применим только к синхронным двигателям с постоянными магнитами		град

Продолжение таблицы 32

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1109 Количество пар полюсов двигателя	Количество пар магнитных полюсов текущего двигателя. Привод автоматически производит расчет на основе номинальной частоты и номинальной скорости перед запуском и не может быть установлен пользователем Ток, необходимый для номинального возбуждения асинхронного двигателя Примечание: -Этот параметр должен быть определен при динамической автонастройке -При статической автонастройке – значение вводится вручную	-
P1110 Ток холостого хода двигателя	Значение однофазного сопротивления обмотки статора текущего двигателя	0,000А
P1111 Сопротивление фазы статора	Значение однофазного сопротивления ротора текущего асинхронного двигателя	0,000 Ом
P1112 Фазовое сопротивление ротора	Эквивалентная однофазная индуктивность статора текущего асинхронного двигателя, включая индуктивность рассеяния и взаимную индуктивность	0,000 Ом
P1113 Индуктивность фазы статора	Коэффициент индуктивности рассеяния текущего асинхронного двигателя это отношение индуктивности рассеяния статора к индуктивности фазы статора	0,0 мГн
P1114 Коэффициент индуктивности рассеяния	Индуктивность однофазной магнитной полюсной оси (ось d) текущего синхронного двигателя	0,0%
P1115 Индуктивность прямой оси Ld	Однофазная межполюсная индуктивность (ось q) текущего синхронного двигателя	0,00 мГн
P1116 Индуктивность квадратурной оси Lq	Коэффициент обратной электродвижущей силы текущего синхронного двигателя по, выраженный как эффективное значение междуфазной обратной электродвижущей силы в об/мин	0,00 мГн
P1117 Коэффициент обратной электродвижущей силы	Коэффициент уменьшения индуктивности при насыщении сердечника текущего двигателя	мВ/об/мин
P1118 Коэффициент насыщения сердечника	Если оно ниже 70 %, это означает, что индуктивность двигателя явно нелинейная, и рекомендуется увеличить номинальную частоту двигателя	0,0%
P1119 Момент инерции	Эффективный момент инерции на вращающемся валу текущего синхронного двигателя. Этот параметр необходимо получить путем идентификации параметров вращения двигателя	кгм^2
P1120 Эквивалентное время ускорения	Время, необходимое текущему синхронному двигателю для разгона до номинальной скорости с номинальным крутящим моментом на холостом ходу. Этот параметр обратно пропорционален моменту инерции двигателя	0,000 с
P1121 Включение кривой магнитного потока	Включение режима регулирования тока возбуждения асинхронного двигателя в соответствии с кривой намагничивания	0
P1122 Число участков кривой намагничивания	Общее количество интервалов/сегментов кривой намагничивания синхронного двигателя	0
P1123[00-09] Кривая намагничивания, электрическое возбуждение	Точки абсциссы кривой намагничивания синхронного двигателя [00]-[09]	А
P1124[00-09] Кривая намагничивания. Точки магнитосцепления	Точки ординаты кривой намагничивания синхронного двигателя, точки магнитосцепления [00]-[09]	В*с

Таблица 33 - P1250 – P1260 Ось двигателя 1 Глобальные параметры управления

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1250 Тип пользовательского применения	Устанавливает тип управления приводом для оси 1. 0: DS402, для EtherCAT/CANopen в соответствии с протоколом управления приводом 402. 1: Применение импульсного сервопривода, активация импульсного задания для управления позиционированием сервопривода (StepDir) 2: Управление при помощи электронного кулочки, 3: Контроль скручивания 100: Источник переменного напряжения 101: Источник напряжения постоянного тока, в применении преобразователя DC/DC. 102: Источник переменного тока 104: Режим отладки 105: Трехфазный тормозной модуль	-

Продолжение таблицы 33

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1251 Тип алгоритма управления	Устанавливает тип алгоритма управления двигателем оси 1 (выберите режим привода двигателя) Один из них является приоритетным. Примечание. В зависимости от модели на заводе установлен оптимальный метод управления по умолчанию. 0 = векторное управление с разомкнутым контуром. Двигатели подходят для перекачиваемых жидкостей и экстремальных особых ситуаций. 1 = прямое управление крутящим моментом. Режим управления моментом не требует обязательного использования энкодера, а режим управления положением может быть достигнуто только с помощью энкодера. Примечание. В этом режиме привод должен быть подключен к двигателю, иначе он сообщит об обрыве выходной фазы.	1
P1252 Тип автонастройки параметров привода	Определяет метод автонастройки параметров двигателя оси 1. Настройка запускается в локальном режиме клавишей старт, занимает порядка 1 минуты и завершается автоматически (параметр изменится на 0 после завершения автонастройки). 0: не используется 1: Динамическая автонастройка параметров; в дополнение к статической автонастройке добавлены: ток холостого хода асинхронного двигателя/индуктивность статора, коэффициент обратной электродвижущей силы синхронного двигателя/ электрическое угловое смещение, идентификация разрешения /направление энкодера 2: Статическая автонастройка параметров: сопротивление статора асинхронного двигателя / сопротивление ротора / коэффициент индуктивности рассеяния, сопротивление статора синхронного двигателя / индуктивность оси переменного/постоянного тока / коэффициент насыщения сердечника Идентификация фазы коммутации только для синхронных двигателей с энкодерами. Чтобы провести измерение электрического угла, необходимо повернуть двигатель более чем на 5 оборотов, чтобы выполнить поиск фазы коммутации, а затем повторить процедуру из разного исходного положения вала двигателя для сравнения и согласованности фазы коммутации.	0
P1254 Изменение последовательности линий двигателя	Изменение последовательности фаз двигателя оси 1 эквивалентно изменению последовательности любых двух фаз двигателя 0: Прямая последовательность фаз, UVV. 1: Обратная последовательность фаз, UWW	0
P1255 Запрос на восстановление параметров	Запрос на восстановление настроек параметров по умолчанию для оси 1	0
P1256 Источник сигнала выбора набора параметров	Устанавливает указатель сигнала на переключение групп параметров Используется для оперативного переключения всех параметров, связанных с управлением двигателем, поддерживая в общей сложности переключение двух наборов параметров. Поддерживается только автономное переключение (без выходного напряжения), время переключения занимает около 50 мс.	0
P1257 Статус переключения набора параметров	Переключение файла параметров 0: файл 1; 1: файл 2	0
P1258 Общее количество записей журнала	Общее количество всех записей журнала в приводе	-
P1259 Индекс чтения событий журнала	Индекс чтения для целевого события журнала.	-
P1260 Индекс памяти с данными журнала	Индекс памяти, соответствующий данным журнала	-
P1261 Индекс записи событий	Абсолютный индекс журнала событий	-
P1262 Коэффициент коррекции измерения тока на фазе U	Коэффициент усиления используется для коррекции значения обратной связи по току фазы двигателя U оси 1, обычно регулировка не требуется.	-
P1263 Коэффициент коррекции измерения тока на фазе V	Коэффициент усиления используется для коррекции значения обратной связи по току фазы двигателя V оси 1, обычно регулировка не требуется.	-
P1264 Коэффициент коррекции измерения тока на фазе W	Коэффициент усиления используется для коррекции значения обратной связи по току фазы двигателя W оси 1. Обычно регулировка не требуется.	-
P1265 Распределенный заряд uC		-
P1266 Разность фаз многофазного двигателя	Используется для настройки разности фаз многофазного двигателя.	-

Таблица 34 - P1270 – P1285 Ось двигателя 1 Параметры контура управления

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1270 Пропорциональное усиление контура скорости	Пропорциональный коэффициент контура управления скоростью оси 1. Увеличение этого значения увеличит жесткость регулирования скорости. Чрезмерное усиление приведет к колебаниям двигателя.	1.0
P1271 Время интегрирования контура скорости	Время интегрирования регулятора скорости оси 1. Уменьшение этого параметра приведет к увеличению скорости реакции.	0,2 с
P1272 Пропорциональное усиление контура положения	Пропорциональный коэффициент регулятора положения оси 1. Увеличение его увеличит жесткость контура положения.	50 Гц
P1273 Пропорциональное усиление контура напряжения	Пропорциональное усиление контура напряжения шины постоянного тока оси 1	1
P1274 Пропорциональное усиление контура крутящего момента [тока]	Пропорциональный коэффициент усиления контура момента [тока]	1
P1275 Усиление компенсации ускорения	Усиление компенсации изменения скорости. Разумная настройка может уменьшить динамическую ошибку рассогласования между фактической и заданной скоростью во время ускорения и замедления.	0 с
P1276 Пропорциональное усиление контура скорости 2	Пропорциональное усиление во втором наборе параметров контура скорости	1
P1277 Пропорциональное усиление контура тока 2	Пропорциональное усиление во втором наборе параметров контура тока	1
P1278 Источник сигнала переключения усиления	Используется для переключения коэффициента усиления двух наборов регулятора скорости и тока 0 : коэффициент усиления 1. 1 : коэффициент усиления 2 Используя указатель можно переключать данные параметры в динамике	0
P1279 Центральная частота режекторного фильтра	Ось 1 Центральная полоса фильтра, соответствующая частоте колебаний, которую необходимо подавить	0 Гц
P1280 Коэффициент полосы пропускания режекторного фильтра	Ось 1 Полоса задерживания полосы пропускания, нормированная по отношению к центральной частоте	%
P1281 Глубина подавления режекторного фильтра	Ось 1 Амплитуда затухания частоты на центральной полосе подавления режекторного фильтра	%
P1282 Режекторный фильтр включает максимальную скорость	Чтобы включить режекторный фильтр, Устанавливает максимальное значение скорости для оси 1. При превышении этой скорости режекторный фильтр автоматически отключается.	об/мин
P1283 Минимальная скорость работы режекторного фильтра	При работе ниже этой частоты режекторный фильтр автоматически отключается	об/мин
P1284 Амплитуда обнаружения резонансной частоты	Амплитуда сигнала ускорения в полосе резонансных частот оси 1 используется в качестве основы для оценки резонанса	об/мин/с
P1285 Качество определения резонансной частоты	В полосе резонансных частот оси 1, которая используется в качестве основы для оценки резонанса	%

Таблица 35 - P1300 – P1349 Ось 1 Параметры контроля производительности

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1300 предельное значение крутящего момента при движении вперед	Максимальный выходной крутящий момент, разрешенный для вращения оси 1 вперед, относительно номинального крутящего момента. 100% составляет номинальный крутящий момент, значение по умолчанию установлено ≥100% в зависимости от модели.	100,0%
P1301 Предельное значение крутящего момента при движении назад	Максимальный выходной крутящий момент, допустимый для обратного вращения оси 1, относительно номинального крутящего момента. 100 %составляет номинальный крутящий момент	100,0%
P1302 Начальный крутящий момент	Смещение крутящего момента, установленное при запуске двигателя для оси 1, относительно номинального крутящего момента двигателя.	%
P1303 Максимальная электрическая мощность	Предельное значение электрической мощности по оси 1 относительно номинальной мощности двигателя,	%

Продолжение таблицы 35

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1304 Максимальная выработка мощности	Предельное значение генерируемой мощности по оси 1 относительно номинальной мощности двигателя.	%
P1305 Уровень обнаружения потери нагрузки		°
P1306 Ограничитель тока ослабления поля	Максимально допустимый ток ослабления поля синхронного двигателя относительно номинального тока двигателя	70%
P1307 Усиление скольжения асинхронного двигателя	Используется для коррекции оценки скольжения асинхронных двигателей для повышения точности скорости двигателя.	100%
P1308 Ограничение удельного момента	Используется для управления максимальным моментом и коэффициентом трансформации синхронных двигателей для достижения снижения тока при том же выходном крутящем моменте.	100%
P1309 Усиление перемодуляции	Интенсивность выходного сигнала перемодуляции, 100–115%, используется для усиления выходного напряжения после ослабления поля.	105,0%
P1310 Коэффициент механической передачи	Устанавливает передаточное число между валом двигателя и нагрузкой, то есть количество оборотов вала двигателя, соответствующее одному обороту нагрузки	1,0000
P1311 Коэффициент повышения крутящего момента	В скалярном режиме низкое выходное напряжение двигателя на низкой скорости может легко привести к недостаточному выходному крутящему моменту; этот параметр можно использовать для компенсации низкоскоростного выходного напряжения, тем самым увеличивая выходной крутящий момент на низкой скорости.	20%
P1312 Время предварительного возбуждения	Продолжительность предварительного возбуждения перед пуском двигателя, используемая для увеличения пускового момента асинхронных двигателей и коррекции угла магнитного поля синхронного двигателя	0,00 с
P1313 Усиление подавления колебаний	Для подавления колебаний в режиме скалярного управления	100,0%
P1314 Значение тока импульса при поиске фазы	Величина тока, подаваемого при поиске фазы перед запуском синхронного двигателя, относительно номинального тока двигателя	50%
P1315 Значение коррекции угла поиска фазы	Используйте этот параметр для выполнения ручной компенсации, если поиск фазы выполнен некорректно.	0
P1316 Полярность двигателя с постоянным магнитом	Полярность постоянного магнита на выступающем полюсе индуктора синхронного двигателя, влияет на угол поиска магнитного полюса. 0 : нестандартная полярность (положительная полярность), режим поиска магнитного полюса привода использует специальный алгоритм определения. 1: Стандартная полярность (обратная полярность), режим поиска магнитного полюса привода использует универсальный алгоритм определения	0
P1317 Уровень частоты остановки	Пороговая частота для обнаружения остановки двигателя. Когда фактическая частота двигателя ниже этого параметра привод считает, что двигатель остановлен	1,0 Гц
P1318 Задержка защиты от опрокидывания	После обнаружения остановки двигателя время задержки для активации защиты от остановки двигателя	2000 мс
P1319 Допустимое время рассогласования скорости	Время задержки появления ошибки после того, как обнаружено отклонение фактической скорости двигателя от заданной скорости, большее чем P1323	0,5 с
Тип модуляции P1320 ШИМ	Выбор режима модуляции управления двигателем по оси 1. 0: режим минимальной гармоник, в котором гармоники тока двигателя и электромагнитные шумы сведены к минимуму. 1: Режим минимального синфазного напряжения. В этом режиме синфазное напряжение на выходной стороне двигателя является наименьшим.	0
P1321 Точка оптимизации потерь при коммутации	В условиях высокоскоростной и тяжелой нагрузки двигателя, когда выходной рабочий цикл превышает установленное значение, режим модуляции переключается на режим прерывистой модуляции. В этом режиме потери на коммутацию уменьшаются на 1/3. Однако гармоники тока и шум немного увеличиваются.	125%
P1322 Определение уровня нулевой скорости	Определяет начальное значение скорости для поддержания нулевой скорости.	30,0 об/мин
P1323 Допустимое отклонение скорости от задания	Определяет допустимый диапазон отклонения фактической скорости от задания	30,0 об/мин
P1324 Включение защиты от утечки	Включение защиты от утечки на выходе привода.	1
P1325 Отключить запуск отслеживания скорости		0

Продолжение таблицы 35

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1326 Включение режима управления IF	Режим работы с разомкнутым контуром, который обеспечивает подачу фиксированного вектора тока, чаще всего используется для ускорения запуска специальных высокоскоростных двигателей	0
P1327 Коэффициент усиления падения напряжения AFE		0,0 В
P1328 Разрешение торможения постоянным током	Включает режим торможения на основе подачи постоянного тока	0
P1329 Включение подавления перенапряжения	Включает функцию подавления перенапряжения на шине привода оси 1, чтобы ограничить воздействие от механизма двигателя во время торможения.	0
P1330 Разрешение подавления пониженного напряжения	Включает функцию подавления пониженного напряжения на шине привода оси 1, чтобы реализовать кратковременную работу по инерции, используя при этом кинетическую энергию привода для поддержания работы при падении напряжения в питающей сети.	0
P1331 Параметр общей конфигурации (слово)	Бит0= рекуперация отключена; Бит1 = управление остановом ESP отключает энкодер, (0X0002) может быть использован как указатель для оперативного переключения между разомкнутым и замкнутым контуром.	0x0000
P1332 Задержка защиты от потери нагрузки		0,0
P1333 Включение адаптивной противо-ЭДС	Обеспечивает онлайн-отслеживание изменений противо-ЭДС двигателя при работе без обратной связи с энкодером.	0
P1334 Защита от останова IGBT	Включение этой защиты во время работы на низких скоростях и при больших нагрузках позволяет избежать повреждения IGBT из-за чрезмерной температуры при коммутации.	1
P1335 Активация адаптивного сопротивления статора	При работе на низкой скорости и большой нагрузке без обратной связи от энкодера сопротивление статора медленно дрейфует после нагрева двигателя. Включение этой функции может улучшить стабильность работы двигателя на низкой скорости и при большой нагрузке.	0
P1336 Нип выравнивания фаз	Режим выравнивания угла магнитного поля во время поиска магнитного полюса синхронного двигателя: 0: стандартное выравнивание, 1: адаптивное выравнивание	0
P1337 Включение высокочастотного импульса	Обеспечивает низкоскоростную работу синхронных двигателей на основе подачи высокочастотного сигнала, В основном используется при управлении без энкодера с нулевой или низкой скоростью двигателей с постоянными магнитами	0
P1338 Пропорциональное усиление высокой частоты	Полоса отслеживания фазовой автоподстройки частоты в режиме высокочастотного режима работы, типичное значение 100–500	200 Гц
P1339 Ток высокочастотного импульса	Величина тока высокочастотного импульса, относительно номинального тока двигателя.	0%
P1340 Разрешение режима ведомого многофазного двигателя	для включения режима следования многофазного двигателя ведомого двигателя оси 1, 1 = включение режима «ведущий-ведомый».	0
P1341 Источник задания крутящего момента	Устанавливает задание крутящего момента ведущего двигателя в режиме «ведущий-ведомый» для двигателя	0, всегда 0
P1342 Задание напряжения при рекуперации	Напряжение шины постоянного тока, указанное после включения активного режима предварительной обработки сети, типичное значение 600/750/1000	В
P1343 Включение режима рекуперации в сеть	Позволяет включить режим рекуперации энергии в сеть 0: отключено; 1: включено, При этом должен быть установлен соответствующий фильтрующий модуль PD-IFU. При значении 1, P1342 определяет заданное напряжение.	-

Таблица 36 - P1350 – P1368 Ось 1 Управление запуском и остановкой

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1350 Режим остановки	Определяет режим остановки двигателя, 0 = Замедление до остановки, время ускорения и замедления до остановки в соответствии P1410/1411 и т. д. 1 = остановка по инерции, выходное напряжение снимается и двигатель движется свободно.	0
P1351 Режим аварийной остановки	Определяет режим аварийной остановки. 0 = ВыклЛ1, замедление до остановки, время замедления = P1411 1 = ВыклЛ2, остановка выбегом 3 = ВыклЛ3, замедление до остановки, время замедления соответствует времени аварийной остановки.	1
P1352 Источник сигнала разрешения работы (деблокировки)	Вводится указатель на источник сигнала на деблокировку привода. Если он равен 1, его работа разрешена. К примеру можно использовать указатель на клемму DI. При этом если сигнал на клемму подан – работа привода разрешена, если снят – запрещена Если будет подан разрешающий сигнал, но при этом активирован режим работы STO (P1369), то выдается ошибка, если контур STO разомкнут. Пример указателя: если необходимо связать сигнал деблокировки с DI3 то в данный параметр необходимо внести значение P140.02	1.
P1353 Источник сигнала разрешения работы (деблокировки)	Вводится указатель на источник сигнала на деблокировку привода. Если он равен 1, его работа разрешена. К примеру можно использовать указатель на клемму DI. При этом если сигнал на клемму подан – работа привода разрешена, если снят – запрещена Если будет подан разрешающий сигнал, но при этом активирован режим работы STO (P1369), то выдается ошибка, если контур STO разомкнут. Пример указателя: если необходимо связать сигнал деблокировки с DI3 то в данный параметр необходимо внести значение P140.02	1
P1354 Источник сигнала аварийной остановки	Вводится указатель на источник сигнала аварийной остановки двигателя Если он равен 1, запуск разрешен, если 0 – выводится сигнал аварийной остановки. К примеру можно использовать указатель на клемму DI. При этом если сигнал на клемму подан – запуск двигателя разрешен, если снят – выводится аварийная остановка. Пример указателя: если необходимо связать сигнал аварийной остановки с DI3 то в данный параметр необходимо внести значение P140.02	1.
P1355 Источник сигнала сброса неисправности	Вводится указатель на источник сигнала сброса неисправности. К примеру можно использовать указатель на клемму DI Пример указателя: если необходимо связать сигнал сброса неисправности с DI3 то в данный параметр необходимо внести значение P140.02. Сброс происходит по нарастающему фронту сигнала.	0
P1356 Отключение местного управления	Вводится указатель на источник сигнала, при котором местное управление отключено. Когда значение указателя равно 1, драйвер может работать только в удаленном режиме REM, а режим LOC заблокирован.	0
P1357 Значение слова местного управления	Управляющее слово 0X0091, отправленное с панели управления на ось 1. 0X0092 Старт 0X0081 Статус режима REM	-
P1358 Режим дистанционного управления 1	Выбор режима дистанционного управления 1: Управление по скорости 1: Управление по крутящему моменту 2: Управление по крутящему моменту с ограничением скорости 3: Зарезервировано 4: Управление по скорости с ограничением тока 5: Управление по скорости с династическим ограничением крутящего момента. 6: Управление по скорости с ограничением крутящего момента	0
P1359 Режим дистанционного управления 2	Опции режима управления двигателем в режиме дистанционного управления 2 те же что и в P1358.	0
P1360 ежим местного управления	Опции режима управления двигателем в режиме местного управления те же что и в P1358	0

Продолжение таблицы 36

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1361 Переключение режима управления	Переключатель режима дистанционного управления. Можно организовать указателем на цифровой вход или коммуникационный интерфейс. Пример, если ввести в этот параметр значение P140.02 то, когда на DI3 будет снят сигнал – будет выбран режим 1, при подаче сигнала — режим 2. Возможные значения 0: Режим управления 1 (P1358), 1: Режим управления 2 (P1359)	0
P1362 Задержка размыкания тормоза	Настройка времени задержки между получением приводом внутренней команды открытия тормоза и подачей выходного питания на двигатель. Процесс размыкания тормоза занимает время. Настройка должна быть немного меньше фактического значения. Основная задача данного параметра состоит в том, чтобы увеличить скорость сразу после открытия тормоза. Если настройка слишком велика, возможно проскальзывание нагрузки или несвоевременное включение двигателя в работу. При использовании замкнутого контура по положению или скорости данная настройка не сильно критична	0,00 с
P1363 Задержка закрытия тормоза	Настройка времени задержки между отключением выходного напряжения управления тормозом и прекращением движения привода. Если настройка слишком мала, может произойти перегрузка двигателя при попытке сдвинуть тормоз. Настройка должна быть немного больше фактического времени закрытия тормоза. При использовании замкнутого контура по положению или скорости данная настройка не критична. Благодаря возможности удержания на нулевой скорости тормоз может быть включен после зависания на нулевой скорости.	0,00 с
P1364 Время удержания нулевой скорости	Настройка время удержания нулевой скорости при замедлении до остановки. Для подъемных систем с замкнутым контуром его можно установить примерно на 3 с. После остановки он автоматически блокирует поворот вала.	0,00 с
P1365 Разрешение непрерывного возбуждения ротора	Вводится указатель на переключатель непрерывного возбуждения двигателя Достаточно одного сигнала чтобы включить данный режим. Привод при этом всегда будет поддерживать состояние работы с нулевой скоростью. Данный режим используется для поддержания возбуждения асинхронного двигателя после его остановки, чтобы обеспечить быстрый запуск не только на условиях предварительного возбуждения перед запуском.	0
P1366 Использование внешнего сигнала неисправности	После разрешения возможно использовать внешний сигнал неисправности, настраиваемый в p1367 и p1368	1
P1367 Сигнал внешней неисправности 1	Вводится указатель на источник сигнала внешней неисправности 1, к примеру указатель на дискретный вход DI 0: нет сигнала неисправности, 1: сигнал неисправности. После срабатывания выдается сообщение 15 (внешняя неисправность).	0
P1368 Вход внешней неисправности 2	Вводится указатель на источник сигнала внешней неисправности 2, то же что и P1367	0
P1369 Разрешение использования неисправности STO	После включения, если сигнал в параметрах или указателях P1352/P1353 равны 0, будет выдано сообщение 14 (ошибка STO) и произойдет остановка выегом.	0

Таблица 37 - P1370 ~ P1383 Ось 1 Группа источников сигналов пуска и остановки

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию																																																							
P1370 Дистанционное управление 1 функция запуска и остановки	Выбор источника сигнала для команд пуска и останова дистанционного управления 1 0: не выбрано 1: Старт + направление ; P1371 устанавливает источник сигнала старта, P1372 устанавливает источник сигнала направления вращения. 2 : Вращение вперед + вращение назад ; P1371 источник сигнала1 (вращение вперед), P1372 источник сигнала 2 (вращение назад) <table><tr><th>Сигнал 1</th><th>Сигнал 2</th><th>Задание</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>Стоп</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>Вперед</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>Назад</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>Стоп</td></tr></table> 3: Старт+Стоп+Направление Источник сигналов команд пуска и останова выбирается параметрами P1371 (входной сигнал 1), P1372 (входной сигнал 2) и P1373 (входной сигнал 1). Изменение состояния бита источника сигнала имеет следующее воздействие: <table><tr><th>Сигнал 1</th><th>Сигнал 2</th><th>Сигнал 3</th><th>Задание</th></tr><tr><td>0->1</td><td>0</td><td>0</td><td>Вперед</td></tr><tr><td>0->1</td><td>0</td><td>1</td><td>Назад</td></tr><tr><td>X</td><td>1</td><td>X</td><td>Стоп</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>X</td><td>Реверс</td></tr></table> 4: Вперед + назад + стоп Источник сигнала команд движения и остановки выбирается параметрами P1371 (входной сигнал 1), P1372 (входной сигнал 2) и P1373 (входной сигнал 3). Изменение состояния бита источника сигнала имеет следующее воздействие: <table><tr><th>Сигнал 1</th><th>Сигнал 2</th><th>Сигнал 3</th><th>Задание</th></tr><tr><td>0->1</td><td>0</td><td>0</td><td>Вперед</td></tr><tr><td>0</td><td>0->1</td><td>0</td><td>Назад</td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td>1</td><td>Стоп</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>Стоп</td></tr></table> 5: Связь по коммуникационному интерфейсу, запуск и остановка управления посредством управляющего слова связи P1531. 6: Панель, запуск и остановка управляются с помощью клавиатуры панели.	Сигнал 1	Сигнал 2	Задание	0	0	Стоп	1	0	Вперед	0	1	Назад	1	1	Стоп	Сигнал 1	Сигнал 2	Сигнал 3	Задание	0->1	0	0	Вперед	0->1	0	1	Назад	X	1	X	Стоп	0	0	X	Реверс	Сигнал 1	Сигнал 2	Сигнал 3	Задание	0->1	0	0	Вперед	0	0->1	0	Назад	X	X	1	Стоп	1	1	0	Стоп	2: вращение вперед / назад
Сигнал 1	Сигнал 2	Задание																																																							
0	0	Стоп																																																							
1	0	Вперед																																																							
0	1	Назад																																																							
1	1	Стоп																																																							
Сигнал 1	Сигнал 2	Сигнал 3	Задание																																																						
0->1	0	0	Вперед																																																						
0->1	0	1	Назад																																																						
X	1	X	Стоп																																																						
0	0	X	Реверс																																																						
Сигнал 1	Сигнал 2	Сигнал 3	Задание																																																						
0->1	0	0	Вперед																																																						
0	0->1	0	Назад																																																						
X	X	1	Стоп																																																						
1	1	0	Стоп																																																						
P1371 Входной сигнал 1 дистанционного управления 1	Выбор источника сигнала 1 входа дистанционного управления 1 0 : всегда снят сигнал (логический 0). 1 : всегда получен сигнал (логическая 1). 2: DI1 3: DI2 4: DI3 5: DI4 6: DI5 7: DI6 Так же можно ввести в данный параметр указатель в формате PXXXX.XX., например, P140.02 — это клемма DI3.	DI1																																																							
P1372 Входной сигнал 2 дистанционного управления 1	Выбор источника сигнала 2 входа дистанционного управления 1 Опции те же что и P1371	DI2																																																							
P1373 Входной сигнал 3 дистанционного управления 1	Выбор источника сигнала 3 входа дистанционного управления 1 Опции те же что и P1371	0																																																							
P1374 Функция запуска и остановки дистанционного управления 2	Выбор источника сигнала для команд пуска и останова дистанционного управления 2 Опции те же что и P1370	2.																																																							
P1375 Входной сигнал 1 пульта дистанционного управления 2	Выбор источника сигнала 1 входа дистанционного управления 2 Опции те же что и P1371	0																																																							
P1376 Входной сигнал 2 дистанционного управления 2	Выбор источника сигнала 2 входа дистанционного управления 2 Опции те же что и P1371	0																																																							

Продолжение таблицы 37

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1377 Входной сигнал 3 дистанционного управления 2	Выбор источника сигнала 3 входа дистанционного управления 2 Опции те же что и P1371	0
P1378 Источник переключения режима дистанционного управления	Можно ввести значение или использовать указатель на параметр или клемму для оперативного переключения 0 : Дистанционное управление 1 Выбор сигналов запуска определяется P1370. 1 : Дистанционное управление 2 Выбор сигналов запуска определяется P1374.	0
P1379 Дистанционное управление 1, тип триггера	Выберите режим триггера для дистанционного управления 1. 0: триггер по фронту 1: триггер по уровню	1
P1380 Дистанционное управление 2, тип триггера	Выберите режим триггера для дистанционного управления 2. 0: триггер по фронту 1: триггер по уровню	1
P1381 Разрешение работы в толчковом режиме	Введите значение или указатель на источник значения 0: Толчковый режим запрещен 1: Толчковый режим разрешен	1
P1382 Источник сигнала Jog 1	Введите указатель для старта работы в толчковом режиме 1. К примеру, если в качестве указателя установлен вход DI, то при поступлении сигнала двигатель начнет вращаться со скоростью, указанной в параметре P1399 (задание скорости толчкового режима 1). При снятии сигнала, соответственно, - останавливается. Положительное значение скорости указывает на прямое вращение, отрицательное – на обратное.	0
P1383 Источник сигнала Jog 2	Введите указатель для старта работы в толчковом режиме 2. К примеру, если в качестве указателя установлен вход DI, то при поступлении сигнала двигатель начнет вращаться со скоростью, указанной в параметре P1400 (задание скорости толчкового режима 2). При снятии сигнала, соответственно, - останавливается. Положительное значение скорости указывает на прямое вращение, отрицательное – на обратное.	0

Таблица 38 - P1390 – P1403 Ось 1, задание скорости

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1390 Максимальное значение скорости при прямом вращении	Максимально допустимая скорость прямого вращения двигателя оси 1. Если вам необходимо вращение со скоростью выше номинальной скорости, измените этот параметр. Значение параметра должно быть >0.	об/мин
P1391 Максимальное значение при обратном вращении	Максимально допустимая скорость обратного вращения двигателя оси 1. Если вам необходимо вращение со скоростью выше номинальной скорости, измените этот параметр. Значение параметра должно быть >0.	об/мин
P1392 Выбор задания скорости 1	Выберите источник задания скорости 1: 0: Задание всегда равно 0. 1: Команда от аналогового входа AI1 после преобразования 2: Команда от аналогового входа AI2 после преобразования 3: Команда от аналогового входа AI1 после преобразования P0000: указатель, который на нужный параметр. Например : Задание по коммуникационному протоколу: P1542 Настройка ступенчатого задания: P1026 Выход скоростного подъемного устройства: P1027 Данные панели управления: P1532 Заданное от ПИД-регулятора: P0720	P0147 (AI1)
P1393 Выбор задания скорости 2	Выберите источник задания скорости 2. Определяется так же, как и P1392	P149
P1394 Выбор функции вычисления	Суммарное задание скорости можно вычислить при помощи преобразования, в зависимости от значения данного задания 0: Задание скорости 1 = P1392 1: P1392 + P1393 2: P1392 - P1393 3: P1392 * P1393. 4: Минимальное значение [P1392; P1393], 5: Максимальное значение [P1392; P1393] 6: ABS [P1392] значение по модулю от 1 задания скорости. 7: P1392 / P1393. 8: P1392 * [-1]	0. Равно заданию скорости 1

Продолжение таблицы 38

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1395 Источник переключения заданной скорости	Устанавливает значение или указатель на переключатель выбора задания скорости 1 и 2. Значения: 0: результат вычисления P1394 1: задание скорости 1 - параметр P1393	0
P1396 Коэффициент смещения задания скорости	Дополнительно регулирование задание после выбора источника и вычисления. Коэффициент смещения (b) в формуле $y = a \cdot x + b$, где x – задание полученное от источников или вычисления y – результирующее задание a – коэффициент усиления (P1397) b – коэффициент смещения (P1396)	0 об/мин
P1397 коэффициент усиления задания скорости	См. описание P1396	1.000
P1398 Коэффициент усиления регулирования	Коэффициент допустимого снижения скорости. Используется при работе в контуре скорости нескольких двигателей на одной нагрузке, чтобы снизить жесткость регулирования. Момент при этом балансируется автоматически. Максимальное значение 12,50%	0,00%
P1399 Задание скорости толчкового режима 1	Значения задания скорости в толчковом режиме 1. Положительное значение означает вращение вперед, а отрицательное - назад	300 об/мин
P1400 Задание скорости толчкового режима 2	Значения задания скорости в толчковом режиме 2, так же, как указано в P1399	-300 об/мин
P1401 Значение ограничения скорости	Устанавливает порог ограничения скорости в обоих направлениях	0 об/мин
P1402 Включение ограничения при вращении вперед	Сигнал или указатель на включение ограничения по скорости. При значении параметра или указателя равным 1 то скорость будет ограничена значением P1401, при значении 0, ограничение не действует. 0: всегда 0, ограничение не работает 1: Всегда 1, ограничение включено всегда 2: D11 3: D12 4: D13 5: D14 6: D15 7: D16 P0000.00: Указатель, на конкретный бит в параметре, например P140.02 — это D13	0
P1403 Включение ограничения при вращении назад	Выберете значение или указатель для включения ограничения скорости в обратном направлении, см описание P1402	0

Таблица 39 - P1410 ~ P1423 ось1 изменение скорости (рампа)

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1410 Время ускорения 1	Устанавливает время ускорения 1 для повышения скорости от нуля до задания скорости	5.00с
P1411 Время замедления 1	Устанавливает время замедления 1, для снижения скорости скорости от текущего значения до 0	5.00с
P1412 Время ускорения 2	Устанавливает время ускорения 2 для повышения скорости от нуля до задания скорости	5.00с
P1413 Время замедления 2	Устанавливает время замедления 2, для снижения скорости скорости от текущего значения до 0	5.00
P1414 Время ускорения 1 на S-образной кривой	Устанавливает наклон ускорения начального сегмента S-образной кривой ускорения. Чем больше это время, тем медленнее начальный этап ускорения	0,00 с
P1415 Время ускорения 2 на S-образной кривой	Устанавливает наклон ускорения конечного сегмента S-образной кривой ускорения. Чем больше это время, тем медленнее конечный этап ускорения	0,00 с
P1416 Время замедления 1 на S-образной кривой	Устанавливает наклон ускорения начального сегмента S-образной кривой замедления. Чем больше это время, тем медленнее начальный этап замедления	0,00 с
P1417 Время замедления 2 на S-образной кривой	Устанавливает наклон ускорения конечного сегмента S-образной кривой замедления. Чем больше это время, тем медленнее конечный этап замедления	0,00 с
P1418 Время ускорения в толчковом режиме	Устанавливает время ускорения, необходимое для повышения скорости от нуля до задания в толчковом режиме	5.00с

Продолжение таблицы 39

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1419 Время замедления толчкового режима	Устанавливает время замедления, необходимое для снижения скорости от последнего задания до нуля в толчковом режиме	5.00с
P1420 Время замедления аварийной остановки	Устанавливает время остановки в аварийном режиме	1.00 с
P1421 Источник переключения времени изменения скорости	Устанавливает два набора источников сигнала переключения и указателей с разным временем ускорения и замедления	0
P1422 Выбор режима изменения скорости (рампы)	Устанавливает тип кривой изменения скорости в режиме подъемного механизма: 0 = стандартный, с номинальной скоростью в качестве опорного значения изменения скорости, а время изменения скорости не делится на ускорение и замедление; 1 = Режим 1, с номинальной скоростью в качестве опорного значения изменения скорости. Время спуска заменяется временем ускорения и торможения вверх; 2 = Режим 2, с максимальной скоростью в качестве опорного значения, время рампы не делится на движение вверх и вниз 3 = Режим 3, с максимальной скоростью в качестве опорного значения, время спуска заменяется временем ускорения и торможения вверх;	0
P1423 Задание скорости изменения скорости	Задание изменения скорости, устанавливаемое пользователем. Значение по умолчанию — 0, при нем используется значение номинальной скорости.	0 об/мин
P1424 Критическая точка экспоненциальной кривой		0,0%
P1425 Включение контроля раскачивания		0
P1426 Выбор постоянной скорости времени		0
P1427 Постоянная времени качания 1		5.00С
P1428 Постоянная времени качания 2		5.00С
P1429 Постоянная времени аварийного останова		3.00С

Таблица 40 - P1430 – P1441 Ось 1 Задание крутящего момента

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1430 Выбор источника 1 задания момента	Выберите источник 1 задания крутящего момента. 0: В этом случае задание всегда равно 0. 1: Команда от аналогового входа AI1 после преобразования 2: Команда от аналогового входа AI2 после преобразования 3: Команда от аналогового входа AI1 после преобразования P0000: указатель, который на нужный параметр. Например: Задание крутящего момента по коммуникационному протоколу: P1543 Крутящий момент Fb, заданный на AI2: P149 Задание момента с панели управления: P1533	P149
P1431 Выбор источника 2 задания момента	Выберите источник 2 задания крутящего момента, см. P1430	P147
P1432 Выбор функции вычисления источников заданий	Функционал позволяющий вычислить результирующее задание момента из двух источников 0: источник задания 1 (P1430)1 1: P1430 + P1431 2: P1430 - P1431 3 : P1430 * P1431. 4: Минимальное значение (P1430; P1431), 5: Максимальное значение (P1430; P1431) 6: ABS (P1430) значение по модулю от источника 1 задания момента 7: P1430 / P1431 8: P1430 * [-1] 9: Намотка, направление крутящего момента соответствует направлению вращения. 10: Размотка, направление крутящего момента противоположно направлению вращения.	0. Источник задания 1

Продолжение таблицы 40

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1433 Источник переключения источника задания крутящего момента	Выберите источник сигнала для переключения между 1 и 2 источником задания момента. 0: результирующее задание определяется параметром P1432 1: результирующее задание определяется параметром P1431 [2 источник задания]	0
P1440 Время увеличения крутящего момента	Время увеличения крутящего момента от 0 до заданного значения	0,00 с
P1441 Время снижения крутящего момента	Время снижения крутящего момента от последней заданной величины до 0	0,00 с

Таблица 41 - P1450 ~ P1471 ось 1 Многоступенчатое задание (итоговое значение транслируется в P1026)

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1450 ступенчатое задание 1	Задание по скорости для ступени 1 при многоступенчатом управлении	0 об/мин
P1451 ступенчатое задание 2	Задание по скорости для ступени 2 при многоступенчатом управлении	0 об/мин
P1452 ступенчатое задание 3	Задание по скорости для ступени 3 при многоступенчатом управлении	0 об/мин
P1453 ступенчатое задание 4	Задание по скорости для ступени 4 при многоступенчатом управлении	0 об/мин
P1454 ступенчатое задание 5	Задание по скорости для ступени 5 при многоступенчатом управлении	0 об/мин
P1455 ступенчатое задание 6	Задание по скорости для ступени 6 при многоступенчатом управлении	0 об/мин
P1456 ступенчатое задание 7	Задание по скорости для ступени 7 при многоступенчатом управлении	0 об/мин
P1457 ступенчатое задание 8	Задание по скорости для ступени 8 при многоступенчатом управлении	0 об/мин
P1458 ступенчатое задание 9	Задание по скорости для ступени 9 при многоступенчатом управлении	0 об/мин
P1459 ступенчатое задание 10	Задание по скорости для ступени 10 при многоступенчатом управлении	0 об/мин
P1460 ступенчатое задание 11	Задание по скорости для ступени 11 при многоступенчатом управлении	0 об/мин
P1461 ступенчатое задание 12	Задание по скорости для ступени 12 при многоступенчатом управлении	0 об/мин
P1462 ступенчатое задание 13	Задание по скорости для ступени 13 при многоступенчатом управлении	0 об/мин
P1463 ступенчатое задание 14	Задание по скорости для ступени 14 при многоступенчатом управлении	0 об/мин
P1464 ступенчатое задание 15	Задание по скорости для ступени 15 при многоступенчатом управлении	0 об/мин
P1465 ступенчатое задание 16	Задание по скорости для ступени 16 при многоступенчатом управлении	0 об/мин
P1466 1 сигнал выбора ступени	Устанавливает указатель на 1 переключатель ступеней скорости. Один переключатель сможет управлять 2 ступенями в сумме с последующими 3 можно организовать переключение 16 ступеней. Пример указателя - P140.02 — это DI3	0
P1467 2 сигнал выбора ступени	Устанавливает указатель на 2 переключатель ступеней скорости	0
P1468 3 сигнал выбора ступени	Устанавливает указатель на 3 переключатель ступеней скорости	0
P1469 4 сигнал выбора ступени	Устанавливает указатель на 4 переключатель ступеней скорости	0

Продолжение таблицы 41

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию																																																																																					
P1470 Режим выбора ступеней задания	0: Комбинированный режим Используя комбинацию 4 битов можно выбрать до 16 ступеней задания	1. разделенный режим																																																																																					
	<table><tr><th>сигнал выбора 1</th><th>сигнал выбора 2</th><th>сигнал выбора 3</th><th>сигнал выбора 4</th><th>Выбранная ступень</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>ступень 1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>ступень 2</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>ступень 3</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>ступень 4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>ступень 5</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>ступень 6</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>ступень 7</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>ступень 8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>ступень 9</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>ступень 10</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>ступень 11</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>ступень 12</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>ступень 13</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>ступень 14</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>ступень 15</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>ступень 16</td></tr></table>		сигнал выбора 1	сигнал выбора 2	сигнал выбора 3	сигнал выбора 4	Выбранная ступень	0	0	0	0	ступень 1	1	0	0	0	ступень 2	0	1	0	0	ступень 3	1	1	0	0	ступень 4	0	0	1	0	ступень 5	1	0	1	0	ступень 6	0	1	1	0	ступень 7	1	1	1	0	ступень 8	0	0	0	1	ступень 9	1	0	0	1	ступень 10	0	1	0	1	ступень 11	1	1	0	1	ступень 12	0	0	1	1	ступень 13	1	0	1	1	ступень 14	0	1	1	1	ступень 15	1	1	1	1	ступень 16
	сигнал выбора 1		сигнал выбора 2	сигнал выбора 3	сигнал выбора 4	Выбранная ступень																																																																																	
	0		0	0	0	ступень 1																																																																																	
	1		0	0	0	ступень 2																																																																																	
	0		1	0	0	ступень 3																																																																																	
	1		1	0	0	ступень 4																																																																																	
	0		0	1	0	ступень 5																																																																																	
	1		0	1	0	ступень 6																																																																																	
	0		1	1	0	ступень 7																																																																																	
	1		1	1	0	ступень 8																																																																																	
	0		0	0	1	ступень 9																																																																																	
	1		0	0	1	ступень 10																																																																																	
	0		1	0	1	ступень 11																																																																																	
	1		1	0	1	ступень 12																																																																																	
0	0	1	1	ступень 13																																																																																			
1	0	1	1	ступень 14																																																																																			
0	1	1	1	ступень 15																																																																																			
1	1	1	1	ступень 16																																																																																			
1:Разделенный режим При помощи 4х сигналов можно выбрать 1-4 ступень, с различным приоритетом, ступень 4 имеет высший приоритет, ступень 1 – низший. Подробнее см схему ниже:																																																																																							
<table><tr><th>сигнал выбора 1</th><th>сигнал выбора 2</th><th>сигнал выбора 3</th><th>сигнал выбора 4</th><th>Выбранная ступень</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>ступень 1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>ступень 2</td></tr><tr><td>X</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>ступень 3</td></tr><tr><td>X</td><td>x</td><td>1</td><td>0</td><td>ступень 4</td></tr><tr><td>X</td><td>x</td><td>X</td><td>1</td><td>ступень 5</td></tr></table>	сигнал выбора 1	сигнал выбора 2	сигнал выбора 3	сигнал выбора 4	Выбранная ступень	0	0	0	0	ступень 1	1	0	0	0	ступень 2	X	1	0	0	ступень 3	X	x	1	0	ступень 4	X	x	X	1	ступень 5																																																									
сигнал выбора 1	сигнал выбора 2	сигнал выбора 3	сигнал выбора 4	Выбранная ступень																																																																																			
0	0	0	0	ступень 1																																																																																			
1	0	0	0	ступень 2																																																																																			
X	1	0	0	ступень 3																																																																																			
X	x	1	0	ступень 4																																																																																			
X	x	X	1	ступень 5																																																																																			
P1471 Включение приоритета многоскоростного режима	Устанавливает приоритет многоступенчатого задания над сигналом задания скорости 0: приоритет текущего задания 1: приоритет многоступенчатого задания	1																																																																																					

Таблица 42 - P1480 – P1509 ось 1 Вспомогательные функции

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1480 источник команды для увеличения сигнала линейной функции	Выбирает источник команды для увеличения сигнала линейной функции. 0: нет команды на увеличение сигнала; 1: есть команда на увеличение сигнала 2: DI1 3: DI2 4: DI3 5: DI4 6: DI5 7: DI6 R0000.00: указатель на бит параметра, который можно использовать в качестве источника команды. Например, P140.02 — это DI3	0
P1481 источник команды для уменьшения сигнала линейной функции	Выбирает источник команды для уменьшения сигнала линейной функции. 0: нет команды на уменьшение сигнала 1: есть команда на уменьшение сигнала Остальное см P1480	0

Продолжение таблицы 42

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1482 Время изменения сигнала линейной функции	Настройка времени, за которое происходит изменение сигнала линейной функции с минимального значения до максимального. Чем больше данное время, тем меньше изменение произойдет при получении сигнала от P1480 или P1481	10,0 с
P1483 Максимальное значение сигнала линейной функции	Максимальное значение выходного сигнала генератора линейной функции, значение должно быть ≥ 0	0 об/мин
P1484 Минимальное значение сигнала линейной функции	Минимальное значение выходного сигнала генератора линейной функции, значение должно быть ≤ 0	0 об/мин
P1485 Режим хранения данных генератора линейной функции	Задает режим хранения данных генератора линейной функции после отключения питания 0 = Сброс данных при отключении питания 1 = Сохранения данных при отключении питания 2 = Сброс данных после остановки	0
Недопустимая скорость (подавление резонанса)		
P1490 1 значение недопустимой скорости (частоты)	Устанавливает значение скорости/частоты, которую следует пропустить, чтобы исключить возникновение резонанса. 1 значение скорости	об/мин
P1491 2 значение недопустимой скорости (частоты)	Устанавливает значение скорости/частоты, которую следует пропустить, чтобы исключить возникновение резонанса. 2 значение скорости	об/мин
P1492 3 значение недопустимой скорости (частоты)	Устанавливает значение скорости/частоты, которую следует пропустить, чтобы исключить возникновение резонанса. 3 значение скорости	об/мин
P1493 Ширина полосы пропускания для 1 значения недопустимой скорости (частоты)	Ширина полосы пропускания для 1 значения недопустимой скорости(частоты)	об/мин
P1494 Ширина полосы пропускания для 2 значения недопустимой скорости (частоты)	Ширина полосы пропускания для 2 значения недопустимой скорости(частоты)	об/мин
P1495 Ширина полосы пропускания для 3 значения недопустимой скорости (частоты)	Ширина полосы пропускания для 3 значения недопустимой скорости(частоты)	об/мин
Компараторы		
P1500 источник входного сигнала компаратора 1	Устанавливает указатель на параметр, который необходимо использовать в качестве входного сигнала для компаратора 1. В последующем будет проведена операция сравнения, указанная в параметре P1501 со значением, указанным в P1503 с учетом гистерезиса P1504. Выходной сигнал компаратора 1 выводится в 14 бит слова состояния I030. Значение 1 – условие компаратора выполнено, 0 – не выполнено	0
P1501 Тип компаратора 1	Выбор типа компаратора 1 0: $P1500 > P1503 \pm P1504$ 1: $P1500 < P1503 \pm P1504$ 2: $P1500 = P1503 \pm P1504$ 3: $P1500 \neq P1503 \pm P1504$	0
P1502 Использование абсолютных значений в компараторе 1	Определяет, будет ли учитываться знак при операциях сравнения компаратора 1 0: сравнение с учетом знака, 1: сравнение абсолютных значений	1
P1503 Опорное значение компаратора 1	Эталон сравнение компаратора 1. Указывается значение, с которым будет сравниваться входной сигнал P1500	1000 об/мин
P1504 Ширина гистерезиса компаратора 1	Ширина гистерезиса (погрешности), которая будет использоваться в сравнении компаратора 1. Добавляется к опорному значению	30 об/мин
P1505 Источник входного сигнала компаратора 2	Устанавливает указатель на параметр, который необходимо использовать в качестве входного сигнала для компаратора 2. В последующем будет проведена операция сравнения, указанная в параметре P1506 со значением, указанным в P1508 с учетом гистерезиса P1509. Выходной сигнал компаратора 1 выводится в 13 бит слова состояния I030. Значение 1 – условие компаратора выполнено, 0 – не выполнено	0

Продолжение таблицы 42

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1506 Тип компаратора 2	Выбор типа компаратора 2 0: $P1505 > P1508 \pm P1509$ 1: $P1505 < P1508 \pm P1509$ 2: $P1505 = P1508 \pm P1509$ 3: $P1505 \neq P1508 \pm P1509$	0
P1507 Сравнение абсолютного значения компаратора 2	Определяет, будет ли учитываться знак при операциях сравнения компаратора 2 0: сравнение с учетом знака, 1: сравнение абсолютных значений	1
P1508 Опорное значение компаратора 2	Эталон сравнения компаратора 2. Указывается значение, с которым будет сравниваться входной сигнал P1505	1000 об/мин
P1509 Ширина гистерезиса компаратора 2	Ширина гистерезиса (погрешности), которая будет использоваться в сравнении компаратора 2. Добавляется к опорному значению	30 об/мин

Таблица 43 - P1510 ~ P1519 ось 1 Тепловая защита двигателя

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1510 Тип защиты двигателя	Выберите действие, которое будет выполняться при обнаружении приводом перегрева двигателя: 0: Никаких действий; 1: Неисправность; 2: Предупреждение	1
P1511 Тип датчика температуры	Выберите метод измерения температуры для тепловой защиты двигателя, температура отображается в P1029 0 = расчетное значение. 1 = KTY84 2 = PTC 3 = PT100 X1 4 = PT100 X2 5 = PT100 X3 6 = PT1000 Типовые сопротивления различных датчиков. Если есть отклонения от нормы, вы можете сравнить их с измеренным сопротивлением в параметре P1028, или проверенным мультиметром для проверки исправности датчика и верной настройки: 1. KTY84, [500 Ом, 1000 Ом] 2. PT100, [100 Ом, 135 Ом] 3. PT1000, [1000 Ом, 1350 Ом] 4. PTC, [100 Ом, 2000 Ом] Примечание. Ток насыщения составляет 10 мА для PT100 и — 2 мА для остальных типов датчиков	0
P1512 Точка срабатывания перегрева PTC	Устанавливает точку сопротивления неисправности для датчика PTC	1450 Ом
P1513 Увеличение сигнала для калибровки датчика	Устанавливает коэффициент пропорциональной коррекции значения температуры при определении датчика.	100,0 %
P1514 Смещение коррекции датчика	Устанавливает значение смещения для коррекции значения температуры, измеренной датчиком	0,0 Ом
P1515 Уровень температуры для сигнала по ошибке	Устанавливает температуру двигателя, которая будет считаться неисправностью	110 C°
P1516 Температурная точка предупреждения о перегреве	Устанавливает температуру, при которой будет выдаваться предупреждение о перегреве генератора.	120 C°
P1517 Нормальная температура двигателя	Данные от производителя двигателя, которые определяют нормальную для работы при номинальном токе и работающей системе охлаждения температуру.	60 C°
P1518 Температура окружающей среды двигателя	Фактическая температура окружающей среды вокруг двигателя	40 C°
P1519 Тепловая постоянная времени двигателя	Определите постоянную времени для модели тепловой защиты двигателя, которая представляет собой время, в течение которого температура достигает 63 % от номинальной температуры.	180 с

Таблица 44 - P1520 – P1529 Ось 1 сепарация U/f в скалярном режиме

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1520 Частота сепарации (задание)	При настройке точки сепарации частоты и напряжения U/f обратите внимание на то, чтобы соотношение напряжения и частоты было нормальным. Если соотношение напряжения и частоты слишком низко – это может привести к магнитному перенасыщению и возникновению колебаний. Настройка значения частоты для точки сепарации U/f	1
P1521 Напряжение сепарации (задание)	Настройка значения напряжения для точки сепарации U/f	0
P1522 Размер шага частоты	Изменение частоты в течении шага времени	1450 Ом
P1523 Размер шага напряжения	Изменение напряжения в течении шага времени	100,0 %
P1524 Шаг времени при сепарации	Определяет разрешение шага изменение параметров сепарации. Если шаг по времени составляет 1 с, шаг частоты — 50 Гц, шаг напряжения — 20 В, То за 1 с частота будет изменяться на 50 Гц, а напряжение на 20 В	0,0 Ом
P1525 Разрешение сепарации U/F	Для использования данной функции привод должен работать в разомкнутом контуре, т. е. P1251=0. 0: Сепарация U/F не используется 1: Сепарация U/F, U/F можно регулировать и контролировать отдельно 2: Связь U/F, аналогичная управлению U/F	110 C°
P1526 Минимальная частота сепарации	Частота в нижней точке сепарации U/F	120 C°
P1527 Минимальное напряжение сепарации	Напряжение в нижней точке сепарации U/F	60 C°
P1528 Максимальная частота сепарации	Частота в верхней точке сепарации U/F	40 C°
P1529 Максимальное напряжение сепарации	Напряжение в верхней точке сепарации U/F	180 с

Таблица 45 - P1530 – P1547 Ось 1 Интерфейс передачи данных

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1530 Время тайм-аута коммуникации	Тайм-аут обнаружения отключения коммуникации, Если по истечении этого времени данные по коммуникационному протоколу не обнаружены, привод выдает ошибку обрыва связи. Значение по умолчанию равно 0, и мониторинг коммуникации не проводится. Если установлено значение, отличное от 0, после установления связи привод будет проводить мониторинг обмена данными в течение установленного времени. Если обмен данными при этом не производится - он сообщит об ошибке 19 (ошибка тайм аута связи). Рекомендуется не устанавливать это значение. слишком маленьким чтобы избежать частого возникновения ошибок.	0 мс
P1531 Исходное значение слова управления FB	Биты исходного слова управления по коммуникационному протоколу, полученные приводом Биты слова управления Бит 0: Включение Бит 1: Подача напряжения Бит 2: Быстрая остановка Бит 3: Разрешение работы (деблокировка) Бит 7: сброс ошибки Бит 10: Переключение режима работы LOC/REM Бит 11: Реверс Пример слова управления P1531 (HEX): Начало вращения вперед: 0x040F Начало вращения назад: 0X0C0F Снятие напряжения: 0X040E Быстрая остановка: 0X040C Блокировка: 0X040A Остановка: 0X0407 Сброс ошибки: 0x0487 Подробную информацию см. в разделе руководства связи по MODBUS	0X0007

Продолжение таблицы 45

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1532 Задание скорости в локальном режиме LOC	Значение скорости заданное в локальном режиме, с клавиатуры. Минимальная единица для записи данных составляет 0,1 об/мин.	0,0 об/мин
P1533 Задание момента в локальном режиме LOC	Значение крутящего момента заданное в локальном режиме, с клавиатуры	0,0%
P1534 Задание скорости по коммуникационному протоколу REM	Задание скорости, полученное по коммуникационному протоколу, Минимальная единица – 1 об/мин. По умолчанию скорость записывается без преобразований.	0
P1535 Задание момента по коммуникационному протоколу REM	Задание крутящего момента, полученное по коммуникационному протоколу, 1000 = 100,0 % крутящего момента.	0
P1536 Входное значение преобразования скорости при коммуникации	При задании скорости по коммуникационной шине можно настроить соответствие единицы значения полученного по шине P1536 единице воспринятой команде по скорости P1537 Пример При P1536 = 10 и P1537 = 1 если полученная команда от управляющего устройства будет равна 100, то она будет воспринята как задание 10 об/мин	1
P1537 Выходное значение преобразования скорости при коммуникации	См. описание P1536	1,0 об/мин
P1538 Входное значение преобразования по моменту при коммуникации	Задание крутящего момента на входе связи по шине, соответствующее 100% момента	1000,0
P1539 Тип слова управления по коммуникационному протоколу	0: Не стандартизовано (используется по умолчанию). 1: Согласно стандарту DS402	
P1545 Слово состояния коммуникационному протоколу	Слово состояния при работе по коммуникационному протоколу Бит0: Готов к работе Бит 1: Разрешение запуска Бит 2: Подано выходное напряжение Бит3: Двигатель запущен Бит4: Остановка выбегом Бит5: Аварийная остановка Бит6: Блокировка запуска. Бит 7: Предупреждение Бит8: Скорость/момент соответствует заданию Бит 9: Ограничение крутящего момента Бит10: Ограничение скорости Бит 11: Используется местное управление 2. Бит 12: Используется местное управление 1. Бит 13: Нулевая скорость Бит 14: Реверс Бит 15: Ошибка	-
P1546 Фактическая скорость для передачи по коммуникационному протоколу	Значение фактической скорости двигателя оси для передачи по коммуникационной шине	-
P1547 Фактический крутящий момент для передачи по коммуникационному протоколу	Значение фактического крутящего момента двигателя оси для передачи по коммуникационной шине	-

Таблица 46 - P1915 ~ P1928 ось 1 Статус питания звена постоянного тока

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1915 Фактическое значение напряжения	Исправлено и сглажено фильтрами	0,0 В
P1916 Фактическое значение тока	Исправлено и сглажено фильтрами	0,0 А
P1917 Фактическое задание напряжения	Фактическое значение напряжения после наложения ограничения	0,0 В
P1918 Фактическое задание тока	Фактическое значение тока после наложения ограничения	0,0 А
P1919 Выходной цикл ШИМ	Фактический рабочий цикл ШИМ	0,0%
P1920 Значение выходного напряжения	Расчетное значение выходного напряжения в зависимости от рабочего цикла	0,0 В
P1921 Выходная мощность	Значение мощности рассчитывается на основе обратной связи по напряжению и обратной связи по току.	0,0 кВт
P1922 ПИД-регулятор Напряжения. Задание	Задание для ПИД-регулятора по напряжению (внутренний контур регулирования)	0,0 В
P1923 ПИД-регулятор Напряжения. Обратная связь	Обратная связь для ПИД-регулятора по напряжению (внутренний контур регулирования)	0,0 В
P1924 ПИД-регулятор Напряжения. Выходное значение	Выходное значение ПИД-регулятора по напряжению (внутренний контур регулирования)	
P1925 ПИД-регулятор по току. Задание	Задание для ПИД-регулятора по току. (внутренний контур регулирования)	
P1926 ПИД-регулятор по току. Обратная связь	Обратная связь для ПИД-регулятора по току. (внутренний контур регулирования)	
P1927 ПИД-регулятор по току. Выходное значение	Выходное значение ПИД-регулятора по току. (внутренний контур регулирования)	
P1928 Статус связи ведущий/ведомый	Статус связи ведущий ведомый нескольких приводов 0: отключена 1: подключена	0

Таблица 47 - P1935 ~ P1946 ось 1 Конфигурация питания звена постоянного тока

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1935 Задание напряжение	Задание напряжения в режиме управления шиной постоянного тока	0,0 В
P1936 Задание тока данные	Задание тока в режиме управления шиной постоянного тока	0,0 А
P1937 Пропорциональный коэффициент регулятора контура напряжения	Используется для регулировки скорости реакции контура напряжения	4.00
P1938 Пропорциональный коэффициент регулятора контура тока	Как правило не требует регулировки	1.00
P1939 Время интегрирования регулятора контура напряжения	Улучшает устойчивость к помехам при регулировании контуров напряжения	0,050 с
P1940 резерв	+	
P1941 Индукция фильтра мГн	Заводские настройки, изменить нельзя	0,75 мГн
P1942 Емкость фильтра. мФ	Заводские настройки, изменить нельзя	3.00
P1943 Время нарастания напряжения	Время, необходимое для подъема напряжения от нуля до заданного верхнего предела напряжения	0,05 с
P1944 Время нарастания тока	Время, необходимое для подъема тока от нуля до заданного верхнего предела тока	0,10 с
P1945 Разрешение работы а разомкнутом контуре напряжения	0 = стандартный режим с обратной связью, 1 = тестовый режим с разомкнутым контуром, 2 = зеркальный режим	0

Продолжение таблицы 47

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1946 Задание верхнего предела тока.	В зависимости от типоразмера, заводские настройки производителя	1А
P1947 Задание верхнего предела напряжения предела	В зависимости от типоразмера, заводские настройки производителя	1В
P1948 Задание нижнего предела напряжения предела		24В
P1949 Коэффициент усиления обратной связи по напряжению	Используется для коррекции точности обратной связи по напряжению. $y = a \cdot x + b$, где x – обратная связь до обработки y – обратная связь после обработки a – коэффициент усиления P1949 b – коэффициент смещения P1950	100,0%
P1950 Коэффициент смещения обратной связи по напряжению	См. описание P1949	0,0 В
P1951 Коэффициент усиления обратной связи по току	Используется для коррекции точности обратной связи по току. $y = a \cdot x + b$, где x – обратная связь до обработки y – обратная связь после обработки a – коэффициент усиления P1951 b – коэффициент смещения P1952	100,0%
P1952 Смещение обратной связи по току	См. описание P1951	0,0 А
P1953 Спад усиления сопротивления R	Используется для автоматической балансировки тока нагрузки нескольких машин, работающих параллельно	0,000 Ом
P1954 Переданная емкость на звене постоянного тока Ач	Количество электроэнергии переданной от звена постоянного тока к нагрузке	
P1955 накопленная емкость на звене постоянного тока Ач	Количество электроэнергии переданной от нагрузки к звену постоянного тока	
P1956 Диапазон тока нагрузки	Заводские настройки, изменить нельзя	0,0 А
P1957 резерв		
P1958 Минимальное напряжение на звене постоянного тока	Отображение граничных значений для U_{dc} – напряжения на звене постоянного тока	0,0 В
P1959 Минимальное выходное напряжение	Отображение граничных значений для U_{dc} – напряжения на звене постоянного тока	0,0 В
P1960 Минимальное выходное напряжение	Отображение граничных значений для U_0 – выходного напряжения	0,0 В
P1961 Максимальное выходное напряжение	Отображение граничных значений для U_0 – выходного напряжения	0,0 В
P1962 Резерв		
P1963 Режим управления «ведущий-ведомый»	0=стандартный режим, 1=режим ведущего, 2=режим ведомого	0
P1964 Количество параллельных соединений ведущий-ведомый	Настройка максимального количества параллельных соединений в рамках связи «ведущий-ведомый»	1
P1965 Порядковый номер телеграммы управления	Телеграмма, отправляемая от ведущего – ведомому (ведомым)	
P1966 Управляющее слово телеграммы управления	Телеграмма, отправляемая от ведущего – ведомому (ведомым)	
P1967 Сигнал подачи напряжения питания в рамках телеграммы управления	Телеграмма, отправляемая от ведущего – ведомому (ведомым)	
P1968 Задание по току в рамках телеграммы управления	Телеграмма, отправляемая от ведущего – ведомому (ведомым)	

Продолжение таблицы 47

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P1969 Порядковый номер телеграммы состояния 1	Телеграмма, отправляемая от 1 ведомого ведущему	
P1970 Слово состояния в рамках телеграммы состояния 1	Телеграмма, отправляемая от 1 ведомого ведущему	
P1971 Обратная связь по напряжению для телеграммы состояния 1	Телеграмма, отправляемая от 1 ведомого ведущему	
P1972 Текущий ответ для телеграммы состояния 1	Телеграмма, отправляемая от 1 ведомого ведущему	
P1973 Порядковый номер телеграммы состояния 2	Телеграмма, отправляемая от 2 ведомого ведущему	
P1974 Слово состояния в рамках телеграммы состояния 2	Телеграмма, отправляемая от 2 ведомого ведущему	
P1975 Обратная связь по напряжению для телеграммы состояния 2	Телеграмма, отправляемая от 2 ведомого ведущему	
P1976 Текущий ответ для телеграммы состояния 2	Телеграмма, отправляемая от 2 ведомого ведущему	
P1977 Порядковый номер телеграммы состояния 3	Телеграмма, отправляемая от 3 ведомого ведущему	
P1978 Слово состояния в рамках телеграммы состояния 3	Телеграмма, отправляемая от 3 ведомого ведущему	
P1979 Обратная связь по напряжению для телеграммы состояния 3	Телеграмма, отправляемая от 3 ведомого ведущему	
P1980 Текущий ответ для телеграммы состояния 3	Телеграмма, отправляемая от 3 ведомого ведущему	
P1981 Порядковый номер телеграммы состояния 4	Телеграмма, отправляемая от 4 ведомого ведущему	
P1982 Слово состояния в рамках телеграммы состояния 4	Телеграмма, отправляемая от 4 ведомого ведущему	
P1983 Обратная связь по напряжению для телеграммы состояния 4	Телеграмма, отправляемая от 4 ведомого ведущему	
P1984 Текущий ответ для телеграммы состояния 4	Телеграмма, отправляемая от 4 ведомого ведущему	

Таблица 48 - 5000 p. ~ P5028 Состояние связи по сети EtherCAT

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P5000 AIControl	Регистр управления прикладным уровнем	-
P5001 Синхр0Cnt	Значение счетчика таймера DC SYNC0	-
P5002 Событие PDO	Значение счетчика событий PDO	-
P5003 Статус PDI	Работа PDI/нормальная загрузка EEPROM 0: EEPROM не загружена Доступ к ОЗУ данных процесса невозможен, поэтому работа PDI невозможна. 1: EEPROM загружается нормально PDI оперативной памяти данных процесса работает нормально	-

Таблица 49 - P5040 – P5044 состояние Modbus

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P5040 Статистика полученных пакетов	Общее количество телеграмм, полученных приводом от шины Modbus. Примечание. Этот счетчик учитывает только телеграммы (включая широковещательные), отправленные на этот привод	-
P5041 Статистика отправленных пакетов	Общее количество телеграмм, отправленных этим приводом на шину Modbus	-
P5042 Общее количество действительных пакетов данных	отображает все телеграммы, обнаруженные этим узлом по шине Modbus	-
P5043 Статистика ошибок CRC	Количество ошибок проверки контрольной суммы [CRC], возникающих при получении приводом сообщений от шины Modbus	-
P5044 Статистика ошибок телеграмм связи связи	Количество ошибок последовательного порта, возникающих, когда привод получает сообщения от шины Modbus	-

Таблица 50 - P5050 – P5054 Статус связи с панелью

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P5050 Статистика отправки пакетов	Статистика телеграмм, отправленных приводом на панель	-
P5051 Статистика получения пакетов	Статистика телеграмм, отправленных с панели на привод	-
P5052 Общее количество действительных пакетов данных	Статистика всех телеграмм, передаваемых между приводом и панелью	-
P5053 Статистика ошибок CRC	Количество ошибок проверки контрольной суммы CRC, возникающих при связи между приводом и панелью	-
P5054 Статистика ошибок телеграмм связи	Количество ошибок передачи данных, возникающих при связи между приводом и панелью	-

Таблица 51 - P5080 – P5092 Состояние связи по протоколу ProfiNet

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P5080 Инициализация стека протоколов	Состояние инициализации стека протоколов	-
P5081 Статус обмена данными PN	Статус обмена данными PN	-
P5082 Индикация ошибки отображения	Сообщение об ошибке сопоставления данных PN	-
P5083 Счетчик обмена данными	Статистика времени обмена данными PN	-
P5084 Версия стека протокола PN	Номер версии стека протокола PN	-
P5085 Slot1 сообщение номер 1	Тип сообщения связи PN	-
P5086 Slot1 сообщение номер 2	Тип сообщения связи PN	-
P5087 Slot2 сообщение номер 1	Тип сообщения связи PN	-
P5088 Slot2 сообщение номер 2	Тип сообщения связи PN	-
P5089 Slot3 сообщение номер 1	Тип сообщения связи PN	-
P5090 Slot3 сообщение номер 2	Тип сообщения связи PN	-
P5091 Slot4 сообщение номер 1	Тип сообщения связи PN	-
P5092 Slot4 сообщение номер 2	Тип сообщения связи PN	-

Таблица 52 - P5100 ~ P5113 EtherCAT/ CAN Конфигурация

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P5100 Номер устройства EtherCAT	Адрес подчиненного устройства EtherCAT	-
P5110 Номер устройства CANOpen	Адрес подчиненного устройства CANOpen	-
P5111 Скорость передачи данных CAN	Скорость передачи данных по протоколу CANOpen	-
P5112 Терминальный резистор CAN A	Физический порт CANOpen A, конфигурация резистора, соответствующая клемме 0: Подключён 1: Отключён	-
P5113 Терминальный резистор CAN B	CANOpen физический порт B, конфигурация резистора 0: Подключён 1: Отключён	-

Таблица 53 - P5120 ~ P5142 Конфигурация профиля управления DS301

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P5120[00-16] Отображение RxPDO[0]	Сопоставление входных данных по протоколу DS301[0]	-
P5121[00-16] Отображение RxPDO[1]	Сопоставление входных данных по протоколу DS301[1]	-
P5122[00-16] Отображение RxPDO[2]	Сопоставление входных данных по протоколу DS301[2]	-
P5123[00-16] Отображение RxPDO[3]	Сопоставление входных данных по протоколу DS301[3]	-
P5124[00-16] Отображение TxPDO[0]	Сопоставление выходных данных по протоколу DS301[0]	-
P5125[00-16] Отображение TxPDO[1]	Сопоставление выходных данных по протоколу DS301[1]	-
P5126[00-16] Отображение TxPDO[2]	Сопоставление выходных данных по протоколу DS301[2]	-
P5127[00-16] Отображение RxPDO[3]	Сопоставление выходных данных по протоколу DS301[3]	-
P5128[00-05] Параметры связи RxPDO[0]	COB-ID, тип передачи, временной цикл и другие параметры, используемые для получения данных процесса	-
P5129[00-05] Параметры связи RxPDO[1]	COB-ID, тип передачи, временной цикл и другие параметры, используемые для получения данных процесса	-
P5130[00-05] Параметры связи RxPDO[2]	COB-ID, тип передачи, временной цикл и другие параметры, используемые для получения данных процесса	-
P5131[00-05] Параметры связи RxPDO[3]	COB-ID, тип передачи, временной цикл и другие параметры, используемые для получения данных процесса	-
P5132[00-05] Параметры связи TxPDO[0]	COB-ID, тип передачи, временной цикл и другие параметры, используемые для отправки данных процесса	-
P5133[00-05] Параметры связи TxPDO[1]	COB-ID, тип передачи, временной цикл и другие параметры, используемые для отправки данных процесса	-
P5134[00-05] Параметры связи TxPDO[2]	COB-ID, тип передачи, временной цикл и другие параметры, используемые для отправки данных процесса	-
P5135[00-05] Параметры связи TxPDO[3]	COB-ID, тип передачи, временной цикл и другие параметры, используемые для отправки данных процесса	-
P5136 Прием индекса блока данных сопоставления PDO	Индекс отображения для получения данных процесса	-
P5137 Отправка индекса блока данных сопоставления PDO	Индекс отображения для отправки данных процесса	-
P5138 Параметры управления синхронизацией часов приемника	Режим управления синхронизацией времени, цикл и другие параметры приема телеграмм	-
P5139 Передача параметров управления синхронизацией часов	Режим управления синхронизацией времени, цикл и другие параметры отправки телеграмм	-
P5140 Идентификатор COB сообщения синхронизации	Идентификатор телеграммы объекта связи	-
P5141 Период синхронного цикла связи	Запись цикла связи для диагностики	PC
P5142 Интервал тактового сигнала производителя	Включение периодического подсчета импульсов	PC

Таблица 54 - P5150 ~ P5164 Конфигурация ModbusRTU

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P5150 Номер станции MODBUS	Адрес узла для связи по Modbus. Среди них 0 — широковещательный адрес	-
P5151 Скорость передачи данных MODBUS RTU	Скорость передачи данных последовательного порта для связи Modbus в битах в секунду. 0 = 4800 бит/с 1 = 9600 бит/с 2 = 19200 бит/с 3 = 38400 бит/с 4 = 57600 бит/с 5 = 115200 бит/с 6 = 230200 бит/с 7 = 460800 бит/с 8 = 921600 бит/с	-
P5152 Формат телеграммы MODBUS RTU	Формат телераммы последовательного порта для связи Modbus. 0 = 8, Н, 1, 8- битные данные, без четности, 1 стоповый бит 1 = 8, Н, 2, 8- битные данные, без четности, 2 стоповых бита 2 = 8, Э, 1, 8- битные данные, четность, 1 стоповый бит 3 = 8, О, 1, 8- битные данные, нечетная четность, 1 стоповый бит	-
P5153 Порядок слов MODBUS	0 означает, что младшие 16 бит находятся впереди, а старшие 16 бит — сзади 1 означает, что старшие 16 бит находятся впереди, а младшие 16 бит — сзади	-
P5154 Задержка ответа MODBUS	После получения запроса от контроллера привод ответит через указанное время Значение 0 - автоматическая задержка	-

Таблица 55 - P5200 ~ P5215 Конфигурация ProfiNet

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P5200[00-15] Получение сообщения 1 PZD	Устанавливает информацию об адресе полученного сообщения 1	-
P5201[00-15] Получение сообщения 2 PZD	Устанавливает информацию об адресе полученного сообщения 2	-
P5202[00-15] Получение сообщения 3 PZD	Устанавливает информацию об адресе полученного сообщения 3	-
P5203[00-15] Получение сообщения 4 PZD	Устанавливает информацию об адресе полученного сообщения 4	-
P5204[00-15] Получение сообщения 5 PZD	Устанавливает информацию об адресе для получения сообщения 5	-
P5205[00-15] Получение сообщения 6 PZD	Устанавливает информацию об адресе для получения сообщения 6	-
P5206[00-15] Получение сообщения 7 PZD	Устанавливает информацию об адресе для получения сообщения 7	-
P5207[00-15] Получение сообщения 8 PZD	Устанавливает информацию об адресе для получения сообщения 8	-
P5208[00-15] Отправленное сообщение 1 PZD	Устанавливает информацию об адресе отправленного сообщения 1	-
P5209[00-15] Отправленное сообщение 2 PZD	Устанавливает информацию об адресе отправленного сообщения 2	-
P5210[00-07] Отправленное сообщение 3 PZD	Устанавливает информацию об адресе отправленного сообщения 3	-
P5211[00-07] Отправленное сообщение 4 PZD	Устанавливает информацию об адресе отправленного сообщения 4	-
P5212[00-02] Отправленное сообщение 5 PZD	Устанавливает информацию об адресе отправленного сообщения 5	-
P5213 Отправленное сообщение 6 PZD	Устанавливает информацию об адресе отправленного сообщения 6	-
P5214[00-03] Отправленное сообщение 7 PZD	Устанавливает информацию об адресе отправленного сообщения 7	-
P5215 Отправленное сообщение 8 PZD	Устанавливает информацию об адресе отправленного сообщения 8	-

Таблица 56 - P5250 ~ Настройка адреса связи P5269

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P5250[00-09] Определение адреса 00-09	Определение блока адреса 00-09	-
P5251[00-09] Определение адреса 10-19	Определение блока адреса 10-19	-
P5252[00-09] Определение адреса 20-29	Определение блока адреса 20-29	-
P5253[00-09] Определение адреса 30-39	Определение блока адреса 30-39	-
P5254[00-09] Определение адреса 40-49	Определение блока адреса 40-49	-

Продолжение таблицы 56

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P5255[00-09] Определение адреса 50-59	Определение блока адреса 50-59	-
P5256[00-09] Определение адреса 60-69	Определение блока адреса 60-69	-
P5257[00-09] Определение адреса 70-79	Определение блока адреса 70-79	-
P5258[00-09] Определение адреса 80-89	Определение блока адреса 80-89	-
P5259[00-09] Определение адреса 90-99	Определение блока адреса 90-99	-
P5260[00-02] Определение индекса 1	Индекс блока адреса 00-09	-
P5261[00-02] Определение индекса 2	Индекс блока адреса 10-19	-
P5262[00-02] Определение индекса 3	Индекс блока адреса 20-29	-
P5263[00-02] Определение индекса 4	Индекс блока адреса 30-39	-
P5264[00-02] Определение индекса 5	Индекс блока адреса 40-49	-
P5265[00-02] Определение индекса 6	Индекс блока адреса 50-59	-
P5266[00-02] Определение индекса 7	Индекс блока адреса 60-69	-
P5267[00-02] Определение индекса 8	Индекс блока адреса 70-79	-
P5268[00-02] Определение индекса 9	Индекс блока адреса 80-89	-
P5269[00-02] Определение индекса 10	Индекс блока адреса 90-99	-

Таблица 57 - P5270 - P5285 Управление связью ведущих-ведомый

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P5270[00-05] Исх телеграмма 1	1 исходящая телеграмма «ведущий-ведомый»	-
P5271[00-05] Исх телеграмма 2	2 исходящая телеграмма «ведущий-ведомый»	-
P5272[00-05] Исх телеграмма 3	3 исходящая телеграмма «ведущий-ведомый»	-
P5273[00-05] Исх телеграмма 4	4 исходящая телеграмма «ведущий-ведомый»	-
P5274[00-05] Исх телеграмма 5	5 исходящая телеграмма «ведущий-ведомый»	-
P5275[00-05] Исх телеграмма 6	6 исходящая телеграмма «ведущий-ведомый»	-
P5276[00-05] Исх телеграмма 7	7 исходящая телеграмма «ведущий-ведомый»	-
P5277[00-05] Исх телеграмма 8	8 исходящая телеграмма «ведущий-ведомый»	-
P5278[00-03] Вх телеграмма 1	1 входящая телеграмма «ведущий-ведомый»	-
P5279[00-03] Вх телеграмма 2	2 входящая телеграмма «ведущий-ведомый»	-
P5280[00-03] Вх телеграмма 3	3 входящая телеграмма «ведущий-ведомый»	-
P5281[00-03] Вх телеграмма 4	4 входящая телеграмма «ведущий-ведомый»	-
P5282[00-03] Вх телеграмма 5	5 входящая телеграмма «ведущий-ведомый»	-
P5283[00-03] Вх телеграмма 6	6 входящая телеграмма «ведущий-ведомый»	-
P5284[00-03] Вх телеграмма 7	7 входящая телеграмма «ведущий-ведомый»	-
P5285[00-03] Вх телеграмма 8	8 входящая телеграмма «ведущий-ведомый»	-

Таблица 58 - P5286 - P5290 отображение связи ведущих-ведомый

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P5286[00-31] IP-адрес отправителя	IP-адрес конечного отправителя связи «ведущий-ведомый»	-
P5287[00-05] Таблица сопоставления принимаемых данных	Сопоставление принимаемых данных по связи «ведущий-ведомый»	-
P5288[00-05] Таблица сопоставления отправляемых данных	Сопоставление отправляемых данных по связи «ведущий-ведомый»	-
P5289[00-05] Фактические полученные данные	Датаграммы, полученные по связи «ведущий-ведомый»	-
P5290[00-31] Фактические отправленные данные	Датаграммы, отправляемые по связи «ведущий-ведомый»	-

Таблица 59 - P5300 - P5305 Ethernet состояние

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P5300 Статус DHCP	Статус назначения динамического IP-адреса через Ethernet-связь	-
P5301 Флаг подключения к сети	Состояние подключения связи Ethernet на физическом уровне	-
P5302 Отображение кода ошибки, возникающего при получении сообщения	Индикация ошибки связи по Ethernet при приеме сообщения	-
P5303 Отображение кода ошибки, возникающего при отправке сообщения	Индикация ошибки связи по Ethernet при отправке сообщения	-
P5304 Размер принятой телеграммы	Действительная длина пакета, полученного по сети Ethernet	-
P5305 Размер отправленной телеграммы	Действительная длина пакета, отправленного по сети Ethernet	-

Таблица 60 - P5400 - P5409 Конфигурация Ethernet

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P5400 Тип назначения IP-адреса	Выберите режим назначения IP-адреса для связи Ethernet привода: 0: статический IP-адрес, 1: динамическое назначение [DHCP]	-
P5401 1 Сегмент IP-адреса	Первый сегмент 32-битного IP-адреса для связи привода по Ethernet	-
P5402 2 Сегмент IP-адреса	Второй сегмент 32-битного IP-адреса для связи привода по Ethernet	-
P5403 3 Сегмент IP-адреса	Третий сегмент 32-битного IP-адреса для связи привода по Ethernet	-
P5404 4 Сегмент IP-адреса	Четвертый сегмент 32-битного IP-адреса для связи привода по Ethernet	-
P5405 локальный IP-адрес	Устанавливает локальный IP-адрес для связи привода по Ethernet	-
P5406 маска локальной подсети	Устанавливает маску локальной подсети для связи привода по Ethernet	-
P5407 IP-адрес шлюза	Устанавливает IP-адрес шлюза для связи привода по Ethernet	-
P5408 MAC-адрес[0]	Устанавливает MAC-адрес Ethernet-соединения привода	-
P5409 MAC-адрес[1]	Устанавливает MAC-адрес Ethernet-соединения привода	-

Таблица 61 - P5410 - P5415 определение коммуникации по TCP

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P5410 Определение коммуникации по TCP	Устанавливает созданный интерфейс управления протоколом TCP	-
P5411 Определение коммуникации по UDP	Устанавливает созданный интерфейс управления протоколом UDP.	-
P5412 Количество полученных телеграмм	Количество сообщений, полученных приводом от контроллера верхнего уровня	-
P5413 Количество отправленных телеграмм	Количество сообщений, отправленных приводом контроллеру верхнего уровня	-
P5414[00-31] Список сопоставления принимаемых сообщений	Драйвер получает информацию об адресе отображения сообщений от контроллера верхнего уровня.	-
P5415[00-31] Список сопоставления отправленных сообщений	Драйвер отправляет информацию об адресе сопоставления сообщений вышестоящему контроллеру.	-

Таблица 62 - P5416 - P5417 TCP Содержимое сопоставления сообщений

Номер и название параметра	Описание функционала	Значение по умолчанию
P5416[00-63] Список содержимого полученного сообщения	Полученные приводом данные от контроллера верхнего уровня.	-
P5417[00-63] Отправить список содержимого сообщения	Отправленные приводом данные на контроллер верхнего уровня	-

Пример телеграммы связи

В следующем примере адрес привода = 1. Окончательный код проверки контрольной суммы CRC применим только к этому примеру. После изменения каких-либо данных должен быть пересчитан контрольный код CRC, который может быть автоматически сгенерирован программным обеспечением.

Чтение состояния Привода

Телеграмма запроса: 01 03 06 00 00 01 84 82, Телеграмма ответа: 01 03 02 B4 81 0F 24

Изменение задания по скорости (для этого в качестве источника задания скорости должна быть установлена скорость по внешнему сигналу коммуникации 1)

Телеграмма запроса: 01 06 00 02 03 E8 28 B4

Запуск привода (для этого в качестве источника команды запуска должна быть установлена команда, полученная по коммуникационной шине)

Телеграмма запроса: 01 06 00 01 08 82 5F AB

(Где 0x0882 — команда запуска, обратите внимание, что бит 7 и бит 11 всегда должны быть равны 1)

Остановка привода

Телеграмма запроса: 01 06 00 01 08 81 1F AA

(Где 0x0881 — это команда остановки, обратите внимание, что бит 7 и бит 11 всегда должны быть равны 1)

Запрос на чтение параметра 22.00 Acc time1 (время разгона 1).

Телеграмма запроса: 01 42 00 00 16 00 77 A5, Телеграмма ответа: 01 42 00 00 08 AC 7E 78

Запрос на чтение значения по умолчанию параметра 22.00 Acc time1 (время разгона 1).

Телеграмма запроса: 01 42 00 01 16 00 26 65, Телеграмма ответа: 01 42 00 01 01 F4 28 12

Запрос на чтение минимального значения параметра 22.01 Dec time1 (время торможения 1).

Телеграмма запроса: 01 42 00 02 16 01 17 A5, Телеграмма ответа: 01 42 00 02 00 01 19 C5

Запрос на чтение максимального значения параметра 22.01 Dec time1 (время торможения 1).

Телеграмма запроса: 01 42 00 03 16 01 46 65, Телеграмма ответа: 01 42 00 03 EA 60 C6 8D

Запрос на чтение количества параметров, содержащихся в группе параметров 01

Телеграмма запроса: 01 42 00 04 16 01 F7 A4, Телеграмма ответа: 01 42 00 04 00 0D F9 C1

21. Связь по Modbus RTU/ RS-485

Дополнительную информацию о данном протоколе связи можно найти

в документе Modbus_Application_Protocol_V1_1b3.pdf на сайте www.modbus.org.

Локальный протокол связи MODBUS поддерживает только режим ведомого в типе связи RTU. Связь инициируется ведущим устройством, а ведомое получает запрос и отвечает. Адрес в запросе ведущего устройства должен соответствовать адресу ведомого. Также поддерживается прием широковестьельных сообщений, для этого в запросе ведущего устройства должен быть указан адрес 0. MODBUS построен на универсальном асинхронной передаче данных (UART), поэтому скорость передачи данных и формат телеграммы ведущего и ведомого устройства должны соответствовать между собой.

Базовой единицей MODBUS является один байт, а формат телеграммы в режиме RTU следующий (часть, опущенная в середине, определяется функциональным кодом):

адрес узла	код функции	...	Контрольная сумма CRC	
1 байт	1 байт	...	младшие 8 бит	старшие 8 бит

Примечание. Для 16-разрядного адреса регистра, числа, данных и т. д. используется обратный порядок байтов, то есть старший байт идет первым, а младший байт следует за ним. Однако код проверки CRC (полином 0xA001) использует прямой порядок байтов, то есть сначала идет младший байт, а за ним — старший.

Функциональные коды и формат кадра

В настоящее время поддерживаются только следующие коды функций (суффикс Н означает шестнадцатеричный, суффикс D означает десятичный).

03x	Чтение регистров	Чтение текущего значения N последовательных параметров
06x	Запись данных в регистр	Перезаписать текущее значение одного параметра
08-	Диагностика	Он используется для тестирования и проверки состояния канала связи и поддерживает следующие коды подфункций: • 0x00 вернуть данные запроса 0x01 сброс связи • Инициализирует и перезапускает порт последовательной линии ведомого устройства, очищая все счетчики событий связи. • 0x04 Принудительный режим только для прослушивания • Принудительно перевести указанное ведомое устройство в режим только для прослушивания, ведомое устройство не будет отвечать на это сообщение.
10H или 16D	Запись нескольких регистров	Перезаписать текущее значение N последовательных параметров
42H или 66D	Чтение информации, связанной с параметром	Он используется для считывания соответствующей информации о параметрах привода и поддерживает следующие коды подфункций: • 0x00 Считать атрибут указанного параметра • 0x01 Считать значение по умолчанию указанного параметра • 0x02 Прочитать минимальное значение указанного параметра • 0x03 Прочитать максимальное значение указанного параметра • 0x04 Чтение количества параметров указанной группы параметров • 0x05 Чтение видимости указанной группы параметров
55H или 85D	Чтение журнала событий	

Адрес параметра: адрес параметра составляет 16 бит, старшие 8 бит — это номер группы параметров, а младшие 8 бит — это индекс в группе.

ГРУППА	ИНДЕКС	Адрес	
		Шестнадцатеричный HEX	Десятичный DEC
00 данные связи	01-30 набор данных	0001-00 1E	0001-0030
01 группа параметров 01	00-255 параметры 01.00- 01.255	0100-01FF	256-511
02 группа параметров 02	00-255 параметры 02.00- 02.255	0200-02FF	512-767
63 группа параметров 63	00-255 параметры 63.00- 63.255	3F00-3FFF	16128-16383

1. Фактическое количество параметров в каждой группе см. в предыдущей части данного руководства.
2. При использовании ПЛК в качестве ведущего устройства добавьте 40001 к адресу параметра, например, коммуникационный адрес параметра 01.00 будет равен 40257.
3. Дополнительный вид практического применения вводится следующим образом:
Привод поддерживает чтение всех параметров и запись некоторых параметров (то есть параметры, которые могут быть изменены операторской панелью, могут быть записаны, а параметры, которые с панели можно только прочитать, имеют доступ только для чтения).
Методика формирования адреса для обращения к параметру и группе:
номер группы (шестнадцатеричный формат) + индекс (шестнадцатеричный формат).

Например:

Адрес параметра скорости двигателя P01.00 для формирования адреса используется 01HEX + 00HEX, таким образом нужный нам адрес регистра для обращения: 100H, при переводе в десятичное исчисление и добавив смещение указанное в п 2 выше получаем : 256 + 40001 = 40257,

Второй пример параметр P28.02 «Настройка управления с панели 1» = 1C HEX+02 HEX, таким образом нужный нам адрес регистра для обращения: 1C02 HEX. при переводе в десятичное исчисление и добавив смещение указанное в п 2 выше получаем 7170 + 40004 = 47171

Еще один способ быстрого вычисления десятичного адреса:

десятичный адрес = номер группы * 256 + индекс

Например, десятичному адресу соответствует P28.02: 28*256+0=7170, что соответствует адресу библиотеки Siemens MODBUS 47171 (=40001+7170)

Все параметры этого привода соответствуют приведенному выше определению, а адрес необходимо преобразовать в десятичный при использовании файла библиотеки инструкций ПЛК Siemens.

+40001 достаточно, для десятичной> 9998 нужно добавить к 400001

Тогда соответствующий адрес 63.03: 63*256+3=16131.

Соответствующий адрес библиотеки инструкций Siemens: 416132 (=400001+16131)

Расширение:

Для 32-битных данных, таких как положение обратной связи энкодера, задание импульсов и задание скорости более 32000 оборотов, используется 16-битный адрес.

Удвойте адрес плюс 8000H, а именно: $\text{addr} * 2 + 8000H$

Еще один способ быстрого расчета десятичного адреса:

десятичный адрес = номер группы * 512 + индекс * 2 + 32768

Для 32-битных данных по умолчанию передается младший младший байт, например Siemens PLC (младший младший байт), необходимо установить параметр 51.04.

Измените его на 1, иначе передаваемые данные будут перевернуты и искажены. Например:

1.14 [значение счетчика энкодера] 32-битный адрес формата данных: $1 * 512 + 14 * 2 + 32768 = 33308$ соответствует шестнадцатеричному

(821CH), 32-битный адрес задания скорости $2 * 2 + 32768 = 32772$

То есть: если заданная скорость больше 32000 об/мин, 32-битный адрес заданной скорости будет 8004H (32771), а 32-битный адрес обратной связи по скорости будет 8200H (33280).

22. Связь CANopen

После установки соответствующего файла EDS правильно настройте параметр 52.01 скорость передачи и параметр 52.00 адрес узла, и привод может быть просканирован ведущим устройством после подачи питания.

Порядок настройки:

1. Пример телеграммы для передачи в RPDO4 (командное слово 0x080F), команды для установки задания по скорости 300 об/мин (0x012C) и задание по моменту 10,0% (0x0064).

Телеграмма от ведущего устройства, ID = 0x0501, DAT = 0F 08 2C 01 64 00 01 00,

Ответ: Нет

2. Пример запроса через TPDO4 (слово состояния 0x0627, фактическая скорость 300,0 об/мин (0x0BB8), фактический крутящий момент 1,0% (0x000A), фактический режим управления : управление в контуре крутящего момента (0x0001)).

Телеграмма от ведущего устройства: ID = 0x0481, DAT = 00 (любое значение и любая длина),

Ответ: ID = 0x0481, DAT = 27 06 B8 0B 0A 00 01 00

3. Пример изменения через службу загрузки SDO параметра времени торможения привода 22.01 (соответствует 0x4016, sub01) на 15,00 секунд (0x05DC).

Телеграмма от ведущего устройства: ID = 0x0601, DAT = 22 16 40 01 DC 05 00 00,

Ответ: ID = 0x0601, DAT = 62 16 40 01 00 00 00 00

4. Пример чтения с помощью службы загрузки SDO фактической скорости привода 01.00, при условии, что она равна 300,0 об/мин (0x0BB8).

Телеграмма от ведущего устройства: ID = 0x0581, DAT = 40 01 40 00,

Ответ: ID = 0x0581, DAT = 4B 01 40 00 B8 0B 00 00.

Таблица 63 - Параметры определения протокола DS 301

Индекс	Субиндекс	Имя	Тип	Атрибу т	Описание
1000	0	Тип оборудования	U32	PO	Исправлено до 0x00010192
1001	0	Регистр ошибок	U8	PO	
1006	0	Период интервала асинхронного триггера	U32	RW	
1014	0	Идентификатор для сообщений EMCY	U32	RW	
1017	0	Частота обмена информацией	U16	RW	
1018	0	Идентификатор устройства	U8	+	
	1	Идентификатор поставщика	U32	PO	
	2	Код продукта	U32	PO	
1600	0	Параметры отображения RPDO1	U8	PO	
	1	Запись сопоставления RPDO1 1	U32	PO	
1601	0	Параметры отображения RPDO2	U8	PO	
	1	Запись сопоставления RPDO2 1	U32	PO	
	2	Запись сопоставления RPDO2 2	U32	PO	
1602	0	Параметры отображения RPDO3	U8	PO	
	1	Запись сопоставления RPDO3 1	U32	RW	
	2	Запись сопоставления PDO3 2	U32	RW	

Продолжение таблицы 63

Индекс	Субиндекс	Имя	Тип	Атрибу т	Описание
	3	Запись сопоставления RPD03 3	U32	RW	
	4	Запись сопоставления RPD03 4	U32	RW	
1603	0	Параметры отображения RPD04	U8	PO	
	1	Запись сопоставления RPD04 1	U32	RW	
	2	Запись сопоставления RPD04 2	U32	RW	
	3	Запись сопоставления RPD04 3	U32	RW	
	4	Запись сопоставления RPD04 4	U32	RW	
1800	2	Тип передачи TPD01	U8	RW	
1801	2	Тип передачи TPD02	U8	RW	
1802	2	Тип передачи TPD03	U8	RW	
1803	2	Тип передачи TPD04	U8	RW	
1A00	0	Параметры отображения TPD01	U8	PO	
	1	Запись сопоставления TPD01 1	U32	PO	
1A01	0	Параметры отображения TPD02	U8	PO	
	1	Запись сопоставления TPD02 1	U32	PO	
	2	Запись сопоставления TPD02 2	U32	PO	
1A02	0	Параметры отображения TPD03	U8	PO	
	1	Запись сопоставления TPD03 1	U32	RW	
	2	Запись сопоставления TPD03 2	U32	RW	
	3	Запись сопоставления TPD03 3	U32	RW	
	4	Запись сопоставления TPD03 4	U32	RW	
1A03	0	Параметры отображения TPD04	U8	PO	
	1	Запись сопоставления TPD04 1	U32	RW	
	2	Запись сопоставления TPD04 2	U32	RW	
	3	Запись сопоставления TPD04 3	U32	RW	
	4	Запись сопоставления TPD04 4	U32	RW	

Таблица 64 - Параметры, определенные DSP 402

Индекс	Субиндекс	Имя	Тип	Атрибу т	Описание
6040	0	Слово управления	S16	RW	
6041	0	Слово состояния	S16	PO	
6042	0	Заданная скорость	S16	RW	
6043	0	Фактическая скорость	S16	PO	
6060	0	Заданный метод управления	S16	RW	
6061	0	Фактический метод управления	S16	PO	
6071	0	Заданный крутящий момент	S16	RW	
607A	0	Заданная позиция	S32	RW	
607C	0	Смещение начала координат	S32	RW	

Доступ ко всем параметрам привода

Все параметры привода могут быть сопоставлены с объектами связи CANopen, правило сопоставления:
индекс = 0x2000 + номер группы параметров

субиндекс = порядковый номер параметра.

Таблица 65 - Описание слова управления

Номер бита	Имя	Описание
0	Запуск	1: пуск, 0: останов в соответствии с установленным режимом
1	Снятие напряжения	1: сохранить текущее состояние, 0: остановиться на выбеге
2	Быстрая остановка	1: сохранить текущее состояние, 0: аварийная остановка
3	Разрешение работы	1: Разрешить работу, 0: Запретить работу
4	Выходной сигнал ramпы = 0	1: Выходной сигнал RFG (генератора линейной функции) устанавливается на 0
5	Удержание ramпы	1: Фиксация выхода RFG (генератора линейной функции)
6	Входной сигнал ramпы = 0	1: Входной сигнал RFG (генератора линейной функции) принудительно установлен на 0
7	Сбросить ошибку	0->1: сброс ошибки
8	Остановить	1: пауза
9	Толчковый режим 1	1: команда толчкового режима 1
10	Толчковый режим 2	1: команда толчкового режима 2
11	Переключение на внешнее управление	1: Переключение на внешнее управление
12	Переключение сигнала внешнего управления	0: Внешнее управление 1, 1: Внешнее управление 2
13-15	Резерв	

Таблица 66 - Описание слова состояния

Номер бита	Имя	Описание
0	Готовность к включению	1: Готов к работе
1	Привод включен	1: Включен
2	Разрешение работы	1: Разрешено работать
3	Ошибка	1: Сигнал об ошибке
4	Отключени выходного напряжения	1: Свободный выбег / отключено выходное напряжение
5	Быстрая остановка	1: Аварийная остановка
6	Отключен запуск	1: Снят сигнал запуска
7	Предупреждение	1: Сигнал о предупреждении
8	Обратное вращение	1: Двигатель вращается в обратную сторону
9	Внешнее управление	1: Привод управляется внешними сигналами
10	Задание достигнуто	1: Текущая скорость равна заданной
11	Внутреннее ограничение активно	1: Активация внутреннего ограничения
12-15	резерв	

Более скоростной протокол передачи данных, например EtherCAT/ProfiNET настраиваются зачастую в отдельных средах разработки управляющих устройств. Необходимые файлы для коммуникации и инструкции по их использованию высылаются отдельно по запросу.

23. Модели и функциональные порты интерфейсных модулей подключения обратной связи (энкодеров)

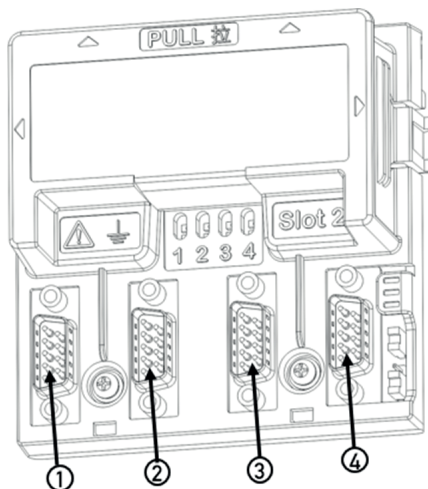


Рис. 33

На рисунке ниже в качестве примера показано подключение энкодеров к секции управления привода. Доступна отдельная установка плат для подключения энкодеров с различными портами подключения, обозначены цифрами 1, 2, 3 и 4 соответственно. Данные платы имеют маркировки +EN21/+EN22/+EN23/+EN24.

Плата +EN21. Все порты поддерживают энкодеры с сигналами Absolute/SinCos/TTL.

Плата +EN22 Все порты поддерживают энкодеры с сигналами TTL/HTL

Плата +EN23:

- Порты 1 (X231) и 2 (X232) порты поддерживают энкодеры с сигналами Absolute/SinCos/TTL,
- Порт 3 (X233) поддерживают резольвер
- Порт 4 (X234) порт поддерживают энкодеры с сигналами TTL/HTL.

Примечание. Порты 1 (X231), 2 (X232) и 4 (X234) поддерживают разные последовательности линий порта TTL.

Плата +EN24:

- 1 порт (X241) поддерживают энкодеры с сигналами Absolute/SinCos/TTL,
 - 2 порт (X242) поддерживает резольвер
 - 3 порт (X243) поддерживают энкодеры с сигналами TTL/HTL,
 - 4 порт (X244) Поддерживает связь с хостом = ПЛК/ЧПУ,
- Примечание. Последовательность линий портов TTL, поддерживаемая портом 1 (X241) и портом 3 (X243), отличается.

Подробную информацию о функциональных портах проводки см. в специальных руководствах, прилагаемых к каждой дополнительной плате, или свяжитесь с нашим техническим персоналом для консультации.

24. Отображение ошибок и способы их устранения

В этой главе перечислены все аварийные (предупреждающие) сообщения и сообщения об ошибках, включая возможные причины и действия по устранению.

Код аварийного сигнала/неисправности отображается на клавиатуре управления привода (форма отображения сегментного кода версии со светодиодами – E-XX). Информация об аварийных сигналах или отказах используется для указания того, что привод находится в ненормальном состоянии. Большинство аварийных сигналов и неисправностей можно идентифицировать и устранить с помощью информации, содержащейся в этой главе. Если неисправность не может быть устранена, обратитесь в наше представительство.

В этой главе аварийные сигналы и неисправности отсортированы по коду. Правила техники безопасности

Как сбросить

Сброс неисправности можно выполнить, нажав на клавиатуре управления (кнопка сброса RESET) или отключив электропитание на некоторое время. После устранения неполадок двигатель можно перезапустить.

25. Код предупреждения и комментарии

Таблица 67

Код	Название неисправности	Возможная причина	Решение
47	OH Перегрев привода	Температура привода начинает достигать точки предупреждения	1. Проверьте исправность и работоспособность вентилятора охлаждения, системы вентиляции и отвода тепла, не засорен ли радиатор пылью и находится ли температура окружающей среды в допустимых пределах. 2. Так же следует обратить внимание на то, подвергается ли шкаф привода воздействию прямых солнечных лучей, равномерно ли выходит горячий воздух и не циркулирует ли он в шкафу. Уменьшите несущую частоту [Частоту ШИМ].
48	OH2 Перегрев двигателя	Температура двигателя начинает достигать точки предупреждения	1. Проверьте, не слишком ли велика нагрузка на двигатель. 2. Проверьте, не заблокирован ли двигатель 3. Проверьте, есть ли блокировка обратного хода на цепи механической передачи.
49	OL Перегрузка привода	Привод перегружен, достигнута точка предупреждения	1. Проверьте правильность ввода и идентификации параметров двигателя. Проверьте, не слишком ли велика механическая нагрузка на двигатель.
Примечание. Предупреждения этого типа предназначены для мониторинга рабочего состояния и работоспособности привода в режиме реального времени, чтобы облегчить профилактическое ежедневное обслуживание, максимально сократить незапланированные простои оборудования.			
01	SC короткое замыкание на выходе	1. Короткое замыкание между фазами или между фазой и землей на выходе из привода. 2. Реакция привода в случае некорректного подключения питающей сети на выходные клеммы привода. IGBT и другие схемы инвертора повреждены. Для перепроверки переключите режим управления приводом в режим векторного управления в открытом контуре в параметре 63.07, отсоедините кабель двигателя, а затем запустите привод. Если ошибка SC все еще выводится, вероятно, неисправно аппаратное обеспечение IGBT модуля.	1. Проверьте, нет ли короткого замыкания в двигателе, а также в проводке и кабелях. Проверьте наличие конденсаторов для коррекции коэффициента мощности или поглотители перенапряжения в кабеле двигателя. 2. Перепроверьте и при необходимости откорректируйте электрическое подключение. Обратитесь в нашу сервисную службу. Одной из причин повреждения силовой электроники может стать случайное загорание электрической дуги на подключенных цепях, или проведение некорректно организованных сварочных работ.
02	OC перегрузка двигателя по току	1. Ток двигателя превышает максимальный уровень, разрешенный оборудованием. 2. Распределенная емкость конкретной обмотки двигателя и кабеля двигателя относительно заземления слишком велика, и при зарядке этой емкости во время запуска возникает большой пиковый ток. 3. Двигатель блокируется во время работы, как правило, в случае, когда механическое тормозное устройство на стороне нагрузки работает некорректно. Соединительный кабель или клеммы между приводом U/V/W и обмоткой двигателя имеют плохую изоляцию или соединение.	1. Проверьте, соответствуют ли параметры, относящиеся к номинальной мощности двигателя, паспортной табличке, перепроверьте время разгона и торможения, проверьте конфигурацию энкодера (если есть) и точность измерения скорости. 2. Сконфигурируйте выходной дроссель и фильтр синфазных помех (напр. магнитные кольца) на выходной стороне привода для подавления пикового тока и защиты двигателя и привода. 3. Перепроверьте время открытия и закрытия тормоза, обычно 0,2-2 секунды. Внимательно проверьте надежность и прочность кабелей, концевиков проводов и обжимных проводов.
03	OB Перенапряжение на шине постоянного тока	Напряжение на шине превышает максимальный уровень, разрешенный оборудованием.	Проверьте, включена ли защита от перенапряжения. Убедитесь, что тормозной резистор находится в пределах рекомендуемого диапазона мощностей.

Продолжение таблицы 67

Код	Название неисправности	Возможная причина	Решение
04	OH1 перегрев привода	1. Слишком высокая температура радиатора или оборудования внутри привода 2. Чрезмерные рабочие потери привода приводят к чрезмерному нагреву IGBT. 3. Температура платы управления приводом слишком высокая.	3. Проверьте, исправны ли вентилятор охлаждения, система вентиляции и отвода тепла, не засорен ли радиатор пылью и находится ли температура окружающей среды в допустимых пределах. 4. Так же следует обратить внимание на то, подвергается ли шкаф привода воздействию прямых солнечных лучей, равномерно ли выходит горячий воздух и не циркулирует ли он в шкафу. 5. Уменьшите несущую частоту (Частоту ШИМ) ниже 2K.
05	GF Утечка заземления	Сумма выходного трехфазного тока длительное время превышает допустимый диапазон. Возможная причина: 1. Замыкание одной фазы на выходе 2. Выход привода имеет утечку	Проверьте, не ослаблено ли крепление проводки, и проверьте, нет ли утечек в кабеле двигателя. В случае если кабель подключения привода к двигателю слишком длинный без установочной выходного дросселя при использовании армированного кабеля с экранирующим слоем, ток утечки будет повышаться.
06	Cur Сбой датчика тока	Неисправен датчик тока двигателя, или аналого-цифровой преобразователь на плате управления	Обратитесь в сервисную службу
07	NTC_LOSS Датчик температуры отключен	Датчик температуры внутри привода отключен или присутствуют помехи сигнала из-за влияния окружающей среды.	Вы можете попробовать переподключить компоненты блока управления (если это возможно) и оценить влияние окружающей среды на сигнальный разъем или обратиться в сервисную службу.
08	Overload перегрузка привода	Применимо только к векторному режиму без обратной связи, когда выходной ток превышает допустимый ток привода.	1. Проверьте правильность нагрузки и параметров двигателя. 2. Необходимо выполнить идентификацию параметров неизвестного двигателя.
09	IGBT_OL перегрузка IGBT модуля	Перегрузка IGBT модуля обычно вызывается: 1) Низкой частотой на выходе 2) Высокому выходному току 3) Высокой несущей частотой (ШИМ).	Перепроверьте режим работы, насколько он соответствует расчётным нагрузкам, не заблокирован ли механический тормоз, не установлено ли слишком высокое значение несущей частоты.
10	Disk ошибка записи данных в память	Сбой памяти, не удалось записать параметры.	Обратитесь в сервисную службу
11	CurUnBalan Дизбаланс тока	Отклонение тока при параллельном подключении нескольких инверторов слишком велико.	Проверьте правильность подключения электродвигателя.
12	Flux_Err Ненормальное значение магнитного поля двигателя	Возникло расхождение между текущими показателями магнитного поля двигателя и данными полученными при составлении математической модели.	1. Повторно выполните полную идентификацию параметров двигателя. 2. Проверьте настройки параметров управления. Обратитесь в сервисную службу.
13	EMCTrip Высокие электромагнитные помехи	Высокий уровень электромагнитных помех.	Проверьте заземление и экранирование кабелей.
15	EXT Пользовательская ошибка	Внешняя, определяемая пользователем неисправность.	Проверьте наличие сигналов внешних неисправностей.
16	Input_Loss Отсутствие входного питания	1. Блок питания неисправен. Отсутствие одной из питающих фаз, несимметричность фаз. В настоящее время модели приводов средней и высокой мощности оснащены интеллектуальными функциями мониторинга энергосистемы. 2. Недостаточная емкость внутреннего конденсатора привода.	Проверьте наличие питания на фазах и их симметричность. Проверьте, в норме ли емкость электролитического конденсатора. При эксплуатации более 5 лет, может возникнуть необходимость в замене конденсатора.

Продолжение таблицы 67

Код	Название неисправности	Возможная причина	Решение
17	Out_Loss Потеря выходной фазы	1. Подключен не подходящий двигатель, при работе в режиме прямого управления крутящим моментом. 2. Выходной ток не соответствует норме, обрыв выходной фазы 3. Неисправность IGBT модуля или силовой платы.	1. Режим прямого управления крутящим моментом можно выбрать только после подключения соответствующего двигателя (настройка по умолчанию для некоторых моделей). Если вам нужно выполнить пробный запуск или подтвердить, что привод работает нормально, переключите режим управления 63.07 на векторный или скалярный без обратной связи. 2. Проверьте целостность кабеля, подключающего двигатель к приводу, надежность креплений и отсутствие вибрации 3. Обратитесь в сервисную службу
18	ID_Run_Err Ошибка идентификации двигателя	Ошибка идентификации параметров двигателя.	Убедитесь, что двигатель подключен. Проверьте правильность введенных параметров и характеристики двигателя.
19	COM обрыв связи	Кабель шины связи привода отсоединен.	Проверьте качество кабеля связи и корректность его подключения.
22	EncLoss Отсутствие сигнала энкодера	Привод не получает сигнал обратной связи от энкодера.	Проверьте подключение кабеля энкодера к приводу.
23	UnderVolt Пониженное напряжение на шине постоянного тока	1. Во время работы привода напряжение питания ниже нормы. 2. Причины могут быть схожи с указанными в п. 16 данной таблицы.	1. Проверьте корректность подключения 2. Проверьте корректность работы алгоритма 3-заряда звена постоянного тока.
24	EncFbk Некорректный сигнал обратной связи от энкодера	Сбой обратной связи по скорости.	Отсутствие сигнала, или некорректно получаемые данные в зависимости от управляющих воздействий привода. Проверьте корректность механического монтажа и подключения энкодера.
25	OVSPEED Ошибка превышения скорости двигателя	Скорость двигателя выше расчётной математической модели.	Двигатель работает с превышением скорости, проверьте правильность настройки энкодера.
26	SpdUnmatch Отклонение скорости	Фактическая скорость длительное время не может достигнуть заданное значение.	Проверьте, не заблокирован ли ротор, и совпадают ли направления двигателя и энкодера в замкнутом контуре контур энкодера.
27	EncPhase Показания угла энкодера некорректны	Слишком большое отклонение между измеренным энкодером и рассчитанным в математической модели.	Проведите динамическую автонастройку несколько раз, чтобы убедиться, что смещение угла энкодера является постоянным значением. Проверьте крепление энкодера на предмет проскальзывания. После повторного подключения кабелей от двигателя или энкодера проведите процедуру динамической идентификации параметров.
28	Webloss Некорректное значение обратной связи ПИД регулятора	Обратная связь ПИД регулятора натяжения отключена.	Проверьте правильность настройки обнаружения отключения обратной связи ПИД-регулятора. Проверьте подключение сигнала обратной связи.
29	BrErr Неисправный тормозной резистор	1 Значение сопротивления тормозного резистора меньше допустимого 2 Тормозной резистор или кабель имеет замыкание между полюсами или на землю или недостаточную изоляцию 3 Тормозной IGBT модуль включен в течение длительного времени.	1. Проверьте правильность значения сопротивления тормозного резистора. 2. Отсоедините проводку тормозного резистора и с помощью мегомметра перепроверьте состояние внешнего резистора. Если питание включено 3. Перепроверьте уровень напряжения питающей сети, не превышает ли он номинального для привода.
30	OH2 перегрев двигателя	Привод обнаружил, что температура двигателя превышает допустимое значение.	1. Проверьте, соответствует ли текущая нагрузка расчетной. 2. Проверьте, не заблокирован ли двигатель
37	OverPosErr Отклонение позиции слишком большое	Разница между заданием и фактическим положением в контуре контроля положения превышает допустимые значения	Проверьте корректность сигнала обратной связи энкодера по положению.

Продолжение таблицы 67

Код	Название неисправности	Возможная причина	Решение
39	DcFbkLoss Потеря сигнала датчика звена постоянного тока	Выходное напряжение источника питания постоянного тока не может быть измерено	Обратитесь в сервисную службу
46	FileCrErr Ошибка проверки файла прошивки	Потеря файла или ошибка, обнаруженная во время записи файла микропрограммы	Проверьте, не ослаблен ли интерфейс кабеля подключения операторской панели. Проверьте, в порядке ли кабель.
50	UpdateReject Обновление прошивки отклонено	Не удалось проверить контрольную сумму и другую информацию об установленной микропрограмме, и ее не удалось успешно обновить.	Обратитесь в сервисную службу
51	IntError Ошибка инициализации	Некорректная последовательность задач при запуске привода вызывает недопустимое прерывание.	Обратитесь в сервисную службу
52	EncAssign Ошибка подключения энкодера	Порт обратной связи энкодера не поддерживает конфигурацию подключенного энкодера.	Проверьте выбранные порты энкодера и их конфигурацию.
60	PortAssign Ошибка подключения параллельного порта	Неправильное назначение или подключение портов при параллельной работе нескольких инверторов с одним двигателем.	Проверьте физический порт параллельного подключения и конфигурацию привода.
Примечание 1. Для подъемных, намоточных, гидравлических моделей, моделей AFE и других отраслевых серий, для получения дополнительных и расширенных конфигураций приводов, руководств по устранению неисправностей и другой информации, пожалуйста, обратитесь к соответствующим специальным руководствам и специализированным руководствам по отладке.			
991	черный экран без отображения данных; зависшая заставка; дым; взрыв или возгорание; аномальный шум	Физическая неисправность или отказ внутренних элементов. ***В соответствии с общими причинами вероятность указана в порядке убывания следующим образом: 1. Некорректное значение сопротивления внешнего тормозного резистора 2. Нарушена изоляция по отношению к заземлению 3. Некорректное подключение оборудования к звену постоянного тока 4. Некорректное подключение питающей сети и двигателя к устройству 5. Возникновение электрической дуги на подключенных к приводу цепях, некорректно организованные сварочные работы 6. Неправильная серия моделей или выбор мощности, воздействие высокочастотной нагрузки и т. д. вызывают чрезмерную нагрузку на оборудование и преждевременный выход из строя из-за физической усталости. Из-за других материалов, связанных с производством физических или человеческих причин. 7. Работа в течение длительного времени в суровых условиях, таких как сбой входной фазы, искусственное жесткое экранирование, высокая температура, влажность, коррозия, металлическая пыль и другие суровые условия, может привести к выходу из строя электронных устройств. 8. Попадание внутрь воды или внешние физические условия, противоречащие применению электронных продуктов, или различные ненормальные применения, превышающие параметры, указанные в руководстве. 9. Обратите внимание на поиск и устранение неисправностей и запись характеристик неисправности, а также обратитесь за техническим анализом и поддержкой.	

25. Техническое обслуживание

Техническое обслуживание и содержание оборудования

- В этой главе приведены инструкции по профилактическому обслуживанию приводных систем. Из-за изменений среды, в которой используется привод, таких как влияние температуры, влажности, дыма, пыли и т. д., а также старения внутренних компонентов привода могут возникать различные отказы оборудования. Поэтому необходимо проводить ежедневный осмотр и регулярное техническое обслуживание привода при хранении и использовании.
- После транспортировки, перед использованием проверьте состояние компонентов привода, наличие загрязнений и повреждений, а также момент затяжки винтов.
- При ежедневной эксплуатации привод следует регулярно очищать от пыли и осматривать
- Если привод длительное время не используется, рекомендуется включать его раз в полгода во время хранения на полчаса, чтобы предотвратить деградацию емкостей и электронных компонентов.
- Привод подлежит использованию в среде, защищенной от влаги и попадания токоведущей пыли или более крупных загрязнений (например, стружки)
- При нормальной работе привода следует контролировать следующие параметры
 - Уровень шума и вибрации двигателя
 - Температуру привода и двигателя
 - Температуру окружающей среды
 - Значения выходного тока
- Работу принудительной системы охлаждения привода.

Ниже представлены рекомендации по техническому обслуживанию привода

Таблица 67

Цикл обслуживания	Вид работ	Комментарии
1 год (при хранении)	Зарядка конденсаторов звена постоянного тока	См. Раздел «Перезарядка конденсатора»
6 месяцев, вне зависимости от запыленности среды	Проверка температуры радиатора и чистка радиатора/вентилятора охлаждения	См. Раздел «Радиатор».
1 год	Проверить герметичность подключения цепей питания	
	Визуальный осмотр вентилятора системы охлаждения	См. Раздел «Вентилятор охлаждения»,
6 лет при нормальных условиях 3 года при температуре окружающей среды выше 40 °C или наличии в воздухе пыли, влаги, лет	Замена вентилятора системы охлаждения	См. Раздел «Вентилятор охлаждения»,
9 лет при нормальных условиях 6 года при температуре окружающей среды выше 40 °C или частой перегрузке привода при работе	Замена конденсатора звена постоянного тока	Свяжитесь с нашей сервисной службой

Техническое обслуживание и очистка радиатора

На ребрах радиатора возможно скопление пыли, мелких металлических и неметаллических загрязнений. При загрязнении поверхности радиатора он перестает отводить тепло полным объемом, что может повлечь за собой перегрев силовой электроники.

Очистка радиатора производится следующим образом

- 1) Отключите привод от питающей сети и подождите 10 минут
- 2) Снимите вентилятор систем охлаждения
- 3) Продуйте чистым сухим воздухом радиатор по направлению нормального течения потока (снизу вверх), удаленную с радиатора пыль необходимо собрать соответствующим оборудованием
- 4) Очистку необходимо проводить в отдельном от работающего оборудования помещении для исключения попадания пыли на соседнее оборудование
- 5) Установите на место вентилятор системы охлаждения.

Вентилятор

Фактический срок службы вентилятора зависит от использования привода и температуры окружающей среды. Выход из строя вентилятора можно предсказать по шуму при его работе и постепенному повышению температуры радиатора, несмотря на его очистку. Если привод используется в критическом положении, замените вентилятор, как только он начнет издавать шум при работе.

Порядок демонтажа вентилятора

- 1) При помощи отвертки снять защелки защитной крышки вентилятора и демонтировать ее
- 2) Открутить крепежные винты вентилятора на тех моделях, где они присутствуют
- 3) Демонтировать вентилятор
- 4) Отключить разъем питания вентилятора

Монтаж проводить в обратном порядке : подключить разъем, смонтировать вентилятор, закрутить крепежные винты, смонтировать защитную крышку.

Уведомление! Направление воздушного потока – снизу вверх. Необходимо смонтировать вентиляторы чтобы поток вентилятора соответствовал требуемому для охлаждения (направление потока воздуха на корпусе вентилятора указано стрелками). На мощностях до 11кВт включительно у вентилятора нет крепежных винтов, он центрируется штифтами и прижимается защитной крышкой.

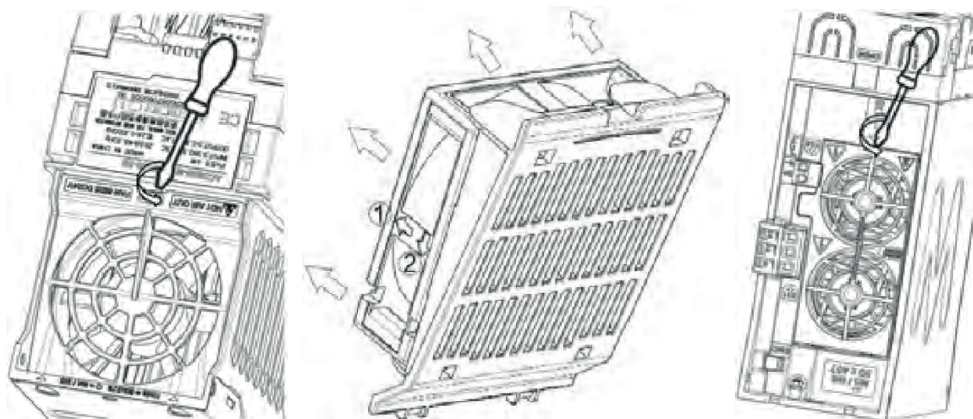


Рис. 34

Зарядка конденсатора

После длительного хранения конденсатор необходимо плавно зарядить, чтобы избежать его повреждения.. Лучший способ добиться этого — использовать регулируемый источник питания постоянного тока. Порядок зарядки.

- 1) Установить ограничение тока в диапазоне 300...800 мА в зависимости от типоразмера привода.
- 2) Подключить источник питания постоянного тока к +/- клеммам звена постоянного тока или непосредственно к контактам конденсатора.
- 3) Установить напряжение постоянного тока на номинальное напряжение привода ($1,35 \cdot U_{вх AC}$) и заряжать в течение не менее 1 часа.

Резервное копирование и перенос данных параметров пользователя

Если необходимо скопировать параметры на другой привод, сначала загрузите параметры исходного привода в панель управления. Затем смонтируйте панель на новый провод и выберите загрузку параметров.

Шаги сохранения параметров: [Меню]->[Резервное копирование параметров]->[Загрузить на операторскую панель], затем измененные параметры привода будут сохранены в локальную панель оператора

Шаги загрузки: [Меню] -> [Резервное копирование параметров] -> [Загрузить на привод]. После завершения загрузки на дисплее отобразится общее количество переданных параметров.

26. Список дополнительных аксессуаров



Рис. 34

Таблица 68

NO.	Доп оборудование	Артикул	Краткое описание	Номер на фото
1	Многоязычная LCD панель	PD-500-ACC-CP86	Матричный ЖК-дисплей промышленного класса с разрешением 128x64, ремешок с отверстиями PT2,6*8 поддерживает установку дверцы шкафа. Стандартная конфигурация, дополнительный кронштейн для клавиатуры.	1
2	Перемещаемое крепление для панели [запанная часть]	PD-500-ACC-CP86SP	* Позволяет смонтировать панель на корпус преобразователя и перемещать ее для удобного монтажа/демонтажа кабелей.	2
3	Плата для подключения энкодеров	PD-500-ACC-EN21	Плата дифференциальной абсолютной обратной связи, 4 канала, Возможные интерфейсы Diff pulse /5V, Highh-speed pulse/ Absolute/ SinCos/TTL	3
		PD-500-ACC-EN22	Плата дифференциальной абсолютной обратной связи, 4 канала, TTL/ HTL, TTL=5V, HTL=12V	3
		PD-500-ACC-EN23	Плата дифференциальной абсолютной обратной связи, 4 канала, из них 2 абсолютных resolver/high-speed 5V differential, Absolute/SinCos/TTL/ HTL/Resolver	4
		PD-500-ACC-EN24	Плата дифференциальной абсолютной обратной связи, 3 канала : Absolute Value/Resolver/High Speed 5V Differential 1 канал: Absolute/SinCos/TTL/HTL/Resolver	4

27. Материал, используемый при изготовлении привода

- PC+ABS/PA66, цвет RAL 9002 (светло-серый) / RAL9004 (черный)
- Стальной лист, плакированный алюминием и цинком/горячеоцинкованный стальной лист/лист из холоднокатаной стали + напыление пластика
- Штампованный алюминий Al/6063
- Медь T2
- Поликарбонат/полипропилен с высокими эксплуатационными характеристиками

Упаковка

Гофрированный ящик/клееный деревянный ящик, подушка из ЭПЭ, полипропиленовые ремни/ленты

Утилизация

Используемое сырье подлежит вторичной переработке, что позволяет экономить энергию и природные ресурсы. Упаковочные материалы биоразлагаемы и пригодны для вторичной переработки. Все металлические части могут быть переработаны. Пластиковые детали также можно перерабатывать или сжигать в контролируемой среде в соответствии с местным законодательством. Большинство деталей, подлежащих вторичной переработке, помечены как пригодные для вторичной переработки.

Если переработка невозможна, все компоненты, кроме электролитических конденсаторов и печатных плат, могут быть выброшены на свалку. Конденсаторы постоянного тока содержат электролит, который по стандартам ЕС классифицируется как опасные отходы.

Электролитические конденсаторы и печатные платы необходимо утилизировать в соответствии с местными нормами и законами.

28. Руководство по электромагнитной совместимости EMC

Соответствие международным стандартам ЭМС : Производитель шкафа несет ответственность за соответствие приводной системы требованиям европейской директивы по ЭМС. Вопросы для рассмотрения см. в стандарте EN/GB/IEC 61800-3 (2004 г.), категория C2, соответствует стандарту EN/GB/IEC 61800-3 (2004 г.), категория C3, соответствует стандарту EN/GB/IEC 61800-3(2004), подраздел C4.

Определение электромагнитной совместимости

Электромагнитная совместимость означает, что электрическое оборудование может сосуществовать в условиях ограниченного времени, пространства и ресурсов спектра без снижения производительности. Оборудование, подсистемы и системы не должны создавать электромагнитных излучений, превышающих требования, указанные в нормах или стандартах, и должны удовлетворять требованиям по помехоустойчивости. ЭМС расшифровывается как электромагнитная совместимость. Показатели электромагнитной совместимости используются для обозначения способности электрического и электронного оборудования правильно работать в электромагнитной среде. В свою очередь, устройство не должно создавать электромагнитных помех другим устройствам или системам, находящимся поблизости.

Стандарт IEC/EN61800-3 в основном проверяет привод с точки зрения двух аспектов электромагнитных помех и противодействию им. Стандарт регламентирует допустимые испускаемые помехи, помехи проводимости и гармонические помехи излучаемые при работе привода. Второй аспект– противодействие внешним помехам –с точки зрения проводимости, излучения, устойчивости к перенапряжениям, устойчивости к быстрым изменениям, устойчивости к электростатическому разряду и работе при низкой питающей частоте привода.

Конкретные элементы испытаний включают:

1. проседание входного напряжения, прерывание и изменение испытание на помехоустойчивость
2. испытание на помехоустойчивость при коммутации
3. испытание на устойчивость к входным гармоникам
4. испытание на изменение входной частоты
5. испытание на асимметрию входного напряжения
6. испытание на колебания входного напряжения] для тестирования.

Наши продукты, протестированные в соответствии со строгими требованиями вышеупомянутого IEC/EN61800-3, устанавливаются и используются в соответствии с указаниями, приведенными ниже, и будут иметь хорошую электромагнитную совместимость в общепромышленных условиях.

Руководство по электромагнитной совместимости

Эффект гармоник

Гармоники источника питания могут привести к повреждению привода и окружающего его электрооборудования. В местах с плохим качеством электроэнергии рекомендуется устанавливать входной дроссель переменного тока или фильтр гармоник тока.

Из-за влияния гармоник выбор автоматического выключателя утечки на входе зависит от соответствующего описания проводки на входе главной цепи.

Ток кабеля питания приводного двигателя содержит высшие гармоники, поэтому тепловое реле может выйти из строя из-за резонанса, и необходимо уменьшить несущую частоту или установить выходной дроссель при использовании внешнего теплового реле. При использовании привода не рекомендуется устанавливать тепловое реле перед двигателем, а использовать функцию защиты привода от перегрузки по току.

Электромагнитные помехи и меры предосторожности при установке

1. Заземляющие кабели привода и других электрических изделий должны быть хорошо заземлены. При использовании фильтра ЭМС необходимо использовать постоянно фиксированное заземление, которое не передается через разъем.
2. Питающие и силовые кабели привода и слаботочные сигнальные линии (например, сигнальные кабели управления) должны располагаться отдельно друг от друга, насколько это возможно. По возможности слаботочные сигнальные линии следует прокладывать отдельно в металлических каналах.
3. Рекомендуется использовать экранированные или армированные кабели для питающих кабелей привода и силовых кабелей двигателя. Экранирующий слой или броня на обоих концах кабеля должны быть надежно заземлены. Рекомендуется использовать кабели с экранированной витой парой для слаботочных сигнальных линий, подверженных помехам, и надежно заземлять экранирующий слой.
4. Для кабелей двигателя длиннее 100 м требуется использовать выходной фильтр или дроссель.
5. Расстояние между сигнальным кабелем управления и силовыми кабелями должно соответствовать требованиям, на рисунке ниже:

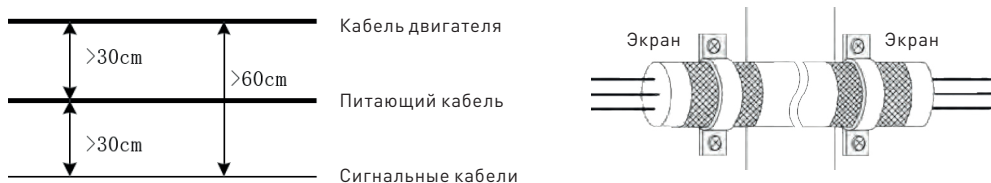


Рис. 35

Элементы управления ЭМС линии управления

Раздел отвечает за бесперебойную работу системы управления машиной. Для реализации этого необходимо обеспечить заземление некоторых внутренних линий с одинаковым потенциалом, а также в в корректном заземлении сети экранированных проводов. Конкретные операции заключаются в следующем. Для моделей PRO-Drive 500 поверните винт против часовой стрелки в месте, отмеченном стрелкой, чтобы отсоединить внутренний ЭМС контур, просто ослабьте его [полностью откручивать не нужно].

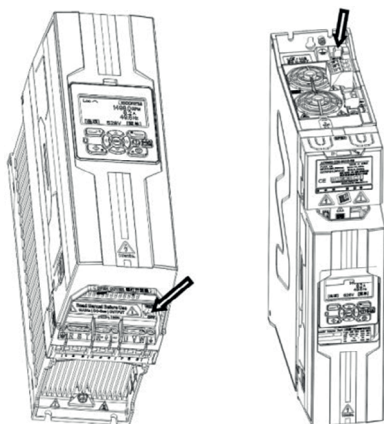
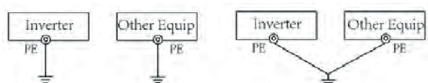


Рис. 36

Требования к проводке и методы заземления экрана Заземление

1. Привод и другое оборудование рекомендуется заземлять отдельно; если требуется общая точка заземления, требуется заземление отдельными проводниками. Общий проводник заземления не рекомендуется.
2. Заземляющий кабель следует выбирать с как можно большим поперечным сечением, чтобы обеспечить максимально низкое полное сопротивление заземления. Из-за кабеля с одинаковой площадью сечения высокочастотное сопротивление плоской жилы меньше, чем у круглой, поэтому лучше выбирать плоский кабель. Кабель заземления должен быть как можно короче, а точка заземления должна располагаться как можно ближе к приводу.
3. Если в кабеле питания двигателя используется 4-жильный кабель, заземляющий провод 4- жильного кабеля должен быть заземлен со стороны привода, а другая сторона должна быть подключена к клемме заземления двигателя. Но наилучшим эффектом будет наличие у двигателя и привода собственных точек заземления.
4. Если клеммы заземления различных компонентов в системе управления соединены вместе, источник помех, образованных током утечки на землю, будет воздействовать на другие периферийные устройства в системе управления, помимо привода. Поэтому в одной и той же системе управления заземление привода и заземление слаботочного оборудования, такого как компьютеры, датчики или аудиоаппаратура, должны быть разделены.
5. Для получения более низкого высокочастотного сопротивления крепежные болты каждого устройства можно использовать в качестве высокочастотных клемм, подключенных к задней панели шкафа. Обратите внимание на удаление изоляционной краски с точек крепления во время установки.
6. Заземляющий кабель должен быть проложен вдали от линий питания чувствительного к помехам оборудования, а заземляющий провод должен быть как можно короче.

Правильный метод заземления приводов (преобразователей частоты) и другого оборудования



Не рекомендуемые способы заземления приводов (преобразователей частоты) и другого оборудования

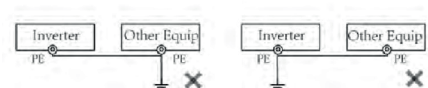


Рис. 37

Борьба с электромагнитными помехами, воздействующими на привод

Реле, контакторы, электромагнитные тормоза и т. д. в окружении привода могут создавать электромагнитные помехи. При неисправности привода из-за электромагнитных помех рекомендуются следующие методы:

1. Устанавливает ограничитель перенапряжения на устройство, создающее помехи;
2. Добавьте фильтр ЭМС к входному кабелю питания привода;
3. В сигнальных линиях управления приводом и линиях обратной связи используются экранированные провода или витые пары, а экранирующий слой экранированных проводов должен быть надежно заземлен.

Как бороться с электромагнитными помехами, создаваемыми приводом на периферийное оборудование

Электромагнитные помехи, создаваемые приводом для периферийного оборудования, можно разделить на две категории: кондуктивные помехи и излучаемые помехи. Для различных ситуаций с помехами используйте следующие методы:

1. Сигналы приборов, счетчиков, приемников и датчиков, используемых для измерения, как правило, представляют собой слабые электрические сигналы. Если они находятся рядом с приводом или в том же шкафу управления, они подвержены помехам и могут вызвать неисправности. Слаботочные сигналы рекомендуется держать подальше от источников помех; не связывайте слаботочные сигнальные провода с силовыми кабелями; сигнальные провода должны быть экранированными или скрученными. Кислородное магнитное кольцо (никель-цинковое магнитное кольцо, подавляющее помехи с частотой выше 30МГц) и катушка от 2 до 3 витков, для получения лучших результатов можно использовать и фильтры ЭМС.
2. Когда устройство, подверженное помехам и привод подключены к одному и тому же источнику питания, могут возникнуть помехи проводимости. Рекомендуется добавить фильтр ЭМС на входной порт привода;
3. Периферийное оборудование заземляется отдельно, что может уменьшить синфазные помехи, вызванные общим сопротивлением заземляющего контура.

Ток утечки и его устранение

Между силовым кабелем и контуром заземления имеется распределенная емкость. Чем длиннее силовой кабель, тем больше распределенная емкость между силовым кабелем и заземлением и тем больше ток утечки;

чем выше несущая частота, тем больше ток утечки. Ток утечки можно уменьшить, сократив длину силового кабеля и снизив несущую частоту. Однако снижение несущей частоты приведет к увеличению шума двигателя, поэтому необходимо выбирать в этом параметре оптимальное значение.

Меры предосторожности при установке фильтра ЭМС на входе питания

1. При использовании фильтра используйте его в строгом соответствии с номинальным значением; поскольку фильтр относится к электроприборам класса I, его металлический корпус должен иметь хороший контакт с металлическим заземлением шкафа на большой площади, а также требуется непрерывность заземления, в противном случае возникает опасность поражения электрическим током и отсутствие эффективности работы ЭМС фильтра.

2. Заземление фильтра должно быть подключено к общему контуру заземления, что и клемма РЕ привода, в противном случае эффект работы ЭМС фильтра будет серьезно снижен.

3. В шкафу место установки фильтра должно быть близко к вводу кабеля питания, а линия ввода питания фильтра должна быть как можно короче в шкафу управления.

4. Если входная линия фильтра расположена слишком близко к выходной линии, высокочастотные помехи будут обходить фильтр и напрямую соединяться через входную и выходную линии фильтра, делая фильтр питания бесполезным.

5. Корпус фильтра обычно имеет специальную клемму заземления. Однако, если для подключения фильтра к корпусу шкафа управления используется провод, эффективность подавления высокочастотных помех снизится. Это связано с тем, что высокочастотное сопротивление длинного провода очень велико и не может быть эффективно шунтировано. Корректный способ установки – наклеить корпус фильтра на токопроводящую плоскость металлического корпуса на большой площади. Обратите внимание на удаление изоляционной краски во время установки, чтобы обеспечить надежное соединение.

29. Дополнительные аксессуары

29.1 ЭМС-фильтр

Когда необходимы фильтры ЭМС?

Стандарт на ЭМС (EN/GB/IEC 61800-3 + все поправки [2000 г.]) охватывает конкретные требования по ЭМС, введенные в Европейском Союзе для приводов (испытано с двигателями и кабелями). Новая редакция стандарта на продукцию 61800-3 (2004 г.) доступна с настоящего момента, но по крайней мере с 1 октября 2007 г. Стандарты ЭМС, такие как EN/GB/IEC 55011 или EN/GB/IEC 61000-6-3/ 4 относятся к промышленному и бытовому оборудованию и системам, внутри которых находятся приводные компоненты. Приводные устройства, соответствующие требованиям EN/GB/IEC 61800-3, всегда соответствуют эквивалентным требованиям EN/GB/IEC 55011 и EN/GB/IEC 61000-6-3/4, но не обязательно EN/GB/IEC 55011 и EN/GB/IEC 61000-6-3/4 не определяют длину кабеля и не требуют подключения двигателя в качестве нагрузки.

Следующая таблица представляет собой сравнение пределов излучения каждого стандарта.

Таблица 69

Общий стандарт ЭМС		
EN/GB/IEC 61800-3/A11 (2000), Стандарты продукции	EN/GB/IEC 61800-3 (2004), Стандарты продукции	EN/GB/IEC 55011, Стандарт семейства продуктов для промышленного, научного и медицинского [ISM] оборудования
Первая среда, неограниченные продажи	Класс C1	Группа 1 Категория Б
Первая среда, ограниченные продажи	Класс C2	Группа 1 Категория А
Вторая среда, неограниченные продажи	Категория C3	Группа 2 Категория А
Вторая среда, ограниченные продажи	Категория C4	Непригодный

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Если привод подключен к IT-системе (т. е. незаземленной или к системе питания с высоким сопротивлением относительно земли (более 30 Ом), запрещается устанавливать ЭМС-фильтр.

Руководство по установке фильтра ЭМС

- Фильтр подключается непосредственно к входным клеммам привода.
- Для оптимальной работы фильтра привод и фильтр должны быть установлены на одной и той же проводящей поверхности.

Отключение встроенного фильтра ЭМС

Когда системе необходимо снизить уровень защиты от ЭМС или уменьшить ток утечки на землю, Вы можете отсоединить винт заземления встроенного фильтра ЭМС; конкретный метод:

Для моделей серии E: ослабьте винт положения ЭМС, показанный на корпусе привода.

Уведомление! После изменения уровня ЭМС отметьте его наклейкой на корпусе привода, и запишите дату.

Этикетку рекомендуется прикреплять рядом с шильдиком.

Уведомление! В некоторых моделях для изменения уровня ЭМС-защиты привода требуется демонтировать часть корпуса, поэтому перед внедрением рекомендуется проконсультироваться с нашим представителем или профессиональным обслуживающим персоналом.

29.2 Входной реактор (дроссели)

Содержание этой главы

В этой главе рассказывается, как выбрать и установить входной дроссель. Случаи применения входного дросселя?

Приводы мощностью выше 15 кВт имеют встроенные сетевые дроссели. Для типоразмеров ниже 15 кВт необходимо устанавливать внешние сетевые дроссели при необходимости их применения. Входной реактор в необходим для:

- Снижения гармоник на входе привода
- Снижение среднеквадратичного входного тока
- Снижение мощности низкочастотных помех
- Повышенная допустимой длительной мощности на шине постоянного тока
- Гарантированное среднее распределение тока в общей шине постоянного тока.

Рекомендуемое значение выбора входного дросселя см. в таблице данных в следующем разделе [du/dt или синусный фильтр].

инструкция по установке

- Если одновременно необходимо установить ЭМС, входной дроссель следует подключить между источником питания и фильтром ЭМС.
- Для наилучшей работы дросселя привод и дроссель должны быть установлены на одном и том же токопроводящем основании.
- Убедитесь, что установка дросселя не препятствует потоку воздуха через привод и что горячий воздух, создаваемый при протекании тока через дроссель, не попадает в воздухозаборник модуля привода.
- Кабели между приводом и дросселем должны быть как можно короче.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! 1. При использовании поверхность реактора нагревается.

2. В то же время рекомендуется обратить внимание на напряжение на клеммах реактора сохраняется на некоторое время после отключения питающего напряжения.

В соответствии с температурными характеристиками должен быть надлежащий отвод тепла!

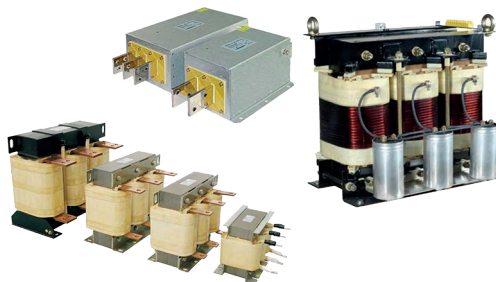


Рис. 38

29.3 Выходной du/dt и синусный фильтр

Условия, требующие установки выходных фильтров

Независимо от выходной частоты, выход привода содержит импульсы с очень коротким временем переключения, примерно в 1,35 раза превышающим эквивалентное напряжение питания. Это характерно для всех приводов с инверторной технологией IGBT.

Импульсное напряжение в два раза превышает напряжение на клеммах двигателя и связано с характеристиками затухания и отражения кабелей и клемм двигателя. Это предъявляет повышенные требования к изоляции двигателя и его кабелей.

Современные регуляторы привода, характеризующиеся быстро нарастающими импульсами напряжения и высокими частотами коммутации, генерируют импульсы тока, которые протекают через подшипники двигателя, постепенно повреждая кольца подшипников и вращающиеся детали. Использование фильтров du/dt снижает требования к изоляции двигателя. Фильтр du/dt одновременно снижает подшипниковые токи. Синусный фильтр в основном используется для уменьшения подшипниковых токов. Входной дроссель может подавлять высшие гармоники входного тока привода, значительно улучшать коэффициент мощности привода, уменьшать среднеквадратический входной ток и уменьшать помехи источника питания и низкочастотные помехи. Выходной дроссель может увеличить выходное высокочастотное сопротивление, уменьшить высокочастотный ток утечки, защитить привод, эффективно снизить высокое значение du/dt на выходе IGBT, продлить срок службы двигателя, подавить гармонический выходной ток привода и компенсировать влияние распределенной емкости длинной линии.

Так же выходные фильтры позволяют увеличить длину кабелей подключения двигателя а так же снизить шум двигателя при работе.

Ниже приведена рекомендуемая таблица выбора входных/выходных реакторов переменного тока [диапазон мощности можно соответствующим образом отрегулировать в соответствии с фактическими условиями работы]:

Таблица 69

Мощность привода, кВт	Входной реактор переменного тока		Выходной реактор переменного тока	
	Ток [А]	Индуктивность [мГн]	Электрический ток [А]	Индуктивность [мГн]
0,7/1,5	4,8	4,8	6	3,4
1,5/2,2	6,2	3,2	6	3,4
2,2/4,0	9,6	2	10	1,2
4,0/5,5	14	1,5	18	0,5
5,5/7,5	18	1,2	18	0,5
7,5/011	27	0,8	26	0,35
011/015	34	0,6	34	0,25
015/018	41	0,5	47	0,2
018/022	52	0,42	47	0,2
022/030	65	0,32	60	0,25
030/037	80	0,26	75	0,23
037/045	96	0,21	90	0,16
045/055	128	0,18	112	0,16
055/075	165	0,13	150	0,11
075/090	195	0,11	176	0,01
090/110	224	0,09	210	0,01
110/132	262	0,08	250	0,08
132/160	302	0,06	305	0,07
160/200	340	0,06	377	0,056
200/220	420	0,05	415	0,053
220/250	470	0,04	520	0,038
250/280	530	0,04	520	0,038
280/315	605	0,04	630	0,031
315/355	660	0,03	800	0,03
355/400	750	0,03	800	0,03

Продолжение таблицы 69

Мощность привода, кВт	Входной реактор переменного тока		Выходной реактор переменного тока	
	Ток [А]	Индуктивность [мГн]	Электрический ток [А]	Индуктивность [мГн]
400/450	1000	0,025	1000	0,025
450/500	1000	0,025	1000	0,025
500/560	1200	0,011	1200	0,011
560/630	1200	0,011	1200	0,011

29.4 Конструкция тормозного резистора и инструкция по его подбору

Тормозной модуль

Эта серия приводов имеет встроенный или внешний дополнительный тормозной модуль для рассеивания энергии, генерируемой при торможении двигателя.

Когда тормозной модуль активирован и подключен к резистору, тормозной модуль начнет рассеивать энергию на резисторе, когда напряжение в звене постоянного тока привода достигнет напряжения торможения.

Выбор тормозного резистора:

1. Рассчитайте максимальную мощность, вырабатываемую двигателем при торможении.
2. Рассчитайте непрерывную мощность из рабочего цикла тормоза.
3. Рассчитайте энергию торможения, генерируемую во время рабочего цикла.
4. Пользовательские резисторы не являются обязательными, с учетом некоторых ограничений, налагаемых встроенным тормозным модулем.

Данные в таблице ниже представлены только для справки. Пользователь может выбрать различные значения сопротивления и мощности в соответствии с условиями работы на месте (но значение сопротивления не может быть меньше рекомендуемого значения сопротивления, указанного в таблице, а мощность может быть большей). Выбор тормозных резисторов основан на том, что чем больше инерция системы, тем короче время торможения, и чем больше скорость торможения, тем меньше значение сопротивления, тем больше мощность.

Для выбора значения сопротивления см. следующие инструкции или рисунок ниже.

Расчет сопротивления ведется по формуле: $R = U_t / P_t$, где

При питании 380/400 В $U_t = 750$ В.

При питании 220 В $U_t = 375$ В.

P_t - мощность торможения, которую необходимо рассеивать. Индивидуальна для каждого применения, типовые значения считаются по формуле:

$P_t = P \cdot D / 0,7$

P - мощность рассеиваемая при торможении (зависит от инерции нагрузки, скорости, с которой осуществляется торможение и время торможения)

D - доля торможения во всем процессе работы:

Общие процессы 10–15 %,

Лифт 25–35 %,

Подъемно-транспортные механизмы: 50–60 %.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Никогда не используйте тормозной резистор, сопротивление которого меньше указанного значения сопротивления для конкретной мощности привода. Приводы и прерыватели не могут защитить от перегрузки по току, вызванной небольшими резисторами, что приводит к повреждению.

- Энергия торможения не должна превышать рассеиваемую мощность выбранного резистора.
- Настоятельно рекомендуется защитить резистор от тепловой перегрузки, установив соответствующие устройства защиты от перегрузки перед резистором.

Технические данные тормозного модуля / руководство по выбору резистора, номинальные значения даны для температуры окружающей среды 40°C.

Для моделей и приложений, не перечисленных в таблице ниже, обратитесь к специалистам или нашим представителям.

Таблица 70

Мощность привода, кВт	Минимальное сопротивление внешнего резистора, (Ом)	Рекомендуемое сопротивление тормозного резистора (Ом) / мощность (Вт) подходят для обычных применений [20% времени - торможение]	Сопротивление тормозного резистора (Ом) и мощность (Вт) подходят для обычных применений [50% времени - торможение]	Сечение провода, подключающего резистор (мм²)
0,7/1,5	72	300 / 200	+	1
1,5/2,2	72	150 / 400	+	1,5
2,2/4,0	72	150 / 400	+	1,5
4,0/5,5	72	100 / 800	100 / 2000	2,5
5,5/7,5	72	75 / 800	75 / 3000	4
7,5/011	72	75 / 1000	75 / 4000	4
011/015	39	40 / 1000	50 / 6000	6
015/018	20	40 / 1500	40 / 7500	6
018/022	20	30 / 1500	30 / 9000	6
022/030	20	25 / 1500	30 / 11000	10
030/037	10	22 / 3000	14 / 15000	10
037/045	10	14 / 4000	14 / 18000	16
045/055	8	14 / 5500	7 / 22000	16
055/075	5.2	8 / 8000	4,8 / 28000	35
075/090	3.3	8 / 12000	4,8 / 38000м	35
090/110	3.3	8 / 16000	4,8 / 46000	35
110/132кВт	2.3	Подбор на эту и большие мощности осуществляется совместно с подбором внешнего тормозного резистора		

Минимальная реакция электромагнитных помех тормозного тока

Чтобы свести к минимуму электромагнитные помехи от быстрых изменений тока в резистивных кабелях, необходимо соблюдать следующее:

Прокладывайте кабель тормозного резистора вдали от других кабелей.

Избегайте прокладки рядом с другими кабелями на большие расстояния. Минимальное расстояние между соседними проводами составляет 0,3 метра.

Используйте прямые углы при пересечении других кабелей.

Чтобы уменьшить электромагнитное излучение и нагрузку на IGBT прерывателя, кабели должны быть как можно короче. Чем длиннее кабель, тем сильнее электромагнитное излучение, тем больше индуктивная нагрузка и выше пики напряжения на полупроводниках тормозного прерывателя IGBT.

Максимальная длина кабеля тормозного резистора составляет 10 м.

Установка и подключение резистора

Все резисторы должны быть установлены снаружи модуля привода в месте, которое обеспечивает достаточное охлаждение, не препятствует потоку воздуха других устройств и не позволяет горячему воздуху попадать в воздухозаборники



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Материалы вблизи тормозного резистора должны быть огнестойкими. Температура поверхности резистора может достигать более 200°C.

Защита привода тепловым реле

Из соображений безопасности настоятельно рекомендуется установить тепловое реле при подключении тормозного резистора. Логика работы реле должна быть таковой, чтобы он отключал резистор от сети тормозного модуля в случае перегрева резистора. Данная мера позволит повысить работоспособность системы в случае выхода из строя системы управления внешнего или внутреннего тормозного модуля.

Отладка тормозной цепи

Для получения дополнительной информации см. соответствующий список параметров и описание.

- Включите функцию тормозного прерывателя (60.07 Bus voltage control в списке параметров). Обратите внимание, что после включения прерывателя необходимо подключить тормозной резистор.
- Отключите контроль перенапряжения привода.

EAC



v3

ekfgroup.com

