



## Руководство пользователя

Официальный дистрибьютор в России

**ООО "Интехник"**

Москва, 1-й Грайвороновский пр-д., д.20,

тел.: +7 495 287 4549, +7 495 410 8685,

e-mail: [info@intechnics.ru](mailto:info@intechnics.ru)

http: [www.intechnics.ru](http://www.intechnics.ru)

# OPTIDRIVE™

IP20 и IP66 (NEMA 4X)

Преобразователи частоты для 1-фазных асинхронных электродвигателей

0.37 – 1.1кВт (0.5 – 1.5HP)

110 – 230В

## Инструкция по установке и эксплуатации



<b>1. Быстрый ввод в эксплуатацию .....</b>	<b>4</b>
1.1. Важная информация по безопасности	4
1.2. Порядок ввода в эксплуатацию	5
<b>2. Общая информация и номиналы .....</b>	<b>7</b>
2.1. Расшифровка обозначения привода	7
2.2. Модельный ряд	7
<b>3. Механическая установка .....</b>	<b>8</b>
3.1. Общая информация	8
3.2. Установка в соответствии с требованиями UL (американский стандарт)	8
3.3. Размеры и монтаж моделей IP20	8
3.4. Закрытый монтаж моделей IP20	8
3.5. Размеры и монтаж моделей IP66	9
3.6. Закрытый монтаж моделей IP66	9
3.7. Размеры кабельных уплотнителей и блокировка сетевого выключателя моделей IP66	10
3.8. Снятие клеммной крышки	10
3.9. Плановое техническое обслуживание	10
<b>4. Электромонтаж силовой части .....</b>	<b>11</b>
4.1. Заземление привода	11
4.2. Отключение ЭМС-фильтра	11
4.3. Меры предосторожности	11
4.4. Подключение источника питания	12
4.5. Подключение двигателя	12
4.6. Тепловая защита двигателя от перегрузки	12
4.7. Подключение управляющих терминалов	12
4.8. Схема соединений	13
4.9. Использование переключателя REV/0/FWD (в моделях IP66 с переключателями)	14
4.10. Клеммы управления	14
<b>5. Работа .....</b>	<b>15</b>
5.1. Цифровая панель управления	15
5.2. Изменение параметров	15
5.3. Доступ к параметрам P-00	15
5.4. Сброс на завод. значения	15
5.5. Сброс ошибки	15
<b>6. Параметры .....</b>	<b>16</b>
6.1. Базовые параметры	16
6.2. Расширенные параметры	17
6.3. Параметры мониторинга и диагностики (только для чтения)	20
6.4. Начальный цикл подъема напряжения и частоты – буст-период	21
<b>7. Макро конфигурация дискретных и аналоговых входов .....</b>	<b>22</b>
7.1. Обзор	22
7.2. Описание сокращений при определении макро функций	22
7.3. Макро функции входов в терминальном режиме управления (P-12 = 0)	22
7.4. Макро функции входов в клавиатурном режиме управления (P-12 = 1 или 2)	23
7.5. Макро функции входов в коммуникационном режиме управления (P-12 = 3, 4, 7, 8 или 9)	23
7.6. Макро функции входов в режиме PI-управления (P-12 = 5 или 6)	23
7.7. Пожарный режим	24
7.8. Примеры схем подключения	24
<b>8. Описание коммуникации по Modbus RTU .....</b>	<b>25</b>
8.1. Введение	25
8.2. Спецификация Modbus RTU	25
8.3. Разъем RJ45	25
8.4. Структура Modbus телеграммы	25
8.5. Адресный список Modbus регистров	25
<b>9. Технические данные .....</b>	<b>26</b>
9.1. Условия окружающей среды	26
9.2. Таблицы номинальных данных	26
9.3. Дополнительная информация по соответствию UL стандартам	27
<b>10. Поиск неисправностей .....</b>	<b>28</b>
10.1. Сообщения о неисправностях и ошибках	28

**Декларация соответствия**

Компания Inverter Drives Ltd тем самым заявляет, что продукт Optidrive ODE-3 соответствует положениям безопасности Директивы 2014/35/EU (LVD) Низкого напряжения и Директивы 2014/30/EU (EMC), разработан и производится в соответствии со следующими согласованными европейскими стандартами:

EN 61800-5-1: 2003	Электроприводные системы с регулируемой скоростью. Требования безопасности. Электрические, тепловые и энергетические.
EN 61800-3 2 <sup>nd</sup> Ed: 2004	Электроприводные системы с регулируемой скоростью. Требования по ЭМС и специальные методы испытаний.
EN 55011: 2007	Пределы и методы измерения характеристик радиопомех промышленного, научного и медицинского оборудования (электромагнитная совместимость).
EN60529 : 1992	Характеристики степеней защиты, обеспечиваемые оболочками.

**Электромагнитная совместимость (ЭМС)**

Все Optidrive разработаны в соответствии с требованиями стандартов EMC. Все версии, подходящие для работы в сетях 1-фаз. 230 вольт и 3-фаз. 400 вольт и предназначенные для использования в пределах Европейского союза, оснащены внутренним фильтром ЭМС. Этот фильтр предназначен для уменьшения кондуктивных помех, отдаваемых в эл. сеть через кабели питания, чтобы соответствовать Европейским нормам по электромагнитной совместимости.

Изготовитель устройства или оборудования, в которое будет включен Optidrive, несет ответственность за соответствие его стандарту ЭМС страны применения. В пределах Европейского союза, оборудование, в которое включено данное устройство, должно соответствовать директиве 2004/108/EC по электромагнитной Совместимости. При использовании Optidrive с внутренним или опциональным внешним фильтром, может быть достигнуто соблюдение следующих категорий EMC по EN61800-2004:

Тип привода	Категории ЭМС		
	C1	C2	C3
1 ф. 230В ODE-3-x2xxxx-1Fxx	Дополнительный фильтр ЭМС не требуется. Необходимо использовать экранированный моторный кабель		
<b>Примечание</b>	Соответствие стандартам ЭМС зависит от ряда факторов, включая условия окружающей среды, частоту коммутации (ШИМ), длину моторного кабеля и методы его прокладки.		
	Соответствие директивами ЭМС достигается при работе привода с заводскими установками параметров.		

Все права защищены. Никакая часть данного Руководства пользователя не может быть воспроизведена или передана в любой форме или каким-либо образом, включая электрическое или механическое фотокопирование, запись или любым способом хранения информации или поисковой системой без разрешения в письменной форме от издателя.

**Copyright Inverter Drives Ltd © 2016**

Вся продукция Inverter Drives имеет два года гарантии с даты изготовления, которая указана на паспортной табличке. Производитель не несет ответственность за механические повреждения, причиненные во время или в результате транспортировки, установки или эксплуатации. Производитель также не несет ответственность за ущерб из-за небрежного или неправильного монтажа или настройки рабочих параметров привода, или из-за неправильного выбора и несоответствия привода двигателю, из-за неприемлемых условий эксплуатации: пыль, влага, коррозионные вещества, чрезмерный уровень вибрации или температуры окружающей среды, несоответствующих требованиям настоящего руководства.

Местный дистрибьютор может предложить по своему усмотрению различные предложения и условия, поэтому во всех случаях относительно гарантии сначала нужно связаться с вашим поставщиком.

**Только англоязычное руководство пользователя является документом - "оригинальная инструкция". Все не английские версии являются переводами "оригинальной инструкции".**

Содержание данного Руководства корректно во время издания. В интересах приверженности политике непрерывного совершенствования производитель сохраняет за собой право изменить функции и характеристики продукта или содержания Руководства пользователя без предупреждения.

**Данное Руководство пользователя описывает преобразователи частоты Optidrive E3 с прошивкой 3.02.**





**Версия Руководства пользователя 1.00**

Данное руководство пользователя может использоваться только в качестве инструкции и не является частью какого-либо контракта.

## 1. Быстрый ввод в эксплуатацию

### 1.1. Важная информация по безопасности

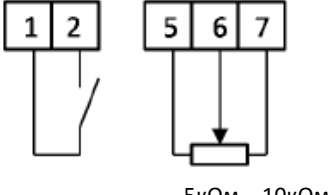
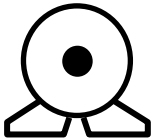
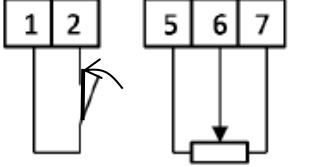
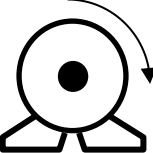
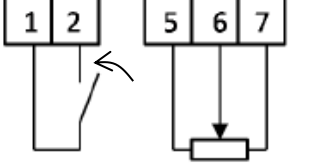
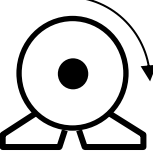
Пожалуйста, прочитайте нижеприведенную ВАЖНУЮ ИНФОРМАЦИЮ ПО БЕЗОПАСНОСТИ, и все Предупреждения и Предостережения, приведенные в данном Руководстве.

	<b>Предупреждение о потенциальной опасности, которая несет в себе угрозу здоровью и жизни.</b>		<b>Предостережение о потенциальной опасности, которая может привести к повреждению оборудования.</b>
	<p>Данное изделие – преобразователь частоты, или привод переменного тока (Optidrive) предназначен для профессионального включения в комплектное оборудование или системы. Неправильно произведенная установка и настройка может представлять собой производственную опасность. Optidrive использует высокое напряжение и токи, и используется для управления механическими агрегатами, и при неправильной эксплуатации может повлечь за собой травму персонала.</p> <p>Проектирование систем, монтаж, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание должно быть выполнено <b>квалифицированным персоналом, который имеет необходимую подготовку и опыт</b>. Они должны тщательно изучить информацию по безопасности и инструкции в данном Руководстве, следовать всем указаниям относительно транспортировки, хранения, установки и использования Optidrive, включая указанные ограничения, налагаемые условиями окружающей среды.</p> <p>Не выполняете измерение изоляции на пробой высоким напряжением на клеммах преобразователя. При проверке изоляции кабеля и двигателя мегомметром предварительно отсоедините их от Optidrive.</p> <p>Опасность поражения электрическим током! Отключите и изолируйте Optidrive прежде, чем приступите к работе с ним. На клеммах присутствует высокое напряжение. Приступать к работе с приводом можно по истечении 10 минут после отключения от источника питания.</p> <p>Электрическое питание привода проходит через клеммы и соединительные разъемы. Не отсоединяйте их в течение 10 минут после отключения питания во избежание поражения электрическим током.</p> <p>Убедитесь в правильном подключении заземления. Кабель заземления должен быть соответствующего сечения, выдерживающего ток не меньше, чем ток предохранителей, установленных на входе привода.</p> <p>Монтаж и заземление должны быть выполнены в соответствии с местным законодательством. Привод может иметь ток утечки более чем 3,5 мА, кроме того кабель заземления должен быть рассчитан на максимальный ток утечки, который будет ограничен предохранителями или автоматическим выключателем.</p> <p>Не выполняйте работы с кабелями управления привода, пока на него подано питание.</p>		
			<p>В пределах Европейского Союза, все оборудование, в котором используется данный продукт, должно соответствовать Директиве 2006/42/ЕС, Безопасность Оборудования. В частности электрооборудование должно соответствовать стандарту EN60204-1.</p> <p>Уровень надежности, предлагаемых Optidrive функций управления – например, стоп/старт, максимальная скорость, не достаточны для использования в приложениях с особыми требованиями по безопасности без дополнительных независимых каналов защиты. Все приложения, где сбой может вызвать ущерб или сокращение срока службы, должны быть оценены с точки зрения риска и в дальнейшем снабжены необходимой защитой.</p> <p>Двигатель может запуститься сразу после подачи питания на Optidrive, если на входе есть сигнал разрешения.</p> <p>Состояние СТОП не гарантирует отсутствие высокого напряжения на клеммах двигателя. Отключите питание с Optidrive и подождите 10 минут прежде, чем приступить к работе с двигателем.</p> <p>Если необходимо работать на частоте/скорости выше номинальной, проконсультируйтесь с производителем или поставщиком двигателя о допустимости такой работы.</p> <p>Не активируйте функцию автоматического перезапуска после аварии в системах, где это может привести к потенциально опасной ситуации.</p> <p>Устанавливайте Optidrive в помещении, в вертикальном положении, вдали от источников тепла, на невибрирующую поверхность, согласно стандарту EN60529. Преобразователи в корпусе IP20 должны устанавливаться в защитную оболочку (электрошкаф со степенью защиты IP54 или выше).</p> <p>Обеспечьте достаточно свободного пространства вокруг привода для его охлаждения.</p> <p>Легковоспламеняемые материалы не должны быть расположены близко к приводу. Следует предусмотреть защиту от попадания внутрь привода токопроводящих и огнеопасных инородных тел.</p> <p>Относительная влажность должна быть 95 % (без конденсата)</p> <p>Убедитесь, что питающее напряжение, частота и количество фаз (одна или три фазы) соответствуют номинальным значениям привода.</p> <p><b>Никогда не присоединяйте сетевое питающее напряжение к выходам UVW Optidrive! Это приведет к его повреждению!</b></p> <p>Не устанавливайте автоматические выключатели между приводом и двигателем. Нельзя производить подключение/отключение двигателя к приводу во время работы.</p> <p>Не прокладываете кабели управления приводом рядом с силовыми кабелями, минимальное расстояние между ними – 100 мм, пересечение под углом 90°. Убедитесь, что все клеммы затянуты с соответствующим моментом</p> <p>Защитите привод, используя быстродействующие предохранители или МСВ (автоматически выключатель с характеристикой В), устанавливаемые на входе привода</p> <p>В случае сбоя или аварии привода свяжитесь с поставщиком. Не пытайтесь самостоятельно вскрывать и ремонтировать преобразователь во избежание отказа изготовителем или поставщиком от гарантийных обязательств.</p>

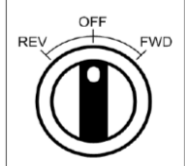
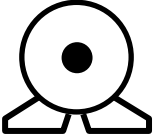
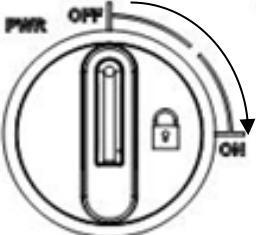
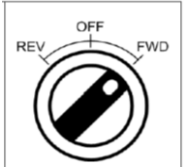
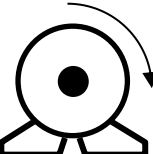
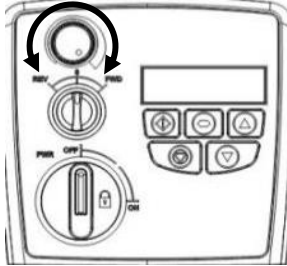

**1.2. Порядок ввода в эксплуатацию**

Шаг	Действие	Смотри главу		Стр.
1	Идентифицируйте модель вашего преобразователя частоты по паспортной табличке на его упаковке. В первую очередь обратите внимание на: - соответствие напряжению питания привода вашей сети; - соответствие номинального тока привода номинальному току и типу электродвигателя	2.1	Расшифровка обозначения привода	7
2	Распакуйте и осмотрите привод. При наличии механических повреждений уведомьте поставщика и грузоотправителя.			
3	Убедитесь, что условия окружающей среды в месте установки привода соответствуют требуемым.	9.1	Условия окружающей среды	26
4	Установите и закрепите привод в вертикальном положении в подходящем электрощкафу (модели IP20) или на стене (или на оборудовании)(модели IP66).	3.1 3.3 3.4 3.5 3.6	Общая информация Размеры и монтаж моделей IP20 Закрытый монтаж моделей IP20 Размеры и монтаж моделей IP66 Закрытый монтаж моделей IP66	8 8 8 9
5	Выберите кабели подключения привода в соответствие с рекомендациями данного руководства и в соответствие с национальными правилами и стандартами	9.2	Таблицы номинальных данных	26
6	При подключении привода к электрической сети с изолированной нейтралью (IT) отключите встроенный ЭМС-фильтр привода.	4.2	Отключение фильтра ЭМС	11
7	Проверьте кабель питания и кабель электродвигателя на отсутствие повреждений и коротких замыканий			
8	Проложите кабели			
9	Удостоверьтесь, что электродвигатель по своим характеристикам и параметрам подходит для работы с частотным преобразователем.			
10	Обеспечьте подходящие защитные предохранители или автоматический выключатель на входе привода	9.2	Таблицы номинальных данных	26
11	Выполните подключение силовых кабелей привода и защитного заземления	4.1 4.3 4.4	Заземление привода Меры предосторожности при подключении Подключение источника питания	11 11 12
12	Выполните подключение управляющих терминалов в соответствие с применением	4.8 4.9 7	Подключение управляющих терминалов Схема соединений Конфигурация дискретных и аналоговых входов	13 13 22
13	Тщательно проверьте правильность установки и подключения			
14	Настройте параметры привода в соответствие с применением	5.1 6	Кнопочная панель управления Параметры	15 16

## Быстрый запуск моделей IP20 и IP66 без выключателей

<p>Подключите внешний выключатель ПУСК/СТОП к клеммам 1 и 2</p>	 <p>5кОм – 10кОм</p>	
<p>При замкнутом выключателе - ПУСК При разомкнутом выключателе - СТОП</p>		
<p>Подключите потенциометр (5кОм – 10кОм) к клеммам 5, 6, 7 для регулировки скорости привода от P-2 (0Гц) до P-01 (50 / 60 Гц по умолчанию)</p>	 <p>0.....10В</p>	 <p>0.....50/60Гц</p>

## Быстрый запуск моделей IP66 с выключателями

<p>Поверните ручку сетевого выключателя во включенное положение ON для подачи питания</p>		
		
<p>Переключатель OFF/REV/FWD будет запускать привод. Потенциометр позволяет регулировать скорость привода. <b>Примечание:</b> двигатели с однофазным питанием могут вращаться только в одном направлении.</p>		 <p>0.....50/60Гц</p>

## 2. Общая информация и номиналы

Эта глава содержит информацию об идентификации модельного ряда Optidrive E3

### 2.1. Расшифровка обозначения привода

Каждый преобразователь частоты может быть идентифицирован по своему коду модели, как показано ниже. Модельный номер указан на его паспортной табличке. В коде содержится информация о модели привода и наличии опций.

	ODE	-	3	-	1	2	0021	-	1	F	1	2	-	01	<b>Однофазный выход</b>
Серия															Класс защиты 2 = IP20
Поколение															X = IP66 без выключателя Y = IP66 с выключателем
Типоразмер (габарит)															Встроенный тормоз. ключ 1 = нет 4 = есть
Напряжение питания	1 = 110 – 115 2 = 200 – 240														Тип фильтра 0 = нет фильтра F = встроенный фильтр ЭМС
															Число входных фаз
															Ном. выходной ток x 10

### 2.2. Модельный ряд

Модели с питанием 110 – 115V + / - 10% - 1-фазный вход, 1-фазный выход						
с фильтром ЭМС	без фильтра ЭМС	кВт	Л.с. (HP)	Выходной ток (А)	Габарит	
-	ODE-3-110070-101#-01		0.5	7.0	1	
-	ODE-3-210105-104#-01		0.75	10.5	2	
Модели с питанием 200 – 240V + / - 10% - 1-фазный вход, 1-фазный выход						
с фильтром ЭМС	без фильтра ЭМС	кВт	Л.с. (HP)	Выходной ток (А)	Габарит	
ODE-3-120043-1F1#-01	ODE-3-120043-101#-01	0.37	0.5	4.3	1	
ODE-3-120070-1F1#-01	ODE-3-120070-101#-01	0.75	1	7.0	1	
ODE-3-120105-1F4#-01	ODE-3-120105-104#-01	1.1	1.5	10.5	2	
<b>Примечания</b>	Для моделей в корпусе IP20 вместо знака # будет "2" в коде обозначения, Для IP66 с выключателем вместо знака # будет "Y". Для IP66 без выключателя вместо знака # будет "X".					

### 3. Механическая установка

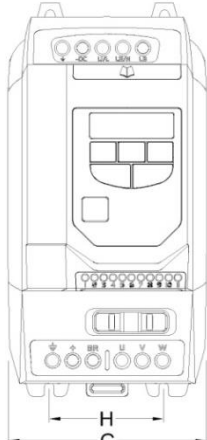
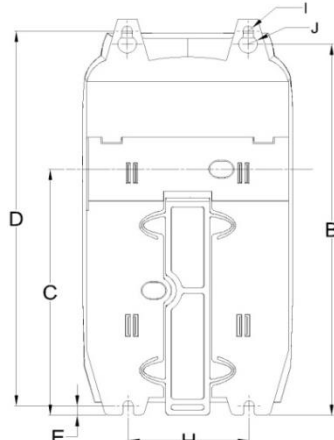
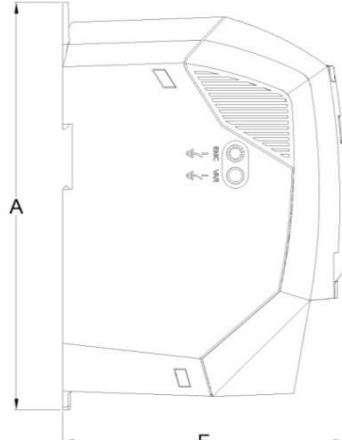
#### 3.1. Общая информация

- Optidrive должен быть установлен в помещении, в вертикальном положении, вдали от источников тепла, на невибрирующую и на невоспламеняющуюся поверхность и надежно закреплен винтами с помощью монтажных отверстий или клипсой при установке на DIN-рейку.
- Optidrive IP20 должен эксплуатироваться только в помещениях со степенью загрязнения 1 или 2.
- Не устанавливайте Optidrive вблизи легковоспламеняющихся материалов и жидкостей.
- Гарантируйте обеспечение минимальных зазоров для охлаждения, указанных в 3.5 и 3.7.
- Гарантируйте обеспечение диапазона температур, указанных в гл. 9.1
- Обеспечьте достаточный приток к приводу чистого воздуха допустимой влажности, необходимый для его охлаждения.

#### 3.2. Установка в соответствии с требованиями UL (американский стандарт)

См. главу 9.3 на стр. 27.

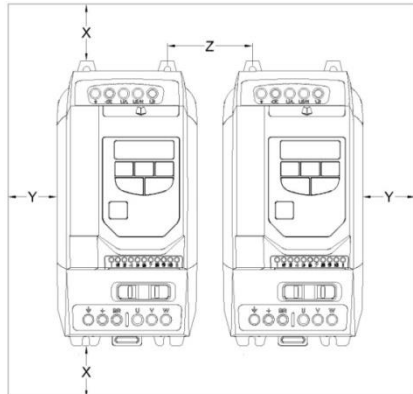
#### 3.3. Размеры и монтаж моделей IP20

											
Габ.	A, мм	B, мм	C, мм	D, мм	E, мм	F, мм	G, мм	H, мм	I, мм	J, мм	Масса, кг
1	173	160	109	162	5	123	83	50	5.5	10	1.0
2	221	207	137	209	5.3	150	110	63	5.5	10	1.7
Крепежные болты	Все типоразмеры		4 x M4 (#8)								
Усилие затяжки	Все типоразмеры		Клеммы управления						0.5 Нм		
			Силовые клеммы						1 Нм		

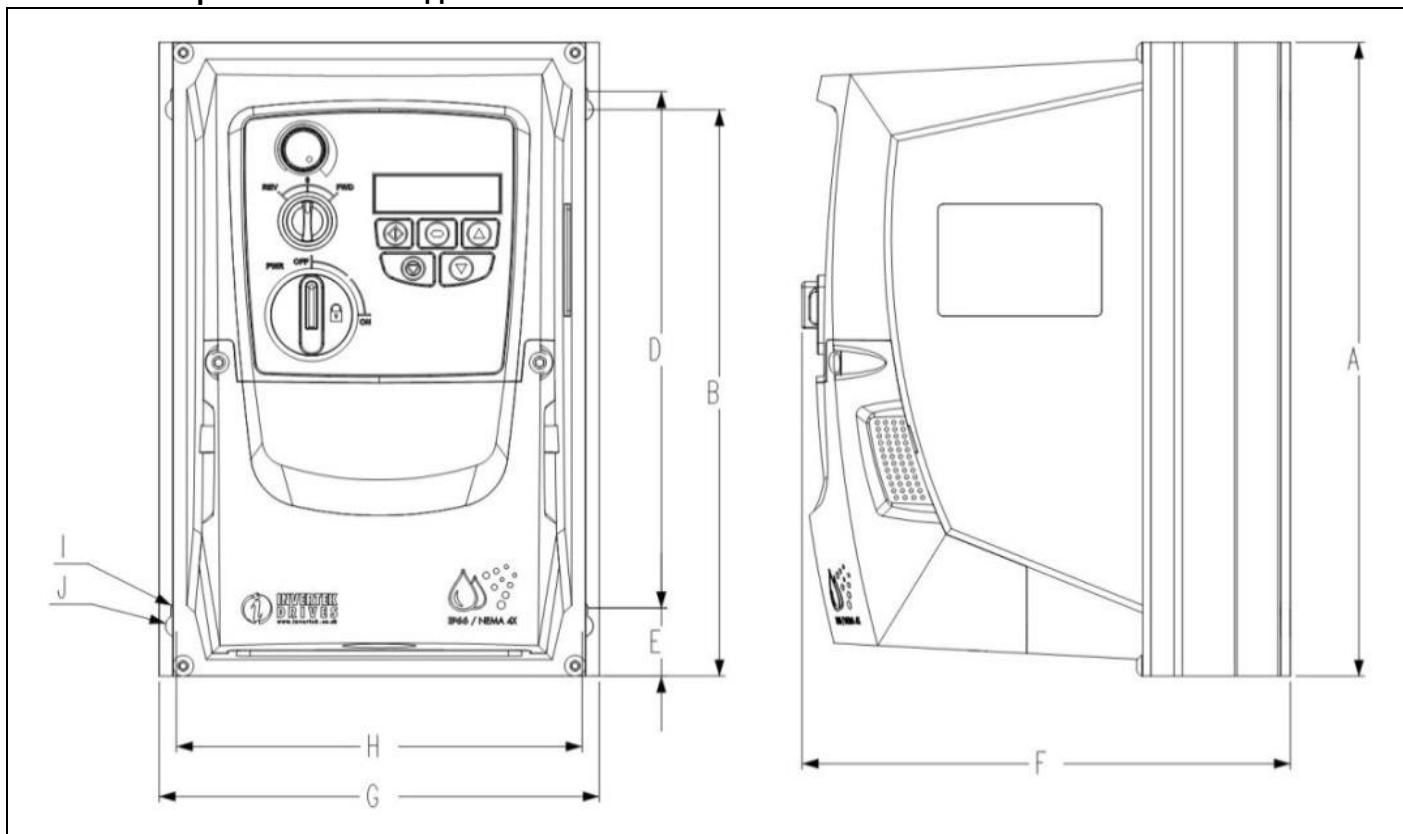
#### 3.4. Закрытый монтаж моделей IP20

- Для задач, которые требуют более высокой степени защиты, чем IP20, привод должен быть смонтирован в защитной оболочке (металлическом шкафу).
- Защитная оболочка должна быть изготовлена из теплопроводящего материала, если принудительная вентиляция не используется.
- Устанавливайте приводы с обеспечением минимально-допустимых зазоров между приводами и стенками шкафа, как показано на рис. ниже.
- Если используется вентилируемый шкаф, приточная и вытяжная вентиляция должна быть установлена выше и ниже привода для обеспечения нормальной циркуляции воздуха. Приток воздух должен быть обеспечен ниже привода, отток - выше привода.
- Если внешняя окружающая среда содержит частицы загрязнения (пыль), соответствующий фильтрующий элемент должен быть установлен в канал принудительной вентиляции. Фильтр должен периодически обслуживаться / очищаться.
- В условиях повышенной влажности, соли или химически агрессивной окружающей среды необходимо использовать невентилируемый шкаф.

Конструкция корпуса и расположение должны обеспечить адекватные пути вентиляции, чтобы позволить воздуху циркулировать через радиатор привода. Invertek Drives рекомендует следующие минимальные зазоры для приводов, установленных в невентилируемых металлических корпусах:

	Габарит	X, выше и ниже, мм	Y, с боков, мм	Z, между, мм	Воздушный поток, м <sup>3</sup> /ч			
	1	50	1.97	50	1.97	33	1.30	11
	2	75	2.95	50	1.97	46	1.81	22
<b>Примечание:</b>								
Допускается устанавливать приводы вплотную друг к другу (Z=0). Типичные тепловые потери в приводе – 3% от мощности, отдаваемой в нагрузку. Вышеприведенные условия действительны только при допустимой рабочей температуре окружающей среды.								

### 3.5. Размеры и монтаж моделей IP66



Габарит	A, мм	B, мм	D, мм	E, мм	F, мм	G, мм	H, мм	I, мм	J, мм	Масса, кг
1	232.0	207.0	189.0	25.0	179.0	161.0	148.5	4.0	8.0	3.1
2	257.0	220.0	200.0	28.5	187.0	188.0	176.0	4.2	8.5	4.1
Крепежные болты	Все типоразмеры		4 x M4 (#8)							
Усилие затяжки	Все типоразмеры		Клеммы управления	0.5 Нм						
			Силовые клеммы	1 Нм						

### 3.6. Закрытый монтаж моделей IP66

- Перед монтажом привода убедитесь, что место установки соответствует требованиям, указанным в 9.1
- Привод должен быть закреплен в вертикальном положении на теплопроводящей поверхности
- Устанавливайте приводы с обеспечением минимально-допустимых зазоров как показано на рис. ниже
- Установочная поверхность должна быть прочной, чтобы выдержать вес приводов.
- Для обеспечения требуемой степени защиты (IP) в отверстия для кабельных вводов должны быть вставлены уплотнители (сальники) подходящих размеров.

Габарит	X выше и ниже, мм		Y с боков, мм		
	1	200	7.87	10	0.39
	2	200	7.87	10	0.39
<b>Примечание:</b>					
Типичные тепловые потери в приводе – 3% от мощности, отдаваемой в нагрузку. Вышеприведенные условия действительны только при допустимой рабочей температуре окружающей среды.					
<b>Размеры кабельных вводов</b>					
Габарит	Кабель питания	Моторный кабель	Кабель управления		
1	M20 (PG13.5)	M20 (PG13.5)	M20 (PG13.5)		
2	M25 (PG21)	M25 (PG21)	M20 (PG13.5)		

### 3.7. Размеры кабельных уплотнителей и блокировка сетевого выключателя моделей IP66

Для обеспечения требуемой степени защиты (IP) в отверстия для кабельных вводов должны быть вставлены уплотнители (сальники) подходящих размеров.

При необходимости рассверливания отверстий для кабельных вводов будьте осторожны, чтобы стружка не попала внутрь привода на элементы электрической схемы.

#### Размеры отверстий и рекомендуемые типы уплотнителей:

	Силовые кабели			Кабели управления		
	Диаметр отверстия	Уплотнитель	Резьба уплотнителя	Диаметр отверстия	Уплотнитель	Резьба уплотнителя
Габарит 1	22мм	PG13.5	M20	22мм	PG13.5	M20
Габарит 2	27мм	PG21	M25	22мм	PG13.5	M20

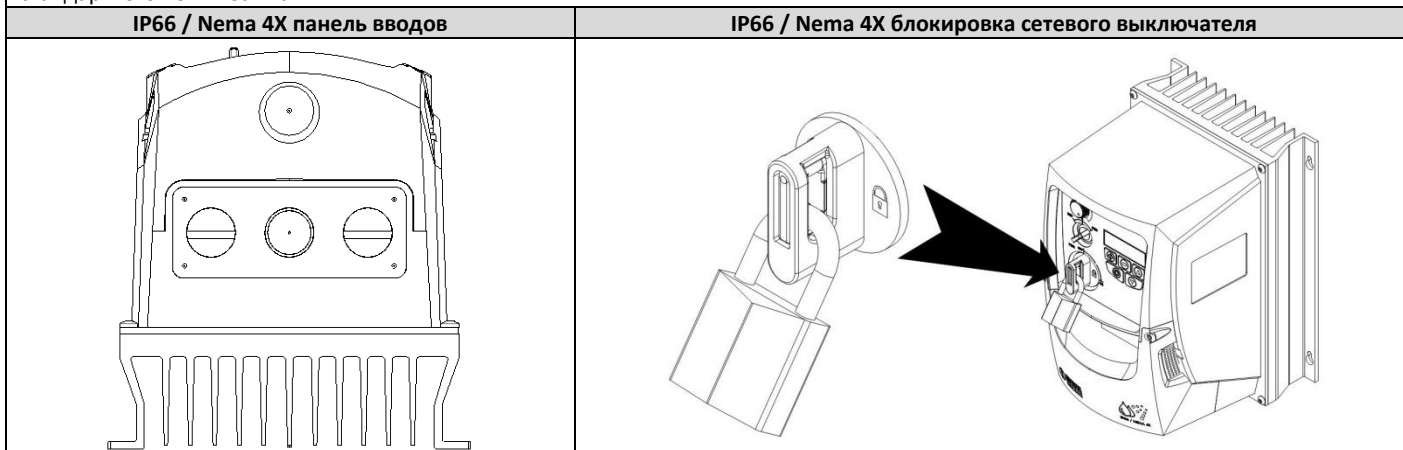
#### Размеры гибких вводных отверстий:

	Размер сверла		Дюймовый	Метрический
	Габарит 1	Габарит 2		
Габарит 1	28мм	35мм	¾ in	21
Габарит 2			1 in	27

- Не предназначены для жестких вводных систем (труб)

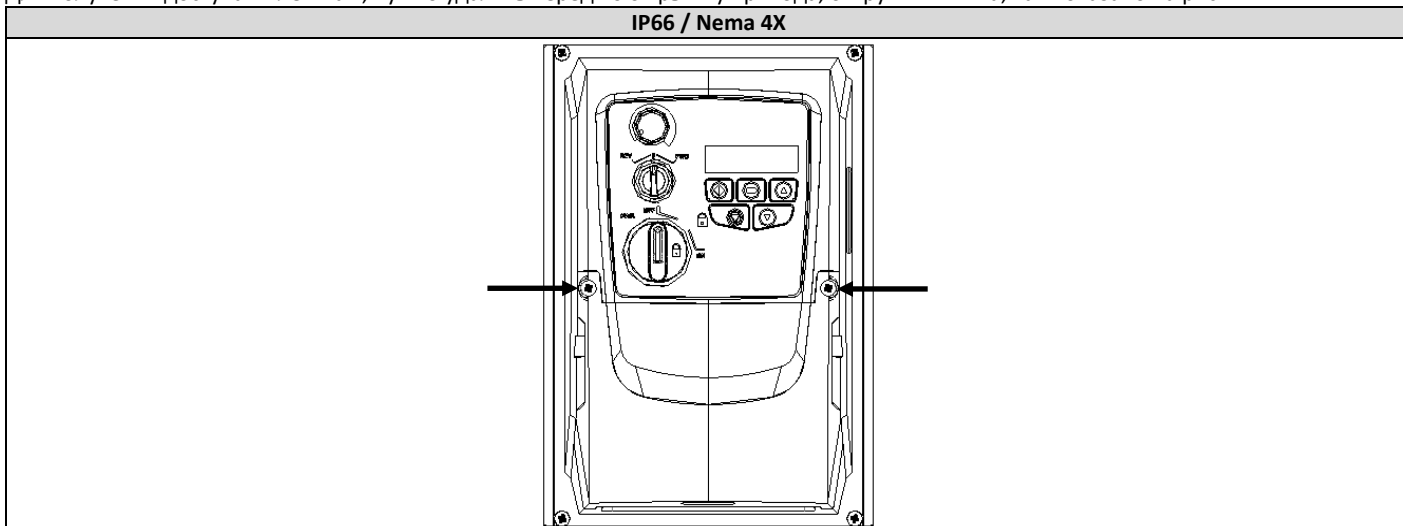
#### Сетевой выключатель (изолятор)

На моделях с переключателями сетевой выключатель может быть механически заблокирован в выключенном состоянии с помощью стандартного 20 мм замка.



### 3.8. Снятие клеммной крышки

Для получения доступа к клеммам, нужно удалить переднюю крышку привода, открутив 2 винта, как показано на рис.



### 3.9. Плановое техническое обслуживание



Плановое техническое обслуживание привода должно включать:

- проверку соответствия температуры окружающей среды;
- проверку на загрязнение радиатора и вентилятора, при необходимости очистка их;
- проверку внутренних поверхностей шкафа, в который установлен привод на отсутствие конденсата и пыли, проверку и очистку воздушных фильтров шкафа.

ТО должно включать проверку электрических соединений, затяжку винтов на силовых клеммах, отсутствие тепловых повреждений изоляции силовых кабелей.

## 4. Электромонтаж силовой части

### 4.1. Заземление привода

	Данное руководство может использоваться только, как инструкция для правильного монтажа Optidrive. Inverter Drives и поставщик не несут ответственность за последствия от неправильно выполненного монтажа. Монтаж должен выполняться в соответствии с изложенными в данном руководстве рекомендациями, а так же обязательно в соответствии с местными и национальными правилами и стандартами.
	Опасность поражения электрическим током! Отключите и изолируйте Optidrive прежде, чем приступите к работе с ним. На клеммах присутствует высокое напряжение. Приступать к работе с приводом можно по истечении 10 минут после отключения от источника питания.
	Только квалифицированный электротехнический персонал, изучивший данное руководство, может быть допущен к электромонтажным, наладочным и сервисным работам на данном оборудовании.

#### Рекомендации по заземлению

Все клеммы заземления Optidrive должны быть непосредственно подключены НАПРЯМУЮ к одной заземляющей точке на земляной шине (через фильтр, если установлен). Контур заземления одного привода не должен образовывать петлю вокруг другого привода или оборудования. Сопротивление контура заземления должно соответствовать местным промышленным стандартам безопасности. Присоединение заземляющих проводов должно быть осуществлено с помощью специальных креплений, в соответствии с местными стандартами. Целостность заземления должна периодически проверяться.

Сечение заземляющего проводника (PE) должно быть не меньше проводов питания.

#### Защитное заземление

Требуется для защиты персонала от поражения электрическим током. Должно выполняться в соответствии с местными правилами и стандартами. Заземляющий терминал привода должен быть соединен с шиной заземления здания (или иными конструктивными элементами, предназначенными для заземления оборудования).

#### Заземление двигателя

Клемма заземления двигателя должна быть соединена с клеммой заземления привода.

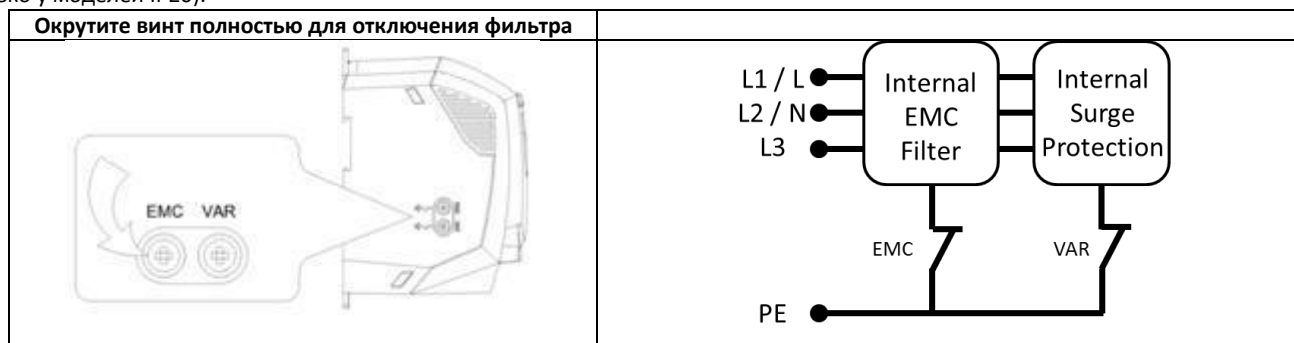
#### Контроль замыкания фаз на землю

Если используется система контроля замыкания фаз на землю (УЗО или др.), чтобы избежать ложных срабатываний должны быть соблюдены следующие условия:

- должны применяться только устройства класса В
- устройство должно быть пригодно для защиты оборудования с постоянной составляющей в токе утечки
- индивидуальное УЗО для каждого Optidrive

### 4.2. Отключение ЭМС-фильтра

Optidrive со встроенным ЭМС-фильтром имеют значительно более высокий ток утечки на землю. В применениях, где большие токи утечки недопустимы, ЭМС-фильтр может быть отключен с помощью винта EMC, расположенного на левой стороне корпуса изделия (только у моделей IP20).



Преобразователи частоты Optidrive во входной цепи имеют элементы защиты от импульсных перенапряжений со стороны сети, обычно возникающих при ударном включении/выключении мощного оборудования (например, мощные асинхронные двигатели с прямым пуском), находящегося на одной линии питания с приводом.

При испытании высоким напряжением установки с Optidrive, элементы защиты от импульсных перенапряжений должны быть отключены с помощью винта VAR, расположенного на левой стороне корпуса изделия, иначе испытания дадут неверный результат. После испытаний винт VAR нужно вернуть на место.

#### Экранированные кабели

При использовании экранированного моторного кабеля его экран должен быть подключен к заземляющему терминалу привода с одной стороны и к клемме заземления двигателя с другой стороны.

При использовании сигнальных экранированных проводов, их экран должен быть заземлен только со стороны источника, а стороны привода – не заземлен.

### 4.3. Меры предосторожности

Подключая привод в соответствии со схемой в главе 4.8, убедитесь, что клеммы двигателя подсоединены корректно.

Рекомендуется использовать 3-х жильный экранированный силовой кабель в ПВХ-изоляции, в соответствии с местными промышленными стандартами.

#### 4.4. Подключение источника питания

- Источник электропитания должен быть подключен к клеммам L1/L, L2/N.
- Фиксированное подключение к сети питания должно соответствовать требованиям IEC61800-5-1 с отключающим устройством между Optidrive сетью питания. Отключающее устройство (выключатель, контактор, рубильник) должно соответствовать местным и национальным требованиям (например, в Европе, EN60204-1, безопасность оборудования).
- Тип и сечение кабелей питания должны соответствовать местным правилам. Рекомендации даны в главе 9.2.
- При использовании плавких предохранителей для защиты на входе привода руководствуйтесь номинальными данными в главе 9.2. Типы предохранителей должны соответствовать местным нормам и правилам. В общем случае подходит тип gG (IEC 60269) или UL тип T предохранителей; однако в некоторых случаях нужно использовать тип a R. Время срабатывания должно быть не более 0.5 сек.
- Там где разрешено местными правилами для входной защиты можно использовать автоматические выключатели с электромагнитным расцепителем класса B, номиналом эквивалентным предохранителям.
- После снятия с привода напряжения питания повторная подача питания должна быть не раньше, чем через 30 секунд. Открывать клеммную крышку и выполнять подключение/отключение разрешается не ранее, чем через 5 мин. после снятия с привода напряжения питания.
- Максимально допустимый ток короткого замыкания на клеммах питания привода 100kA в соответствии с IEC60439-1.
- На входе привода требуется устанавливать опциональный сетевой дроссель в следующих случаях:
  - Низкий импеданс линии питания / большой ток короткого замыкания. Линия питания <10м.
  - Сеть не стабильна, случаются провалы или скачки напряжения питания, дисбаланс фаз
  - Питание привода через щеточный механизм (типично для мостовых кранов).
- Во всех других случаях так же рекомендуется использование сетевого дросселя, так как привод будет надежнее защищен при различных сбоях, что положительно скажется на сроке его эксплуатации. Рекомендуемые типы сетевых дросселей:

Габарит	Сетевой дроссель
1	OPT-2-L1016-20
2	OPT-2-L1025-20

#### 4.5. Подключение двигателя

- Данные приводы предназначены для работы с однофазными конденсаторными двигателями и двигателями с расщепленными полюсами. У конденсаторных двигателей емкостной фазосдвигающий элемент должен быть постоянно подключен к одной из обмоток, а не только при пуске. На выходе привода напряжение содержит высокочастотную составляющую (ШИМ), которая может повредить изоляцию двигателя, не предназначенного для частотного регулирования. Проконсультируйтесь с производителем двигателя, если у вас есть сомнения о возможности работы его с частотным преобразователем.
- Двигатель должен подключаться к терминалам U, V с помощью 2-х или 3-х проводного кабеля. Заземляющий провод должен быть такого же типа и сечения как фазные провода.
- Если используется несколько двигателей, подключенных параллельно, то на выходе привода должен быть установлен моторный дроссель соответствующего номинала, и мощность привода должна быть на 20% больше суммарной мощности всех двигателей. Коммутация двигателей – подключение/отключение двигателей во время работы привода – не допускается!
- Клемма заземления двигателя должна быть подключена к клемме заземления Optidrive.
- Когда привод установлен в металлический шкаф, то экран моторного кабеля должен быть подключен непосредственно к шкафу как можно ближе к приводу, а с другой стороны к корпусу двигателя.
- В приводах IP66 подключайте экран моторного кабеля к внутренней клемме заземления.

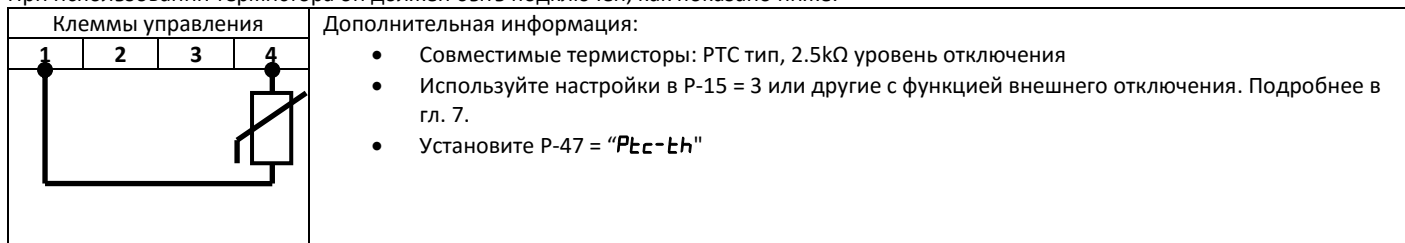
#### 4.6. Тепловая защита двигателя от перегрузки

##### 4.6.1. Встроенная тепловая защита

Привод имеет встроенную функцию тепловой защиты двигателя от перегрузки; уставкой для защиты является значение параметра P-08 и после превышения током двигателя этого значения в течение какого-то времени (например, 150% в течение 60 сек) произойдет отключение с индикацией "I.t-trP".

##### 4.6.2. Подключение термистора двигателя

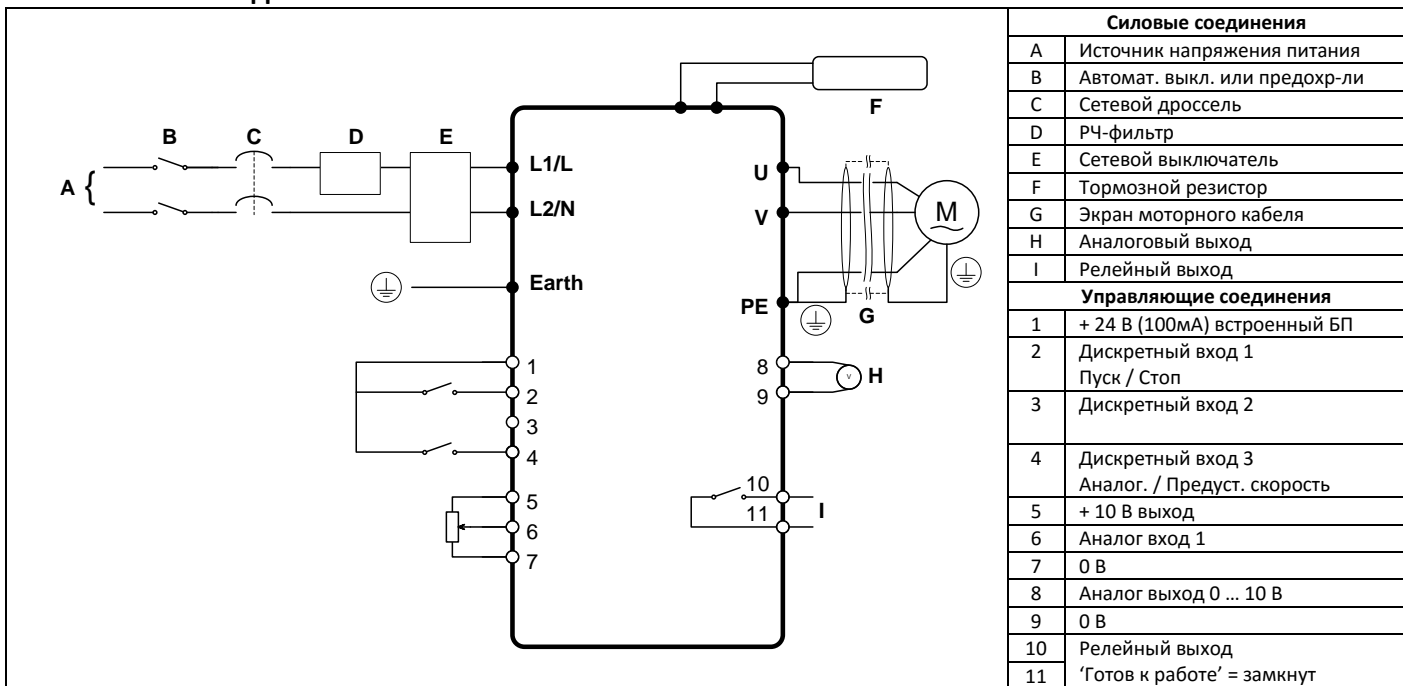
При использовании термистора он должен быть подключен, как показано ниже:



#### 4.7. Подключение управляющих терминалов

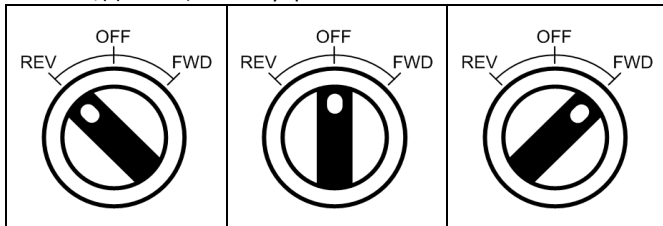
- Для подключения аналоговых входов/выходов рекомендуется использовать экранированные витые пары.
- Силовые и управляющие кабели должны прокладываться отдельно на расстоянии не ближе 50 см друг от друга.
- Сигналы с различным уровнем напряжения (например, 24 VDC и 220 V AC) не должны передаваться по одному кабелю.
- Максимальный момент затяжки клемм управления - 0.5Nm.
- Сечение управляющих проводов: 0.05 – 2.5мм<sup>2</sup> / 30 – 12 AWG.

## 4.8. Схема соединений



#### 4.9. Использование переключателя REV/O/FWD (в моделях IP66 с переключателями)

Переключатель FWD/REV может быть настроен, кроме пуска и останова привода, на различные функции для разных применений. Например, для управления насосами переключатель может выбирать один из режимов работы Ручной/Стоп/Автоматический или Местное/Дистанционное управление.

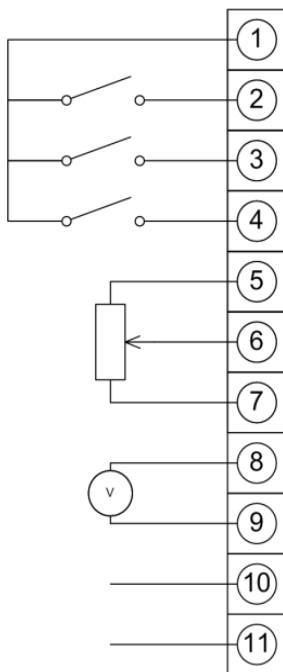


Положения переключателя			Параметры		Примечания
			P-12	P-15	
Пуск (пот.)	Стоп	Пуск (пот.)	0	0	Конфигурация по умолчанию. Скорость регулируется встроенным потенциометром (пот.)
Пуск (предуст. скорость 1)	Стоп	Пуск (пот.)	0	1	Скорость регулируется встроенным потенциометром, предустановленная скорость задается в параметре P-20
Пуск (аналог.вх.2)	Стоп	Пуск (пот.)	0	4	FWD – Скорость регулируется встроенным потенциометром. REV – Скорость задается сигналом на аналог. входе 2
Разрешение работы	Стоп	Разрешение работы	3,4	0	Управление по MODBUS
Пуск (предуст. скорость 1)	Стоп	Разрешение работы (MODBUS)	3,4	5	REV - Предустановленная скорость, зад. в параметре P-20. FWD - Скорость регулируется по MODBUS
Пуск (предуст. скорость 1)	Стоп	Пуск (ПИ-регулирование)	5,6	0	REV – Пуск на предустановленной скорости1 (P-20). FWD – ПИ-регулирование
Пуск (пот.)	Стоп	Пуск (ПИ-регулирование)	5,6	1	REV – Скорость регулируется встроенным потенциометром. FWD – ПИ-регулирование
Разрешение работы	Стоп	Разрешение работы	7,8	0	Управление по CAN
Пуск (предуст. скорость 1)	Стоп	Разрешение работы (MODBUS)	7,8	5	REV – Пуск на предустановленной скорости1 (P-20). FWD – Скорость регулируется по CAN

**Примечание** Чтобы изменить значение параметра P-15, нужно получить доступ в расширенное меню P-14 = 101.

#### 4.10. Клеммы управления

Конфигурация по умолчанию


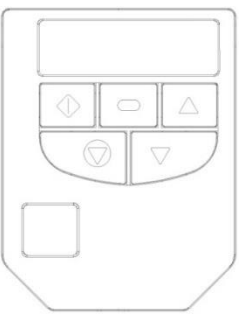








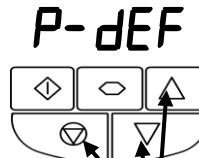







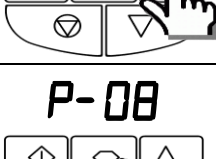
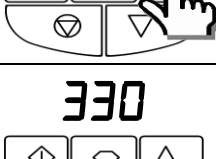
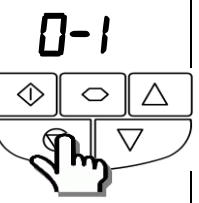


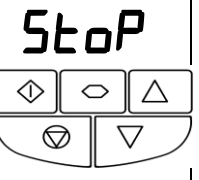
Терминал	Сигнал	Пояснение
1	Источник +24В постоянного тока	+24VDC, 100mA. Не подключайте внешний источник питания к этому терминалу!
2	Дискретный вход 1	Позитивная логика (PNP): «Логическая 1», когда V <sub>вх</sub> = 8V...30V DC; «Логический 0», когда V <sub>вх</sub> = 0V...4V DC
3	Дискретный вход 2	
4	Дискретный вход 3 / Аналоговый вход 2	Дискретный вход: V <sub>вх</sub> = 8V...30V DC Аналоговый вход: 0...10V, 0...20mA, 4...20mA
5	Источник +10В постоянного тока	+10V, 10mA, нагрузка 1kΩ минимум
6	Аналоговый вход 1 / Дискретный вход 4	Аналоговый вход: 0...10V, 0...20mA, 4...20mA Дискретный вход: V <sub>вх</sub> = 8V...30V DC
7	0В	Сигнальная земля (соед. с терминалом 9)
8	Аналоговый выход / Дискретный выход	Аналоговый: 0...10V, 20mA макс. Дискретный: 0...24V DC
9	0В	Сигнальная земля (соед. с терминалом 7)
10	Нормально-открытый контакт реле	Сухой релейный контакт: ~250V AC, 6A / 30V DC, 5A
11		

## 5. Работа

### 5.1. Цифровая панель управления

Привод конфигурируется и отображает информацию через клавиатуру и дисплей панели управления.

	NAVIGATE (навигация)	Используется отображения на дисплее информации реального времени, для доступа к параметрам и сохранения измененных параметров	
	UP (вверх)	Используется для увеличения скорости в режиме реального времени или увеличения значений параметра в режиме редактирования параметра	
	DOWN (вниз)	Используется для уменьшения скорости в режиме реального времени или уменьшения значения параметра в режиме редактирования параметра	
	RESET / STOP (сброс/стоп)	Используется для сброса ошибок привода. В режиме управления с цифровой панели используется для остановки привода	
	START (пуск)	В режиме управления с цифровой панели используется для запуска остановленного привода	

5.2. Изменение параметров		5.3. Доступ к параметрам P-00		5.4. Сброс на завод. значения	
	Нажмите и удерживайте (> 2 сек)		Нажмите и удерживайте (> 2 сек)		Для сброса в заводские настройки нажмите UP, DOWN, STOP и удерживайте более 2 сек. Дисплей отобразит "P-def"
	Кнопкой «вверх» или «вниз» выберите требуемый номер параметра		Кнопкой «вверх» или «вниз» выберите параметр P-00		
	Кратковременно нажмите (< 1 сек)		Кратковременно нажмите (< 1 сек)		Нажмите клавишу STOP для подтверждения и сброса настроек привода. На дисплее появится индикация "Stop"
	Кнопкой «вверх» или «вниз» установите требуемое значение параметра		Кнопкой «вверх» или «вниз» выберите требуемый параметр	<b>5.5. Сброс ошибки</b>	
	Кратковременно нажмите (< 1 сек) для возврата в меню параметров		Кратковременно нажмите (< 1 сек), чтобы увидеть значение		Нажмите клавишу STOP. На дисплее появится индикация "Stop"
	Нажмите и удерживайте (> 2 сек) для возврата в рабочий режим		Нажмите и удерживайте (> 2 сек) для возврата в рабочий режим		

## 6. Параметры

### 6.1. Базовые параметры

Пар.	Описание	Минимум	Макс.	Зав. знач.	Ед. изм.
P-01	<b>Максимальная выходная частота / Ограничение скорости</b>	P-02	120.0	50.0 (60.0)	Гц, об/мин
	Установка ограничения максимальной скорости. Гц или об/мин в зависимости от P-10				
P-02	<b>Минимальная выходная частота / Ограничение скорости</b>	0.0	P-01	35.0	Гц, об/мин
	Установка ограничения минимальной скорости. Гц или об/мин в зависимости от P-10				
P-03	<b>Время разгона</b>	0.00	600.0	5.0	сек
	Время разгона от 0 до номинальной частоты (P-09)				
P-04	<b>Время торможения</b>	0.00	600.0	5.0	сек
	Время замедления от номинальной частоты (P-09) до 0. Когда P-04=0, время торможения определяется параметром P-24.				
P-05	<b>Выбор режима останова</b>	0	3	0	-
	<p><b>0: Останов по рампе.</b> При подаче команды СТОП привод остановится в соответствие со временем P-04. Если потеряно питание, привод будет пытаться работать, понижая скорость и используя нагрузку как генератор.</p> <p><b>1: Свободный выбег.</b> При подаче команды СТОП или при потере питания привод остановится на свободном выбеге.</p> <p><b>2: Быстрый стоп.</b> При подаче команды СТОП привод остановится в соответствие со временем P-04. Если потеряно питание, привод остановится по второй рампе торможения P-24.</p>				
P-06	<b>Зарезервирован</b>	-	-	-	-
P-07	<b>Ном. напряжение двигателя</b>	0	150 / 250	115 / 230	В
	Для асинхронного двигателя должно быть установлено номинальное напряжение по его паспортной табличке.				
P-08	<b>Номинальный ток двигателя</b>	Зависит от модели Optidrive			А
	Должен быть установлен номинальный ток по табличке двигателя				
P-09	<b>Номинальная частота двигателя</b>	25	120	50 (60)	Гц
	Должна быть установлена номинальная частота по табличке двигателя				
P-10	<b>Номинальная скорость двигателя</b>	0	7200	0	об/мин
	<p>Может быть установлена номинальная скорость двигателя (необязательно). При значении отличном от 0 все параметры, связанные со скоростью, будут в об/мин, иначе - в Гц. При значениях отличных от 0 активизируется функция компенсации скольжения.</p> <p><b>Примечание:</b> Если значение параметра P-09 изменить, значение параметра P-10 будет сброшено на 0</p>				
P-11	<b>Начальное напряжение буст-периода</b>	0.0	100.0	3.0	%
	Выходное напряжение при старте будет увеличиваться с заданного здесь значения до номинального напряжения в течение буст-периода. Выходная частота в течение буст-периода фиксированная 50Гц (P-09). Излишне большое значение может привести к перегрузке и перегреву двигателя, и вызвать аварийное отключение привода. Подробнее см. в гл.б.4.				
P-12	<b>Первый источник команд управления приводом</b>	0	9	0	-
	<p><b>0: Терминальный режим.</b> Управление с помощью внешних органов, подключенных к клеммам управления привода.</p> <p><b>1: Однонаправленное клавиатурное управление.</b> Управление приводом через встроенную или внешнюю цифровую панель без возможности реверса.</p> <p><b>2: Однонаправленное клавиатурное управление.</b> Управление приводом через встроенную или внешнюю цифровую панель без возможности реверса.</p> <p><b>3: Управление по Modbus.</b> Привод контролируется через встроенный Modbus RTU (RS-485) интерфейс с использованием внутренней ramпы разгона/замедления.</p> <p><b>4: Управление по Modbus.</b> Привод контролируется через встроенный Modbus RTU (RS-485) интерфейс с возможностью задания ramпы разгона/замедления через Modbus.</p> <p><b>5: ПИ-регулирование.</b> Активирует ПИ-регулятор с внешним сигналом обратной связи.</p> <p><b>6: ПИ-регулирование суммированным сигналом.</b> Активирует ПИ-регулятор с внешним сигналом обратной связи, суммируемым с сигналом на аналоговом входе 1.</p> <p><b>7: Управление по CAN open.</b> Привод контролируется через встроенный CAN (RS485) интерфейс с использованием внутренней ramпы разгона/замедления</p> <p><b>8: Управление по CAN open.</b> Привод контролируется через встроенный CAN (RS485) интерфейс с возможностью задания ramпы разгона/замедления через CAN.</p> <p><b>9: Режим ведомого (Slave).</b> Управление от ведущего (Master) привода Invertek. Адрес ведомого привода должен быть &gt; 1.</p> <p><b>Примечание:</b> Когда P-12 = 1, 2, 3, 4, 7, 8 или 9, сигнал разрешения работы привода должен подаваться на дискретный вход 1.</p>				
P-13	<b>Зарезервирован</b>	-	-	-	-
P-14	<b>Код доступа к расширенному меню параметров</b>	0	65535	0	-
	Разрешает доступ к расширенным группам параметров, когда P-14=P-37 (код по умолчанию = 101) и к дополнительным параметрам, когда P-14=P-37 + 100.				

## 6.2. Расширенные параметры

Пар.	Описание	Минимум	Макс.	Зав. знач.	Ед. изм.
P-15	<b>Выбор функции дискретных входов</b> Определяет функции дискретных входов. См. главу 7 для детализации.	0	15	0	-
P-16	<b>Формат аналогового входа 1 (терминал 6)</b> U 0-10 : униполярный сигнал 0...10В. Привод будет оставаться на 0.0Гц, если аналоговое задание после масштабирования и смещения <0.0% A 0-20 : сигнал 0...20 мА E 4-20 : сигнал 4...20 мА, работа привода будет прервана при аналоговом сигнале <3мА, и на дисплее будет код 4-20F. r 4-20 : сигнал 4...20 мА, привод будет работать на предустановленной скорости 1 (P-20) при аналоговом сигнале <3мА. E 20-4 : сигнал 20...4 мА, работа привода будет прервана при аналоговом сигнале <3мА, и на дисплее будет код 4-20F. r 20-4 : сигнал 20...4 мА, привод будет работать на предустановленной скорости 1 (P-20) при аналоговом сигнале <3мА. U 10-0 : униполярный сигнал 10...0В. Привод будет работать на максимальной частоте (P-01), если аналоговое задание после масштабирования и смещения <0.0%	См. ниже		U0-10	-
P-17	<b>Максимально-эффективная частота коммутации (ШИМ)</b> Установка максимально эффективного значения несущей частоты ШИМ. Снижает акустические шумы и улучшает форму выходного тока в случае увеличения частоты коммутации, но как следствие, увеличение потерь в приводе. При индикации "rEd" несущая частота будет автоматически снижена до значения P00-32 из-за превышения температуры радиатора привода.	4	32	8	кГц
P-18	<b>Выбор функции выходного реле</b> Контакт реле 10-11 замыкается, когда выбранное условие выполняется. 0: Работа привода разрешена. Активна команда ПУСК или разрешение работы привода. 1: Привод исправен. На привод подано питание, и не зафиксировано ни каких ошибок 2: Двигатель достиг заданной скорости. 3: Ошибка привода. Аварийное отключение привода. 4: Выходная частота >= порогового уровня. Пороговый уровень задается в P-19 5: Выходной ток >= порогового уровня. Пороговый уровень задается в P-19 6: Выходная частота < порогового уровня. Пороговый уровень задается в P-19 7: Выходной ток < порогового уровня. Пороговый уровень задается в P-19 8: Сигнал на аналоговом входе 2 > порогового уровня. Пороговый уровень задается в P-19 9: Привод готов к работе. Привод готов к работе, ошибок не зафиксировано.	0	7	1	-
P-19	<b>Пороговый уровень для выходного реле</b> Установка порогового уровня для условий 4 – 8 параметра P-18	0.0	200.0	100.0	%
P-20	<b>Предустановленная частота / скорость 1</b>	-P-01	P-01	5.0	Гц, об/мин
P-21	<b>Предустановленная частота / скорость 2</b>	-P-01	P-01	25.0	Гц, об/мин
P-22	<b>Предустановленная частота / скорость 3</b>	-P-01	P-01	40.0	Гц, об/мин
P-23	<b>Предустановленная частота / скорость 4</b> Установка предустановленных скоростей привода, которые активизируются сигналами на соответствующих дискретных входах (см. гл. 7). При отрицательных значениях будет вращение двигателя в обратном направлении (реверс). <b>Примечание:</b> Изменение параметра P-09 сбросит значения предустановленных частот на заводские значения по умолчанию	-P-01	P-01	P-09	Гц, об/мин
P-24	<b>Второе время торможения (быстрый стоп)</b> Альтернативная рампа торможения, которая выбирается автоматически при потере питания, если P-05 = 2 или 3, или через дискретный вход (см. P-15) во время работы. При значении 0 остановка на выбеге. Кроме того, если P-24 > 0, P-02 > 0, P-26=0 и P-27 = P-02, эта рампа используется для разгона и замедления на скорости ниже минимальной, что может быть полезно для насосов и компрессоров.	0.00	600.0	0.00	s
P-25	<b>Выбор функции аналогового выхода</b> <b>Режим дискретного выхода. Логич. 1 = +24V DC</b> 0: Работа привода разрешена. Активна команда ПУСК или разрешение работы привода 1: Привод исправен. На привод подано питание, и не зафиксировано ни каких ошибок 2: Двигатель достиг заданной скорости 3: Ошибка привода. Аварийное отключение привода 4: Выходная частота >= порогового уровня. Пороговый уровень задается в P-19 5: Выходной ток >= порогового уровня. Пороговый уровень задается в P-19 6: Выходная частота < порогового уровня. Пороговый уровень задается в P-19 7: Выходной ток < порогового уровня. Пороговый уровень задается в P-19 <b>Режим аналогового выхода</b> 8: Выходная частота (скорость двигателя). От 0 до P-01, разрешение 0.1Гц 9: Выходной ток. От 0 до 200% параметра P-08, разрешение 0.1А 10: Выходная мощность. От 0 до 200% номинальной мощности привода.	0	10	8	-
P-26	<b>Полоса пропускаемой частоты</b>	0.0	P-01	0.0	Гц, об/мин
P-27	<b>Пропуск частоты</b> Параметры определяют выходную частоту (P27), которая будет исключена в диапазоне +/-P26/2, например, для исключения резонансных частот, возникающих в различных механизмах. Если заданная частота будет попадать в диапазон пропуска, то выходная частота останется на нижней или верхней границе полосы пропускаемых частот.	0.0	P-01	0.0	Гц, об/мин
P-28	<b>Напряжение средней точки характеристики V/F</b>	0	P-07	0	В
P-29	<b>Частота средней точки характеристики V/F</b> Задание напряжения и частоты для промежуточной точки характеристики V/F. Необходимо соблюдать осторожность, чтобы избежать перегрева и повреждения двигателя и инвертора при использовании этой функции.	0.0	P-09	0.0	Гц

Пар.	Описание	Минимум	Макс.	Зав. знач.	Ед. изм.
P-30	<b>Индекс 1: Режим и пуска и автоматического перезапуска привода</b>	-	-	Edge-r	-
	<p><b>Edge-r</b> : если на привод подано питание с замкнутым дискретным входом 1 (включен), привод не запустится. Переключатель (дискретный вход 1) должен быть открыт и закрыт после включения питания или после сброса ошибки для запуска привода.</p> <p><b>Auto-P</b> : привод запускается всякий раз, когда цифровой вход 1 замкнут (если нет ошибки).</p> <p><b>Auto-1 ... Auto-5</b> : привод делает 1...5 попыток автоматического перезапуска после ошибки (20 сек между попытками по умолчанию). Привод должен быть выключен для сброса счетчика перезапусков.</p>				
	<b>Индекс 2: Логика входа активации пожарного режима</b>	0	1	0	-
	<p><b>0: Нормально-закрытый (NC).</b> Пожарный режим активируется при размыкании входа.</p> <p><b>1: Нормально-открытый (NO).</b> Пожарный режим активируется при замыкании входа.</p>				
	<b>Индекс 3: Тип входа активации пожарного режима</b>	0	1	0	-
<p><b>0: Вход с фиксацией.</b> Пожарный режим будет активен, только когда соответствующий вход будет замкнут (или разомкнут).</p> <p><b>1: Вход без фиксации.</b> Пожарный режим активируется по переднему (или по заднему) фронту сигнала на входе и будет оставаться активен до выключения привода.</p>					
P-31	<b>Выбор режима перезапуска при клавиатурном и Modbus управлении</b>	0	7	1	-
	<p>Параметр активен только при клавиатурном (P-12 = 1 или 2) или Modbus (P-12 = 3 или 4) управлении. Если установлено 0 или 1, клавиши старт и стоп клавиатуры будут активны. Если установлено 2 или 3, старт и стоп привода контролируется состоянием дискретного входа 1. Клавиши старт и стоп клавиатуры не будут работать в этом режиме.</p> <p><b>0: Минимальная скорость, Старт с клавиатуры</b></p> <p><b>1: Предыдущая скорость, Старт с клавиатуры</b></p> <p><b>2: Минимальная скорость, Старт от терминалов</b></p> <p><b>3: Предыдущая скорость, Старт от терминалов</b></p> <p><b>4: Текущая скорость, Старт с клавиатуры</b></p> <p><b>5: Предустановленная скорость 4, Старт с клавиатуры</b></p> <p><b>6: Текущая скорость, Старт от терминалов</b></p> <p><b>7: Предустановленная скорость 4, Старт от терминалов</b></p>				
P-32	<b>Частота буст-периода</b>	0.0	P-09	P-09	Гц
	Частота выходного напряжения прикладываемого к двигателю при старте для уверенного запуска однофазного двигателя. Подробнее см. в гл.6.4.				
P-33	<b>Длительность буст-периода</b>	0	150	5.0	сек
	Задается время буст-периода, в течение которого после старта двигателя к нему будет приложено напряжение, возрастающее линейно от значения P-11 до P-07 с частотой P-32. Если P-33 = 0, буст-период будет отключен. Подробнее см. в гл.5.4.				
P-34	<b>Включение тормозного ключа (кроме типоразмера 1)</b>	0	4	0	-
	<b>0: Отключено</b>				
	<b>1: Включение с программной защитой.</b> Разрешает режим динамического торможения с защитой от перегрузок, когда используются тормозные резисторы Invertek (200 Вт).				
	<b>2: Включение без программной защиты.</b> Разрешает режим динамического торможения без защиты, когда используются тормозные резисторы других производителей. В этом случае рекомендуется использовать внешнее тепловое реле.				
	<b>3: Включение с программной защитой.</b> Как в пункте 1, но тормозной ключ включается только при изменении заданной частоты и не работает на установившейся скорости.				
<b>4: Включение без программной защиты.</b> Как в пункте 2, но тормозной ключ включается только при изменении заданной частоты и не работает на установившейся скорости.					
P-35	<b>Масштабирование аналогового входа 1 / скорости ведомого привода</b>	0.0	2000.0	100.0	%
	<b>Масштабирование аналогового входа 1.</b> Коэффициент усиления для аналогового входа. Например, для сигнала 0-10В, если P-35=200%, то сигнал 5В будет соотв. макс. выходной частоте (P-01).				
	<b>Масштабирование скорости ведомого привода.</b> При работе привода в режиме ведомого (P-12 = 9) его скорость будет равна скорости ведущего привода умноженной на этот коэффициент в диапазоне между минимальной и максимальной скоростью.				
P-36	<b>Конфигурация коммуникационного порта</b>	См. ниже			
	<b>Индекс 1: Адрес привода</b>	0	63	1	-
	<b>Индекс 2: Протокол и скорость обмена</b>	9.6	1000	115.2	кб/сек
	<b>Индекс 3: Сторожевой таймер</b>	0	3000	t 3000	мс
	Параметр содержит 3 подпараметра, используемых для настройки коммуникации привода по Modbus RTU				
	<b>Индекс 1:</b> задает адрес привода в диапазоне: 0 – 63, по умолчанию = 1				
<b>Индекс 2:</b> задает протокол и скорость обмена для порта RS485. Диапазон значений для Modbus RTU: 9.6, 19.2, 38.4, 57.6, 115.2 кб/сек. Диапазон значений для CAN Open: 125, 250, 500 и 1000 кб/сек.					
<b>Индекс 3:</b> задает время, через которое появиться ошибка (если выбрано «t») или привод отключиться (если выбрано «r») при потере коммуникационной связи. Значение 0 отключает сторожевой таймер. Диапазон значений: 30, 100, 1000, 3000 мс					
P-37	<b>Определение кода доступа к расширенному меню</b>	0	9999	101	-
	Определяет код доступа к расширенному меню, используемый в P-14				
P-38	<b>Блокировка параметров</b>	0	1	0	-
	<b>0: Не заблокированы.</b> Доступ ко всем параметрам открыт, их можно изменять. <b>1: Блокированы.</b> Значения параметров можно только посмотреть, но нельзя изменить.				
P-39	<b>Смещение аналогового входа 1</b>	-500.0	500.0	0.0	%
	Устанавливает смещение относительно нуля, с которого начнет расти скорость. Величина - “%” от полной шкалы входного				

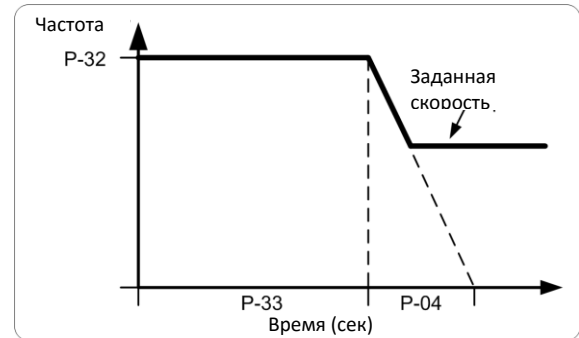
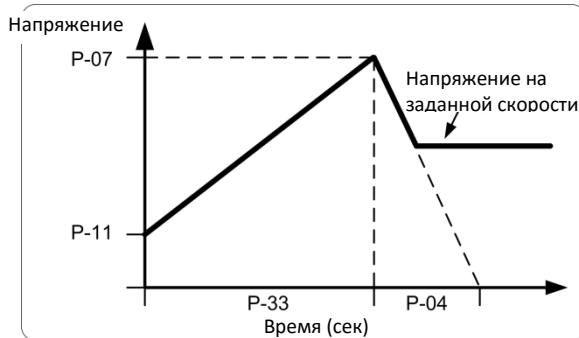
Пар.	Описание	Минимум	Макс.	Зав. знач.	Ед. изм.
	напряжения. Например, $10\% = 1V = 0\text{Гц}$ . Этот параметр работает в паре с P-35, и общий результат можно посмотреть в P00-01. P00-01 = (Сигнал на аналоговом входе (%)) x P-35) - P-39				
P-40	<b>Индекс 1: Масштабирующий коэффициент дисплея</b>	0	3	0	-
	<b>Индекс 2: Источник масштабирования дисплея</b>	0.000	16.000	0.000	-
	Позволяет пользователю запрограммировать Optidrive для отображения текущих выходных значений привода на дисплее с заданным коэффициентом. <b>Индекс 1:</b> Используется для задания коэффициента масштабирования – множителя для параметра, выбранного в индексе 2. <b>Индекс 2:</b> Определяет масштабируемый параметр привода: <b>0: Скорость двигателя.</b> Масштабируется текущая выходная частота, если P-10 = 0 или скорость, если P-10 > 0. <b>1: Ток двигателя.</b> Масштабируется текущий выходной ток (A) <b>2: Уровень сигнала на аналоговом входе 2.</b> Внутренне представлено как 0 – 100.0% <b>3: Сигнал обратной связи ПИ-регулятора.</b> Масштабируется текущее значение сигнала обратной связи ПИ-регулятора, выбранное в P-46. Внутренне представлено как 0 – 100.0%				
P-41	<b>Пропорциональный коэффициент ПИ-регулятора</b>	0.0	30.0	1.0	-
	Мгновенная ошибка (разница между заданным и измеренным значениями) ПИД-регулятора умножается на P-41 и передается на выход ПИ. Большие значения пропорционального коэффициента вызывают большее изменение в выходной частоте привода в ответ на изменения в заданном значении ПИ-регулятора или сигнале обратной связи. Слишком большие значения могут вызвать нестабильность.				
P-42	<b>Время интегрирования ПИ-регулятора</b>	0.0	30.0	1.0	s
	Постоянная времени интегрирования ПИ-регулятора позволяет учесть накопленную ошибку (разницу между заданным и измеренным значениями) при ПИ-управлении. Большие значения P-42 дают запаздывание, более демпфированный отклик, но увеличивают статическую точность системы. Результат малых значений - более быстрая системная реакция, но возможна нестабильность.				
P-43	<b>Режим ПИ-регулирования</b>	0	1	0	-
	<b>0: Прямой.</b> Увеличение сигнала обратной связи приводит к снижению скорости двигателя. <b>1: Обратный.</b> Увеличение сигнала обратной связи приводит к увеличению скорости двигателя.				
P-44	<b>Выбор источника задания (уставки) ПИ-регулятора</b>	0	1	0	-
	Выберите источник опорного сигнала для ПИ-регулятора. <b>0: Цифровой.</b> В параметре P-45. <b>1: Аналоговый вход 1.</b>				
P-45	<b>Цифровое задание ПИ-регулятора</b>	0.0	100.0	0.0	%
	Введите здесь цифровое задание в случае, если значение P-44=0. Например, если нужно поддерживать давление 4 бара при использовании датчика давления на 10бар, нужно установить P-45 = 40%				
P-46	<b>Выбор источника обратной связи ПИ-регулятора</b>	0	5	0	-
	<b>0: Аналоговый вход 2</b> (терминал 4) <b>1: Аналоговый вход 1</b> (терминал 6) <b>2: Ток двигателя.</b> Масштабируется как % от P-08. <b>3: Напряжение на шине DC.</b> Масштаб: 0 – 1000 В = 0 – 100% <b>4: Аналоговый 1 – Аналоговый 2.</b> Дифференциальный сигнал от двух датчиков на аналоговых входах. Значение ограничено 0 <b>5: Наибольший из двух (Аналоговый 1, Аналоговый 2).</b> В каждый момент времени в качестве обратной связи ПИ-регулятора выбирается и используется наибольший из сигналов на аналоговых входах.				
P-47	<b>Формат второго аналогового входа (терминал 4)</b>	-	-	-	U0-10
	<b>U 0-10:</b> униполярный сигнал 0...10В <b>A 0-20:</b> сигнал 0...20 мА <b>E 4-20:</b> сигнал 4...20 мА, работа привода будет прервана при аналоговом сигнале <3мА, и на дисплее будет код <b>4-20F</b> . <b>r 4-20:</b> сигнал 4...20 мА, привод будет работать на предустановленной скорости 1 (P-20) при аналоговом сигнале <3мА. <b>E 20-4:</b> сигнал 20...4 мА, работа привода будет прервана при аналоговом сигнале <3мА, и на дисплее будет код <b>4-20F</b> . <b>r 20-4:</b> сигнал 20...4 мА, привод будет работать на предустановленной скорости 1 (P-20) при аналоговом сигнале <3мА. <b>Ptc-tt:</b> используется для подключения терморезистора, применяется с любыми уставками P-15, конфигурирующими вход 3 как E-Trip. Уровень отключения: 3кОм, сброс: 1кОм				
P-48	<b>Таймер режима ожидания (standby)</b>	0.0	25.0	0.0	сек
	Привод перейдет в режим ожидания (спящий режим) при работе на минимальной скорости (P-02) в течение времени, заданном в P-48. При этом на дисплее будет индикация <b>Stndby</b> , и с выхода привода будет снято напряжение. При P-48 = 0.0 режим ожидания отключен.				
P-49	<b>Уровень пробуждения привода при ПИ-регулировании</b>	0.0	100.0	5.0	%
	В режиме ПИ-регулирования (P-12 = 5 или 6) при активной функции ожидания (P-48 > 0.0) параметр P-49 может определять уровень, при котором привод должен выйти из режима ожидания, чтобы компенсировать ошибку ПИ-регулятора. Привод будет игнорировать незначительные изменения сигнала обратной связи и оставаться в спящем режиме, пока рассогласование не превысит уровня, заданного в этом параметре.				
P-50	<b>Гистерезис для выходного реле</b>	0.0	100.0	0.0	%
	Уровень гистерезиса для P-19, предотвращающий дребезг (частое включение/выключение) релейного контакта.				
P-60	<b>Энергонезависимый таймер тепловой перегрузки двигателя</b>	0	1	0	-
	<b>0: Отключен.</b> <b>1: Включен.</b> Электронное тепловое реле контролирует выходной ток и отключит привод при его превышении в течение определенного промежутка времени. Когда P-60=0, при повторном включении привода таймер реле обнуляется, и время перегрузки отсчитывается с нуля. Когда P-60=1, значение таймера сохраняется при отключении питания.				

**6.3. Параметры мониторинга и диагностики (только для чтения)**

Пар.	Описание	Пояснение	
P00-01	Значение 1-го аналогового входа (%)	100% = максимальное входное напряжение	
P00-02	Значение 2-го аналогового входа (%)	100% = максимальное входное напряжение	
P00-03	Заданное значение скорости (Гц / об/мин)	Скорость отображается в Гц, если P-10 = 0 иначе в об/мин	
P00-04	Статус дискретных входов	Индикация состояния входов (вкл/выкл)	
P00-05	Выход ПИ-регулятора (%)	Пользовательское значение на выходе ПИ-регулятора	
P00-06	Пульсации на шине DC (В)	Измеренная величина пульсаций в звене постоянного тока привода	
P00-07	Выходное напряжение (В)	Действующее значение напряжения, подаваемого на двигатель	
P-00-08	Напряжение на шине DC (В)	Напряжение во внутреннем звене постоянного тока привода	
P00-09	Температура радиатора (°C)	Температура радиатора привода в °C	
P00-10	Счетчик наработки привода (ч)	Не обнуляется при сбросе привода на заводские настройки	
P00-11	Время последнего отключения привода (1) (ч)	Фиксируется время, прошедшее с последнего отключения привода сигналом СТОП или возникновением ошибки. Сброс при следующей ошибке или при снятии питания с привода.	
P00-12	Время последнего отключения привода (2) (ч)	Фиксируется время, прошедшее с последнего отключения привода сигналом СТОП или возникновением ошибки. Сброс при следующей ошибке (кроме пониженного напряжения). При снятии питания с привода сброса не будет.	
P00-13	Журнал аварийных отключений	4 последних аварийных отключения привода с метками времени	
P00-14	Время последнего выключения (ч)	Фиксируется время, прошедшее с последнего отключения привода сигналом СТОП. Сброс командой разрешения работы привода.	
P00-15	Архив напряжений на шине DC (В)	8 последних значений перед аварийным отключением, интервал – 256мс	
P00-16	Архив температуры радиатора (°C)	8 последних значений перед аварийным отключением, интервал – 30сек	
P00-17	Архив значений тока в двигателе (А)	8 последних значений перед аварийным отключением, интервал – 256мс	
P00-18	Архив пульсаций напряжения DC (В)	8 последних значений перед аварийным отключением, интервал – 22мс	
P00-19	Архив внутренней температуры (°C)	8 последних значений перед аварийным отключением, интервал - 30 сек	
P00-20	Внутренняя температура привода (°C)	Актуальная внутренняя температура привода °C	
P00-21	CANopen входные данные	Входные данные (RX PDO1) для CANopen: P11, P12, P13, P14	
P00-22	CANopen выходные данные	Выходные данные (TX PDO1) для CANopen: PO1, PO2, PO3, PO4	
P00-23	Накопленное время работы привода с температурой радиатора > 85°C (ч)	Накопленное время работы привода в часах и минутах с температурой радиатора > 85°C	
P00-24	Накопленное время работы с внутренней температурой привода > 80°C (ч)	Накопленное время работы в часах и минутах с внутренней температурой привода > 80°C	
P00-25	Расчётная скорость ротора (Гц)	В режимах векторного управления показывает текущую расчетную скорость ротора	
P00-26	Счетчик электроэнергии кВт*ч / МВт*ч	Отображает ко-во электроэнергии, потребленной приводом в кВт*ч / МВт*ч	
P00-27	Наработка вентилятора привода (ч)	Первое значение показывает время в часах, нажмите «вверх» для мм:сс.	
P00-28	Версия ПО и контрольная сумма	Номер версии и контрольная сумма. "1" - I/O процессор, "2" – ШИМ процессор	
P00-29	Модель привода	Номинальные данные привода, тип и код прошивки	
P00-30	Серийный номер привода	Уникальный серийный номер привода	
P00-31	Ток двигателя Id / Iq	Текущее значение тока намагничивания (Id) и активного тока (Iq). Нажмите кнопку «вверх» для показа Iq	
P00-32	Текущая частота коммутации ШИМ (кГц)	Фактическое значение несущей частоты привода	
P00-33	Счетчик критических сбоев – O-I	Эти параметры записывают количество прошедших критических сбоев и ошибок в работе привода и являются диагностическими данными	
P00-34	Счетчик критических сбоев – O-Volts		
P00-35	Счетчик критических сбоев – U-Volts		
P00-36	Счетчик критических сбоев – O-temp (h/sink)		
P00-37	Счетчик критических сбоев – b O-I (chopper)		
P00-38	Счетчик критических сбоев – O-hEAt (control)		
P00-39	Счетчик ошибок Modbus		
P00-40	Счетчик ошибок CANbus		
P00-41	Счетчик ошибок I/O-процессора		
P00-42	Счетчик ошибок связи силового каскада uC		
P00-43	Время подачи питания на привод (ч)		Общее время подачи на привод напряжения питания
P00-44	Текущее задание и смещение фазы U		Внутренний параметр для сервисного центра
P00-45	Текущее задание и смещение фазы V	Внутренний параметр для сервисного центра	
P00-46	Текущее задание и смещение фазы W	Внутренний параметр для сервисного центра	
P00-47	Время активации пожарного режима	Общее время активации пожарного режима	
P00-48	Канал осциллографа 1 и 2	Отображает сигналы для первых каналов осциллографа 1 и 2	
P00-49	Канал осциллографа 3 и 4	Отображает сигналы для первых каналов осциллографа 3 и 4	
P00-50	Загрузчик и управление двигателем	Внутренний параметр для сервисного центра	

## 6.4. Начальный цикл подъема напряжения и частоты – буст-период

В Optidrive E3 с однофазным выходом реализован уникальный режим начального подъема напряжения и частоты, подаваемых на двигатель при старте с целью обеспечения гарантированного, уверенного запуска однофазного двигателя. Пуск происходит аналогично устройствам плавного пуска, т.е. в течение заданного времени (P-33) линейно увеличивается выходное напряжение от минимального уровня (P-11) до номинального уровня (P-07). При этом в течение всего буст-периода выходная частота – фиксированная (P-32). По окончании буст-периода привод переходит на заданную рабочую частоту и напряжение в соответствии с V/f-характеристикой. Это продемонстрировано на нижеприведенных графиках.



Процедура оптимизации и настройки устойчивого пуска однофазного двигателя:

1. Перед началом процедуры убедитесь, что двигатель надежно подключен, и выполнены все остальные необходимые соединения привода.
2. Убедитесь, что корректно введено номинальное напряжение (P-07) и ток (P-08) двигателя.
3. Откройте доступ к расширенному списку параметров P-14 = 101.
4. Установите в параметре P-33 максимальное время буст-периода 150 сек.
5. Запустите привод, отслеживая при этом ток двигателя (индикация "А х.х" на дисплее)
6. Зафиксируйте значение тока через 3 – 5 сек после старта и сравните его с номинальным током двигателя.
  - a. Если ток < 80% от номинального:
    - i. Остановите привод
    - ii. Увеличьте значение P-11
    - iii. Повторите шаг 5
  - b. Если ток > 90% от номинального:
    - i. Остановите привод
    - ii. Уменьшите значение P-11
    - iii. Повторите шаг 5
7. При корректно установленном значении P-11 выходной ток через 3-5 сек. после старта должен находиться в диапазоне 80 – 90% от номинального тока двигателя.
8. Теперь время буст-периода может быть снижено до приемлемого уровня в соответствии с требуемым временем разгона. Идеальное время буст-периода будет на несколько секунд дольше, чем требуется для разгона двигателя до номинальной скорости.

Данная процедура должна помочь добиться надежного, устойчивого пуска однофазного двигателя без чрезмерного пускового тока.

## 7. Макро конфигурация дискретных и аналоговых входов

### 7.1. Обзор

В приводе Optidrive E3 используется макро подход для упрощения конфигурирования функций дискретных и аналоговых входов. Для этой цели есть два основных параметра:

- **P-12** – выбирает источник команд управления приводом и задания скорости.
- **P-15** – определяет макро функции дискретных и аналоговых входов.

Также могут использоваться дополнительные параметры, например:

- **P-16** – формат аналогового входа 1 (терминал 6), например 0 – 10 V, 4 – 20mA
- **P-30** – выбор функции перезапуска в терминальном режиме управления
- **P-31** – выбор режима перезапуска при клавиатурном и Modbus управлении.
- **P-47** – формат аналогового входа 2 (терминал 4), например 0 – 10 V, 4 – 20mA

### 7.2. Описание сокращений при определении макро функций

СТОП / ПУСК	Стоп (запрет работы) привода / Пуск (разрешение работы) привода – вход с фиксацией.
ПУСК ↓	Нормально-открытый контакт без фиксации, пуск при замыкании.
AI1 REF	Аналоговый вход 1 используется для задания скорости.
P-xx REF	Для задания скорости используется частота, предустановленная в параметре P-xx
PR-REF	Задание скорости с помощью предустановленных частот (P-20 – P-23), выбираемых сигналами на дискретных входах.
^- Быстрый СТОП (P-24)-^	Когда оба входа активны, привод остановится по второй рампе торможения (P-24).
Авария	Вход внешнего аварийного отключения – нормально-замкнутый. При размыкании произойдет блокировка привода с кодом <b>E-Err</b> <b>IP</b> или <b>PErr-Err</b> в зависимости от P-47.
(NO)	Нормально-открытый контакт, ПУСК при кратковременном замыкании
(NC)	Нормально-закрытый контакт, ПУСК при кратковременном размыкании
Пожарный режим	Вход активации пожарного режима, см. гл. 7.7
РАЗРЕШ.	Вход аппаратного разрешения работы привода.
↑ скор.	Нормально-открытый контакт, при замыкании увеличение заданной частоты
↓ скор.	Нормально-открытый контакт, при замыкании уменьшение заданной частоты
Пульт REF	Выбор кнопок пульта для задания выходной частоты
Комм. REF	Выбор задания частоты по Modbus RTU / CAN Open / Master в зависимости от P-12

### 7.3. Макро функции входов в терминальном режиме управления (P-12 = 0)

P-15	DI1		DI2		DI3 / AI2		DI4 / AI1		Схема	
	0	1	0	1	0	1	0	1		
0	СТОП	ПУСК	нет функции		AI1 REF	P-20 REF	Аналоговый вход AI1		1	
1	СТОП	ПУСК	AI1 REF	PR-REF	P-20	P-21	Аналоговый вход AI1		2	
2	СТОП	ПУСК	<b>DI2</b>		<b>DI3</b>		<b>PR</b>		P-20 - P-23	P-01
			0	0	P-20					
			1	0	P-21					
			0	1	P-22					
3	СТОП	ПУСК	нет функции		нет функции		нет функции		Аналоговый вход AI1	3
			0	0	P-20					
			1	0	P-21					
			0	1	P-22					
4	СТОП	ПУСК	нет функции		нет функции		нет функции		Аналоговый вход AI1	4
			0	0	P-20					
			1	0	P-21					
			0	1	P-22					
5	СТОП	ПУСК	нет функции		нет функции		нет функции		Аналоговый вход AI1	5
			0	0	P-20					
			1	0	P-21					
			0	1	P-22					
6	СТОП	ПУСК	нет функции		нет функции		нет функции		Аналоговый вход AI1	6
			0	0	P-20					
			1	0	P-21					
			0	1	P-22					
7	СТОП	ПУСК	нет функции		нет функции		нет функции		Аналоговый вход AI1	7
			0	0	P-20					
			1	0	P-21					
			0	1	P-22					
8	СТОП	ПУСК	нет функции		нет функции		нет функции		Аналоговый вход AI1	8
			0	0	P-20					
			1	0	P-21					
			0	1	P-22					
9	СТОП	ПУСК	нет функции		нет функции		нет функции		Аналоговый вход AI1	9
			0	0	P-20					
			1	0	P-21					
			0	1	P-22					
10	СТОП	ПУСК	нет функции		нет функции		нет функции		Аналоговый вход AI1	10
			0	0	P-20					
			1	0	P-21					
			0	1	P-22					
11	СТОП	ПУСК	нет функции		нет функции		нет функции		Аналоговый вход AI1	11
			0	0	P-20					
			1	0	P-21					
			0	1	P-22					
12	СТОП	ПУСК	нет функции		нет функции		нет функции		Аналоговый вход AI1	12
			0	0	P-20					
			1	0	P-21					
			0	1	P-22					
13	СТОП	ПУСК	нет функции		нет функции		нет функции		Аналоговый вход AI1	13
			0	0	P-20					
			1	0	P-21					
			0	1	P-22					
14	СТОП	ПУСК	нет функции		нет функции		нет функции		Аналоговый вход AI1	14
			0	0	P-20					
			1	0	P-21					
			0	1	P-22					

P-15	DI1		DI2		DI3 / AI2		DI4 / AI1			Схема
	0	1	0	1	0	1	0	1	PR	
14	СТОП	ПУСК	DI2		Авария	ОК	DI2	DI4	PR	14
							0	0	P-20	
							1	0	P-21	
							0	1	P-22	
1	1	P-23								
15	СТОП	ПУСК	P-23 REF	AI1	Пожарный режим		Аналоговый вход AI1			2
16	СТОП	ПУСК	P-23 REF	P-21 REF	Пожарный режим		Вперед	Реверс		3
17	СТОП	ПУСК	DI2		Пожарный режим		DI2	DI4	PR	3
							0	0	P-20	
							1	0	P-21	
							0	1	P-22	
1	1	P-23								

#### 7.4. Макро функции входов в клавиатурном режиме управления (P-12 = 1 или 2)

P-15	DI1		DI2		DI3 / AI2		DI4 / AI1		Схема	
	0	1	0	1	0	1	0	1		
0	СТОП	РАЗРЕШ.	-	↑ скор.	-	↓ скор.	Вперед	Реверс	15	
1	СТОП	РАЗРЕШ.	Задание скорости от PI-регулятора							5
2	СТОП	РАЗРЕШ.	-	↑ скор.	-	↓ скор.	Пульт REF	P-20 REF	15	
3	СТОП	РАЗРЕШ.	-	↑ скор.	Авария	ОК	-	↓ скор.		
4	СТОП	РАЗРЕШ.	-	↑ скор.	Пульт REF	AI1 REF	AI1		6	
5	СТОП	РАЗРЕШ.	нет функции		Пульт REF	AI1 REF	AI1		1	
6	СТОП	РАЗРЕШ.	нет функции		Авария	ОК	Пульт REF	P-20 REF	4	
7	СТОП	РАЗРЕШ.	ОК	Быстрый СТОП (P-24)	Авария	ОК	Пульт REF	P-20 REF	4	
14	СТОП	РАЗРЕШ.	-	-	Авария	ОК	-	-	4	
15	СТОП	РАЗРЕШ.	PR REF	Пульт REF	Пожарный режим		P-23	P-21	3	
16	СТОП	РАЗРЕШ.	P-23 REF	Пульт REF	Пожарный режим		Вперед	Реверс	3	
17	СТОП	РАЗРЕШ.	Пульт REF	P-23 REF	Пожарный режим		Вперед	Реверс	3	

5,8,9,10,11,12,13 = 0

#### 7.5. Макро функции входов в коммуникационном режиме управления (P-12 = 3, 4, 7, 8 или 9)

P-15	DI1		DI2		DI3 / AI2		DI4 / AI1		Схема	
	0	1	0	1	0	1	0	1		
0	СТОП	РАЗРЕШ.	Комм. REF (задание скорости по Modbus RTU / CAN Open / Master в зависимости от P-12)							1
1	СТОП	РАЗРЕШ.	PI REF (ПИ-регулятор)							5
3	СТОП	РАЗРЕШ.	Комм. REF	P-20	Авария	ОК	Аналоговый вход AI1		4	
5	СТОП	РАЗРЕШ.	Комм. REF	PR REF	P-20	P-21	Аналоговый вход AI1		2	
6	СТОП	РАЗРЕШ.	Комм. REF	AI1 REF	Авария	ОК	Аналоговый вход AI1		4	
7	СТОП	РАЗРЕШ.	Комм. REF	Пульт REF	Авария	ОК	Аналоговый вход AI1		4	
14	СТОП	РАЗРЕШ.	-	-	Авария	ОК	Аналоговый вход AI1		4	
15	СТОП	РАЗРЕШ.	PR REF	Комм. REF	Пожарный режим		P-23	P-21	3	
16	СТОП	РАЗРЕШ.	P-23 REF	Комм. REF	Пожарный режим		Аналоговый вход AI1		2	
17	СТОП	РАЗРЕШ.	Комм. REF	P-23 REF	Пожарный режим		Аналоговый вход AI1		2	

2,4,5,8,9,10,11,12,13 = 0

#### 7.6. Макро функции входов в режиме PI-управления (P-12 = 5 или 6)

P-15	DI1		DI2		DI3 / AI2		DI4 / AI1		Схема
	0	1	0	1	0	1	0	1	
0	СТОП	ПУСК	PI REF	P-20 REF	AI2		AI1		5
1	СТОП	ПУСК	PI REF	AI1 REF	AI2 (PI комм.)		AI1		5
3, 7	СТОП	ПУСК	PI REF	P-20	Авария	ОК	AI1 (PI комм.)		4
4	(NO)	ПУСК↓	(NC)	СТОП	AI2 (PI комм.)		AI1		
5	(NO)	ПУСК↓	(NC)	СТОП	PI REF	P-20	AI1 (PI комм.)		11
6	(NO)	ПУСК↓	(NC)	СТОП	Авария	ОК	AI1 (PI комм.)		
14	СТОП	ПУСК	-	-	Авария	ОК	AI1 (PI комм.)		1
15	СТОП	ПУСК	P-23 REF	PI REF	Пожарный режим		AI1 (PI комм.)		2
16	СТОП	ПУСК	P-23 REF	P-21 REF	Пожарный режим		AI1 (PI комм.)		2
17	СТОП	ПУСК	P-21 REF	P-23 REF	Пожарный режим		AI1 (PI комм.)		2

2,8,9,10,11,12,13 = 0

## 7.7. Пожарный режим

Функция пожарного режима предназначена для обеспечения непрерывной работы привода в аварийных условиях до тех пор, пока привод способен это выдержать. Вход «Пожарный режим» может быть нормально-открытым или нормально-закрытым в соответствии с P-30 индекс 2, а также с фиксацией или без фиксации в соответствии с P-30 индекс 3. Этот вход может быть связан с системой пожарной сигнализации здания, и активироваться от неё в случае пожара, например, для удаления дыма в течение максимального возможного периода времени, несмотря на повышенную температуру, перегрузку, сбой по питанию, и т.д.

Пожарный режим активирован, когда P-15 = 15, 16 или 17, и дискретный вход 3 в активном состоянии.

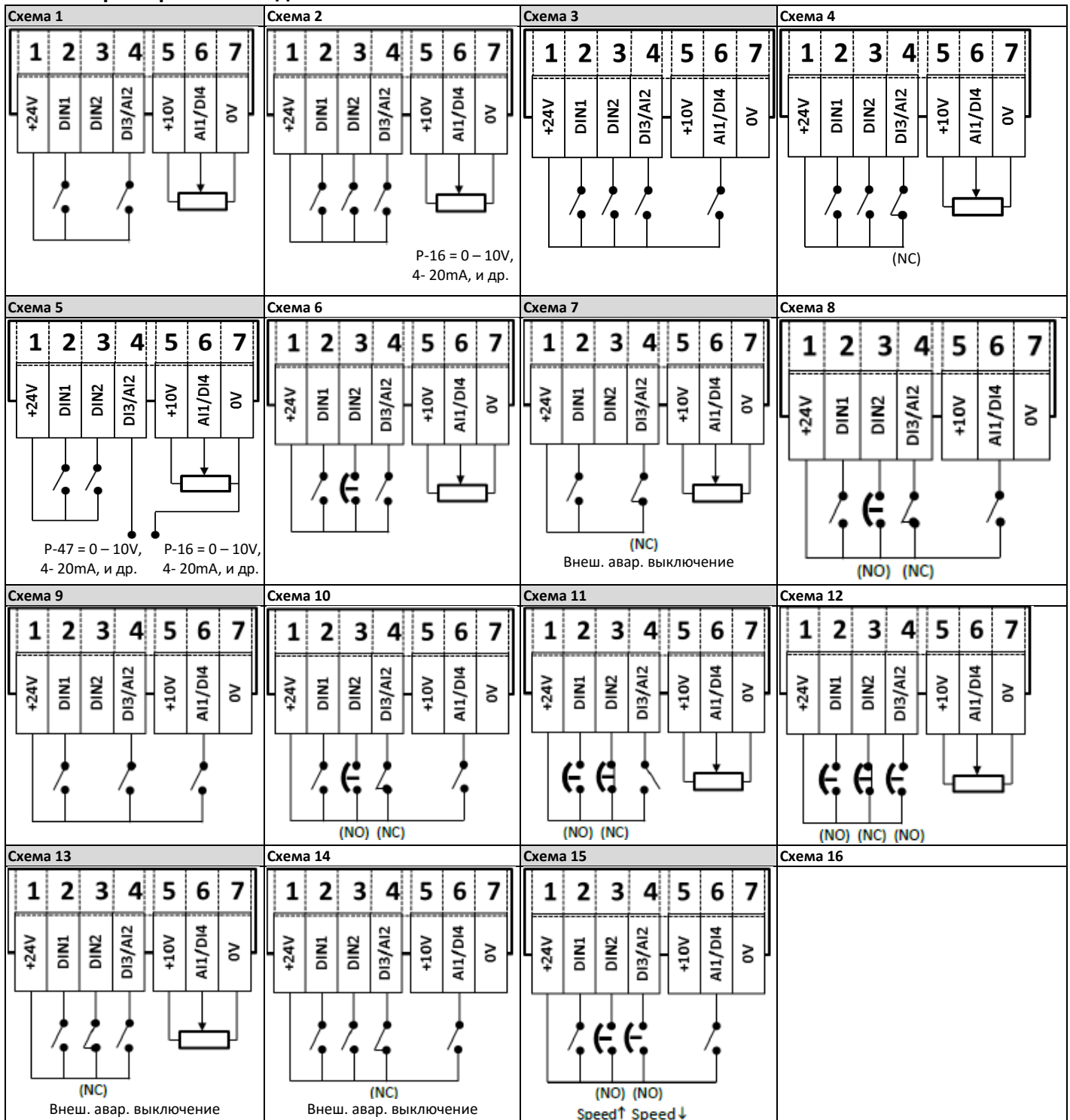
В пожарном режиме блокируются следующие защиты привода:

O-t (перегрев радиатора привода), U-t (низкая температура привода), Th-Flt (повреждение термистора на радиаторе привода), E-trip (внешнее аварийное отключение привода), 4-20 F(сбой входного сигнала 4-20mA), Ph-Ib (дисбаланс фаз входного питания), P-Loss (отсутствие фазы питания), SC-trp (ошибка коммуникации), I\_t-trp (накопленная перегрузка)

При возникновении нижеприведенных сбоев привод произведет автоматический перезапуск:

O-Volt (перенапряжение в звене постоянного тока), U-Volt (низкое напряжение в звене постоянного тока), h O-I (короткое замыкание на выходе привода), O-I (перегрузка по току на выходе привода), Out-F (обрыв выходной фазы)

## 7.8. Примеры схем подключения



## 8. Описание коммуникации по Modbus RTU

### 8.1. Введение

Optidrive E3 может быть подключен к сети Modbus RTU через разъем RJ45, расположенный на фронтальной панели привода.

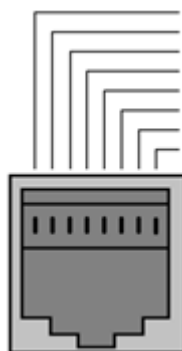
### 8.2. Спецификация Modbus RTU

Протокол	Modbus RTU
Контрольная сумма	CRC
Скорость передачи	9600bps, 19200bps, 38400bps, 57600bps, 115200bps (default)
Формат данных	1 start bit, 8 data bits, 1 stop bits, no parity.
Физический сигнал	RS 485 (2-проводный)
Разъем	RJ45

### 8.3. Разъем RJ45

При использовании режима управления MODBUS, конфигурация дискретных и аналоговых входов описана в п. 7.5.

Адрес привода и скорость обмена данными задается в P-36.  
Протокол обмена фиксированный: 8, N, 1



- 1 CAN -
- 2 CAN +
- 3 0 Volts
- 4 -RS485 (PC)
- 5 +RS485 (PC)
- 6 +24 Volt
- 7 -RS485 (Modbus RTU)
- 8 +RS485 (Modbus RTU)

#### Внимание:

Не подключайте данный разъем к сети Ethernet

### 8.4. Структура Modbus телеграммы

Optidrive ODE-3 поддерживает коммуникационные режимы Master / Slave Modbus RTU, используя команду 03 для чтения регистров и 06 для записи одного регистра. Многие Master-устройства обрабатывают первый адрес регистра как Регистр 0, поэтому из всех адресов регистров, указанные в 8.5 нужно вычесть 1. Структура телеграммы следующая:

Команда 03 – чтение регистров					
Мастер-телеграмма	Размер		Слейв-телеграмма	Размер	
Слейв-адрес	1	Байт	Слейв-адрес	1	Байт
Функц. код (03)	1	Байт	Начальный адрес	1	Байт
Адрес 1 <sup>го</sup> регистра	2	Байт	Знач. 1 <sup>го</sup> регистра	2	Байт
Кол-во регистров	2	Байт	Знач. 2 <sup>го</sup> регистра	2	Байт
CRC контр. сумма	2	Байт	И т. д.		
			CRC контр. сумма	2	Байт

Команда 06 – запись одного регистра					
Мастер-телеграмма	Размер		Слейв-телеграмма	Размер	
Слейв-адрес	1	Байт	Слейв-адрес	1	Байт
Функц. код (06)	1	Байт	Функц. код (06)	1	Байт
Адрес регистра	2	Байт	Адрес регистра	2	Байт
Значение	2	Байт	Значение	2	Байт
CRC контр. сумма	2	Байт	CRC контр. сумма	2	Байт

### 8.5. Адресный список Modbus регистров

Адрес	Парам.	Тип	Поддерж. команды	Функция		Диапазон	Описание
				Младший байт	Старший байт		
1	-	R/W (Чтение / запись)	03,06	Команда управления приводом		0..3	16-бит слово: Бит 0: 0 = Стоп, 1 = Пуск Бит 1: 0 = рампа 1 (P-04), 1 = рампа 2 (P-24) Бит 2: 1 = сброс ошибки Бит 3: 1 = остановка на выбеге
2	-	R/W	03,06	Задание скорости		0..1200	Заданная частота x 10. Например, 100 = 10.0Гц
4	-	R/W	03,06	Время разгона и торможения		0..60000	Время в сек. x 100. Например, 250 = 2.5 сек
6	-	R	03	Код ошибки	Состояние привода		Код ошибки привода см.10.1. Статус привода: 1=Стоп, 2=Пуск, 3=Ошибка
7		R	03	Выходная частота		0..20000	Вых. частота x 10. 100 = 10.0Гц
8		R	03	Ток двигателя		0..480	Амперы x 10. 10=1.0А
11	-	R	03	Статус дискретных входов		0..15	Бит 0 – вх.1, ..., бит 3 – вх.4
20	P00-01	R	03	Значение на аналоговом входе 1		0..1000	1000 = 100%
21	P00-02	R	03	Значение на аналоговом входе 2		0..1000	1000 = 100%
22	P00-03	R	03	Заданная частота		0..1000	100 = 10.0Гц
23	P00-08	R	03	Напряжение на шине DC		0..1000	Значение в Вольтах
24	P00-09	R	03	Температура привода		0..100	Значение в °C

По Modbus также доступны параметры привода от P-04 до P-60. Адрес параметра определяется как 128 + номер параметра, например, параметр P-15, имеет адрес 128 + 15 = 143.

Пример записи команды ПУСК в регистр 1 (допустим P-12 = 3, P-15 = 0 и дискретный вход 1 замкнут):

Запрос: [01] [06] [00] [00] [00] [01] [48] [0A]  
(Адр. привода) (Команда) (Адрес регистра) (Данные) (контр. сумма)  
Ответ: [01] [06] [00] [00] [00] [01] [48] [0A]  
(Адр. привода) (Команда) (Адрес регистра) (Данные) (контр. сумма).

Заметьте, что фактический адрес регистра 1 записан как 0. Все данные в [] в 8-битном HEX-формате.

## 9. Технические данные

### 9.1. Условия окружающей среды

Рабочая температура окружающей среды:	модели IP20	:	-10 ... 50°C (без инея и конденсата)
	модели IP66	:	-10 ... 40°C (без инея и конденсата)
Температура хранения		:	-40 ... 60°C
Максимальная высота установки над уровнем моря		:	2000м. Пониж. коэф. мощности свыше 1000м = 1 % / 100м
Максимальная влажность		:	95%, без конденсата

**Примечание:** Для соответствия с UL compliance: среднесуточная температура окружающей среды для 200-240V, 2.2кВт, IP20 = 45°C.

### 9.2. Таблицы номинальных данных

Типо-размер	Мощность кВт	л.с.	Ном. вход. ток	Предохранитель / автомат. выключатель (тип B)		Макс. сечение силовых кабелей		Ном. вых. ток А	Рекомендуемый тормозной резистор Ом
				Non UL	UL	кв. мм	AWG		
<b>Напряжение питания 1-фазное 110 - 115 В (+ / - 10%), 1-фазный выход</b>									
1	0.37	0.5	8.5	16	15	8	8	7.0	-
2	0.55	1	12.5	16	15	8	8	10.5	100
<b>Напряжение питания 1-фазное 200 - 240 В (+ / - 10%), 1-фазный выход</b>									
1	0.37	0.5	6.0	10	10	8	8	4.3	-
1	0.75	1	9.3	16	15	8	8	7	-
2	1.1	1.5	14.0	20	20	8	8	10.5	100

**Примечание:** В таблице указаны максимально возможные размеры кабелей, которые можно подключить к клеммам привода. Кабели должны быть выбраны в соответствии с национальными и местными правилами и нормативами.

### 9.3. Дополнительная информация по соответствию UL стандартам

Optidrive E3 разработан в соответствии с требованиями UL. Для полного соответствия должны быть соблюдены все нижеприведенные требования.

<b>Требования к электропитанию</b>				
Напряжение	110 – 115 RMS V для моделей с питанием 115V, +/- 10%. 240 V RMS макс.			
	200 – 240 RMS V для моделей с питанием 230V, +/- 10%. 240 V RMS макс.			
Частота	50 – 60Гц +/- 5%			
Короткое замыкание в электросети	Класс напряжения	Мин. кВт (HP)	Макс. кВт (HP)	Максимальный ток короткого замыкания
	115V	0.37 (0.5)	1.1 (1.5)	100kA rms (AC)
	230V	0.37 (0.5)	11 (15)	100kA rms (AC)
	Все приводы в вышеприведенной таблице являются подходящими для использования в цепях с не больше чем указанные максимальные величины тока КЗ в амперах, симметричные с указанным максимальным напряжением питания.			
<b>Требования к механической установке</b>				
Все модели Optidrive E3 должны эксплуатироваться внутри помещений в соответствии с условиями окружающей среды указанными в 9.1				
Привод может работать в диапазоне температур окружающей среды, как указано в разделе 9.1				
Для моделей IP20, требуется установка в помещениях со степенью загрязнения окружающей среды 1				
Для моделей IP66 (Nema 4X), допускается установка в помещениях со степенью загрязнения окружающей среды 2				
<b>Требования к электрическому монтажу</b>				
Входящее соединение источника питания должно быть выполнено в соответствии с разделом 4.3 и 4.4.				
Входные и выходные кабели должны соответствовать данным в 9.2				
Моторный кабель	должен быть медным 75°C			
Подключение и момент затяжки силовых кабелей должно быть в соответствии с гл.3.3				
Должны использоваться устройства защиты в соответствии с национальными правилами с стандартами. Номиналы и типы предохранителей указаны в 9.2				
Transient surge suppression must be installed on the line side of this equipment and shall be rated 480Volt (phase to ground), 480 Volt (phase to phase), suitable for over voltage category iii and shall provide protection for a rated impulse withstand voltage peak of 4kV.				
UL Listed ring terminals / lugs must be used for all bus bar and grounding connections				
<b>Общие требования</b>				
Optidrive E3 обеспечивают защиту двигателя от перегрузки в соответствии с National Electrical Code (US).				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Когда термистор двигателя не подключен или не используется, должен быть включен энергонезависимый таймер тепловой перегрузки двигателя (P-50 = 1)</li> <li>• При использовании термистора двигателя он должен быть подключен в соответствии с 4.6.2</li> </ul>				

## 10. Поиск неисправностей

### 10.1. Сообщения о неисправностях и ошибках

Сообщение	№	Описание	Действия, пояснение
no-FLt	00	Нет ошибки	Не требует действий
Ol-b	01	Перегрузка по току в цепи тормозного резистора	Проверьте тормозной резистор и соединяющий провод на возможное короткое замыкание.
OL-br	02	Перегрузка тормозного резистора	Увеличьте время торможения, уменьшите момент инерции нагрузки или установите параллельно дополнительный тормозной резистор.
O-I	03	Перегрузка по току на выходе привода	Проверьте соединения между приводом и двигателем на отсутствие короткого замыкания между фазами и на землю, а также исправность и нагрузку двигателя. Если ошибка появляется даже без подключения двигателя, то обратитесь к поставщику.
I-LErP	04	Электронная тепловая защита двигателя от перегрузки (I2t)	Ток >100% от P1-08 для определенного периода времени. Увеличьте время разгона, уменьшите нагрузку двигателя. Проверьте исправность и отсутствие заклинивания двигателя.
PS-LErP	05	Короткое замыкание на выходе привода	Проверьте соединения между приводом и двигателем на отсутствие короткого замыкания между фазами и на землю
O-uolt	06	Перенапряжение на шине постоянного тока	Проверьте питающее напряжение. Если останов произошел во время торможения, увеличьте время торможения (P-04) либо подключите тормозной резистор и активируйте его в P-34.
U-uolt	07	Низкое напряжение на шине постоянного тока	Происходит обычно, когда выключается питание привода. Если это произошло в процессе работы, проверьте уровень питающего напряжения, а также подключенные ко входу устройства (предохранители, автоматические выключатели, контакторы и т.д.)
O-t	08	Перегрев привода	Проверьте охлаждение привода и возможно увеличьте размеры шкафа или сделайте принудительную вентиляцию. Снизьте частоту коммутации в параметре P-17. Снизьте нагрузку привода/двигателя.
U-t	09	Недопустимо низкая температура привода	Ошибка случается, если окружающая температура меньше -10°C. Окружающая температура должна быть поднята выше -10°C до начала работы привода.
P-dEF	10	Загружены параметры по умолчанию	
E-er iP	11	Внешнее отключение	Проверьте сигнал на дискретном входе (должен быть замкнут), сконфигурированном в P15 на данную функцию. Проверьте температуру двигателя (если подключен термистор).
SC-ObS	12	Ошибка коммуникации	Проверьте соединения по RS-485 привода с ПК или другими внешними устройствами. Все устройства в сети должны иметь уникальный адрес.
FLt-dc	13	Чрезмерные пульсации на шине DC	Проверьте симметричность напряжения на входных фазах (допустимый дисбаланс 3%) Снизьте нагрузку привода/двигателя.
P-LOSS	14	Отсутствие фазы питания	Проверьте напряжение питания.
h O-I	15	Мгновенная перегрузка по току на выходе привода	Проверьте соединения между приводом и двигателем на отсутствие короткого замыкания между фазами и на землю
th-FLt	16	Повреждение термистора на радиаторе привода	Свяжитесь с поставщиком.
dRAr-F	17	Сбой внутренней памяти (IO)	Перезагрузите привод. Если ошибка не устраняется, свяжитесь с поставщиком.
4-20 F	18	Аналоговый сигнал 4...20 мА выходит из диапазона	Проверьте соединение на аналоговом входе 1 или 2. Ошибка появляется при сигнале ниже 3мА.
dRAr-E	19	Сбой внутренней памяти (DSP)	Перезагрузите привод. Если ошибка не устраняется, свяжитесь с поставщиком.
F-Ptc	21	Превышена температура PTC термистора двигателя	Подключенный PTC термистор двигателя вызвал отключение привода
FRn-F	22	Cooling Fan Fault (IP66 only)	Проверьте и при необходимости замените вентилятор внутреннего охлаждения привода
O-hERt	23	Температура привода слишком высокая	Проверьте работу внутреннего вентилятора привода. Проверьте, что требуемое пространство вокруг привода, охлаждающийся путь потока воздуха к приводу и от привода не ограничивается.
SC-FDI	50	Ошибка связи по Modbus	Проверьте кабели соединения. Убедитесь, что цикл опроса хотя бы одного регистра не выходит за пределы сторожевого таймера в P-36 индекс 3
SC-FDZ	51	Ошибка связи по CAN Open	Проверьте кабели соединения. Проверьте, что коммуникационный цикл находится в пределах P-36 индекс 3



82-E31PH-IN\_V1.00