

Руководство по эксплуатации



ER-G-380-01 Преобразователь частоты

Преобразователь частоты ER-G-380-01
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
Версия программного обеспечения 1.3

Версия документа 1.01
Дата выпуска 01. 07.2021
©КБ АГАВА 2021

620026 Екатеринбург, ул. Бажова, 174
Техническая поддержка – 8-800-200-163
Офис – +7 (343) 262-92-78 (-87, -76)
ermangizer@erman.ru
<https://www.ermangizer.ru/>

КБ АГАВА оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию преобразователей частоты и в Руководство без предварительного уведомления. Содержание этого документа не может копироваться без письменного согласия КБ АГАВА.

ОПАСНОСТЬ!

Невыполнение требований Руководства может привести к серьезным травмам, значительному материальному ущербу или стать причиной гибели людей.

ВНИМАНИЕ!

Невыполнение требований Руководства может привести к повреждению преобразователя частоты, сопряженного оборудования или к незначительным травмам.

ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Внутри преобразователя частоты присутствует опасное для жизни напряжение. Перед снятием крышки следует отключить питание и подождать не менее 5 минут для полного разряда конденсаторов цепи постоянного тока.

- К монтажу и обслуживанию допускается только квалифицированный персонал, имеющий допуск для работы с электроустановками до 1000 В.
- Монтаж должен быть выполнен в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок или действующего Технического регламента.
- Используйте изолированные индикаторы для проверки отсутствия опасных напряжений.
- Не прикасайтесь руками к силовым клеммам и клеммам управления. Используйте изолированный инструмент.
- Заземлите преобразователь частоты согласно требованиям настоящего Руководства, чтобы уменьшить риск поражения электрическим током.
- Не включайте преобразователь со снятой крышкой.



Помните, что двигатель может запуститься автоматически при подаче питания!

Содержание

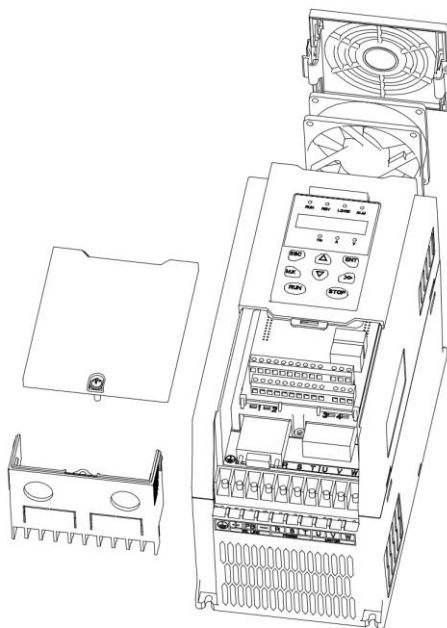
1	Комплектация и упаковка	5
2	Требования к монтажу	6
3	Эксплуатационные ограничения	6
4	Утилизация	7
5	Установка и подключение	7
5.1	Устройство преобразователя	7
5.2	Требования к месту установки	8
5.3	Подключение	8
5.3.1	Заземление	8
5.3.2	Подключение силовых кабелей	9
5.3.3	Типовые схемы подключения силовых кабелей	11
5.3.4	Подключение кабелей управления	11
5.3.5	Типовые схемы подключения кабелей управления	14
5.3.6	Электромагнитная совместимость	17
6	Работа с преобразователем	19
6.1	Способы управления	19
6.1.1	Запуск и остановка	19
6.1.2	Задание частоты	19
6.1.3	Состояния преобразователя	20
7	Таблица параметров преобразователя	23
10	Характеристики	36
11	Номинальные значения	37
12	Габаритные и установочные размеры	37
	Паспорт АГСФ.435321.003ПС	38

1 Комплектация и упаковка

Пожалуйста, проверьте полученный вами преобразователь частоты (ПЧ) в следующем порядке:

- проверьте соответствие заказу обозначение модели на шильдике ПЧ;
- проверьте ПЧ на предмет внешних повреждений в результате транспортировки, не устанавливайте поврежденный ПЧ, обратитесь к поставщику;
- проверьте, не ослабла ли затяжка наружных винтов крепления ПЧ, при необходимости подтяните винты отверткой соответствующего типоразмера;
- проверьте комплектность поставки по сопроводительным документам (базовый комплект поставки включает в себя упакованный ПЧ и настоящее Руководство по эксплуатации).

Шильдик расположен на корпусе изделия с правой стороны (см. рисунок). Внешний вид шильдика должен соответствовать следующему рисунку.



Внешний вид изделия

МОДЕЛЬ: ER-G-380-01-2,2
ВХОД: 3 фазы 380–440В, 50Гц
ВЫХОД: 3 фазы 0-380В, 0-60Гц
МОЩНОСТЬ: 2,2 кВт

Шильдик изделия

Обозначение модели ПЧ расшифровывается следующим образом:

Обозначение серии	Номинальная мощность	Номинальное напряжение
ПЧ серии ER-G-380-01 для насосов систем водоснабжения	0,7 кВт	Вход: 380 В, 50 Гц, 3 фазы Выход: 0–380 В, 0–60 Гц, 3 фазы
	1,5 кВт	
	2,2 кВт	
	4,0 кВт	
	5,5 кВт	

ПЧ серии ER-G-380-01 мощностью до 5,5 кВт включительно, общего назначения имеют встроенный тормозной прерыватель.

2 Требования к монтажу



- Не устанавливайте ПЧ рядом с легковоспламеняющимися, горючими или взрывоопасными материалами.
- Не устанавливайте ПЧ, если в помещении возможно наличие взрывоопасных газов или воздушных взвесей.
- Не устанавливайте ПЧ в помещениях с повышенной влажностью, не прикасайтесь к ПЧ влажными руками.

- Не устанавливайте ПЧ под водопроводными трубами, которые могут протечь и залить ПЧ.
- Не устанавливайте ПЧ под воздействием прямых солнечных лучей.
- Устанавливайте ПЧ только на негорючей поверхности.
- Тщательно затягивайте клеммы.
- Изолируйте оголенные участки провода.
- Во избежание короткого замыкания не допускайте попадания металлических предметов внутрь ПЧ.
- Производите обслуживание ПЧ только после разряда конденсаторов. Индикатор «CHARGE» должен погаснуть. Убедитесь в отсутствии напряжения с помощью измерительных приборов.
- Если ПЧ не эксплуатировался более шести месяцев подряд, то перед тем, как включить прибор в сеть ~380 В включите ПЧ в сеть ~220 В (фаза – нейтраль) на 10 минут. Для этого соедините фазу и нейтраль сети с клеммами R, T.

3 Эксплуатационные ограничения



- Проверьте сопротивление изоляции обмоток двигателя мегомметром перед тем, как подключать его к ПЧ. Сопротивление изоляции должно быть не менее 5 МОм при испытательном напряжении 500 В. Обязательно произведите проверку после длительного хранения двигателя.
- Используйте клавиатуру или клеммы управления, чтобы пустить или остановить двигатель. Не останавливайте двигатель, отключая ПЧ от сети, это приводит к перегрузке конденсаторов.

- Не отключайте двигатель при запущенном ПЧ. Размыкание цепи импульсного тока при индуктивной нагрузке приведет к дуговому разряду и выходу ПЧ из строя.
- Привод может входить в резонанс на определенных частотах вращения. Настройте параметры ПЧ для пропуска этих частот.
- Двигатель может работать в генераторном режиме. ПЧ может отключаться с аварией «Перенапряжение» при торможении высокоинерционной нагрузкой или при быстрой остановке. В этом случае увеличьте время торможения.
- ПЧ имеет функцию ограничения тока при разгоне. При перегрузке время разгона будет автоматически увеличиваться. Если двигатель не развивает полных оборотов, проверьте состояние привода и силовых кабелей. Контролируйте ток через меню ПЧ, настройте параметры вольт-частотной характеристики и ограничения тока при разгоне.
- При большой длине кабеля двигателя падение напряжения на кабеле может препятствовать надежному запуску двигателя. В этом случае ПЧ не будет поднимать частоту выше 10 Гц. Контролируйте ток ПЧ и настройте параметры вольт-добавки.
- Запрещается использовать ПЧ при напряжении сети, не входящем в диапазон номинальных значений. При необходимости используйте соответствующие регулирующие устройства.
- При установке ПЧ на высоте более 1000 м над уровнем моря следует оставлять запас мощности в размере 1 % на каждые дополнительные 100 м высоты. Не устанавливайте ПЧ на высоте более 4000 м над уровнем моря.

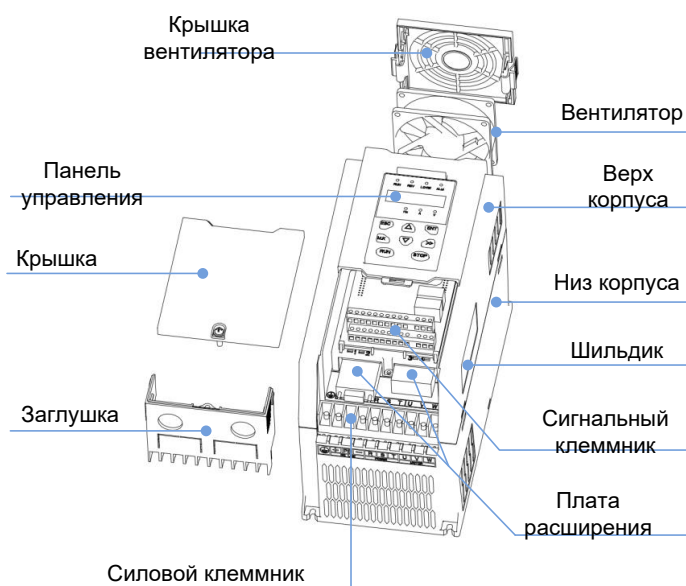
4 Утилизация

ПЧ должен утилизироваться как промышленные отходы. При утилизации ПЧ учтите следующие факторы:

- электролитические конденсаторы могут взорваться при сжигании;
- горение пластиковых деталей может сопровождаться выделением ядовитых газов;
- ПЧ содержит значительное количество цветных металлов, подлежащих переработке.

5 Установка и подключение

5.1 Устройство преобразователя



Конструкция модели мощностью от 0,7 кВт до 5,5 кВт

5.2 Требования к месту установки



- ПЧ должен быть установлен вертикально.
- Во время установки накройте ПЧ чехлом для защиты от пыли и металлической стружки. Снимите чехол после установки.
- Температура окружающей среды должна быть от минус 10 °С до +50 °С.
- Если температура находится в диапазоне +40 °С ... +50 °С, то номинальная мощность ПЧ должна быть снижена на 20 %, также рекомендуется обеспечить дополнительное охлаждение.
- В месте установки ПЧ должна быть свободная циркуляция воздуха. Если ПЧ установлен в замкнутом объеме, должна быть установлена приточно-вытяжная вентиляция.
- Относительная влажность должна быть менее 90 %, без конденсата.
- Необходимо обеспечить отсутствие прямых солнечных лучей, металлической, угольной или иной токопроводящей пыли, агрессивных или взрывоопасных сред.

5.3 Подключение

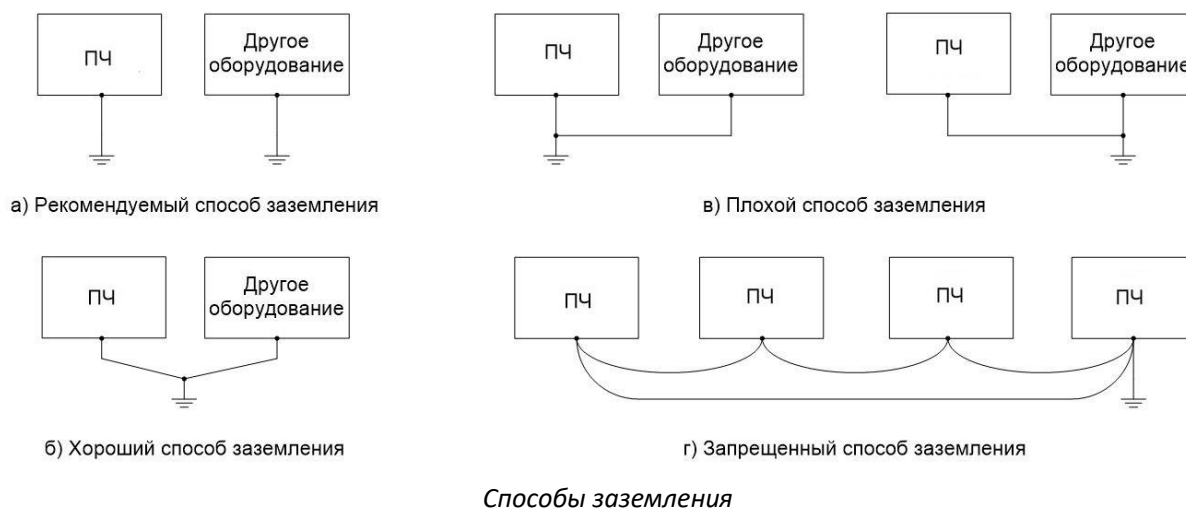
5.3.1 Заземление



- Подключите клемму РЕ ПЧ к контуру заземления. Запрещается заземлять посторонние устройства на клемму РЕ ПЧ.
- Каждый ПЧ должен подключаться к контуру заземления собственным проводом.
- Площадь сечения заземляющего провода должна быть выбрана в соответствии с действующими нормами.
- Сопротивление заземления должно быть не более 20 Ом для ПЧ на номинальное напряжение 220 В и не более 10 Ом для ПЧ на номинальное напряжение 380 В.
- Заземлите корпус двигателя отдельным проводом.
- Подключите клемму РЕ фильтра электромагнитных помех и клемму G тормозного блока (если имеется) к контуру заземления.



- Кабели заземления должны иметь минимальную длину.
- Если различное оборудование заземлено в одной точке, то токи утечки могут стать источником помех, влияющим на всю систему. Разделяйте точки заземления ПЧ и прочего оборудования.
- Крепежные болты могут использоваться для уменьшения импеданса заземления. Зачистите болты от краски и соедините их проводником минимальной длины с контуром заземления. Используйте крепежные шайбы с насечкой.
- Для минимизации помех кабели заземления и питания прокладывайте отдельно от контрольных кабелей.
- Для защиты ПЧ от коммутационных помех в сети электропитания рекомендуется установка сетевого УЗИП класса II.
- Соедините клемму РЕ и болт заземления двигателя отдельным проводом.



5.3.2 Подключение силовых кабелей



- БУДЬТЕ ВНИМАТЕЛЬНЫ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ СИЛОВЫХ КАБЕЛЕЙ!
- Не прикасайтесь к силовым клеммам ПЧ, не убедившись в отсутствии опасного напряжения с помощью изолированных индикаторов или измерительных приборов!
- Отключите питание и дождитесь, пока погаснут индикаторы. Разряд конденсаторов может занять до 10 минут.
- Тщательно проверяйте подключение цепей заземления.
- Тщательно обжимайте кабельные наконечники. Проверяйте качество обжима
- Тщательно затягивайте силовые клеммы. Плохо затянутое соединение будет греться.
- Проверьте соответствие напряжения сети номинальному напряжению ПЧ перед подключением.



- Подключайте сетевое питание только к клеммам R, S, T. Чередование фаз не имеет значения, ПЧ выпрямляет напряжение.
- Подключайте фазы двигателя только к клеммам U, V, W. Чередование фаз не имеет значения, направление вращения двигателя выбирается в меню ПЧ.
- Подключайте нейтраль сети или защитное заземление только к клемме PE.
- Не замыкайте силовые клеммы с корпусом ПЧ и землей.
- Не отключайте двигатель при запущенном ПЧ.
- Если обмотки двигателя соединены по схеме "Y", не подключайте среднюю точку звезды.

ПОДКЛЮЧАЙТЕ В СООТВЕТСТВИИ С МАРКИРОВКОЙ КЛЕММ ПЧ:

Клеммы **R, S, T** три фазы питающей сети ~380 В, 50 Гц
 Клеммы **U, V, W** три фазы питания двигателя
 Клеммы **(+), (-)** подключение тормозного блока
 Клеммы **(+), RB** подключение тормозного резистора
 Клемма **PE, G** защитное заземление / зануление

Поперечное сечение кабеля и номиналы токов коммутационных аппаратов должны быть выбраны в соответствии с таблицей:

Номинальные значения для подключения ПЧ

Модель ПЧ	Номиналы токов, А		Сечения кабеля, мм ²		
	Автомат	Контактор	Питания	Двигателя	Управления
ER-G-380-01-0,7	10	10	2.5	2.5	1
ER-G-380-01-1,5	16	10	2.5	2.5	1
ER-G-380-01-2,2	16	10	2.5	2.5	1
ER-G-380-01-4.0	25	16	4.0	4.0	1
ER-G-380-01-5.5	32	25	5.0	5.0	1

Номинальная мощность ПЧ должна быть снижена при значительной длине кабеля двигателя или при его чрезмерном поперечном сечении, т. к. емкость кабеля зависит от длины и поперечного сечения.

Силовые клеммы ПЧ различной мощности расположены следующим образом:

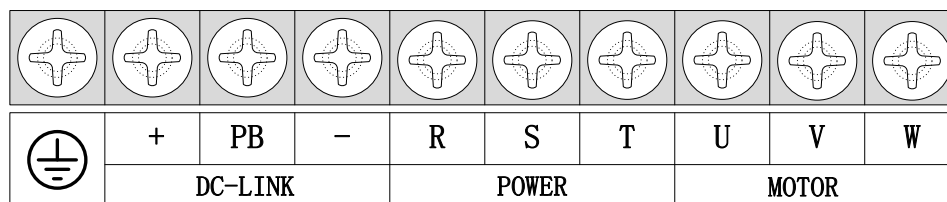


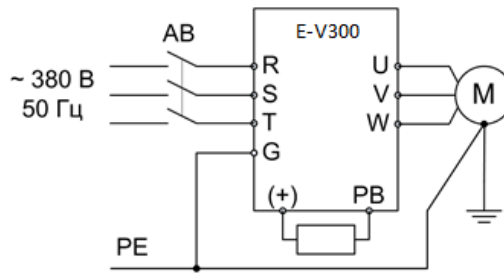
Схема расположения клемм

Описание функций клемм приведено в таблице.

..... Описание функций клемм

Клемма	Назначение
R, S, T	Ввод питания трехфазного ПЧ, ~380 В, 50 Гц
U, V, W	Выход ПЧ для подключения двигателя
(+), (-)	Клеммы для подключения внешнего тормозного блока
+, PB	Клеммы для подключения внешнего тормозного резистора
PE, , EMC, VDR	Клемма заземления

5.3.3 Типовые схемы подключения силовых кабелей

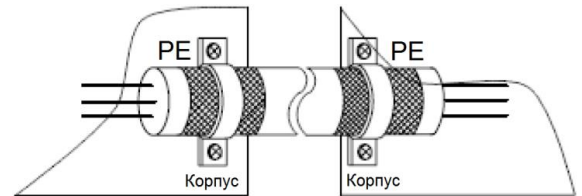


Подключение ПЧ 380 В с тормозным резистором

При пробном запуске убедитесь, что при подаче команды «ПУСК» двигатель вращается в правильном направлении. Изменить направление можно, поменяв местами любые два провода в кабеле двигателя или настроив параметр P00.08.

5.3.4 Подключение кабелей управления

Длина сигнальных кабелей не должна превышать 50 м. Сигнальные кабели должны быть проложены на расстоянии не менее 30 см от силовых кабелей. Используйте экранированную витую пару для сигналов 4–20 мА и 0–10 В. Рекомендуется использовать кабель типа МКЭШ 2 × 0,35 или аналогичный. Оплетка экранированного кабеля должна соединяться с металлическим корпусом ПЧ кабельными зажимами.



Способ крепления кабеля

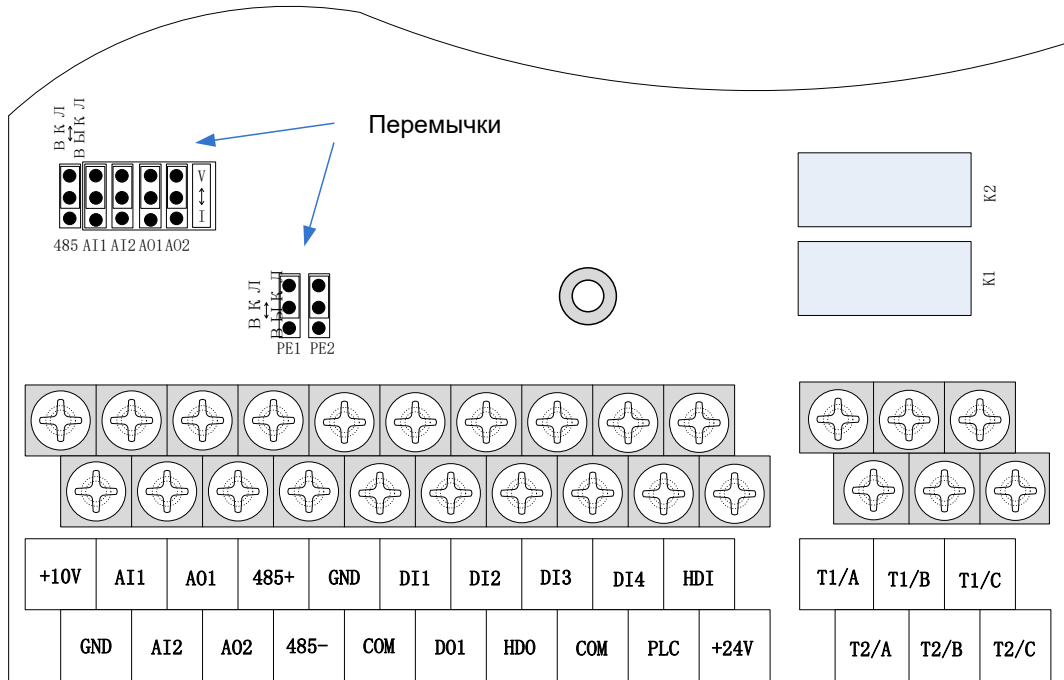


Схема расположения клемм на ПЧ

Описание функций клемм управления ПЧ

Тип сигнала	Клемма	Наименование	Описание функций
Источники питания	+10V GND	Источник питания +10 В	Опорный источник питания для внешних цепей 0–10 В. Максимальный выходной ток 10 мА. Используется, в основном, для подключения внешнего потенциометра. Сопротивление потенциометра должно находиться в пределах от 1 кОм до 51 кОм
	+24V PLC COM	Источник питания +24 В	Опорный источник питания для дискретных входов. Максимальный выходной ток 200 мА
Аналоговые входы	AI1	Аналоговый вход 1	Программируемый аналоговый вход сигнала напряжения 0–10 В ($R_{вх} = 22 \text{ кОм}$) / тока 0–20 мА ($R_{вх} = 500 \text{ Ом}$). Программирование осуществляется переключкой на плате управления
	AI2	Аналоговый вход 2	Программируемый аналоговый вход сигнала напряжения 0–10 В ($R_{вх} = 22 \text{ кОм}$) / тока 0–20 мА ($R_{вх} = 500 \text{ Ом}$). Программирование осуществляется переключкой на плате управления
	GND	Общий провод	Общий провод для аналоговых входов, аналоговых выходов и источника питания +10 В
Дискретные входы	DI1 – DI4	Дискретный вход 1–4	Программируемые гальванически развязанные двуполярные дискретные входы ($R_{вх} = 2,4 \text{ кОм}$, $U_{вх} = 10\text{--}30 \text{ В}$)
	HDI	Дискретный вход 5	Дискретный вход 5 может использоваться как импульсный вход счетчика ($R_{вх} = 2,4 \text{ кОм}$, $F_{\text{макс}} = 50 \text{ кГц}$)
Аналоговые выходы	AO1	Аналоговый выход 1	Программируемый выход сигнала напряжения 0–10 В / тока 0–20 мА. Переключение осуществляется переключкой на плате управления
	AO2	Аналоговый выход 2	Программируемый выход сигнала напряжения 0–10 В / тока 0–20 мА. Переключение осуществляется переключкой на плате управления
Дискретные выходы	DO1 – COM	Дискретный выход 1	Программируемый гальванически развязанный двуполярный дискретный выход типа «открытый коллектор» 0–24 В, 0–50 мА
	HDO – COM	Импульсный выход	Программируемый гальванически развязанный импульсный выход, частота до 50 кГц. Либо программируемый гальванически развязанный двуполярный дискретный выход типа «открытый коллектор» 24 В, 50 мА. Функция выхода выбирается при программировании прибора
Релейные выходы	T1/A – T1/B	НЗ контакт	Программируемый переключающий релейный выход, нагрузка до 250 В переменного тока, 3 А, нагрузка до 30 В постоянного тока, 1 А
	T1/A – T1/C	НО контакт	
	T2/A – T2/B	НЗ контакт	Программируемый переключающий релейный выход, нагрузка до 250 В переменного тока, 3 А,
	T2/A – T2/C	НО контакт	

Тип сигнала	Клемма	Наименование	Описание функций
			нагрузка до 30 В постоянного тока , 1 А
Дополнительные интерфейсы	485+	Последовательный интерфейс RS-485	Положительный провод RS-485 (B)
	485-		Отрицательный провод RS-485 (A)

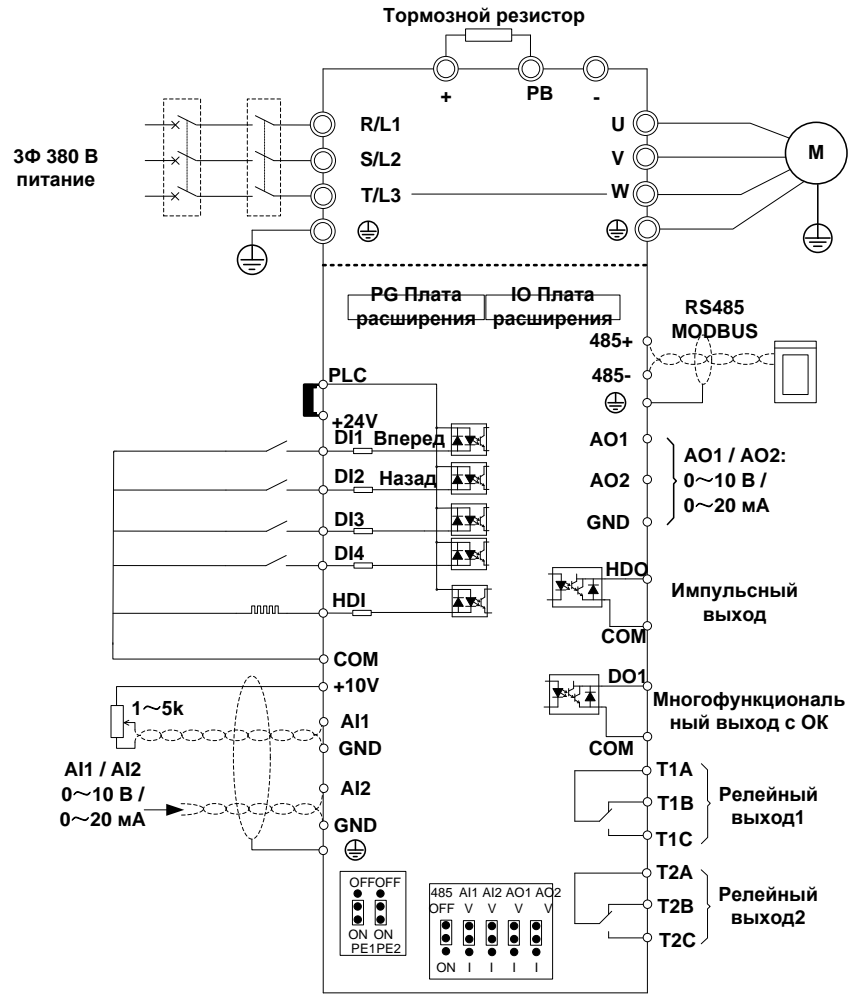
Выбор типа аналогового входа / выхода

Выберите переключателями (см. рисунок в п. 5.3.4) тип аналоговых входов и выходов по таблице.

Выбор типа аналоговых входов / выходов

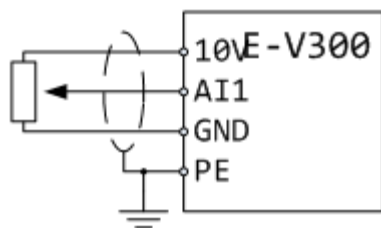
Переключатель	Описание	Заводская предустановка
485	Выбор режима последовательного интерфейса RS-485: 485 – U (положение 1–2): вход напряжения 0–10 В 485 – I (положение 2–3): вход тока 0–20 мА	U - напряжение
AI1	Выбор режима аналогового входа AI1: AI1 – U (положение 1–2): вход напряжения 0–10 В AI1 – I (положение 2–3): вход тока 0–20 мА	
AI2	Выбор режима аналогового входа AI2: AI2 – U (положение 1–2): вход напряжения 0–10 В AI2 – I (положение 2–3): вход тока 0–20 мА	
AO1	Выбор режима аналогового выхода AO1: AO1 – U (положение 1–2): выход напряжения 0–10 В AO1 – I (положение 2–3): выход тока 0–20 мА	
AO2	Выбор режима аналогового выхода AO2: AO2 – U (положение 1–2): выход напряжения 0–10 В AO2 – I (положение 2–3): выход тока 0–20 мА	

5.3.5 Типовые схемы подключения кабелей управления

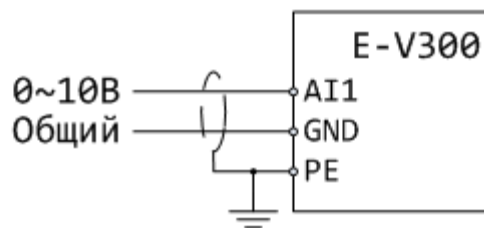


Подключение сигналов управления к ПЧ

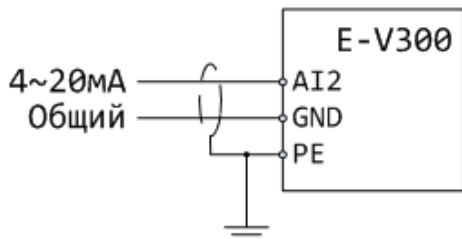
А) Потенциометр



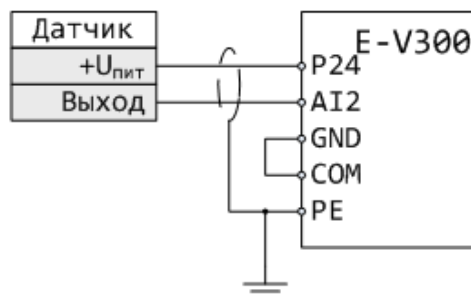
Б) Сигнал 0~10В



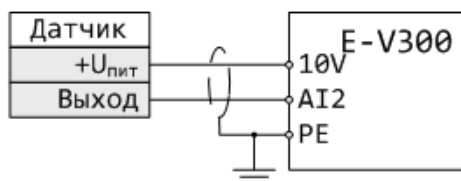
В) Сигнал 4~20мА



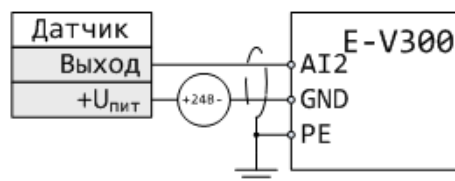
Г) Датчик 4~20мА с питанием от внутр. источника +24В



Д) Датчик 4~20мА с питанием от внутр. источника +10В



Е) Датчик 4~20мА с питанием от доп. источника

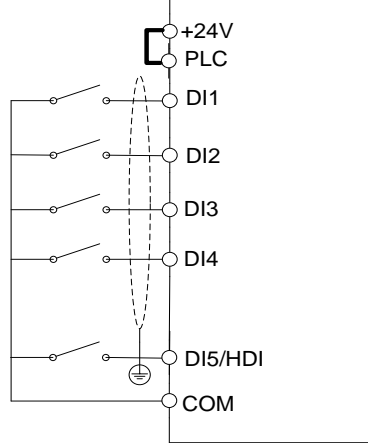


Типовые схемы подключения аналоговых входов AI1, AI2

Длина сигнальных кабелей не должна превышать 20 м. Сигнальные кабели должны быть проложены на расстоянии не менее 30 см от силовых кабелей. Используйте экранированную витую пару для сигналов 4–20 мА и 0–10 В. Рекомендуется использовать кабель типа МКЭШ 2 × 0,5 или аналогичный. Оплетка экранированного кабеля должна соединяться с металлическим корпусом ПЧ кабельными зажимами.

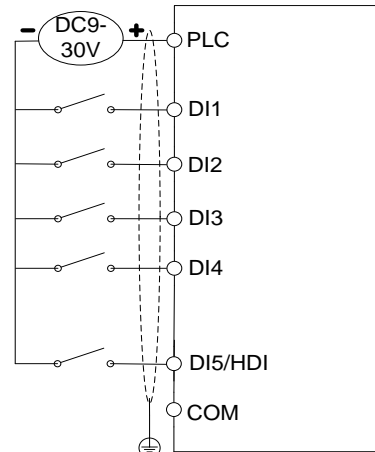
Подключение дискретных входов DI1–DI5 типа «сухой контакт» производите по схемам на рисунках:

Подключение входов типа «открытый коллектор NPN» со встроенным источником питания +24В



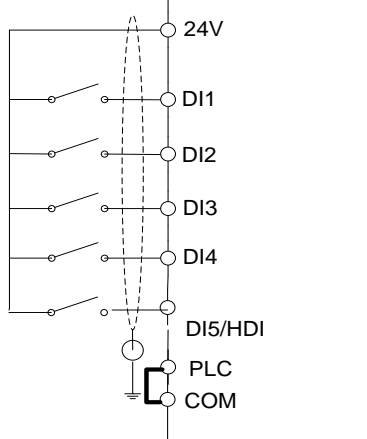
Заземляйте экран только с одной стороны

Подключение входов типа «открытый коллектор NPN» с внешним источником питания +24В



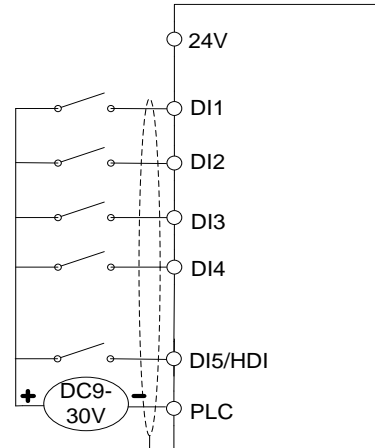
Заземляйте экран только с одной стороны

Подключение входов типа «открытый коллектор PNP» со встроенным источником питания +24В



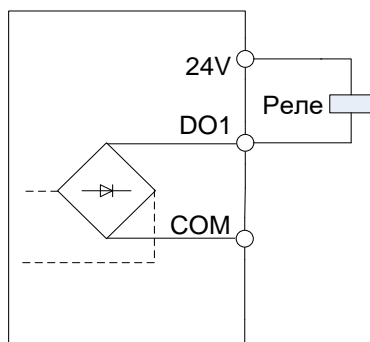
Заземляйте экран только с одной стороны

Подключение входов типа «открытый коллектор PNP» с внешним источником питания +24В

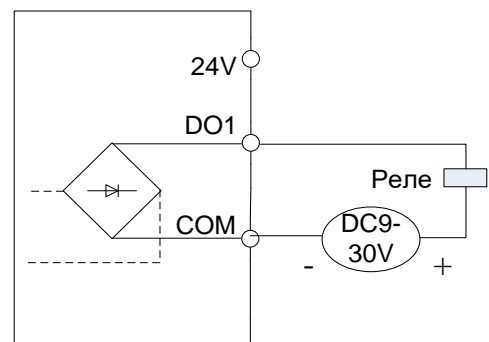


Заземляйте экран только с одной стороны

Подключение программируемого дискретного выхода DO1 производите по схемам на рисунках:



Внутренний источник питания



Внешний источник питания

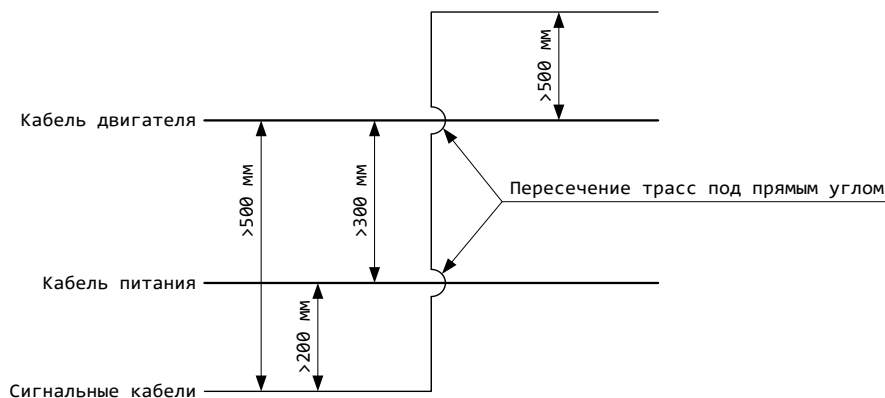
5.3.6 Электромагнитная совместимость

ПЧ ERMAN разработаны в соответствии со стандартом ГОСТ Р 51524 (МЭК 61800-3) «Совместимость технических средств электромагнитная. Системы электрического привода с регулируемой скоростью вращения. Требования и методы испытаний». Для обеспечения наилучшей электромагнитной совместимости установите ПЧ в соответствии с приведенными ниже рекомендациями.

Болт заземления двигателя должен быть соединен с клеммой PE ПЧ четвертым проводом в кабеле двигателя. Если кабель двигателя экранирован либо проложен в стальной трубе, экран либо труба должны быть заземлены с обеих сторон. Для надежного контакта цепей заземления рекомендуется использовать крепежные шайбы с насечкой.

Сигнальные кабели 0–10 В, 4–20 мА и RS-485 должны быть экранированы. Экраны сигнальных кабелей должны заземляться с одной стороны, предпочтительно на удаленной от ПЧ стороне. Избегайте случайных контактов кабельных экранов с металлическими деталями, корпусами шкафов и т. д., так как это может приводить к сбоям в работе оборудования вследствие действия помех.

Чтобы избежать перекрестных наводок, рекомендуется силовой кабель двигателя прокладывать отдельно от кабеля питания и сигнальных кабелей. При параллельной укладке длинных участков кабеля сигнальные кабели должны размещаться на расстоянии не менее 30 см от силовых кабелей и пересекать кабели питания перпендикулярно:



Способы укладки кабеля

Применение фильтра радиопомех

Фильтр радиопомех EA-IF применяется для оборудования, являющегося источником помех в широком диапазоне частот. Фильтр подавляет как высокочастотные помехи, приходящие из сети электропитания, так и помехи, создаваемые ПЧ при работе. Применение фильтра радиопомех необходимо для соблюдения требований стандартов по ЭМС и в случаях работы ПЧ совместно с приборами автоматики, учета ресурсов и приемопередающей радиоаппаратурой.

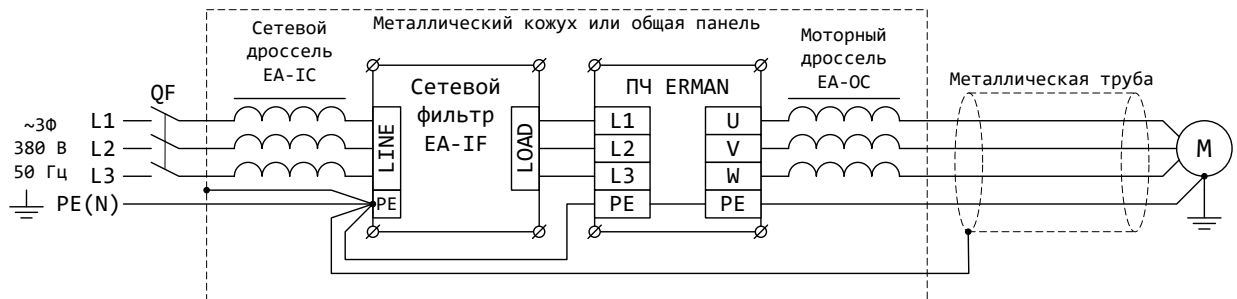
Типичные ошибки при использовании фильтров радиопомех

- Фильтр установлен слишком далеко от ПЧ. Устанавливайте фильтр как можно ближе к вводу сетевого питания в корпус ПЧ.
- Слишком длинный кабель между фильтром и ПЧ. Длина силового кабеля между фильтром и ПЧ должна быть минимальной.
- Входной и выходной кабели фильтра расположены слишком близко. Кабели должны быть максимально разнесены для уменьшения емкостной связи между ними.
- Неправильное заземление ПЧ и фильтра. Клемма PE ПЧ должна быть соединена со специальной клеммой заземления на корпусе фильтра, которая, в свою очередь, должна соединяться с контуром заземления или нейтральным проводником сети.

- Заземление фильтра одним проводом дает неполный эффект. Существенно лучший результат можно получить, установив фильтр на общей металлической панели в непосредственной близости от ПЧ и обеспечив надежный контакт между панелью и металлическими корпусами ПЧ и фильтра с помощью шайб с насечкой.
- Неправильное заземление двигателя. Болт заземления двигателя должен быть соединен с клеммой PE ПЧ.

Снижение уровня кондуктивных помех

При работе ПЧ, как и любой другой импульсной техники, неизбежно возникают электромагнитные помехи. Если помехи от самого ПЧ могут быть значительно снижены за счет установки фильтра радиопомех, то уровень помех от силовых кабелей в основном определяется способом их укладки. В большинстве случаев именно силовые кабели являются основным источником электромагнитных помех в системе управления двигателем. Снизить уровень кондуктивных помех от кабеля двигателя можно, установив моторный дроссель и проложив силовой кабель двигателя в металлической трубе. Также уровень наводок значительно снижается, если расстояние между силовыми и сигнальными кабелями превышает 30 см.



Снижение уровня высокочастотных помех

Увеличение длины кабеля двигателя приводит к утечкам высокочастотных токов через емкость кабеля и к увеличению выходного тока ПЧ. Прочие устройства также могут подвергаться влиянию токов утечки, возвращающихся в ПЧ по металлоконструкциям и цепи заземления. Чтобы уменьшить утечки, соедините проводом клемму PE ПЧ с болтом заземления двигателя и выберите несущую частоту ПЧ.

Ограничение частоты модуляции в зависимости от длины кабеля

Длина кабеля	До 20 м	От 20 до 50 м	От 50 до 100 м	Свыше 100 м
Частота модуляции	До 15 кГц	До 10 кГц	До 5 кГц	До 2 кГц
Моторный дроссель	Не обязателен	Рекомендуется	Обязателен	



- При длине кабеля двигателя более 50 м используйте моторный дроссель. При длине кабеля двигателя более 100 м используйте более мощный ПЧ и уменьшите несущую частоту до 2 кГц.
- Настройте параметры вольт-добавки при пуске.

6 Работа с преобразователем



- Не включайте сетевое питание при снятой крышке ПЧ.
- Перед тем, как снимать крышку ПЧ удостоверьтесь, что сетевое питание отключено.
- При включении сетевого питания двигатель может запуститься внезапно, если включена функция автоматического перезапуска. Остерегайтесь приводов с автоматическим перезапуском.
- Тормозной резистор находится под высоким напряжением и может сильно нагреваться. Не касайтесь резистора.
- Перед запуском проверьте, соответствует ли двигатель и нагрузка типу и мощности установленного ПЧ.



- Не подключайте измерительное оборудование к сигнальным и силовым цепям во время работы ПЧ.
- Не изменяйте параметры ПЧ бессистемно. Неправильная настройка параметров может сократить срок службы ПЧ, двигателя или привести к выходу их из строя. Используйте настоящее Руководство для определения значений параметров.
- Проведите тщательные проверки подключения и полное тестирование работы ПЧ на всех режимах перед сдачей в эксплуатацию.
- Убедитесь в безопасности функционирования привода на всех режимах нагрузки.

6.1 Способы управления

6.1.1 Запуск и остановка

ПЧ может быть запущен следующими способами:

- с клавиатуры – ПЧ управляется клавишами **RUN**, **STOP** и **M.K**;
- с дискретных входов – ПЧ управляется с клемм DI1 – DI5 в двух- или трехпроводном режиме;
- по последовательному интерфейсу RS-485, протокол MODBUS.

Режимы управления могут быть выбраны с помощью параметра **P01.00** и многофункциональных дискретных входов (параметры **P06.01** – **P06.05**).

6.1.2 Задание частоты

ПЧ имеет 10 основных способов задания частоты, они выбираются согласно значению параметра **P01.00** (заводское значение – 0: задание частоты потенциометром на панели управления):

- 0: панель управления и P00.07;
- 1: AI1;
- 2: AI2;
- 3: AI3 (опция);
- 4: AI4 (опция);
- 5: HDI частотный вход;
- 6: многоскоростной режим;
- 7: RS-485;
- 8: ПИД;
- 9: встроенный ПЛК.

Также у ПЧ имеется 10 дополнительных каналов задания частоты, они выбираются согласно значению параметра **P01.01** (заводское значение – 0: задание частоты потенциометром на панели управления):

- 0: панель управления и P00.07;
- 1: AI1;
- 2: AI2;
- 3: AI3 (опция);
- 4: AI4 (опция);
- 5: HDI частотный вход;
- 6: многоскоростной режим;
- 7: RS-485;
- 8: ПИД;
- 9: встроенный ПЛК.

6.1.3 Состояния преобразователя

ПЧ может находиться в трех состояниях в режиме работы: ОСТАНОВКА, РАБОТА и АВТОНАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ДВИГАТЕЛЯ.

Остановка

Если питание включено и нет команды ПУСК либо получена команда СТОП, то ПЧ остановлен, его выход отключен, индикатор RUN не светится. Хотя переменное напряжение на выходе отсутствует, но выход остается гальванически связан с сетью переменного тока.

Работа

ПЧ включен и запущен, на его выходе генерируется напряжение заданной частоты, индикатор RUN светится.

Автонастройка параметров двигателя

Если **P11.10** задан «0» или «1» или «2» и подана команда запуска, ПЧ находится в режиме автоопределения параметров двигателя. После завершения процесса автонастройки ПЧ перейдет в состояние остановки.

6.2 Инструкции по использованию

6.2.1 Панель управления

Панель управления ПЧ состоит из клавиатуры, дисплея и аналогового потенциометра.



Внешний вид панели управления

Клавиатура

Клавиатура используется для настройки ПЧ и для переключения отображаемых на дисплее параметров. Описание функций клавиш приведено в таблице.

Функции клавиатуры ПЧ

№	Кла-виша/индикатор	Название	Описание
1		ESC – клавиша отмены	Вход в режим программирования / выход из режима программирования
2		ENTER – клавиша подтверждения	Вход в меню / подтверждение введенных данных
3		MK – программируемая клавиша	Функция программируемой клавиши задается параметром P21.02
4		SHIFT – клавиша сдвига	В режиме редактирования переход к следующему символу, в других режимах переключение отображаемых параметров
5		RUN – клавиша ПУСК	Запуск ПЧ
6		STOP – клавиша СТОП / СБРОС	Остановка ПЧ, настраивается параметром P21.03 Сброс аварии
7		UP/DOWN/ENTER – потенциометр	Увеличение / уменьшение значения при редактировании параметров или переключение параметров Нажатие равноценно нажатию клавиши ENTER
8		Hz – индикатор частоты	Отображает частоту в герцах
9		A – индикатор тока	Отображает ток в амперах
10		V – индикатор напряжения	Отображает напряжение в вольтах
11		RUN – индикатор работы	Горит: ПЧ в работе Не горит: ПЧ остановлен
12		REV – индикатор направления	Загорается при обратном вращении привода
13		ALM – индикатор аварии	Загорается при возникновении аварии

6.2.2 Описание просмотра параметра и способа его изменения

На панели управления ПЧ ER-G-380-01 для просмотра и изменения параметров предусмотрено трехуровневое меню. Трехуровневое меню состоит из меню групп параметров (1-й уровень) → меню индивидуальных параметров в группе (2-й уровень) → меню значений индивидуальных параметров (3-й уровень).



Трехуровневое меню параметров ПЧ

При нахождении в меню 3-го уровня для возврата в меню 2-го уровня нужно нажать клавишу **ESC** или **ENT**. Разница между клавишей **ESC** и **ENT** состоит в том, что при нажатии на **ENT** происходит запоминание выбранного значения параметра и возврат в меню 2-го уровня с автоматическим переходом к следующему по порядку параметру, а при нажатии на **ESC** — возврат в меню 2-го уровня без сохранения вновь введенного значения параметра (возврат к текущему значению) и к текущему по порядку параметру.

Значение параметра может быть изменено, если мигает индикация его разряда. Если ни одна из индикаций разрядов не мигает, то:

- значение параметра не может быть изменено, т. к. он является измеренной величиной или сохраненным кодом ошибки;
- значение параметра не может быть изменено при работе ПЧ, следует остановить ПЧ перед настройкой;
- параметры защищены от изменения с помощью параметра **P00.00**, не равного 0. Для изменения значения необходимо ввести пароль.

6.2.3 Ввод пароля

ПЧ защищен паролем. Если параметр **P00.00** установить на ненулевое значение, это значение будет паролем для входа в систему после выхода из режима редактирования этого параметра. Если пользователь снова нажмет клавишу **ESC**, на дисплее отобразится "----", что означает, что пользователь должен ввести пароль, иначе он не сможет войти в главное меню.

Для отмены защиты паролем пользователь должен войти в систему под действующим паролем и затем установить значение параметра **P00.00** в 0.

6.2.4 Автоматическая настройка параметров двигателя

Перед пуском электродвигателя от ПЧ пользователь должен точно ввести в ПЧ параметры, указанные в паспорте электродвигателя. ПЧ ER-G-380-01 по своим параметрам совместим со множеством стандартных электродвигателей. Точность и характеристики векторного управления очень сильно зависят от правильного и полного введения в ПЧ параметров электродвигателя.

Ниже приводится описание процедуры автоматической настройки параметров электродвигателя.

Вначале путем записи в параметр **P00.06** значения 0 нужно выбрать способ управления – от панели управления. Затем нужно ввести нижеуказанные параметры в соответствии с реальными параметрами электродвигателя:

Электродвигатель	Параметр
Автонастройка	P11.02: номинальная мощность двигателя
	P11.03: номинальное напряжение двигателя
	P11.04: номинальный ток двигателя
	P11.05: Номинальная частота двигателя
	P11.06: Номинальные обороты двигателя

Далее следует настроить параметры электродвигателя. Для э того нужно установить **P11.10** = 1 (статическая настройка асинхронного двигателя), затем на пульте управления нажать клавишу RUN. ПЧ выполнит статическую настройку параметров двигателя. Преобразователь автоматически измерит и запомнит значения следующих параметров двигателя:

Электродвигатель	Параметр
Автонастройка	P11.11: сопротивление статора асинхронного двигателя
	P11.12: сопротивление ротора асинхронного двигателя
	P11.13: индуктивность рассеяния асинхронного двигателя
	P11.14: Взаимная индуктивность асинхронного двигателя
	P11.15: Ток холостого хода асинхронного двигателя

7 Таблица параметров преобразователя

Параметр	Описание	Диапазон настройки	Заводская настройка
P00 Группа. Базовые настройки			
P00.00	Пароль пользователя	<ul style="list-style-type: none"> – После включения все параметры доступны (если P00.01 = 1) – Установите любое ненулевое значение, чтобы включить защиту параметров от изменения паролем – Ввод нулевого значения отключает защиту. Если защита включена, пользователь может только просматривать параметры 	0
P00.03	Сброс на заводские параметры	0: не сбрасывать 11: восстановление до заводских параметров по умолчанию, кроме параметров двигателя 12: сброс на заводские параметры 13: сброс памяти аварий	0
P00.06	Способ управления преобразователем	0: панель управления 1: дискретные входы 2: RS-485 ➤ Источник команд ПУСК / СТОП / ВПЕРЕД / НАЗАД и т. д.	0
P00.08	Направление вращения	0: прямое 1: в обратную сторону	0

Параметр	Описание	Диапазон настройки	Заводская настройка
P00.09	Запрет вращения в обратную сторону	0: разрешено 1: запрещено	0
P01 Группа. Выбор источника частоты			
P01.00	Основной канал задания частоты (A)	0: панель управления и P00.07 1: AI1 2: AI2 3: AI3 (опция) 4: AI4 (опция) 5: HDI частотный вход 6: многоскоростной режим 7: RS-485 8: ПИД 9: встроенный ПЛК	0
P01.01	Дополнительный канал задания частоты (B)	Аналогично P01.00	0
P01.02	Поправка частоты по каналу B	0: относительно максимальной частоты P01.06 1: относительно уставки частоты (канал A)	0
P01.03	Коэффициент поправки частоты по каналу B	0.0–300.0 %	100.0 %
P01.04	Источник уставки частоты	0: канал A 1: канал B 2: функция P01.05 3: A или B 4: A или (A + B) 5: B или (A + B)	0
P01.05	Функция сложения уставок	0: Сумма A + B 1: Разность A - B 2: Максимум (A, B) 3: Минимум (A, B) 4: (A + B) /максимальная частота	0
P01.06	Максимальная частота	10.00–600.00 Гц	50.00 Гц
P01.07	Верхний предел частоты	0: параметр P01.08 1: AI1 2: AI2 3: зарезервировано 4: зарезервировано 5: частотный вход HDI 6: зарезервировано 7: RS-485	0
P01.08	Верхний предел частоты, Гц	От значения параметра P01.09 до значения параметра P01.06	50.00 Гц
P01.09	Нижний предел частоты, Гц	0.00 Гц – P01.08	0.00 Гц
P01.10	Если уставка ниже P01.09	0: работать с частотой P01.09	0

Параметр	Описание	Диапазон настройки	Заводская настройка
		1: выдержать время P01.11 и остановиться 2: работать с нулевой частотой	
P01.11	Выдержка перед остановом	0.000 с – 30.000 с	0.000 с
P11 Группа. Параметры двигателя 1			
P11.02	Номинальная мощность двигателя	0.1 кВт – 5.5 кВт ➤ При изменении этого параметра преобразователь автоматически изменит номинальный ток двигателя	Зависит от модели
P11.03	Номинальное напряжение двигателя	10 В – 2000 В	Зависит от модели
P11.04	Номинальный ток двигателя	Кратно 0.01 А	Зависит от модели
P11.05	Номинальная частота двигателя	1.00 Гц – 600.00 Гц	50.00 Гц
P11.06	Номинальные обороты двигателя	1–60000 об/мин	Зависит от модели
P11.10	Автонастройка параметров двигателя	0: выключена 1: статическая автонастройка	0
<p>Комментарий к P11.10</p> <p>Перед настройкой необходимо корректно ввести паспортные данные двигателя.</p> <p>0: нет настройки, настройка запрещена</p> <p>1: статическая настройка асинхронного двигателя</p> <p>Перед статической настройкой необходимо ввести данные P11.00 – P11.06 с шильдика двигателя. Затем необходимо установить параметр P11.10 равным «1», нажать клавишу ВВОД, затем нажать ПУСК. ПЧ выполнит статическую автонастройку, и в случае удачного окончания настройки запишет параметры в память. Во время статической автонастройки двигатель не вращается, но издает высокочастотный звук. Внимание! При статической автонастройке ПЧ не может измерить все параметры двигателя.</p>			
P12 Группа. Двигатель 1. Скалярное V/F управление			
P12.00	Тип вольт-частотной характеристики	0: линейная характеристика V/F 1: кусочно-заданная характеристика V/F 2: квадратичная характеристика V/F * 1.3 3: квадратичная характеристика V/F * 1.7 4: квадратичная характеристика V/F * 2.0 5: независимое задание V и F 6: частично независимое задание V и F	0
P21 Группа. Панель управления и дисплей			
P21.02	Функция программируемой клавиши МК	0: не назначено; 1: прокрутка вперед; 2: прокрутка назад; 3: вперед / назад; 4: быстрый стоп; 5: выбег; 6: выбор знака (ЖК дисплей)	1
P21.03	Функция клавиши СТОП	0: активна только при управлении от панели 1: активна во всех режимах управления	1
P23 Группа. Параметры защиты ПЧ			

Параметр	Описание	Диапазон настройки	Заводская настройка
P23.00	Защита по уровню выпрямленного напряжения	Первый символ (справа налево): аварийная остановка при перенапряжении 0: выключена 1: включена 2: адаптивная защита (растягивание времени торможения для уменьшения генерации) Второй символ: аварийная остановка при низком напряжении 0: выключена 1: включена 2: адаптивная защита (торможение до полной остановки)	01
P23.01	Порог перенапряжения	ПЧ 220 В: 320 В – 400 В ПЧ 380 В: 540 В – 800 В ПЧ 480 В: 650 В – 950 В ПЧ 690 В: 950 В – 1250 В	Зависит от модели
P23.02	Порог низкого напряжения	ПЧ 220 В: 160 В – 300 В ПЧ 380 В: 350 В – 520 В ПЧ 480 В: 400 В – 650 В ПЧ 690 В: 650 В – 900 В	Зависит от модели
P23.03	Коэффициент адаптивной защиты от перенапряжения	0–10.0	1.0
P23.04	Коэффициент адаптивной защиты от низкого напряжения	0–20.0	4.0
P23.05	Уровень аварийного низкого напряжения	ПЧ 220 В: 160 В – 300 В ПЧ 380 В: 350 В – 520 В ПЧ 480 В: 400 В – 650 В ПЧ 690 В: 650 В – 900 В	Зависит от модели
P23.06	Задержка аварии по низкому напряжению	0.0 с – 30.0 с	1.0 с
P23.07	Настройка аппаратной защиты	Первый символ (справа налево): быстрое ограничение тока за один период 0: выключено 1: включено Второй символ: защита от короткого замыкания на землю 0: выключена 1: включена	11
P23.10		0.0 % – 120.0 % от частоты (P01.06)	120.0 %
P23.11	Задержка определения превышения скорости вращения	0.0 с – 30.0 с 0 – Защита отключена	1.0 с
P23.12	Порог чрезмерного отклонения частоты	0.0 % – 100.0 % от частоты (P11.05)	20.0 %

Параметр	Описание	Диапазон настройки	Заводская настройка
P23.13	Задержка определения отклонения частоты	0.0 с – 30.0 с 0 – защита отключена	0.0 с
P23.14	Задержка определения обрыва фазы питания	0.0 с – 30.0 с 0 – защита отключена	8.0 с
P23.15	Порог определения обрыва фазы двигателя	0 % – 100 % от тока (P11.04), определяет допустимую асимметрию фазных токов на выходе ПЧ	25%
P23.18	Действие при срабатывании защит №1	Первый символ (справа налево): обрыв фазы питания 0: выбег 1: аварийная остановка 2: штатная остановка 3: продолжение работы Второй символ: пользовательская авария № 1 0–3: аналогично предыдущему Третий символ: пользовательская авария № 2 0–3: аналогично предыдущему Четвертый символ: обрыв RS-485 0–3: аналогично предыдущему	0000
P23.19	Действие при срабатывании защит №2	Первый символ (справа налево): перегрузка двигателя 0: выбег 1: аварийная остановка 2: штатная остановка 3: продолжение работы Второй символ: перегрев двигателя 0–3: аналогично предыдущему Третий символ: отклонение частоты 0–3: аналогично предыдущему Четвертый символ: превышение скорости 0–3: аналогично предыдущему	0000
P23.20	Действие при срабатывании защит №3	Первый символ (справа налево): обрыв обратной связи ПИД 0: выбег 1: аварийная остановка 2: штатная остановка 3: продолжение работы Второй символ: резерв Третий символ: резерв Четвертый символ: Резерв	0000
P23.24	Разрешение автоматического сброса аварии	Бит 0: низкое напряжение Бит 1: перегрузка ПЧ Бит 2: перегрев ПЧ Бит 3: перегрузка двигателя Бит 4: перегрев двигателя Бит 5: пользовательская авария № 1 Бит 6: пользовательская авария № 2 Бит 7–15: резерв	0
P23.25	Разрешение автоматического перезапуска после	Бит 0: перегрузка током во время разгона Бит 1: перегрузка током во время торможения	0

Параметр	Описание	Диапазон настройки	Заводская настройка
	аварии	Бит 2: перегрузка током при постоянной скорости Бит 3: перенапряжение при разгоне Бит 4: перенапряжение при торможении Бит 5: перенапряжение при постоянной скорости Бит 6: низкое напряжение Бит 7: обрыв фазы питания Бит 8: перегрузка ПЧ Бит 9: перегрев ПЧ Бит 10: перегрузка двигателя Бит 11: перегрев двигателя Бит 12: пользовательская авария № 1 Бит 13: Пользовательская авария №2 Бит 14, 15: Резерв	
P23.26	Кол-во попыток сброса	0–99	0
P23.27	Состояние выхода «D01» во время попытки перезапуска	0: выключен 1: включен	0
P23.28	Период между попытками перезапуска	0.1 с – 300.0 с	0.5 с
P23.29	Тайм-аут для обнуления попыток сброса	0.1 с – 3600.0 с	10.0 с
P23.30	Аварийная частота	0: текущая частота 1: уставка частоты 2: максимальная частота 3: минимальная частота 4: резервная частота	0
P23.31	Резервная частота	0.0 % – 100.0 % от частоты (P01.06)	5.0 %
P24 Группа. Защита двигателя			
P24.00	Пропорциональный к-т интегральной защиты двигателя от перегрузки	0.20–10.00	1.00
P24.01	Уровень перегрузки на нулевой частоте	50.0 % – 150.0 %	100.0 %
P24.12	Защита от холостого хода	0: выключена 1: включена	0
P24.13	Порог определения холостого хода	0.0 % – 100 % от тока P11.04	10.0 %
P24.14	Время задержки обнаружения холостого хода	0.000 с – 60.000 с	1.000 с
P40 Группа. ПИД-регулятор			
r40.00	Загрузка ПЧ	Индикатор, кратно 0.1 %	-
r40.01	Уставка ПИД	Индикатор, кратно 0.1 %	-
r40.02	Обратная связь ПИД	Индикатор, кратно 0.1 %	-
r40.03	Ошибка регулирования	Индикатор, кратно 0.1 %	-

Параметр	Описание	Диапазон настройки	Заводская настройка
	(невязка) ПИД		
<p>ПИД-регулятор используется для автоматического управления частотой вращения по сигналу обратной связи в замкнутом контуре регулирования. ПИД-регулятор ER-G-380-01 предназначен для поддержания постоянного расхода, давления, температуры, натяжения и других технологических параметров с использованием соответствующих датчиков. Структурная схема ПИД-регулятора приведена на рисунке:</p>			
P40.04	Источники уставок ПИД	<p>Первый символ (справа налево): источник первой уставки (ref1) 0: цифровая уставка (P40.05) 1: вход AI1 2: вход AI2 3: вход AI3 (опция) 4: вход AI4 (опция) 5: вход HDI 6: RS-485 Второй символ: источник второй уставки (ref2) Аналогично предыдущему</p>	00
P40.05	Верхний предел измерения ОС ПИД	0.01–655.35	100
P40.11	Источники обратной связи ПИД	<p>Первый символ (справа налево): источник первой обратной связи (fdb1) 0: вход AI1 1: вход AI2 2: вход AI3 (опция) 3: вход AI4 (опция) 4: вход HDI 5: RS-485 6: ток двигателя 7: частота двигателя 8: момент двигателя 9: мощность двигателя Второй символ: источник второй обратной связи (fdb2) Аналогично предыдущему</p>	00

Параметр	Описание	Диапазон настройки	Заводская настройка
P40.14	Характеристика регулирования ПИД	0: отрицательная 1: положительная	0
P40.15	Верхний предел ПИД-регулятора	P40.16 – 100.0 %	100.0 %
P40.16	Нижний предел ПИД-регулятора	-100.0 % – 100.0 %	0.0 %
P40.17	Пропорциональный коэффициент KP_1	0.0 – 200.0 %	5.0 %
P40.18	Время интегрирования T_{I1}	0.00 с (интегрирование выкл.) – 20.00 с	1.00 с
P40.19	Время дифференцирования T_{D1}	0.000 с – 0.100 с	0.000 с
P40.20	Пропорциональный коэффициент KP_2	0.00–200.0 %.	5.0 %
P40.21	Время интегрирования T_{I2}	0.00 с (интегрирование выкл.) – 20.00 с	1.00 с
P40.22	Время дифференцирования T_{D2}	0.000 с – 0.100 с	0.000 с
P40.30	Ограничение дифференциальной составляющей ПИД	0.00 % – 100.00 %	1.00%
P40.33	Постоянная времени фильтра сигнала обратной связи ПИД	0.000–30.000 с	0.010 с
P40.34	Постоянная времени фильтра выхода ПИД-регулятора	0.000–30.000 с	0.010 с
P41 Группа. Спящий режим			
P41.01	Частота входа в спящий режим	0.00 Гц – 600 Гц, спящий режим, если уставка ниже этой частоты	0.00 Гц
P41.02	Частота пробуждения	0.00 Гц – 600.00 Гц, пробуждение, если уставка выше этой частоты	0.00 Гц
<p>Если выбраны спящий режим и пробуждение по частоте P41.00 = X01, то частота P41.01 должна быть меньше, чем P41.02. Если частота регулируется посредством ПИД и необходимо использовать для пробуждения сигнал частоты, разрешите работу ПИД при остановленном ПЧ (P40.39 = 1). Таким образом можно настроить переход насоса в спящий режим на низкой частоте P41.01 и автоматическое пробуждение, когда команда задания частоты от ПИД-регулятора превысит P41.02.</p>			

8 Диагностика и устранение неисправностей

ER-G-380-01 имеет диагностические функции, необходимые для эксплуатации устройства, а также эффективную встроенную защиту. В процессе работы ПЧ могут появляться сообщения об авариях и ошибках. Анализ этих сообщений с помощью нижеприведенной таблицы позволяет предпринимать необходимые действия для правильной эксплуатации ПЧ.

Если проблема никак не решается или оборудование повреждено, обращайтесь в службу технической поддержки по телефону +7 (343) 262-92-76.

8.1 Сообщения об авариях и устранение неисправностей

ПЧ ER-G-380-01 имеет 4 варианта аварийной защиты:

- будет запущена назначенная аварийная функция;
- ПЧ остановится и отключит выход;
- включится реле «Авария»;
- на панели ПЧ будет отображен код аварии.

Перед обращением в сервисную службу рекомендуем произвести самостоятельную первичную диагностику электропривода, потому что большинство аварий возникают при нормальной эксплуатации и могут быть устранены на месте.

Список возможных аварийных ситуаций и код аварии приведен ниже:

Авария	Код	Возможные причины	Меры для устранения
Авария инвертора	Er.SC	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выходы ПЧ замкнуты на землю или между собой 2. Кабель двигателя слишком длинный 3. Перегрев транзисторов инвертора 4. Ослабла затяжка внутренних соединений 5. Отказ платы управления 6. Отказ платы драйверов 7. Отказ транзисторов инвертора 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устраните замыкание, проверьте сопротивление изоляции 2. Установите моторный дроссель или синусный фильтр 3. Проверьте вентилятор охлаждения и воздушный фильтр (при наличии) 4. Проверьте соединения и устраните недостатки 5, 6, 7. Обратитесь в СЦ
Замыкание на землю	Er.SC1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Замыкание кабеля или обмоток двигателя на землю 2. Кабель двигателя слишком длинный 3. Перегрев транзисторов инвертора 4. Ослабла затяжка внутренних соединений 5. Отказ платы управления 6. Отказ платы драйверов 7. Отказ транзисторов инвертора 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Замените кабель или двигатель 2. Установите моторный дроссель или синусный фильтр 3. Проверьте вентилятор охлаждения и воздушный фильтр (при наличии) 4. Проверьте соединения и устраните недостатки 5, 6, 7. Обратитесь в СЦ

Авария	Код	Возможные причины	Меры для устранения
Перегрузка по току во время разгона	Er.OC1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выходы ПЧ замкнуты на землю или между собой 2. Не была выполнена автонастройка параметров двигателя 3. Выбрано слишком малое время разгона 4. Выбраны неправильные параметры компенсации пускового момента 5. Слишком низкое напряжение питания 6. Выполнена попытка запуска на вращающийся двигатель 7. Во время разгона нагрузка резко увеличилась 8. Мощность ПЧ не соответствует нагрузке 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устраните замыкание, проверьте сопротивление изоляции 2. Выполните автонастройку на холодном двигателе 3. Увеличьте время разгона 4. Отрегулируйте параметры компенсации пускового момента 5. Отрегулируйте напряжение питания 6. Настройте режим пуска с поиском скорости 7. Устраните лишнюю нагрузку 8. Используйте ПЧ, который соответствует нагрузке
Перегрузка по току во время торможения	Er.OC2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выходы ПЧ замкнуты на землю или между собой 2. Не была выполнена автонастройка параметров двигателя 3. Выбрано слишком малое время торможения 4. Слишком низкое напряжение питания 5. Во время торможения нагрузка резко увеличилась 6. Не установлены тормозной блок и / или тормозной резистор 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устраните замыкание, проверьте сопротивление изоляции 2. Выполните автонастройку на холодном двигателе 3. Увеличьте время торможения 4. Отрегулируйте напряжение питания 5. Устраните лишнюю нагрузку 6. Установите тормозной блок и тормозной резистор
Перегрузка по току при постоянной скорости	Er.OC3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выходы ПЧ замкнуты на землю или между собой 2. Не была выполнена автонастройка параметров двигателя 3. Слишком низкое напряжение питания 4. Нагрузка резко увеличилась 5. Мощность ПЧ не соответствует нагрузке 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устраните замыкание, проверьте сопротивление изоляции 2. Выполните автонастройку на холодном двигателе 3. Отрегулируйте напряжение питания 4. Устраните лишнюю нагрузку 5. Используйте ПЧ, который соответствует нагрузке
Перенапряжение при разгоне	Er.OU1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Слишком высокое напряжение питания 2. Внешнее усилие раскручивает двигатель во время разгона 3. Выбрано слишком малое время разгона 4. Не установлены тормозной блок и / или тормозной резистор 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отрегулируйте напряжение питания 2. Устраните раскручивающее усилие либо установите тормозной блок и тормозной резистор 3. Увеличьте время разгона 4. Установите тормозной блок и тормозной резистор
Перенапряжение при торможении	Er.OU2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Слишком высокое напряжение питания 2. Внешнее усилие раскручивает двигатель во время торможения 3. Выбрано слишком малое время торможения 4. Не установлены тормозной блок и / или тормозной резистор 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отрегулируйте напряжение питания 2. Устраните раскручивающее усилие либо установите тормозной блок и тормозной резистор 3. Увеличьте время торможения 4. Установите тормозной блок и тормозной резистор

Авария	Код	Возможные причины	Меры для устранения
Перенапряжение при постоянной скорости	Er.OU3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Слишком высокое напряжение питания 2. Внешнее усилие раскручивает двигатель во время торможения 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отрегулируйте напряжение питания 2. Устраните раскручивающее усилие либо установите тормозной блок и тормозной резистор
Низкое напряжение	Er.LU1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кратковременная просадка напряжения питания 2. Напряжение питания ниже допустимого 3. Низкое напряжение шины DC 4. Отказ входного выпрямителя или зарядного резистора 5. Отказ платы драйверов 6. Отказ платы управления 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сбросьте аварию 2. Отрегулируйте напряжение питания 3, 4, 5, 6. Обратитесь в СЦ
Пусковой контактор разомкнут	Er.LU2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кратковременное отключение питания 2. Напряжение питания ниже допустимого 3. Низкое напряжение шины DC 4. Отказ входного выпрямителя или зарядного резистора 5. Отказ платы драйверов 6. Отказ платы управления 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сбросьте аварию 2. Отрегулируйте напряжение питания 3, 4, 5, 6. Обратитесь в СЦ
Перегрузка ПЧ	Er.oL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Слишком большая нагрузка либо заклинивает ротор двигателя 2. Мощность ПЧ не соответствует нагрузке 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уменьшите нагрузку, проверьте состояние двигателя и механической передачи 2. Используйте ПЧ, мощность которого соответствует нагрузке
Перегрузка двигателя	Er.oL1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Слишком большая нагрузка либо заклинивает ротор двигателя 2. Мощность ПЧ не соответствует нагрузке 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уменьшите нагрузку, проверьте состояние двигателя и механической передачи 2. Используйте ПЧ, мощность которого соответствует нагрузке
Перегрев двигателя	Er.oH3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Плохой контакт в цепи датчика температуры двигателя 2. Превышен порог температуры двигателя 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте исправность датчика температуры и его подключение 2. Уменьшите несущую частоту преобразования, улучшите условия охлаждения двигателя
Обрыв фазы питания	Er.iPL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отсутствует напряжение на одной из фаз питания 2. Отказ платы драйверов 3. Отказ платы грозозащиты 4. Отказ платы управления 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устраните неисправность 2, 3, 4. Обратитесь в СЦ
Обрыв фазы двигателя	Er.oPL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нарушено соединение между ПЧ и двигателем 2. Перекос фазных токов двигателя 3. Отказ платы драйверов 4. Отказ транзисторов инвертора 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте подключение и устраните недостатки 2. Проверьте обмотки двигателя 3, 4. Обратитесь в СЦ
Перегрев инвертора	Er.oH	<ol style="list-style-type: none"> 1. Слишком высокая температура окружающего воздуха 2. Воздушный фильтр засорился 3. Вентилятор охлаждения поврежден 4. Датчик температуры инвертора поврежден 5. Отказ транзисторов инвертора 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обеспечьте дополнительное охлаждение 2. Очистите воздушный фильтр 3. Замените вентилятор 4. Замените датчик температуры или обратитесь в СЦ 5. Обратитесь в СЦ

Авария	Код	Возможные причины	Меры для устранения
Авария цепи измерения температуры инвертора	Er.tCK	1. Обрыв цепи термодатчика 2. Отказ платы драйверов 3. Отказ платы управления 4. Слишком низкая температура окружающего воздуха	1. Проверьте подключение термодатчика 2, 3. Обратитесь в СЦ 4. При необходимости используйте дополнительный подогрев
Отказ связи по RS485	Er.485	1. Устройство-мастер на шине управления работает некорректно 2. Обрыв линии связи 3. Неверно заданы параметры порта	1. Проверьте работу мастера 2. Проверьте подключение 3. Задайте корректные параметры порта (скорость, формат данных) для связи
Отказ цепи измерения тока	Er.Cur	1. Отказ датчика тока 2. Отказ платы драйверов 3. Отказ платы управления	Обратитесь в СЦ
Авария автонастройки	Er.TU1 Er.TU2	1. Параметры двигателя введены некорректно 2. Тайм-аут автонастройки двигателя	1. Введите корректные параметры с шильдика двигателя 2. Проверьте соединения между ПЧ и двигателем
Ошибка записи-чтения	Er.EEP	1. Запись параметров происходит слишком часто 2. Память EEPROM повреждена	Обратитесь в СЦ
Холостой ход	Er.LL	Ток двигателя ниже заданного порога холостого хода	Проверьте нагрузку и значение параметра порога определения холостого хода
Потеря обратной связи ПИД	Er.FbL	Значение обратной связи выходит за пределы P40.35, P40.37	1. Проверьте сигнал обратной связи ПИД 2. Настройте параметры определения потери обратной связи ПИД
Пользовательская авария 1	Er.Ud1	1. Сработал вход DI, настроенный на пользовательскую аварию 1 2. Сработал виртуальный вход VDI, настроенный на пользовательскую аварию 1	Сбросьте аварию
Пользовательская авария 2	Er.Ud2	1. Сработал вход DI, настроенный на пользовательскую аварию 2 2. Сработал виртуальный вход VDI, настроенный на пользовательскую аварию 2	Сбросьте аварию
Авария токоограничения	Er.CbC	1. Слишком большая нагрузка либо заклинивает ротор двигателя 2. Мощность ПЧ не соответствует нагрузке	1. Уменьшите нагрузку, проверьте состояние двигателя и механической передачи 2. Используйте ПЧ, мощность которого соответствует нагрузке

Осторожно!

После выключения питания еще около 5–10 минут, пока горит индикатор зарядки (CHARGE), нельзя касаться внутренних частей ПЧ. Пользователь должен подходящим инструментом проверить, что конденсаторы полностью разряжены, и только после этого приступать к работе, иначе есть риск удара электрическим током!

Не прикасаться к печатной плате, силовым модулям и другим внутренним частям без защиты от электростатического электричества. Иначе компоненты могут быть повреждены.

9 Техническое обслуживание

9.1 Периодическое обслуживание

При нормальных условиях эксплуатации, кроме ежедневной проверки, ПЧ нужно регулярно проверять (ежедневный и квартальный регламент). Чтобы предотвратить возникновение неисправностей, необходимо придерживаться следующей таблицы. “√” означает, что необходима ежедневная проверка или регулярная проверка.

Каждый день	Раз в квартал	Проверяемая позиция	Подробности проверки	Методика	Критерий
√		Светодиодный дисплей	Есть ли отклонения в работе дисплея	Визуальная проверка	Рабочее состояние
√	√	Вентилятор	Есть ли ненормальный шум или вибрация	Визуальная и слуховая проверка	Без отклонений
√		Окружающие условия	Температура, влажность, содержание пыли, вредный газ и т. п.	Визуальная и слуховая проверка	Без отклонений
√		Входное и выходное напряжение	Есть ли отклонения входного и выходного напряжения	Измерить напряжение на клеммах R, S, T и U, V, W	Без отклонений
	√	Силовые цепи	Проверить, чтобы крепеж был затянут, есть ли видимые признаки перегрева, электрического разряда или слишком высокого содержания пыли, или блокировки вентиляционных щелей	Проверить визуально, затянуть крепеж и очистить сопутствующие части	Без отклонений
	√	Электролитические конденсаторы	Есть ли внешние признаки повреждений	Визуальная проверка	Без отклонений
	√	Токопроводящие клеммы или блоки	Надежность крепления	Визуальная проверка	Без отклонений
	√	Сигнальные клеммы	Есть ли незатянутые винты или болты	Подтянуть отпущенные винты или болты	Без отклонений

Для проверки не нужно без причины разбирать, трясти или вынимать вставляемые части ПЧ случайным образом. Могут быть повреждены внутренние компоненты.

9.2 Хранение

Если ПЧ не будет эксплуатироваться сразу после поставки или при эксплуатации предполагается его долгий простой, необходимо соблюдать перечисленные ниже требования.

Хранить ПЧ следует в сухом и достаточно проветриваемом месте, где нет грязи и металлической пыли, и при температуре, указанной в спецификациях.

Испытание сопротивления изоляции должно производиться мегомметром напряжением 500 В, при этом измеренное сопротивление должно быть не менее 4 МОм.

10 Характеристики

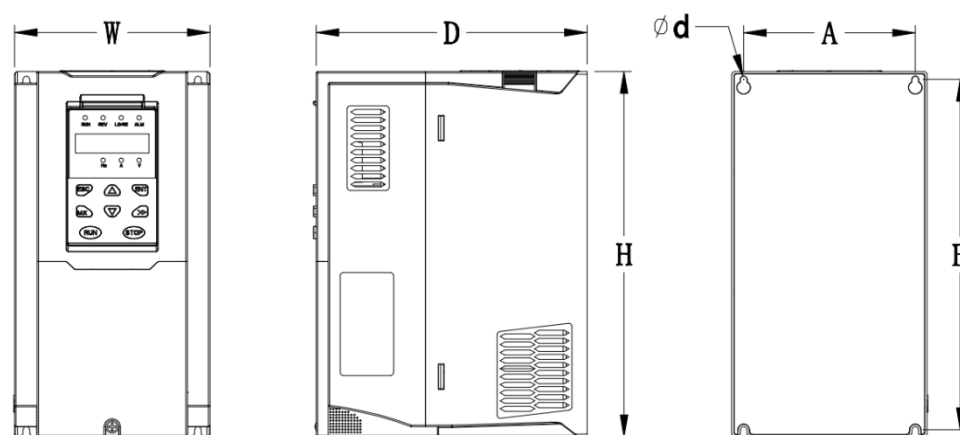
Электропитание	3-ф, 380 В, 50 Гц $\pm 10\%$, асимметрия фаз до 5 %
Выходное напряжение	380 В: 0–380 В, 0–60 Гц
Уровень рабочей перегрузки	150 % номинального тока в течение 60 секунд
Режим управления двигателем	Скалярное V/f управление
Способы задания частоты	Клавиатура Дискретные входы Аналоговые входы
Минимальный шаг частоты	0,01 Гц при цифровом задании частоты
	0,1 % макс. частоты при задании с аналогового входа
Питание потенциометра	+10 В, потребление до 10 мА
Питание дискретных входов	+24 В, потребление до 200 мА
Аналоговые входы	A11: вход напряжения 0–10 В / вход тока 0–20 мА A12: вход напряжения 0–10 В / вход тока 0–20 мА A13: вход напряжения 0–10 В / вход тока 0–20 мА (опция) A14: вход напряжения 0–10 В / вход тока 0–20 мА (опция)
Аналоговые выходы	A01: выход напряжения 0–10 В / выход тока 0–20 мА A02: выход напряжения 0–10 В / выход тока 0–20 мА
Дискретные входы	Пять физических программируемых дискретных входов DI1 – DI5 (с опциональной картой расширения – девять) Четыре программных программируемых дискретных входа
Импульсные входы	Один программируемый импульсный вход 0–50 кГц
Импульсные выходы	Один программируемый импульсный выход 0–50 кГц
Дискретные выходы	Два программируемых выхода DO1, HDO типа «открытый коллектор»
	Два программируемых релейных переключающихся контакта 250 В, 3 А переменного тока
Индикация	Индикатор отображает заданную частоту, текущую частоту, текущее напряжение, ток двигателя, обороты двигателя, момент двигателя, состояния входов, коды ошибок и другую информацию Светодиоды, отображающие единицы измерения величин и состояние ПЧ
Условия окружающей среды	Исполнение УХЛЗ.1 по ГОСТ 15150-69 Температура воздуха от минус 10°C до +40 °C Предельная рабочая температура +50 °C Влажность не более 95 %, без конденсации Вибрации не более 5,9 м/с ² (0,6 g)
Условия хранения	Группа ЖЗ по ГОСТ 15150-69
Степень защиты корпуса	IP20
Способ охлаждения	Принудительное воздушное

11 Номинальные значения

Номинальные значения токов и мощностей ПЧ серии ER-G-380-01

Модель	Мощность, КВА	Ток на двигатель, А	Потребляемый ток, А	Мощность мотора, кВт
ER-G-380-01-0,7	0,7	1,5	2,2	0,7
ER-G-380-01-1,5	1,5	3,0	4,5	1,5
ER-G-380-01-2,2	2,2	4.0	5.8	2.2
ER-G-380-01-4,0	4	7.0	9.0	3.7
ER-G-380-01-5,5	5,9	10.0	13.0	5.5

12 Габаритные и установочные размеры



ER-G-380-01-0,7 – ER-G-380-01-5,5

Модель	Установочный размер, мм						Вес, кг
	A	B	H	W	D	d	
ER-G-380-01-0,7 ER-G-380-01-1,5 ER-G-380-01-2,2 ER-G-380-01-4,0 ER-G-380-01-5,5	87	206.5	215	100	170	ø5.0	1,5

Паспорт АГСФ.435321.003ПС

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

- 1.1. Перед эксплуатацией преобразователя необходимо ознакомиться с руководством по эксплуатации прибора.
- 1.2. Разделы 3 и 4 заполняются предприятием-изготовителем.

2. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- 2.1 Изготовитель гарантирует соответствие изделия характеристикам, приведенным в данном руководстве при соблюдении условий эксплуатации, транспортировки хранения и монтажа.
- 2.2 Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев со дня продажи.
- 2.3 В случае выхода изделия из строя в течение гарантийного срока при условии соблюдения правил эксплуатации, транспортировки, хранения и монтажа изготовитель осуществляет его бесплатный ремонт или замену.
- 2.4 Изготовитель обеспечивает послегарантийное обслуживание и техническую поддержку изделий в течение всего срока их производства.

3 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

ПЧ ER-G-380-01 _____, серийный номер _____

испытан и признан годным к эксплуатации. Дата выпуска “ _____ ” _____ 20 ____ г.

ОТК _____ М. П.

4. СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВЫВАНИИ И ПРОДАЖЕ

- 4.1 Изделие упаковано согласно требованиям, предусмотренным конструкторской документацией.

Дата упаковывания и продажи “ _____ ” _____ 20 ____ г.

Упаковщик _____