

# **ЧАСТОТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ**

~380 В 0,75 ... 500 кВт

**Преобразователь частоты  
с управлением вектором потока**

**EI-9011**  
**(с функцией копирования)**

**Руководство по эксплуатации Часть I**  
**ВАЮУ.435Х21.001-03 РЭ**

**ВЕСПЕР**

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	2
<b>РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЕ</b> .....	2
<b>1. ВНЕШНИЙ ОСМОТР</b> .....	5
1.1. ЭТАПЫ ПРОВЕРКИ .....	5
<b>2. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ</b> .....	6
2.1. ВЫБОР МЕСТА ДЛЯ МОНТАЖА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ .....	6
2.2. РАССТОЯНИЯ ДО ОКРУЖАЮЩИХ УСТРОЙСТВ .....	7
<b>3. ПОДСОЕДИНЕНИЕ</b> .....	8
3.1. СХЕМА ПОДСОЕДИНЕНИЯ .....	9
3.2. ПОДСОЕДИНЕНИЕ СИЛОВЫХ ЦЕПЕЙ .....	11
3.3. ПОДСОЕДИНЕНИЕ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ .....	16
3.4. ПРОВЕРКА ПРАВИЛЬНОСТИ ПОДСОЕДИНЕНИЙ .....	17
<b>4. РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ</b> .....	18
4.1. ВЫБОР РЕЖИМА УПРАВЛЕНИЯ (МЕСТНЫЙ/ДИСТАНЦИОННЫЙ) .....	19
4.2. ЭТАПЫ ПРОБНОГО ПУСКА .....	20
4.3. ПРОБНЫЙ ПУСК .....	21
<b>5. ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ</b> .....	27
5.1. ОПИСАНИЕ ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ .....	27
5.2. ВЫБОР РАЗДЕЛОВ ОСНОВНОГО МЕНЮ .....	28
5.3. РАБОТА .....	29
5.4. ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ .....	33
5.5. ПРОГРАММИРОВАНИЕ .....	35
5.6. МОДИФИЦИРОВАННЫЕ КОНСТАНТЫ .....	39
5.7. РЕЖИМ КОПИРОВАНИЯ ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ .....	40
<b>6. МОНТАЖ И ПРОВЕРКА</b> .....	42
6.1. ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА .....	43
6.2. ЧАСТИ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ЗАМЕНЕ (РЕКОМЕНДАЦИИ) .....	44
<b>7. ЗАЩИТНЫЕ ФУНКЦИИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ</b> .....	45
7.1. ДЕЙСТВИЯ ЗАЩИТНЫХ ФУНКЦИЙ И ДИАГНОСТИКА АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ .....	45
7.2. НЕИСПРАВНОСТИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ И ДЕЙСТВИЯ ПО УСТРАНЕНИЮ .....	50
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СПЕЦИФИКАЦИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ EI-9011</b> .....	51
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2. РАЗМЕРЫ</b> .....	52
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ</b> .....	53
3.1. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ТОРМОЗНОГО РЕЗИСТОРА ДЛЯ МОДЕЛЕЙ СО ВСТРОЕННЫМ ТОРМОЗНЫМ ПРЕРЫВАТЕЛЕМ .....	53
3.2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ТОРМОЗНОГО РЕЗИСТОРА ДЛЯ МОДЕЛЕЙ БЕЗ ВСТРОЕННОГО ТОРМОЗНОГО ПРЕРЫВАТЕЛЯ .....	54
3.3. УПРАВЛЯЮЩИЕ И КОНТРОЛЬНЫЕ СИГНАЛЫ С ОТКРЫТЫМ КОЛЛЕКТОРОМ .....	55
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 4. СПИСОК КОНСТАНТ</b> .....	56
<b>8. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....	62
<b>9. КОМПЛЕКТНОСТЬ</b> .....	62
<b>10. ГАРАНТИИ ПОСТАВЩИКА</b> .....	62
<b>11. ГАРАНТИЙНОЕ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	62

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Частотный преобразователь модели EI-9011 предназначен для регулирования скорости вращения стандартных асинхронных электродвигателей с управлением вектором потока как с обратной связью от датчика вращения, так и без нее. Позволяет также осуществлять управление скалярным способом U/f (напряжение/частота).

Настоящее Руководство описывает допустимые условия эксплуатации преобразователей частоты – условия окружающей среды, установку, монтаж, проверку, аварийные ситуации, а также совокупность режимов работы и параметров для всех типоразмеров преобразователя EI-9011. Внимательно изучите настоящее Руководство по эксплуатации перед включением преобразователя.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЕ

### ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ОСМОТР

- Не устанавливайте и не эксплуатируйте преобразователь, имеющий поломки или недостающие части.  
Невнимательность к этому предостережению может быть причиной поражения персонала и разрушения преобразователя.

### УСТАНОВКА

- Поднимайте корпус преобразователя за основание. При перемещении устройства запрещается поднимать преобразователь за переднюю крышку.
- Монтируйте преобразователь на материале, не поддерживающем горение, например, на металле. Невнимательность к этому предостережению может привести к пожару.
- При монтаже устройства в оболочке устанавливайте вентилятор, либо другой прибор охлаждения для обеспечения температуры воздуха внутри оболочки ниже 45°C. Перегрев может служить причиной пожара и выхода преобразователя из строя.

### ПОДСОЕДИНЕНИЕ

- Осуществляйте подсоединение проводников, лишь убедившись, что источник питания отключен.  
Невнимательность к этому предупреждению может привести к электроудару или пожару.
- Подсоединение должно осуществляться только квалифицированным персоналом.  
Невнимательность к этому предупреждению может привести к электроудару или пожару.
- При подсоединении цепи аварийного останова тщательно проверьте выполнение подсоединений перед включением устройства.  
Пренебрежение этим предупреждением может привести к травме персонала.
- Убедитесь, что клемма "Земля"  $\oplus$  заземлена.  
Сопrotивление "Земли" должно быть 10 Ом или менее.  
Несоблюдение этого предупреждения может привести к электроудару или пожару.

## ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Убедитесь, что номинальное напряжение питания преобразователя соответствует напряжению питающей сети переменного тока (источника питания).  
Невнимание к этому предостережению может привести к травме персонала или пожару.
- Не прикладывайте к преобразователю испытательного напряжения с целью проверки электропрочности.  
Это может привести к выходу из строя полупроводниковых элементов.
- Для подсоединения резистора торможения, тормозного резистора или тормозного прерывателя пользуйтесь указаниями приложения 3.  
Неправильное подсоединение может привести к пожару.
- Затягивайте резьбовые соединения клеммных колодок с достаточным крутящим моментом.  
Невнимание к этому предостережению может привести к пожару.
- Категорически запрещается соединять цепи переменного тока со стороны источника питания (питающей сети) с выходными клеммами U, V и W.  
Преобразователь при этом выйдет из строя и будет прекращено действие гарантии изготовителя

## РАБОТА

- Включение источника питания производите лишь после того, как преобразователь закрыт передней крышкой. Не снимайте переднюю крышку, пока прибор включен.  
Невнимание к этому предупреждению может привести к электроудару.
- Когда выбран режим повторного пуска (L5-02) не должно быть доступа персонала к преобразователю и нагрузке, так как повторный пуск может произойти внезапно после останова.  
Конструируйте машинную часть, управляемую преобразователем так, чтобы безопасность персонала обеспечивалась, в том числе, и в условиях внезапного повторного пуска электродвигателя.  
Пренебрежение этим предупреждением может привести к травме персонала.
- С учетом ситуации возможного выхода из строя кнопки останова установите отдельный выключатель для аварийного останова.  
Невнимание к этому предупреждению может привести к травме персонала.
- Не дотрагивайтесь до теплоотвода или разрядного сопротивления, поскольку их температура может быть весьма велика.  
Пренебрежение этим предостережением может послужить причиной серьезных ожогов.
- Перед пуском электродвигателя выберите безопасный рабочий диапазон скоростей вращения.  
Пренебрежение этим предостережением может привести к травме персонала и выходу двигателя из строя.
- Во избежание травмы персонала устанавливайте удерживающий тормоз.
- Не меняйте режимы во время работы преобразователя, так как при этом могут быть повреждены электродвигатель или преобразователь.

- Все уставки констант преобразователя произведены на заводе-изготовителе. Не меняйте заводскую настройку без необходимости, так как в результате этого преобразователь может быть поврежден.


## МОНТАЖ И ПРОВЕРКА

- Не прикасайтесь к высоковольтным клеммам преобразователя.  
Невнимание к данному предупреждению может быть причиной электроудара.
- Поставьте на место все защитные крышки перед подачей напряжения на преобразователь. Перед снятием крышек необходимо убедиться в том, что в цепи питания отсутствует напряжение.  
Пренебрежение предупреждением может привести к электроудару.
- Осуществляйте монтаж или проверку, только убедившись в том, что индикатор "ЗАРЯД" погас после отключения основных цепей от питающей сети. Следует отметить, что конденсаторы при этом все еще заряжены и могут быть весьма опасны.
- К осуществлению проверок, замены частей преобразователя допускается лишь авторизованный персонал фирмы-изготовителя.  
Металлические посторонние предметы (часы, браслеты и т.д.) должны быть сняты перед этими операциями.  
Во избежание электроудара должен быть использован изолированный инструмент.  
Пренебрежение этим предупреждением может служить причиной электроудара.
- Плата процессора включает в себя интегральные микросхемы на основе КМОП-элементов. Не касайтесь этих элементов, так как они могут потерять работоспособность под воздействием статического электричества.
- Не подсоединяйте и не разъединяйте проводники и соединители пока на цепи преобразователя подано электропитание.  
Невнимание к этому предостережению может быть причиной травмы персонала.

## ДРУГОЕ

- Запрещается производить усовершенствование либо любое изменение конструкции преобразователя, т.к. это может явиться причиной электроудара или другой травмы персонала.  
Усовершенствование либо изменение конструкции преобразователя пользователем нарушает допустимые режимы работы преобразователя, в связи с чем прекращается действие гарантии изготовителя.

## 1. ВНЕШНИЙ ОСМОТР

	<h3>ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ</h3>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не устанавливайте преобразователь и не работайте с ним, если преобразователь имеет поломки или недостающие части. Невнимание к этому предостережению может привести к травме персонала и поломке оборудования.</li> </ul>	

Ниже описано, как проводить проверку преобразователя после получения его потребителем.

### 1.1. ЭТАПЫ ПРОВЕРКИ

#### (1) Этапы осмотра

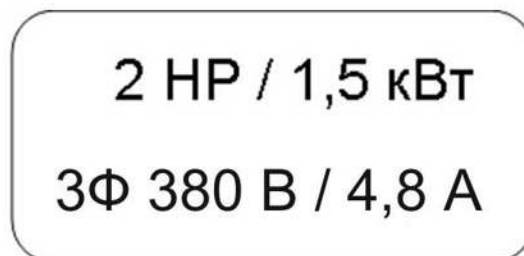
Таблица 1

Этап	Объяснение
Соответствует ли номер модели, указанный на преобразователе, номеру, приведенному в документах на покупку?	Сверьте номер модели по указаниям на табличках.
Имеют ли какие-либо части поломку?	Визуально проконтролируйте устройство и убедитесь, что во время транспортировки не произошло видимых поломок.
Имеется ли руководство по эксплуатации?	Проверьте наличие руководства по эксплуатации EI-9011.

Если по какому-то этапу проверки у Вас есть замечания, обратитесь в представительство фирмы-поставщика.

#### (2) Проведение проверки данных табличек

(а) Например, для преобразователя мощностью 1,5 кВт (002Н) в табличках должно быть указано:



а) на правой боковой стенке;

б) на передней крышке.

Рис. 1. Таблички технических характеристик.

(б) Определение модели по обозначению

<u>EI - 9011</u>	<u>- 001</u>	<u>Н</u>	<u>-</u>
Серия преобразователя частоты	001 = 1 кВА (0,75 кВт) 002 = 2 кВА (1,5 кВт) 003 = 3 кВА (2,2 кВт) 005 = 5 кВА (3,7 кВт) ....	Напряжение питания ~380 В	- степень защиты: IP20 (по умолчанию) IP54

и т.д.

(полный ряд мощностей преобразователя EI-9011 и их обозначений приведен в спецификации приложения 1).

## 2. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Для безаварийной работы преобразователя необходимо соблюдать указанные в настоящем Руководстве условия эксплуатации преобразователя частоты – совокупность внешних воздействующих факторов, которые могут влиять на него при управлении приводом.

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ ПРИ МОНТАЖЕ

- Поднимайте преобразователь за основание. Перемещая преобразователь, никогда не поднимайте его за переднюю крышку.  
В противном случае, устройство может упасть, что приведет к выходу его из строя.
- Монтируйте преобразователь на негорючем материале (например, металле).  
Пренебрежение этим предостережением может привести к пожару.
- При монтаже устройства в оболочке, устанавливайте вентилятор или другой прибор охлаждения для обеспечения температуры воздуха внутри оболочки менее 45 °С.  
Перегрев может служить причиной пожара и выхода прибора из строя.



**При несоблюдении указанных в настоящем Руководстве условий эксплуатации действие гарантии на частотный преобразователь прекращается.**

## 2.1. ВЫБОР МЕСТА ДЛЯ МОНТАЖА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Для обеспечения необходимых рабочих характеристик и долгого срока службы следуйте рекомендациям, приводимым ниже при выборе места для установки преобразователя частоты.

В месте, где установлен преобразователь частоты, должны быть обеспечены следующие условия эксплуатации:

- Температура окружающего воздуха от - 10 до + 40 °С для пластмассового корпуса и от - 10 до + 45 °С для металлического корпуса
- Отсутствие дождя,
- Относительная влажность – не более 90 %
- Отсутствие масляного тумана или брызг
- Отсутствие соляного тумана
- Отсутствие прямого солнечного света (не допускается использование преобразователя на открытом воздухе)
- Отсутствие коррозионных газов и жидкостей
- Отсутствие пыли и металлических частиц в воздухе
- Отсутствие ударов
- Вибрация - от 9,81 м/с<sup>2</sup> (1g) при частоте < 20 Гц , до 1,96 м/с<sup>2</sup> (0,2g) при частоте от 20 до 50 Гц
- Отсутствие электромагнитных помех (сварочных агрегатов, силового энергетического оборудования и др., размещенных поблизости)
- Отсутствие радиоактивных материалов
- Отсутствие горючих веществ: разбавителей, растворителей и т.д.



## 2.2. РАССТОЯНИЯ ДО ОКРУЖАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

Для обеспечения указанных в п 2.1 необходимых условий эксплуатации устанавливайте EI-9011 вертикально и обеспечивайте достаточные расстояния до окружающих устройств с целью обеспечения эффективного охлаждения, как это показано на рис. 3.

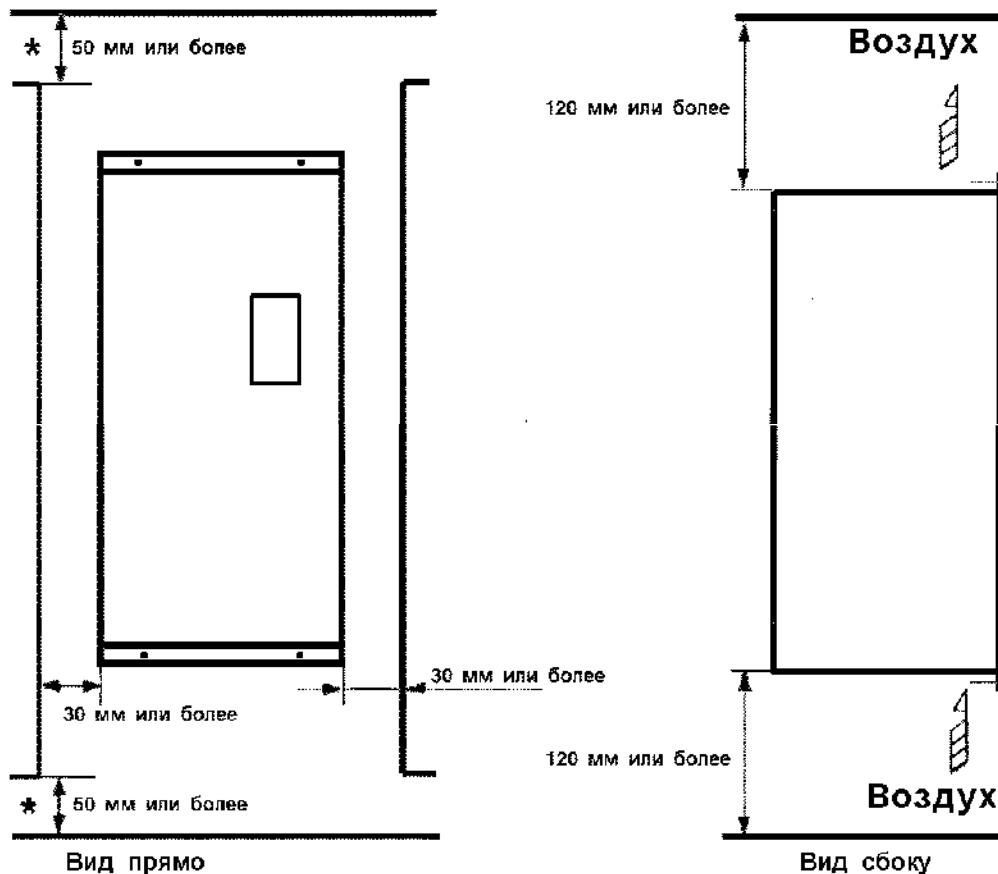


Рис. 3. Расстояния до окружающих устройств.

### УКАЗАНИЕ

1. Расстояния до окружающих устройств, требуемые для обеспечения условий охлаждения, общие как для преобразователя в металлическом корпусе, так и в пластмассовом корпусе.
2. Требуемый температурный режим окружающего воздуха для преобразователя:
  - Для исполнения в металлическом корпусе  $-10 \dots +45 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
  - Для исполнения в пластмассовом корпусе  $-10 \dots +40 \text{ }^\circ\text{C}$ .
3. Убедитесь, что расстояния для притока/оттока воздуха, отмеченные \*, соответствуют рисунку 3.

### 3. ПОДСОЕДИНЕНИЕ



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Осуществляйте подсоединение, лишь убедившись в том, что источник питания (питающая сеть) отключен.  
Невнимание к этому предупреждению может служить причиной электроудара или пожара.
- Подсоединения должны осуществляться только квалифицированным персоналом.  
Пренебрежение этим предупреждением может привести к электроудару или пожару.
- При подсоединении цепи аварийного останова тщательно проверьте выполнение подсоединений перед включением устройства.  
Невнимание к этому предупреждению может быть причиной травмы персонала.



#### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Убедитесь, что номинальное напряжение питания преобразователя соответствует напряжению питающей сети переменного тока.  
Невнимание к этому предостережению может привести к травме персонала или пожару.
- Не прикладывайте к преобразователю испытательного напряжения с целью проверки электрической прочности.  
Это может привести к выходу из строя полупроводниковых элементов.
- Для подсоединения устройства торможения и устройства тормозного резистора пользуйтесь указаниями приложения 3.  
Неправильное подсоединение может привести к пожару.
- Затягивайте резьбовые соединения клеммных колодок с достаточным крутящим моментом.  
Невнимание к этому предостережению может привести к пожару.

### 3.1. СХЕМА ПОДСОЕДИНЕНИЯ

Ниже приведена схема подсоединения силовых цепей и цепей управления. В режиме местного управления возможно управление электродвигателем сразу после подсоединения силовых цепей.

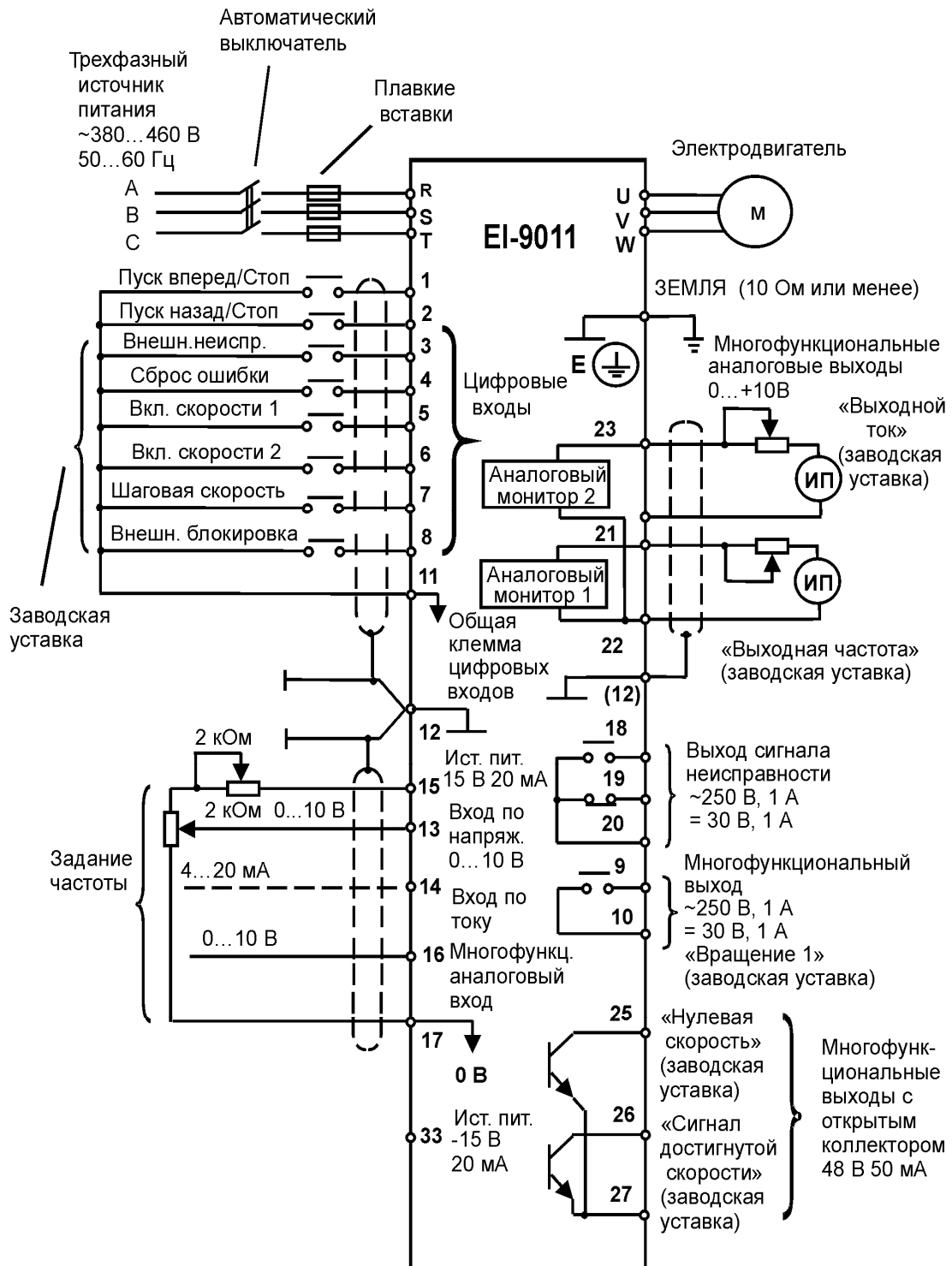



Рис. 4. Схема подсоединения

## УКАЗАНИЕ



Расположение клемм управления


11	12	13	14	15	16	17	25	26	27	33	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	21	22	23	9	10	

## УКАЗАНИЕ

1. Схемное обозначение  указывает на то, что провода экранированы.
2. В случае одновременной подачи входных сигналов на клеммы 13 и 14 их сложение осуществляется внутри преобразователя.
3. Клеммы управления 15, 13, 14, 16, 17, 33 +15В/-15В рассчитаны на максимальный ток 20 мА.
4. Многофункциональный аналоговый выход может быть использован для подсоединения измерительных приборов и не может быть использован для системы управления обратной связью.

## 3.2. ПОДСОЕДИНЕНИЕ СИЛОВЫХ ЦЕПЕЙ

	<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Убедитесь, что клемма "Земля"  заземлена. Сопротивление "Земли" должно быть не более 10 Ом. Несоблюдение этого предупреждения может привести к электроудару или пожару.</li></ul>	

	<b>ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Запрещается соединять силовые цепи переменного тока со стороны источника питания (питающей сети) с выходными клеммами U, V и W. Преобразователь при этом выйдет из строя и будет прекращено действие гарантии изготовителя.</li></ul>	

**(1) Основные предосторожности при подсоединении силовых цепей.****(а) Установка автоматического выключателя и закрытых плавких предохранителей.**

Между силовыми цепями переменного тока EI-9011 (клеммы R, S, T) и питающей сетью (A, B, C) должны быть установлены автоматический выключатель с электромагнитным расцепителем и/или плавкие предохранители для защиты цепей сети питания.

**(б) Установка устройства защитного отключения.**

При подсоединении устройства защитного отключения к входным клеммам R, S, T используйте устройство, не подверженное действию высокой частоты.

**(в) Установка магнитного контактора.**

Отключение преобразователя от силовой питающей сети может быть произведено с использованием магнитного контактора, установленного на стороне питающей сети. Однако при этом активное торможение невозможно, и электродвигатель останавливается инерционно.

Электродвигатель может быть запущен или остановлен путем включения или выключения магнитного контактора на стороне питающей сети переменного тока. Однако, частое пользование контактором может привести к выходу преобразователя из строя.

- При использовании тормозного резистора необходимо предусмотреть возможность отключения силового питания с помощью отключающего контакта реле термозащиты, встроенного в тормозной резистор. В случае неисправности преобразователя тормозной резистор может выйти из строя из-за перегрева.
- (г) Порядок подсоединения фазных силовых проводов к входным клеммам преобразователя.**  
Фазные проводники со стороны питающей сети переменного тока А, В, С могут быть подсоединены к клеммам R, S и T преобразователя в любой последовательности.
- (д) Установка реактора.**  
При подсоединении преобразователя (мощностью 15 кВт или менее) к трансформатору источника питания с большой емкостью (600 кВА или более), или при подключении фазосдвигающего конденсатора, во входных цепях протекает экстраток, пиковое значение которого может вывести элементы преобразователя из строя. В таких случаях устанавливайте реактор постоянного тока, поставляемый дополнительно, между клеммами (+) и P1 преобразователя или реактор переменного тока – дроссель, - со стороны входа. Установка реакторов полезна для увеличения коэффициента мощности на стороне источника питания.
- (е) Установка подавителя импульсов перенапряжения.**  
Для индуктивных нагрузок (магнитных контакторов и реле, магнитных тормозов, магнитных клапанов, соленоидов и т.д.), подсоединенных вблизи к преобразователю, используйте подавитель импульсов перенапряжения, подключенный к его силовому входу.
- (ж) Запрет установки фазосдвигающего конденсатора.**  
Если фазосдвигающий конденсатор или подавитель импульсов перенапряжения подключены с тем, чтобы увеличить коэффициент мощности, может наступить их перегрев за счет высших гармонических составляющих преобразователя. Также и преобразователь может выйти из строя за счет перегрузки сверхтоком.
- (2) Предосторожности при подсоединении силовых выходных цепей.**
- (а) Соединение преобразователя с двигателем.**  
Соедините выходные клеммы U, V, W с соответствующими клеммами выводов U, V, W выбранного электродвигателя. Убедитесь, что при выполнении команды ПУСК ВПЕРЕД двигатель вращается в необходимом направлении. Если электродвигатель вращается в другом направлении, поменяйте местами любые два из трех мест подсоединения проводников U, V, W.

**(б) Категорически запрещается соединять входные цепи источника питания и выходные клеммы U, V, W.**

**(в) Категорически запрещается накоротко замыкать выходные цепи.**

Не прикасайтесь к выходным цепям непосредственно и не допускайте контакта этих цепей с корпусом преобразователя. Это может привести к электроудару или соединению выходных цепей с "Землей". Кроме того, запрещается накоротко замыкать выходные цепи.

**(г) Запрещается соединять фазосдвигающий конденсатор или LC/RC шумоподавляющий фильтр для снижения помех в сети с выходными цепями.**

**(д) Установка магнитного пускателя.**

Не подсоединяйте магнитный пускатель или магнитный контактор к выходным цепям. Если нагрузка подключается в то время, когда преобразователь работает, срабатывает защитная цепь перегрузки по току из-за резкого изменения тока.

**(е) Установка реле термической перегрузки.**

В преобразователе заложена функция электронной защиты от перегрузок. Однако, в случаях питания нескольких электродвигателей от одного преобразователя или при использовании многополюсных двигателей используйте также реле термической перегрузки. При этом уставка константы преобразователя L1-01 должна быть равна нулю. Кроме того, при использовании реле термической перегрузки следует помнить, что при частоте 50 Гц номинальная величина тока соответствует указанной на табличке двигателя, при 60 Гц в 1,1 раза больше указанной на табличке двигателя величины.

**(ж) Длина электропроводки от преобразователя до электродвигателя.**


Если общая длина кабеля между преобразователем и электродвигателем весьма велика, и несущая частота преобразователя (частота переключения транзисторов) высока, то излучение с кабеля может отрицательно влиять как на преобразователь, так и на периферийные приборы.

Если длина проводки между преобразователем и электродвигателем велика, уменьшите несущую частоту преобразователя, как описано ниже. Несущая частота может быть установлена с помощью константы С6-01.

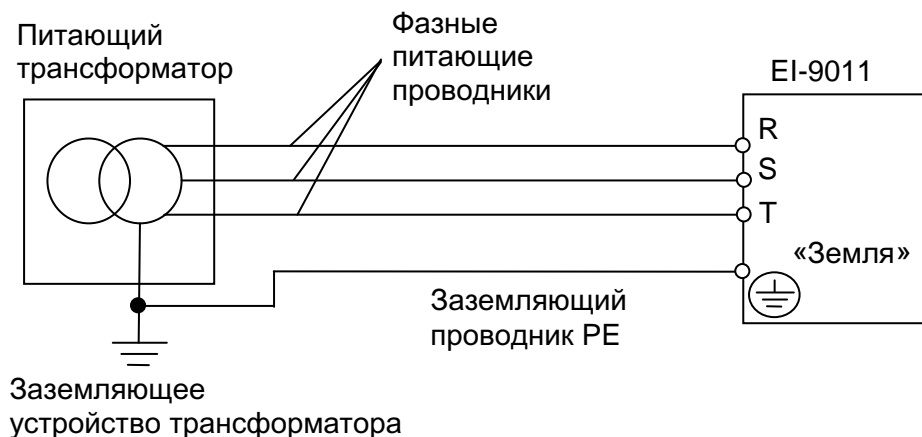
Таблица 2. Длина проводки от преобразователя до электродвигателя.

Длина проводки между преобразователем и электродвигателем	До 50 м	Свыше 50 до 100 м	Более 100 м
Несущая частота	Не более 15 кГц	Не более 10 кГц	Не более 5 кГц
Значение константы С6-01	15,0	10,0	5,0

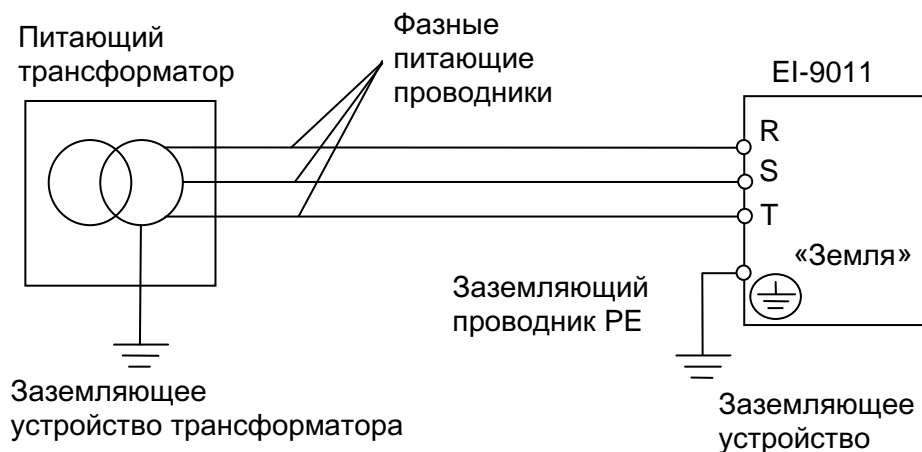
### (3) Заземление


- Клемма "Земля"  преобразователя частоты EI-9011 должна быть заземлена на шину заземления.
- Сопротивление заземления должно быть не более 10 Ом.
- Для обеспечения защиты преобразователя частоты EI-9011 от помех заземление преобразователя должно производиться в соответствии с требованиями ПУЭ по одной из двух систем заземления:

- система заземления TN-S – рабочий нейтральный проводник и защитный заземляющий проводник разделены по всей длине; защитный заземляющий проводник присоединен к заземляющему устройству на питающем трансформаторе.



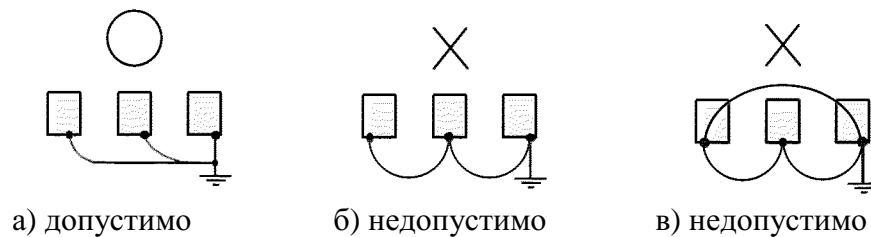
- система заземления TT – заземление преобразователя частоты производится на отдельное заземляющее устройство, не связанное с заземляющим устройством питающего трансформатора.



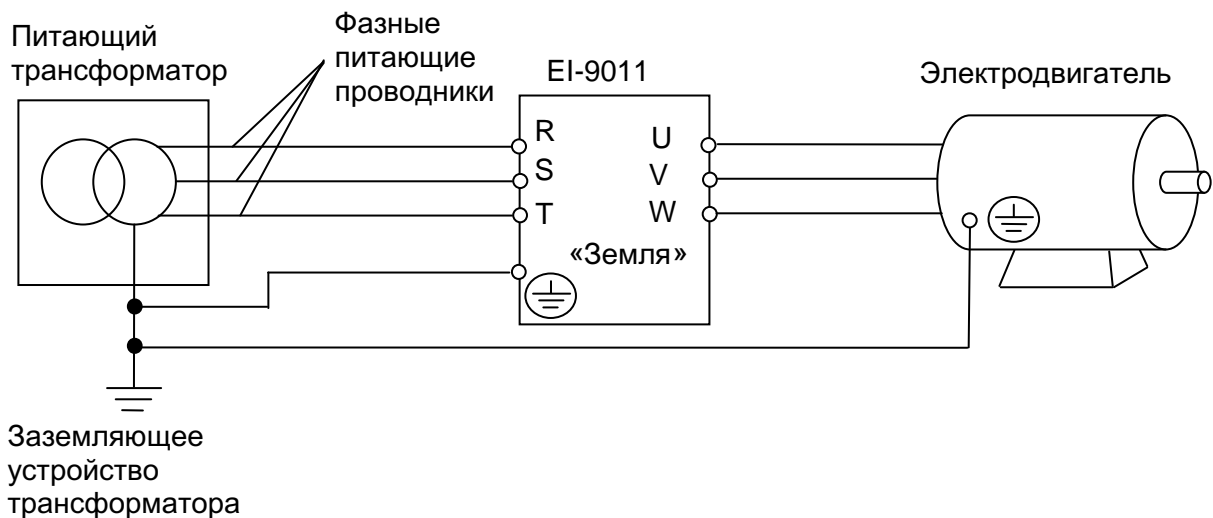
При использовании любой из вышеуказанных систем заземления запрещается подсоединять к клемме «Земля»  преобразователя частоты EI-9011 нейтральный рабочий проводник (N) или совмещенный нейтральный рабочий и защитный проводник (PEN), соединенные со средней точкой питающего трансформатора.



- При установке рядом **нескольких преобразователей** EI-9011, или преобразователей частоты **и других устройств**, они должны быть заземлены, как показано ниже на рисунке а): не должно быть последовательного соединения заземляющих проводников или образования ими замкнутых контуров.



**Пример.** Правильное заземление частотного преобразователя и управляемого им электродвигателя:



### Заземление внешнего оборудования

- Запрещается заземлять преобразователь частоты EI-9011 с использованием общей заземляющей шины со сварочным оборудованием, машинами, электродвигателями или другим сильноточным электрооборудованием.



В противном случае преобразователь частоты может выйти из строя.

- Во избежание взаимного влияния преобразователя частоты и другого энергетического и электротехнического оборудования запрещается использовать в качестве заземляющих проводников преобразователя частоты общие совмещенные нейтральные и защитные проводники.

3.3. ПОДСОЕДИНЕНИЕ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

Нижеследующая таблица описывает функции клемм управления.

(1) Функции клемм управления.

Таблица 3. Клеммы управления.

Вид	Клемма	Функция сигнала (заводская уставка)	Описание		Уровень сигнала	
Входные цифровые сигналы	1	Вращение ВПЕРЕД / ОСТАНОВ	Вращение ВПЕРЕД, когда замкнуто, ОСТАНОВ, когда разомкнуто		Вход с оптической развязкой +24 В, 8 мА постоянного тока	
	2	Вращение ОБРАТНОЕ / ОСТАНОВ	ОБРАТНОЕ вращение, когда замкнуто, ОСТАНОВ, когда разомкнуто			
	3	Вход «Внешняя неисправность»	Неисправность, когда замкнуто. Исправно, когда разомкнуто.			
	4	Вход «Сброс защиты»	Сброс защиты, когда замкнуто			
	5	Смена опорных частот. Многоступенчатое регулиров. скорости 1	Вспомогательная опорная частота, когда замкнуто			
	6	Многоступенчатое регулиров. скорости 2	Действует, когда замкнуто			
	7	Включение режима медленного вращения	Вращение с опорной шаговой частотой, когда замкнуто.			
	8	Внешняя блокировка	Снятие напряжения на выходе преобразователя, когда замкнуто			
	11	Общая входная клемма для цифровых входных сигналов	-			
Аналоговые входы	15	Выход источника питания +15 В	Источник питания для аналогового задания +15 В		+15 В (20 мА max)	
	33	Выход источника питания -15 В	Источник питания для аналогового задания -15 В		-15 В (20 мА max)	
	13	Основная опорная частота	От -10 до +10 В / от -100% до +100% ;		От -10 до +10 В (20 кОм); От 0 до +10В (20 кОм)	
	14		От 0 до +10 В / 100% От 4 до 20 мА / 100%			От 4 до 20 мА (250 Ом)
	16	Многофункциональный аналоговый вход	-10 до +10 В / -100% до +100% От 0 до +10 В / 100%	Вспомогательный аналоговый вход	От -10 до +10 В (20 кОм); От 0 до +10 В (20 кОм)	
	17	Общая клемма цепи управления	0 В		-	
	12	Экранная клемма	-		-	
Выходные цифровые сигналы	9	Контроль во время вращения (нормально разомкнутый контакт)	Замкнуты при вращении		Контакт реле: не более ~250 В 1 А; не более =30 В 1 А	
	10		Выход многофункциональных контактов			
	25	Индикация нулевой скорости	При минимальной частоте (EI-09) или менее		Выход с открытым коллектором: не более 48 В 50 мА	
	26	Индикация достижения скорости	При частоте, соответствующей величине уставки ±1 Гц			
	27	Общая клемма выходов с открытым коллектором				-
	18	Выход контактов неисправности (нормально разомкнутые / нормально замкнутые контакты)	Клеммы 18 и 20 замкнуты при неисправности.		Контакт реле: не более ~250 В 1 А; не более =30 В 1 А	
19	Клеммы 19 и 20 разомкнуты при неисправности.					
Аналоговые выходы	21	Выход частотомера	От 0 до +10 В / 100% частоты	Многофункциональный аналоговый монитор 1 (H4-01, H4-02)	От 0 до ±10 В Max. ± 5%	
	22	Общая клемма				
	23	Выход измерителя тока	10 В / номинальный ток преобразователя	Многофункциональный аналоговый монитор 2 (H4-04, H4-05)	Не более 2 мА	

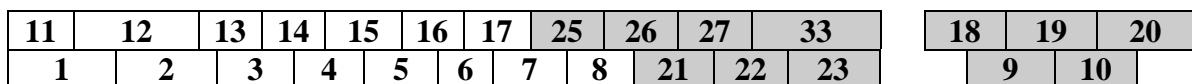


Рис. 6. Расположение клемм управления на клеммной колодке.

**(2) Предосторожности при подсоединении цепей управления.**

- Отделите проводники цепей управления (с 1 по 33) от проводов силовых цепей R, S, T, U, V, W, и других силовых кабелей.
- Используйте скрученные экранированные или скрученные попарно экранированные провода для цепей управления. Подсоедините окончания экранной оплетки к клемме 12 преобразователя. На рис. 7 показан образец экранировки кабеля.

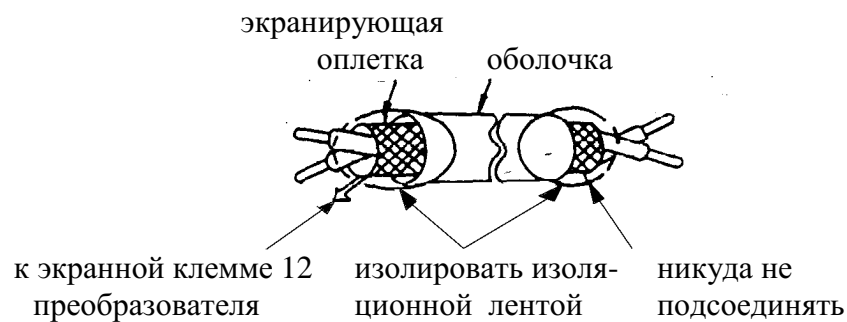


Рис. 7. Подсоединение экранированного провода

**3.4. ПРОВЕРКА ПРАВИЛЬНОСТИ ПОДСОЕДИНЕНИЙ**

По окончании установки и подсоединения проверьте соответствие следующим пунктам:

- Соединение выполнено правильно.
- В изделии не осталось зажимов или лишних гаек.
- Резьбовые соединения клеммной колодки надежно затянуты.
- Неизолированные участки проводов, подходящих к клеммам, не находятся в контакте с посторонними клеммами.

**Запрещается использовать для проверки цепей управления зуммер!**

#### 4. РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ



ДЛЯ БЕЗОПАСНОЙ И БЕЗАВАРИЙНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ НЕОБХОДИМО СОБЛЮДАТЬ УКАЗАННЫЕ В НАСТОЯЩЕМ РУКОВОДСТВЕ РЕЖИМЫ РАБОТЫ.

В СЛУЧАЕ ПРИМЕНЕНИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ, НЕ УКАЗАННЫХ ЛИБО ЗАПРЕЩЕННЫХ В НАСТОЯЩЕМ РУКОВОДСТВЕ, ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ВОЗМОЖНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПОДОБНОГО ПРИМЕНЕНИЯ. ПРИ ЭТОМ ДЕЙСТВИЕ ГАРАНТИИ ПРЕКРАЩАЕТСЯ.

ПРИ ЗАТРУДНЕНИЯХ В ПРИМЕНЕНИИ РАЗРЕШЕННЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НЕОБХОДИМА ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ В СЕРВИСНОМ ЦЕНТРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Включение питания производите лишь после того, как преобразователь закрыт передней крышкой. Не снимайте переднюю крышку, пока преобразователь включен. Невнимание к этому предупреждению может привести к электроудару.
- Когда выбран режим повторного пуска (L5-02), не должно быть доступа персонала в преобразователь и нагрузку, так как повторный пуск может произойти внезапно после останова. Конструируйте машинную часть, управляемую преобразователем так, чтобы безопасность персонала обеспечивалась в том числе и в условиях внезапного повторного пуска электродвигателя. Пренебрежение этим предупреждением может привести к травме персонала.
- С учетом ситуации возможного выхода из строя кнопки останова установите отдельный выключатель для аварийного останова. Невнимание к этому предупреждению может привести к травме персонала.
- Если сигнал сброса защиты приходит одновременно с управляющим сигналом, включение преобразователя происходит автоматически. Сброс защиты следует осуществлять, лишь убедившись, что управляющий сигнал отключен.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

- Не дотрагивайтесь до теплоотвода-радиатора или разрядного сопротивления, поскольку их температура может быть весьма велика. Пренебрежение этим предостережением может послужить причиной серьезных ожогов.
- Перед пуском электродвигателя выберите безопасный рабочий диапазон скоростей вращения. Пренебрежение этим предостережением может привести к травме персонала и выходу двигателя из строя.
- Во избежание травмы персонала устанавливайте удерживающий тормоз.
- Не меняйте режимы во время работы преобразователя с электродвигателем. Двигатель или преобразователь могут выйти из строя.
- Все уставки преобразователя произведены на заводе-изготовителе. Не меняйте заводскую настройку без необходимости, так как преобразователь в результате этого может быть поврежден.

- Удерживающий тормоз, если он необходим, устанавливайте отдельно во избежание травмы персонала.
- Не меняйте режимы во время работы преобразователя с электродвигателем - двигатель или преобразователь могут выйти из строя.

Все уставки преобразователя произведены на заводе-изготовителе. Не меняйте заводскую настройку без необходимости, так как преобразователь в результате этого может быть поврежден. В части подсоединения цепей сетевого питания следуйте п.3.2.

В этом разделе рассмотрены основные приемы работы с преобразователем EI - 9011.

4.1. ВЫБОР РЕЖИМА УПРАВЛЕНИЯ (МЕСТНЫЙ / ДИСТАНЦИОННЫЙ).

Преобразователь EI - 9011 имеет два режима управления: **местный** и **дистанционный**. Требуемый режим может быть выбран с помощью клавиши МЕСТН/ДИСТАНЦ только при остановленном двигателе. Выбранный режим дистанционного управления может быть конкретизирован, как показано в таблице 4. Режим дистанционного управления (с заданием опорной частоты и подачей команды вращения с управляющих клемм) устанавливается перед отгрузкой.

- **МЕСТНЫЙ:** Задание опорной частоты и управление пуском/остановом двигателя производятся с панели управления. Световые индикаторы УПР и РЕГ не горят.
- **ДИСТАНЦИОННЫЙ:** Задание основной опорной частоты и команда пуска/останова могут быть выбраны, как описано ниже.

Таблица 4. Выбор управления в дистанционном режиме

Номер константы	Цифровой оператор	Наименование	Примечание
V1- 01	Источник опорной частоты	Выбор опорной частоты	0: Опорная частота задается с пульта управления. Световой индикатор РЕГ не горит. 1: Опорная частота задается с управляющих клемм. Световой индикатор РЕГ горит. 2: Опорная частота задается по последовательной линии связи (RS-485). Световой индикатор РЕГ горит. 3: Задание опорной частоты определяется дополнительной платой управления. Световой индикатор РЕГ горит.
V1- 02	Источник команды вращения электродвигателя	Выбор метода управления	0: Команды ПУСК/СТОП двигателя подаются с пульта управления. Световой индикатор УПР не горит. 1: Команды ПУСК/СТОП двигателя подаются с клемм управления. Световой индикатор УПР горит. 2: Команды ПУСК/СТОП двигателя подаются по последовательной линии связи (RS-485). Световой индикатор УПР горит. 3: Управление вращением/остановом двигателя определяется дополнительной платой управления. Световой индикатор УПР горит.



## 4.2. ЭТАПЫ ПРОБНОГО ПУСКА

Для обеспечения условий безопасности разъедините электродвигатель и сопряженное с ним оборудование. При первом пуске надо иметь в виду, что, если электродвигатель соединен с другим оборудованием, необходимо со всей тщательностью предпринять меры во избежание воздействия потенциально опасных факторов. Перед пробным включением проверьте выполнение следующих требований:

- Электропроводка и подсоединения к клеммам выполнены правильно.
- Между элементами зажимов клеммной колодки нет коротких замыканий.
- Резьбовые соединения клемм тщательно затянуты.
- Электродвигатель смонтирован с учетом требований безопасности.
- Все составные части, нуждающиеся в заземлении, правильно заземлены.

4.3. ПРОБНЫЙ ПУСК

**(1) Состояние пульта управления при включении питания.**

Когда система готова к работе, включите источник электропитания. Убедитесь, что питание на преобразователь подано и он включился. Цифровой дисплей должен высвечивать при подаче питания на преобразователь следующую информацию:

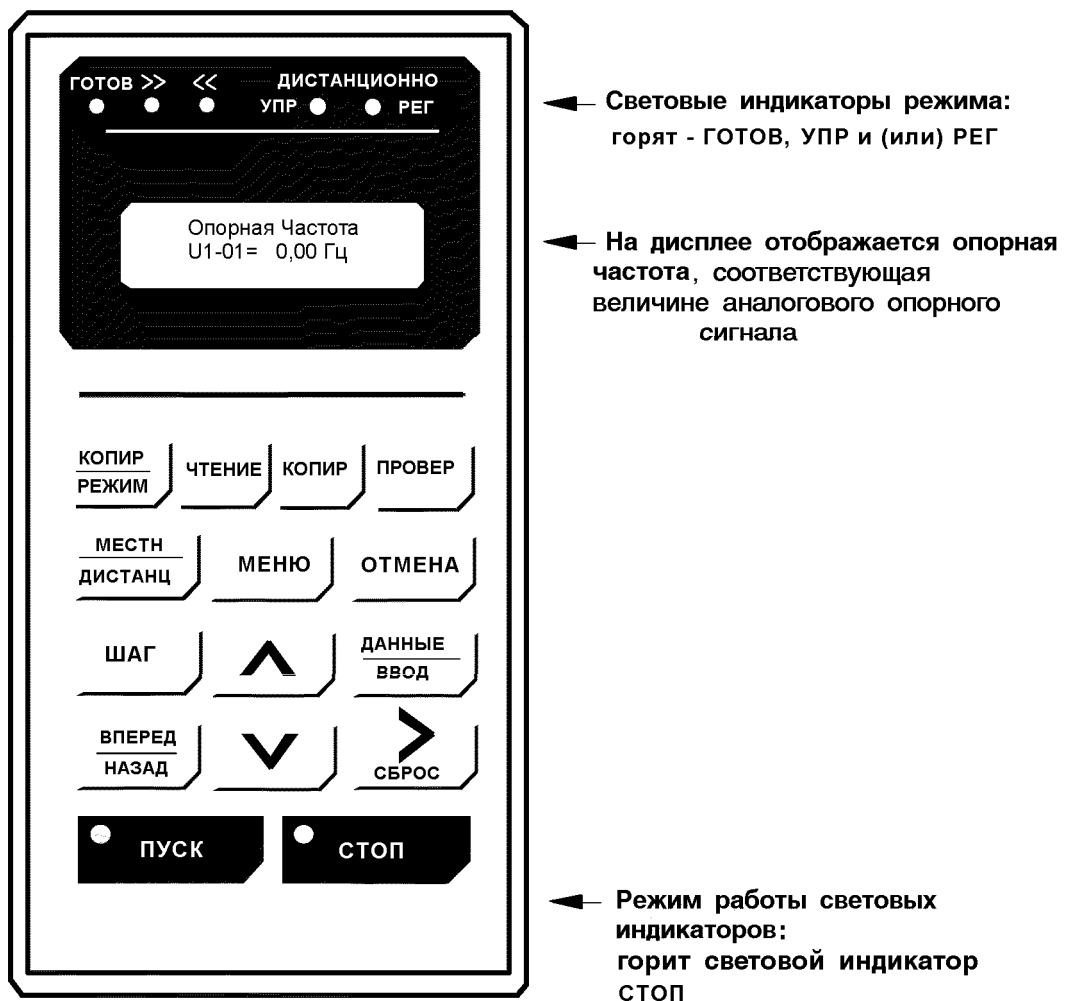


Рис. 8. Состояние пульта управления при включении питания

В случае несоответствия состояния пульта управления после включения питания вышеуказанному, немедленно отключите питание преобразователя.



## (2) Этапы проверки функционирования.

Проверьте функционирование по следующим этапам.

- Электродвигатель работает плавно.
- Электродвигатель вращается в правильном направлении.
- Электродвигатель не дает ненормальной вибрации или шума.
- Ускорение и торможение происходят плавно.
- Протекающий ток соответствует выбранной нагрузке.
- Световые индикаторы цифровой панели управления работают нормально.

## (2) Пример типового функционирования

(а) Управление преобразователем в режиме местного управления.

Диаграмма, приведенная ниже, показывает типовую модель функционирования при управлении с пульта управления (в режиме местного управления).

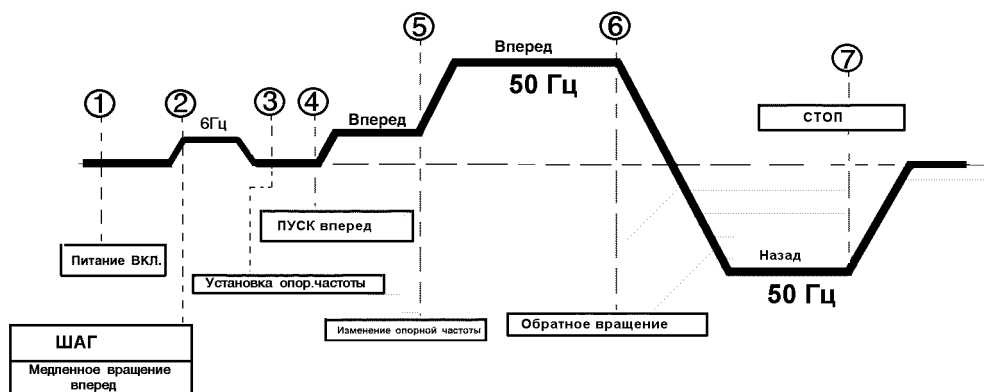


Рис. 9. Последовательность действий при работе в режиме местного управления (от пульта управления).

Таблица 5. Последовательность работы преобразователя в режиме местного управления.


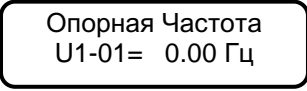

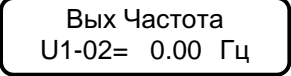
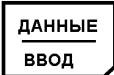




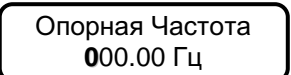
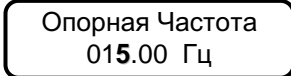
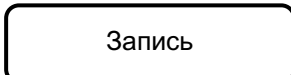


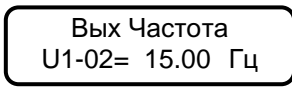









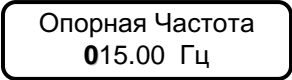
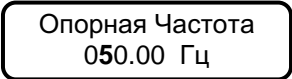
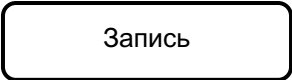
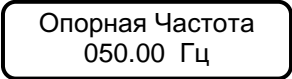
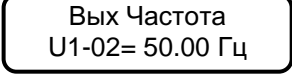
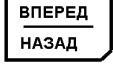
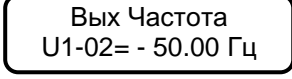

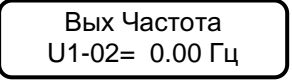

Описание	Последовательность действий с кнопками	Состояние дисплея пульта управления
<p>1. Напряжение подано - Высвечивается значение опорной частоты</p> <p>Установка режима работы - Выберите режим местного управления</p>		 <p>Световые индикаторы УПР, РЕГ не горят</p>
<p>2. Медленное вращение вперед (6 Гц) - Медленное вращение происходит до тех пор, пока удерживается кнопка ШАГ</p>		
<p>3. Установка частоты - Изменение опорной частоты</p> <p>- Запоминание установленной величины</p> <p>- Переход к режиму контроля выходной частоты</p>	<p></p> <p>Величина изменяется при нажатии этих клавиш:</p>  <p>«меньше» «больше» «следующая» цифра»</p> <p></p> <p></p> <p></p>	<p></p> <p>Цифра, которая меняется - мигает (в данном случае «0»)</p> <p></p> <p>Цифра, которая меняется - мигает (в данном случае «5»)</p> <p></p> <p></p>
<p>4. Вращение вперед - Вращение вперед (15 Гц)</p>		<p></p> <p>Световые индикаторы ВПЕРЕД и ПУСК горят</p>

Таблица 5. Последовательность работы преобразователя в режиме местного управления (продолжение)

Описание	Последовательность действий с кнопками	Состояние дисплея пульта управления
<p>5. Изменение опорной частоты (с 15Гц до 50Гц)</p> <p>-Выбор опорной частоты</p> <p>- Замена установленной величины</p> <p>-Запоминание установленной частоты</p> <p>- Контроль показаний выходной частоты.</p>	  <p>Нажать дважды</p> <p>Величина изменяется при нажатии</p>       	    
<p>6. Обратное вращение</p> <p>- Включение обратного вращения</p>		
<p>7. Останов</p> <p>- Торможение до полного останова</p>		 <p>Световой индикатор ПУСК мигает во время торможения</p>  <p>Световой индикатор СТОП горит</p>

(б) Управление с подачей сигналов с клемм управления.

Диаграмма, приведенная ниже, показывает типовую модель функционирования преобразователя при использовании сигналов с клемм управления.

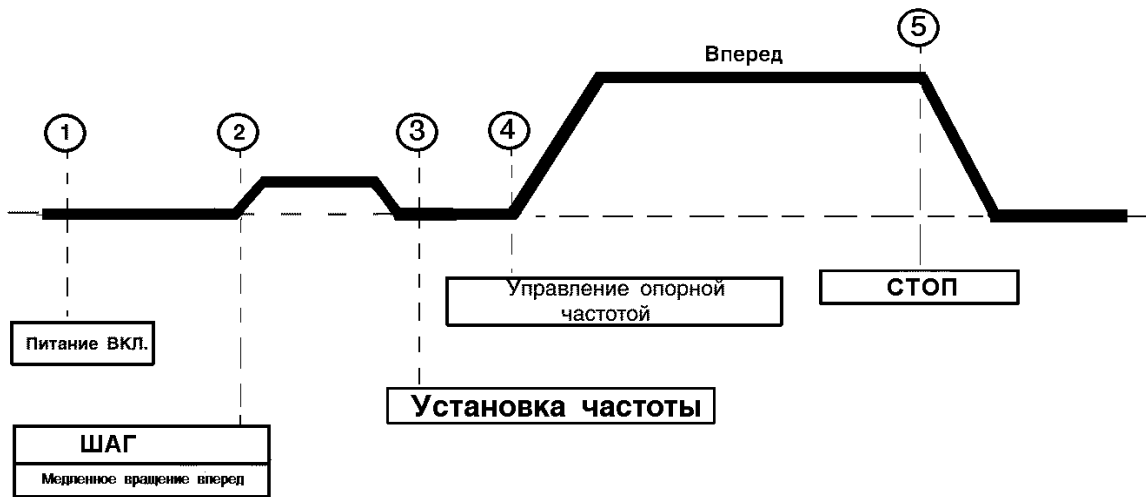









Рис. 10. Последовательность операций при подаче сигналов с клемм управления.

Таблица 6. Последовательность работы в режиме дистанционного управления.

Описание	Последовательность действий с кнопками	Состояние дисплея пульта управления
<p>1. Напряжение подано. - Высвечивается значение опорной частоты. Дистанционный режим установлен на заводе-изготовителе.</p> <p>↓</p> <p>Контроль выходной частоты. - Нажать для контроля выходной частоты.</p>		<p style="text-align: center;">Опорная Частота U1-02= 0.00 Гц</p> <p>Световые индикаторы дистанционного управления УПР и РЕГ горят</p> <p style="text-align: center;">Вых Частота U1-02= 0.00 Гц</p>
<p>2. Медленное вращение вперед (6 Гц) - Клеммы 1 и 11, 7 и 11 должны быть замкнуты для реализации режима медленного вращения. - Клеммы 7 и 11 должны быть разомкнуты для возврата к режиму нормальной скорости.</p> <p>↓</p>		<p style="text-align: center;">Вых Частота U1-02= 6.00 Гц</p> <p>Световые индикаторы ПУСК и ВПЕРЕД горят</p> <p style="text-align: center;">  </p>
<p>3. Установка частоты. - Подайте входное опорное напряжение (ток), на клеммы 13 или 14 и контролируйте значение частоты по показаниям дисплея.</p> <p>↓</p> <p>Контроль выходной частоты. - Производится выбор монитора выходной частоты.</p>	  	<p style="text-align: center;">Опорная Частота U1-02= 50.00 Гц</p> <p style="text-align: center;">Для опорного напряжения 10В</p> <p style="text-align: center;">Вых Частота U1-02= 50.00 Гц</p>
<p>4. Вращение вперед.</p> <p>↓</p> <p>- Клеммы 1 и 11 цепи управления должны быть замкнуты.</p>		<p style="text-align: center;">Вых Частота U1-02= 50.00 Гц</p> <p>Световые индикаторы ПУСК и ВПЕРЕД горят</p> <p style="text-align: center;">  </p>
<p>5. Останов.</p> <p>- Клеммы 1 и 11 цепи управления должны быть разомкнуты.</p>		<p style="text-align: center;">Вых Частота U1-02= 0.00 Гц</p> <p>Световой индикатор ПУСК мигает во время торможения</p> <p style="text-align: center;">  </p> <p>Световой индикатор СТОП горит</p>

## 5. ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

### 5.1. ОПИСАНИЕ ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ



**Световые индикаторы режима управления**

**Световой индикатор готовности** горит только при исправности преобразователя, готовности к управлению электродвигателем и после входа в раздел меню «Работа». Мигает в режиме «Копирования»

**Световой индикатор направления вращения**  
 >> - горит при вращении **ВПЕРЕД**.  
 << - горит при **ОБРАТНОМ** вращении.

**Дистанционный режим**  
**УПР:** Горит, когда выбрано управление с подачей команды **ВРАЩЕНИЕ** от клемм управления.  
**РЕГ:** Горит при выборе управления **ОПОРНОЙ ЧАСТОТОЙ** от клемм управления.

**Дисплей** высвечивает устанавливаемые величины для каждой из функций или контролируемой величины **ЧАСТОТЫ, ТОКА** на выходе и т. д.

**Кнопка ОТМЕНЫ** возвращает к состоянию, предшествующему нажатию кнопки ввода **ДАННЫЕ/ВВОД**.

**Кнопки режима КОПИРОВАНИЯ** (см. стр. 39).  
**КОПИР/РЕЖИМ** – вход в режим копирования (вместе с кнопкой «СБРОС»).

**ЧТЕНИЕ** – чтения и перенос данных из ПЧ в пульт.  
**КОПИР** – копирование данных из пульта в ПЧ.  
**ПРОВЕР** – проверка и сравнение данных в пульте и в ПЧ.

**Кнопка МЕНЮ** высвечивает меню для выбора раздела.

**Кнопка ДАННЫЕ/ВВОД** выбирает режим, группу, функцию или название константы. Высвечивает каждое значение уставки констант во время индицирования названия константы. При повторном нажатии установленная величина записывается.

**Кнопки поиска пункта в меню** выбирают режим, группу, функцию, константу или значение уставки.  
 ▲ - Кнопка увеличения  
 ▼ - Кнопка уменьшения

**Кнопка выбора разряда.** Выбираемая цифра мигает. Возможен повторный набор при ошибке ввода. **Кнопка СБРОСА защиты** после появления неисправности

**Кнопки команд управления.** Используются только для приведения двигателя во вращение и останова

- **СТОП:** Горит красный световой индикатор при нажатии СТОП.
- **ПУСК:** Горит красный световой индикатор при нажатии ПУСК.

**ВПЕРЕД/НАЗАД:** Выбирается вращение вперед или назад

**ШАГ:** При нажатии кнопки возможен шаговый режим вращения.

**Кнопка выбора режима** МЕСТНЫЙ/ДИСТАНЦИОННЫЙ.

Рис. 11. Пояснения к пульту управления  
Изменение состояний световых индикаторов "ПУСК" и "СТОП" в процессе управления



## 5.2. ВЫБОР РАЗДЕЛОВ ОСНОВНОГО МЕНЮ

В основном меню частотного преобразователя EI-9011 имеются следующие разделы:

Таблица 7

Раздел меню	Описание
Работа	Осуществляется управление преобразователем. Индицируется величина, контролируемая соответствующим монитором, неисправность текущая или предшествующая.
Инициализация	Выбирается язык, уровень доступа к константам, пароль и режим работы.
Программирование	Устанавливаются и считываются константы.
Модифицированные константы	Считываются и устанавливаются константы, значения которых отличаются от заводских уставок.
Авто-Настройка	Производится настройка преобразователя на параметры электродвигателя.




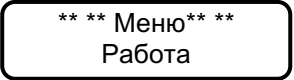

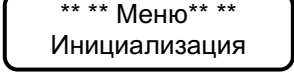

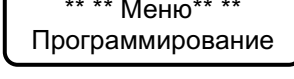

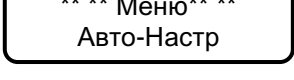

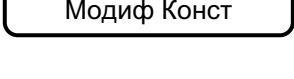
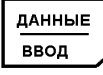
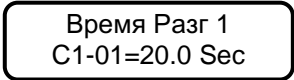

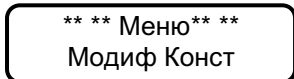

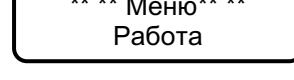
При нажатии кнопки МЕНЮ высвечивается «Работа». Переход к другому разделу меню производится кнопками  , и вход в выбранный раздел производится кнопкой ДАННЫЕ/ВВОД. Ниже приводится последовательность действий при выборе разделов меню.

Таблица 8. Последовательность действий при выборе разделов меню.

Описание	Нажатие кнопок	Состояние дисплея пульта управления	Примечания
<ul style="list-style-type: none"> <li>Высвечивается раздел «Работа».</li> </ul>			Высвечивается время разгона, если оно было изменено.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Изменить раздел. Высвечивается «Инициализация».</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Изменить раздел. Высвечивается «Программирование».</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Изменить раздел. Высвечивается «Авто-настройка».</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Изменить раздел. Высвечивается «Модифицированные константы».</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Просмотреть «Модифицированные константы».</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Вернуться к «Модифицированным константам».</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Изменить функцию. Высвечивается «Работа».</li> </ul>			

Раздел меню может быть изменен и во время работы двигателя. Если выбран раздел «Программирование» для считывания и установки констант, ранее включенный электродвигатель продолжает работать. Но в случае, когда выбран раздел «Программирование» и преобразователь находится в режиме «Останов», то он не управляется, даже если подана команда на вращение.

5.3. РАБОТА



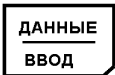






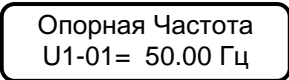
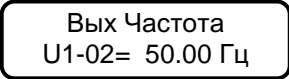
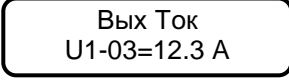
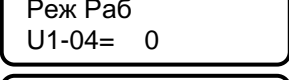
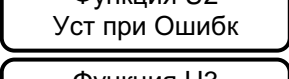

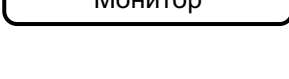
В этом разделе осуществляется управление преобразователем и электродвигателем. Параметры управления и данные о неисправности высвечиваются на дисплее. При нажатии кнопок   осуществляется переход от одного контролируемого параметра к другому. В случае неисправности дисплей автоматически переходит в режим мониторинга неисправности. Возврат к индикации предыдущего параметра осуществляется нажатием кнопки [ > СБРОС ].

Таблица 9. Типовая последовательность работы

Описание	Последовательность действий с кнопками	Состояние дисплея пульта управления	Примечания
<p>1. Подано напряжение питания: - высвечивается «Опорная частота» и ее значение.</p> <p>При каждом нажатии высвечивается следующий рабочий параметр.</p>	       	            	<p>Для изменения опорной частоты нажмите кнопку ДАННЫЕ/ВВОД. Устанавливаемая величина мигает.</p>

Примечания:

- 1: Величина, которая индицируется после включения питания, может быть выбрана установкой в константах O1-01, O1-02.
- 2: Для контроля параметров функций U1, U2, U3 обращайтесь к таблице А-4 «Список констант монитора».



(1) ИЗМЕНЕНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ОПОРНОЙ ЧАСТОТЫ

Пример. Изменение значения опорной частоты от 0.00 Гц до 50.00 Гц с использованием пульта управления.

Таблица 10. Изменение значения опорной частоты

Описание	Последовательность операций с кнопками	Состояние дисплея пульта управления	Примечания
<p>Преобразователь в режиме местного управления. (Управление осуществляется кнопками пульта управления).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Высвечивается «Работа»</li> <li>• Войти в раздел «Работа». Высвечивается опорная частота.</li> <li>• Нажать кнопку [ ДАННЫЕ/ВВОД]. Устанавливаемая величина начнет мигать.</li> <li>• Изменить значение опорной частоты до 50 Гц</li> <li>• Записать значение константы.</li> <li>• Вернуться к индикации опорной частоты</li> </ul>	<p>МЕНЮ</p> <p>ДАННЫЕ ВВОД</p> <p>ДАННЫЕ ВВОД</p> <p>▼ ▲ &gt; СБРОС</p> <p>ДАННЫЕ ВВОД</p> <p>ОТМЕНА</p>	<p>** ** Меню** ** Работа</p> <p>Опорная Частота U1- 01= 0.00 Гц</p> <p>Опорная Частота 000.00 Гц</p> <p>Опорная Частота 050.00 Гц</p> <p>Запись</p> <p>Опорная Частота 050.00 Гц</p> <p>Опорная Частота U1-01= 50.00 Гц</p>	<p>После того, как высветилось подтверждение ввода установленного значения опорной частоты, через 0,5 с дисплей высвечивает вновь установленное значение опорной частоты.</p>

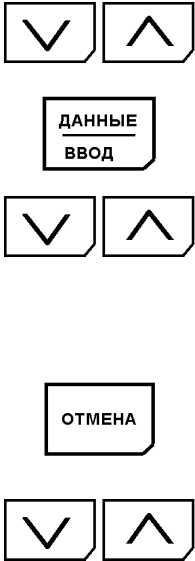
Примечание: Может быть изменена лишь мигающая цифра.

(2) ФУНКЦИЯ МОНИТОРА

Пример.

Мониторинг шины постоянного напряжения (U1-07) во время индикации опорной частоты.

Таблица 11. Последовательность работы с пультом управления с целью мониторинга

Описание	Последовательность действий с кнопками	Состояние дисплея пульта управления	Примечания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Индицируется опорная частота.</li> <li>• Переход к монитору U1.</li> <li>• Выбор U1-07.</li> <li>• Возврат к индикации U1</li> <li>• Возврат к индикации опорной частоты.</li> </ul>		<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Опорная Частота U1-01= 50.00 Гц</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Функция U1 Монитор</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Напр Пост Ток U1-07= 584 VDC</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Функция U1 Монитор</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px;">Опорная Частота U1-01= 50.00 Гц</div>	

(3) ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ

Когда происходит аварийная ситуация, EI-9011 отображает ее содержание на дисплее пульта управления и активизирует выход контактов неисправности. Электродвигатель инерционно останавливается. Состояние дисплея при аварийной ситуации комментирует таблица 22 «Сообщения на дисплее об аварийных ситуациях в электроприводе и рекомендации по их устранению». Поскольку EI-9011 сохраняет информацию о произошедших с преобразователем аварийных ситуациях, эта информация может быть проверена. Для более детального рассмотрения обратитесь к таблице А-4 «Лист констант монитора».

Пример.

Проверка состояния преобразователя при произошедшей аварийной ситуации и сброс защиты после перегрузки по току при работе на частоте 60 Гц.

Таблица 12. Последовательность действий при неисправности

Описание	Последовательность операций с кнопками	Состояние дисплея пульта управления	Примечания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высвечивается опорная частота.</li> <li>• Происходит перегрузка по току.</li> <li>• Проверить состояние преобразователя при перегрузке по току.</li> <li>• Сбросить защиту.</li> </ul>	   	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Опорная Частота U1-01= 60.00 Гц</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">ОС Перегр по Ток</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Опорная Частота U2-03= 60.00 Гц</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Вых Частота U-04= 60.00 Гц</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Вых Ток U2-05= 12.3 А</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Опорная Частота U1-01= 60.00 Гц</div>	<p>Высвечивается сообщение об аварийной ситуации.</p> <p>Высвечивается состояние непосредственно перед тем, как произошла аварийная ситуация.</p> <p>После сброса защиты дисплей возвращается в состояние, предшествующее неисправности.</p>

#### 5.4. ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ



Как описано ниже, может быть выбран язык дисплея пульта управления, уровень доступа (ряд устанавливаемых и считываемых констант), режим работы (управление соотношением напряжение / частота, управление вектором потока). Убедитесь в том, что установлены необходимые значения констант раздела инициализации перед эксплуатацией EI-9011. Следующая таблица показывает основные константы раздела инициализации.

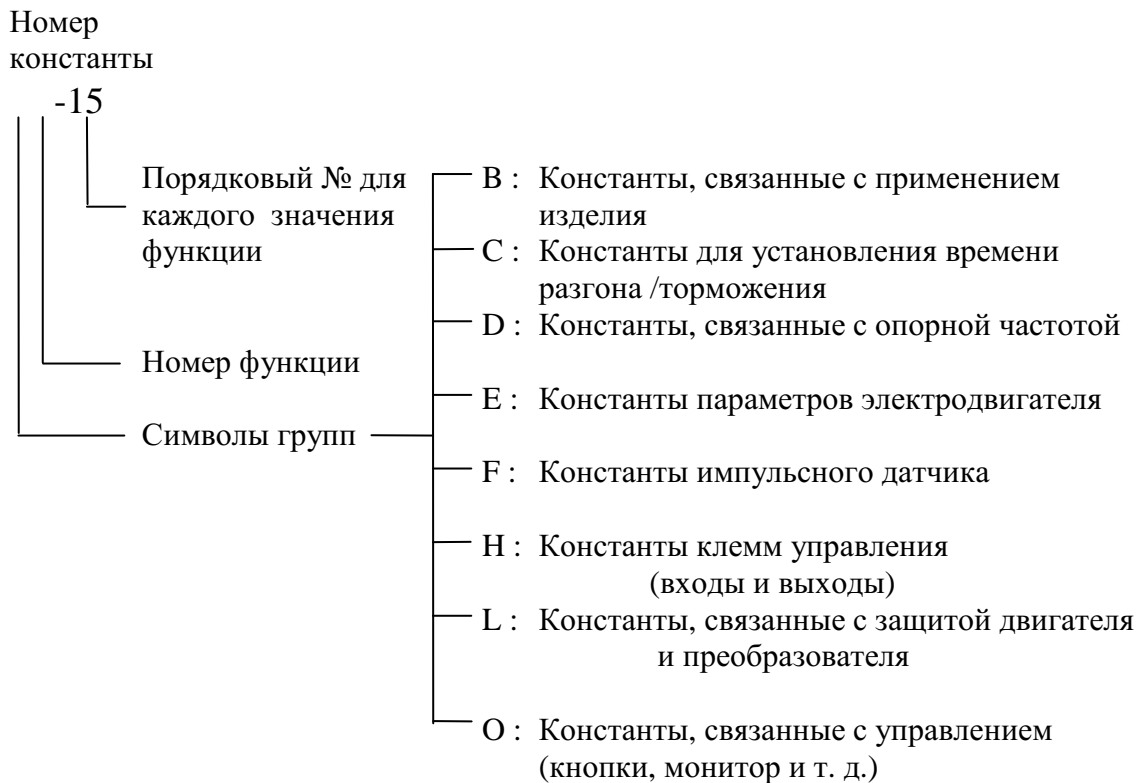
Таблица 13. Раздел инициализации

Номер константы	Состояние дисплея цифровой панели	Наименование	Описание
A1-00	Выбор языка	Выбор языка (возможно изменение во время вращения)	0 : Русский
A1-01	Уровень доступа	Уровень доступа (возможно изменение во время вращения)	0 : Только для контроля во время работы. 1 : Константы пользователя (Устанавливаемые / считываемые константы могут быть запрограммированы оператором). 2 : Быстрый пуск (Устанавливаются и считываются константы, требуемые для пробного пуска). 3 : Базовый уровень (Устанавливаются и считываются обычно используемые константы). 4 : Расширенный уровень (Все константы устанавливаются и считываются).
A1-02	Режим работы	Выбор метода управления	0 : Управление по соотношению V/f. 1 : Управление по V/f с обратной связью (импульсным датчиком). 2 : Векторное управление незамкнутым потоком. 3 : Векторное управление с обратной связью (импульсным датчиком) .
A1-03	Инициализация	Дополнение к заводским уставкам	0 : Нет инициализации 1110 : Инициализация уставок пользователя 2220 : Инициализация 2 <sup>x</sup> проводной схемы 3330 : Инициализация 3 <sup>x</sup> проводной схемы
A1-04	Пароль 1	Установка пароля	Код пароля



### 5.5. ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Константы EI-9011 составлены из символов групп, номеров функции, порядкового номера для каждого значения функции, как показано ниже. Для изменения группы, функции, наименования пользуйтесь кнопками   и производите выбор параметров кнопкой ДАННЫЕ/ВВОД. Для уточнения деталей, связанных с константами, обращайтесь к таблице А-5 «Список констант».



Имеется пять уровней доступа (константа А1-01), как описано ниже.

Таблица 15. Константы уровня доступа.

Уровень доступа	Описание
Работа	Не высвечивается ни одной константы раздела «Программирование»
Пользовательские константы	Высвечиваются константы раздела «Программирование», выбранные пользователем.
Быстрый пуск	Высвечиваются константы раздела «Программирование», необходимые для режима пробного быстрого пуска
Базовый	Высвечиваются константы раздела «Программирование», обычно используемые для управления
Расширенный	Высвечиваются все константы раздела «Программирование»

Пример. Для констант БЫСТРОГО ПУСКА.

Выбрать БЫСТРЫЙ ПУСК и изменить время торможения (C1-02) с 10,0 до 20,0 секунд.

Таблица 16. Изменение значения констант в режиме БЫСТРОГО ПУСКА

Описание	Последовательность действий с кнопками	Состояние дисплея пульта управления	Примечания
<ul style="list-style-type: none"> <li>Высвечивается опорная частота.</li> </ul>		Опорная Частота U1-01= 50.00 Гц	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Высветить «Работа»</li> </ul>		** ** Меню** ** Работа	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Высветить «Программирование»</li> </ul>		** ** Меню** ** Программирование	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Войти в раздел «Программирование»</li> </ul>		Выбор Ист Опорн Клемма	При входе в режим «Программирование» высвечивается название константы и ее значение
<ul style="list-style-type: none"> <li>Изменить название константы (До «Времени торможения»).</li> </ul>		Время Торм 1 C1-02= 10.0 Sec	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Нажать кнопку ДАННЫЕ/ВВОД Устанавливаемая величина мигает.</li> </ul>		Время Торм 1 0010.0 Sec	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Изменить значение до 20,0 с.</li> </ul>		Время Торм 1 0020.0 Sec	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Записать значение константы.</li> </ul>		Запись	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Высветить «Работа».</li> </ul>		** ** Меню** ** Работа	После индикации подтверждения ввода через 0,5 с высвечивается новое значение времени торможения.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Войти в раздел «Работа» для индикации опорной частоты.</li> </ul>		Опорная Частота U1-01= 50.00 Гц	

Пример. Для БАЗОВОГО уровня

Выбрать БАЗОВЫЙ уровень и изменить время торможения (С1-02) с 10,0 до 20,0 секунд.

Таблица 17. Изменение значения константы при выборе БАЗОВОГО уровня.

Описание	Последовательность действий с кнопками	Состояние дисплея пульта управления	Примечания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высвечивается опорная частота.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высветить «Работа»</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высветить «Программирование»</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Войти в раздел «Программирование»</li> </ul>			При выборе «Программирования» высвечивается «Функция b1».
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изменить название константы (до времени разгона / торможения).</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Войти в функцию (время разгона / торможения).</li> </ul>			Осуществляется поиск для С1.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Перейти к следующему параметру (Высвечивается время торможения).</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нажать кнопку ДАННЫЕ/ВВОД. Устанавливаемая величина мигает.</li> </ul>			Высвечивается С1-02.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изменить значение до 20,0 с.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Записать значение константы.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вернуться к «Работе»</li> </ul>			После высвечивания подтверждения ввода через 0,5 с высвечивается время торможения.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Войти в раздел «Работа» для индикации опорной частоты.</li> </ul>			



Пример. Для РАСШИРЕННОГО выбора констант.

Выбрать РАСШИРЕННЫЙ уровень и изменить время торможения (С1-02) с 10,0 до 20,0 секунд.

Таблица 18. Изменение значения констант при выборе РАСШИРЕННОГО уровня.

Описание	Последовательность действий с кнопками	Состояние дисплея пульта управления	Примечания
<ul style="list-style-type: none"> <li>Высвечивается опорная частота.</li> </ul>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Опорная Частота U1-01= 50.00 Гц</div>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Высветить «Работа»</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto;">МЕНЮ</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">*** Меню*** Работа</div>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Высветить «Программирование»</li> </ul>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">∨</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">∧</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">*** Меню*** Программирование</div>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Войти в режим «Программирование»</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto;">ДАННЫЕ ВВОД</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Группа b Применение</div>	При выборе режима «Программирование» высвечивается группа меню ( b).
<ul style="list-style-type: none"> <li>Изменить название (символ) группы. Высвечивается «Настройка»</li> </ul>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">∨</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">∧</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Группа C Настройка</div>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Войти в группу C</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto;">ДАННЫЕ ВВОД</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Функция C1 Время Разг Торм</div>	При выборе группы высвечивается меню функций. Для выбора названия функции необходимо пользоваться кнопками ∨ ∙ ∧
<ul style="list-style-type: none"> <li>Войти в функцию C1. (Высвечивается Время Разгона 1).</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto;">ДАННЫЕ ВВОД</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Время Разг 1 C1-01= 10.0 Sec</div>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Перейти к следующему параметру (Высвечивается время торможения).</li> </ul>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">∨</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">∧</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Время Торм 1 C1-02= 10.0 Sec</div>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Нажать кнопку ДАННЫЕ/ВВОД. Устанавливаемая величина мигает.</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto;">ДАННЫЕ ВВОД</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Время Торм 1 0010.0 Sec</div>	При выборе функции высвечивается название константы.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Изменить величину на 20,0 с.</li> </ul>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">∨</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">∧</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; font-size: 8px;">СБРОС</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Время Торм 1 0020.0 Sec</div>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Записать значение константы.</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto;">ДАННЫЕ ВВОД</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Запись</div>	После высвечивания подтверждения ввода в течение 0,5 с высвечивается новое время торможения.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Вернуться к «Работе».</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto;">МЕНЮ</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">*** Меню*** Работа</div>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Войти в раздел «Работа» для высвечивания опорной частоты.</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto;">ДАННЫЕ ВВОД</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Опорная Частота U1-01= 50.00 Гц</div>	

### 5.6. МОДИФИЦИРОВАННЫЕ КОНСТАНТЫ

В этом разделе индицируются константы, значения которых отличаются от заводских уставок. В режиме модифицированных констант возможно считывание, установка и повторная замена констант.

Пример.

Считать константы C1-01 (время разгона) и E1-01 (входное напряжение), когда проведена замена заводских значений. В дополнение изменить значение E1-01 (входное напряжение) с 400 В до 380 В.

Таблица 19. Типовая последовательность действий в разделе «Модифицированные константы»

Описание	Последовательность операций с кнопками	Состояние дисплея пульта управления	Примечания
<ul style="list-style-type: none"> <li>Высвечивается опорная частота.</li> <li>Высветить «Работу».</li> <li>Высветить «Модифицированные константы».</li> <li>Войти в режим «Модифицированных констант».</li> <li>Высветить следующую измененную константу. (Высвечивается входное напряжение).</li> <li>Нажать кнопку ДАННЫЕ/ВВОД. Устанавливаемая величина мигает.</li> <li>Изменить значение до 380 В.</li> <li>Записать значение константы.</li> </ul>			<p>При входе в раздел модифицированных констант на дисплее высвечиваются константы, измененные относительно заводских уставок константы</p> <p>После индикации подтверждения ввода через 0,5 с высвечивается новое значение входного напряжения.</p>

## 5.7. РЕЖИМ КОПИРОВАНИЯ ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ

В режиме Копирования возможно выполнить чтение и перенос значений всех констант преобразователя в энергонезависимую память пульта управления или – копирование ранее запомненных значений констант из пульта в процессорную плату преобразователя.

Функции режима Копирования позволяют копировать необходимый набор констант в несколько преобразователей, предварительно сохраняя его в пульте управления исходного преобразователя (оригинала), а затем перенося пульт в другие преобразователи (копии).

Копирование значений констант возможно только между преобразователями равной мощности.



Отсоединение пульта управления и подсоединение его к другому преобразователю можно производить только при выключенных преобразователях частоты (напряжение электропитания снято) !

Для входа в режим копирования необходимо:

- Убедиться, что электродвигатель остановлен, на пульте управления погас индикатор ПУСК и светится индикатор СТОП
- Войти в главное МЕНЮ, нажав кнопку «МЕНЮ»
- Нажать одновременно кнопки «СБРОС» и «КОПИР/РЕЖИМ». На дисплее должно появиться:

\* \* Копирование \* \*  
ЧП готов !

Действия по операциям в режиме копирования:

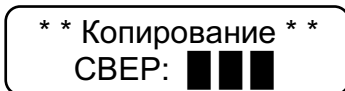
1) Для **чтения** констант преобразователя и переноса их значений из процессорной платы в пульт управления нажать кнопку «ЧТЕНИЕ». Должен начаться процесс чтения, на дисплее будет отображаться индикатор хода чтения. Процесс занимает несколько секунд:

\* \* Копирование \* \*  
ЧТЕН: ■■■

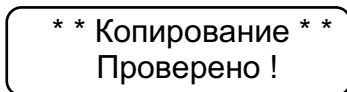
По окончании копирования на дисплее отображается:

\* \* Копирование \* \*  
Считано !

2) Для **проверки** (сравнения) значений констант, записанных в пульт управления с константами, записанными в процессорной плате преобразователя, нажать кнопку «ПРОВЕР». В процессе проверки на дисплее высвечивается индикатор хода процесса. Процесс проверки занимает несколько секунд:



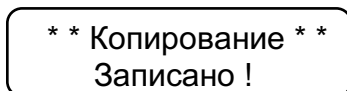
По окончании проверки на дисплее индицируется:



3) Для **копирования** значений констант из пульта управления в процессорную плату преобразователя нажать кнопку «КОПИР». При этом начнется процесс копирования с индикацией хода копирования. Процесс занимает несколько секунд:



По окончании процесса копирования на дисплее индицируется:



\* Чтобы убедиться в точности копирования, необходимо сделать процедуру проверки (см. выше п. 2)).

- Для выхода из режима копирования необходимо нажать кнопку «МЕНЮ».

Возможные ошибки режима копирования и действия по ним проведены в таблице:

Сообщение на дисплее	Неисправность	Действия по устранению
COPE 00 Ошибка преобразователя	Неисправность преобразователя частоты	Устраните первичную неисправность преобразователя частоты
COPE 02 Сбой памяти пульта	Неисправность E2ROM пульта	Замените пульт управления
COPE 03 Нет данных	E2ROM пульта пуст	Выполните операцию «Чтение» затем повторите проверку
COPE 04 Недост. Памяти	Неверный код мощности ПЧ – попытка скопировать данные в ПЧ другой мощности	Проверьте мощность преобразователя частоты
Ошибка версии ПО	Версия ПО преобразователя частоты не соответствует функции копирования пульта	Проверьте версию программного обеспечения
Проверка NG	Данные пульта не соответствуют данным процессорной платы	Выполните операции «Чтение» или «Копирование», затем повторите проверку
Ошибка копирования	В процессе копирования произошла ошибка	Проверьте надежность подключения соединительного кабеля

## 6. МОНТАЖ И ПРОВЕРКА



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Не прикасайтесь к клеммам преобразователя имеющим опасное напряжение.  
Пренебрежение этим предупреждением может быть причиной электроудара.
- Поставьте на место все защитные крышки перед подачей питания на преобразователь. Перед удалением крышек убедитесь, что входные силовые цепи разорваны автоматическим выключателем.  
Невнимание к этому предупреждению может быть причиной электроудара.
- Проводите монтаж или проверку, убедившись, что световой индикатор "ЗАРЯД" погас после отключения силового источника питания от основной цепи. Конденсаторы могут быть еще заряжены и опасны.
- К монтажу, проверке или замене частей может быть допущен только квалифицированный персонал.  
Удалите все металлические предметы (часы, браслеты и т.д.) перед работой.  
При работе используйте изолированный инструмент во избежание электроудара.  
Пренебрежение этим предупреждением может быть причиной электроудара.



### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- В плате управления преобразователя использованы интегральные микросхемы на основе КМОП-элементов.  
Не касайтесь КМОП-элементов, так как они могут выйти из строя под воздействием статического электричества.
- Не подсоединяйте и не отключайте провода или соединители, пока на цепи преобразователя подано электропитание.

В этой части объясняются основные особенности проверки преобразователя EI-9011.

## 6.1. ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА

Преобразователь EI-9011 будет служить дольше, если содержать его в чистоте, сухости, и при прохладной температуре окружающего воздуха с соблюдением предосторожностей, описанных в разделах 2, 3 настоящего руководства по эксплуатации. Проверьте надежность электрических соединений, отсутствие обесцвечивания или других признаков перегрева или старения. Пользуйтесь помощью таблицы 20. Перед проведением периодической проверки отключите электропитание основной цепи и убедитесь, что световой индикатор "ЗАРЯД" не горит.

Таблица 20. Периодическая проверка

Проверяемый элемент	Проверка	Действия по результатам периодической проверки
Внешние клеммы, монтажные резьбовые соединения, соединители	Незатянутые резьбовые соединения	Затянуть
Радиатор-теплоотвод	Наличие пыли и грязи	Продуть сухим сжатым воздухом под давлением от $39,2 \cdot 10^4$ Па до $58,8 \cdot 10^4$ Па (от 4 до 6 кгс/см <sup>2</sup> )
Платы цепей печатного монтажа	Накопление проводящей пыли или грязи	Продуть сухим сжатым воздухом под давлением от $39,2 \cdot 10^4$ Па до $58,8 \cdot 10^4$ Па (от 4 до 6 кгс/см <sup>2</sup> )
Охлаждающий вентилятор	Ненормальный шум и вибрация. Проверить, истек ли срок гарантированной наработки 20 000 часов	Заменить охлаждающий вентилятор
Силовые элементы	Накопление пыли и грязи	Продуть сухим сжатым воздухом под давлением от $39,2 \cdot 10^4$ Па до $58,8 \cdot 10^4$ Па (от 4 до 6 кгс/см <sup>2</sup> )
Сглаживающий электролитический конденсатор	Запах или обесцвечивание	Заменить конденсатор

## 6.2. ЧАСТИ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ЗАМЕНЕ (РЕКОМЕНДАЦИИ)

Для длительной и безаварийной работы EI-9011 периодически заменяйте следующие части:

Таблица 21. Части, подлежащие замене.

Части	Срок службы (примерно)	Примечание
Охлаждающий вентилятор	от 2 до 3 лет	Заменить новым
Сглаживающий электролитический конденсатор	5 лет	Заменить новым (по результатам проверки)
Размыкатели или реле	–	Учесть результаты проверки
Предохранители	10 лет	Заменить новым

## 7. ЗАЩИТНЫЕ ФУНКЦИИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ

В этом разделе описываются защитные функции преобразователя EI-9011 и соответствующие сообщения на дисплее пульта управления в случае появления аварийных ситуаций в управляемом электроприводе, а также действия, которые необходимо предпринять для их устранения.

### 7.1. ДЕЙСТВИЯ ЗАЩИТНЫХ ФУНКЦИЙ И ДИАГНОСТИКА АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

(1) При появлении аварийной ситуации в электроприводе в преобразователе частоты активизируется соответствующая защитная функция, на дисплее пульта управления преобразователя EI-9011 индицируется сообщение, и замыкаются контакты дискретного выхода «Неисправности» (функция «Неисправность» многофункционального дискретного выхода является обобщенной и включает в себя неисправности или аварийные ситуации в электроприводе и неисправности самого преобразователя частоты).

При этом напряжение на выходе преобразователя отключается, и электродвигатель начинает инерционно останавливаться.

**Сопоставьте сообщение на дисплее со случаем, описанным в приведенной ниже таблице 22, соответствующим срабатыванию одной из функций защиты преобразователя, и примите меры по устранению аварийной ситуации.**

- (1) Если проверки или описанные действия по устранению неисправности не могут решить проблему, свяжитесь с Вашим представительством Сервис-центра.
- (2) Для возможности повторного пуска нажмите кнопку [>СБРОС], или отключите напряжение источника питания, чтобы преобразователь перешел в состояние «выключен», и повторно подайте напряжение питания.

Таблица 22. Сообщения на дисплее об аварийных ситуациях в электроприводе и рекомендации по их устранению.

Информация на дисплее	Описание	Пояснение	Действия по устранению	Категория неисправности (станд. величина)
U V 1 Опред Пониж Напряж	Пониженное напряжение цепи постоянного тока	Недостаточное напряжение в силовой цепи постоянного тока во время вращения. Регистрируемый уровень: порядка 380 В или менее	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте подсоединение источника питания</li> <li>• Откорректируйте напряжение линии</li> </ul>	A
U V Опред Пониж Напряж	Мгновенное падение напряжения	Недостаточный уровень напряжения силовой цепи постоянного тока.	—	B
O C Перегр по ток	Перегрузка по току	Выходной ток преобразователя превысил предел перегрузки по току	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте сопротивление обмотки электродвигателя</li> <li>Увеличьте время разгона / торможения</li> <li>• Проверьте изоляцию двигателя</li> </ul>	A
G F Ошибка Заземл	Нарушение в цепи заземления	Утечка тока в цепи заземления превысила 50% от величины номинального тока преобразователя	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте, не наблюдается ли нарушение изоляции электродвигателя</li> <li>• Проверьте, нет ли нарушения соединений между преобразователем и электродвигателем</li> </ul>	A



Таблица 22. Сообщения на дисплее об аварийных ситуациях в электроприводе и рекомендации по их устранению (продолжение).

Информация на дисплее	Описание	Пояснение	Действия по устранению	Категория неисправности (станд. величина)
O V Перегр по Напряж	Перегрузка по напряжению	Напряжение в силовой цепи постоянного тока превысило предел перегрузки по напряжению Регистрируемый уровень 820 В	Увеличьте время торможения или добавьте тормозной резистор.	A
S C Коротк Зам Нагр	Короткое замыкание в нагрузке	Выход преобразователя (нагрузка) короткозамкнут	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте сопротивление обмотки двигателя</li> <li>Проверьте сопротивление изоляции двигателя</li> </ul>	A
P U F Обрыв Предохран	Перегорание силового предохранителя	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обрыв цепи силового предохранителя</li> <li>Выход из строя силового транзистора</li> </ul>	Проверьте выходные транзисторы, короткое замыкание в нагрузке, заземление и т.д.	A
O H Перегрев	Перегрев радиатора-теплоотвода (OH)	Температура радиатора-теплоотвода транзисторов превысила значение, установленное в L8-02	Проверьте вентилятор и проконтролируйте температуру окружающей среды	A
R H Торм Резистор	Перегрев тормозного резистора	Температура тормозного резистора превысила допустимое значение (только для встроенного тормозного резистора и L8-01 = 1)	Проверьте вентилятор и проконтролируйте температуру окружающей среды	A
O H 1 Макс Темпер	Перегрев радиатора-теплоотвода (OH1)	Температура радиатора-теплоотвода транзисторов превысила допустимую величину	Проверьте вентилятор и проконтролируйте температуру окружающей среды	A
O H 2 Перегрев 2	Перегрев радиатора-теплоотвода (OH2)	Многофункциональный вход (клеммы 3...8 константы H1-01...H1-06 запрограммирован на значение 0В («Внешний сигнал перегрева преобразователя» и на этот вход подан сигнал замыканием с клеммой 11)	Проверьте температуру окружающей среды и внешний сигнал перегрева.	A
O L 1 Перегр Двиг	Перегрузка электродвигателя (OL1)	Выходной ток преобразователя превышает уровень перегрузки электродвигателя	Уменьшить нагрузку на двигатель	A
O L 2 Перегр Преобр	Перегрузка преобразователя (OL2)	Выходной ток преобразователя превышает уровень перегрузки преобразователя	Уменьшите нагрузку, увеличьте время разгона	A
O L 3 Перегр Момент 1	Перегрузка по моменту 1	Значение момента (или тока) превысило уровень, установленный в (L6-02)	Уменьшите нагрузку	A
O L 4 Перегр Момент 2	Перегрузка по моменту 2	Значение момента (или тока) превысило уровень, установленный в (L6-05)	Уменьшите нагрузку	A
P F Обр Фаз Вх	Обрыв фазы на входе	<ul style="list-style-type: none"> <li>Входной источник питания преобразователя имеет обрыв фазы</li> <li>Большой разбаланс напряжений на входе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте напряжение в линии</li> <li>Повторно затяните резьбовые соединения на входе</li> </ul>	A
L F Обр Фаз Вых	Обрыв фазы на выходе	На выходе преобразователя имеется обрыв фазы	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте выходные подсоединения</li> <li>Проверьте импеданс двигателя</li> <li>Повторно затяните резьбовые соединения на выходе</li> </ul>	A
R R Ошибка Торм Тран	Выход из строя тормозного транзистора	Тормозной транзистор вышел из строя	Заменить преобразователь	A
O S Прев Скор	Превышение по скорости	Скорость электродвигателя превышает уровень перегрузки по скорости	—	A
P G O Обр ИД	Обрыв цепи управления импульсного датчика	Неисправность в цепи управления импульсного датчика	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить цепи управления датчика</li> <li>Проверить нагрузку и отсутствие заклинивания электродвигателя</li> </ul>	A
D E V Дев Скор	Девияция скорости	Девияция опорной скорости и обратной связи по скорости превышают уровень регулирования	Проверить нагрузку	B
BUS Опция Ошибк Св	Ошибка связи опционального устройства	Ошибка связи, когда команда ПУСК и/или Задание частоты поданы через устройство последовательной связи		A

Таблица 22. Сообщения на дисплее об аварийных ситуациях в электроприводе и рекомендации по их устранению (продолжение).

Информация на дисплее	Описание	Пояснение	Действия по устранению	Категория неисправности (станд. величина)
CF Вых Управление	Потеря управления двигателем	Преобразователь не может определить скорость двигателя при Векторном режиме управления без обратной связи (A1-02 = 2)		A
E F Внешн Ошибка	Ошибка команды вращения (внешняя)	Команды «Пуск вперед» и «Пуск назад» поданы одновременно и замкнуты 500 мс и более (для 2-проводного управления)		B
E F0 Внешн Ошибк	Внешняя неисправность опционального устройства	Неисправность произошла во внешних цепях управления	Проверить подсоединение опционального устройства и внешние сигналы  Проверить входные клеммы Если световая индикация неисправности осталась при отсоединенных клеммах, заменить преобразователь	A
E F 3 Ошибка Клемма 3	Внешняя неисправность (клемма 3)			A
E F 4 Ошибка Клемма 3	Внешняя неисправность (клемма 4)			A
E F 5 Ошибка Клемма 3	Внешняя неисправность (клемма 5)			A
E F 6 Ошибка Клемма 6	Внешняя неисправность (клемма 6)			A
E F 7 Ошибка Клемма 7	Внешняя неисправность (клемма 7)			A
E F 8 Ошибка Клемма 8	Внешняя неисправность (клемма 8)			A
E-10 SI-F/G CPU Стоп	Ошибка связи SI-F/G			Ошибка связи при b1-01=3 и/или b1-02=3 (дополнительное устройство)
FBL Потеря Обр Св	Потеря обратной связи	Потеря сигнала обратной связи при ПИД-регулировании	Проверить датчик обратной связи	A
O P E 0 1 Ошибк Выбор Мощн	Неправильный выбор номинальной мощности	Ошибка в выборе номинальной мощности преобразователя	Проверить и правильно установить значение константы O2-04	C
O P E 0 2 Ошибка Диап Уст	Неисправность из-за неправильного выбора диапазона уставок	Значение константы находится вне допустимого диапазона	Проверить значения уставок констант	C
O P E 0 3 Клемма	Ошибка в выборе функций многофункциональных дискретных входов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• В константах с H1-01 по H1-06:</li> <li>• за исключением F, FF и от 20 до 2F установлены одни и те же значения уставок;</li> <li>• поданы вместе команды <b>БОЛЬШЕ / МЕНЬШЕ</b> и <b>УДЕРЖАНИЕ</b>;</li> <li>• поданы 2 или более команд <b>ПОИСКА / УДЕРЖАНИЯ</b>;</li> <li>• имеются 2 или более внешних блокировок и поданы команды поиска скорости 1, 2, 3.</li> <li>• Для константы B5-01 установлено одновременно и управление по обратной связи и команда <b>БОЛЬШЕ / МЕНЬШЕ</b>.</li> <li>• Для константы H3-09 выбор клемм 13/14 и величины отличной от «<b>Не используется</b>» сделан одновременно.</li> </ul>	Проверить константы	C

Таблица 22. Сообщения на дисплее об аварийных ситуациях в электроприводе и рекомендации по их устранению (продолжение).

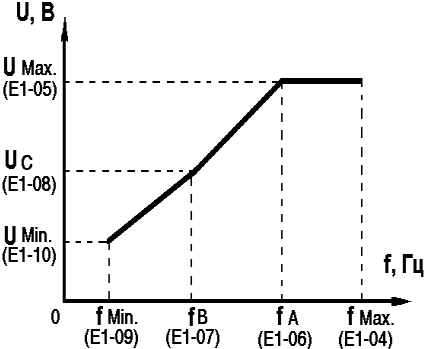
Информация на дисплее	Описание	Пояснение	Действия по устранению	Категория неисправности (стандарт. величина)
ОРЕ 05 Ошибка Выбор Реж	Ошибка в выборе режима управления (ОРЕ 05)	<ul style="list-style-type: none"> <li>В константе В1-01 выбран источник задания опорной частоты от дополнительного устройства, но устройство не подключено</li> <li>В константе В1-02 выбран источник управления двигателем от дополнительного устройства, но устройство не подключено</li> </ul>	Проверить константы	С
ОРЕ 06 Ошибка Выбор Упр	Ошибка в выборе режима работы (ОРЕ 06)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Для константы А1-02. Управление соотношением U/f не задействовано, хотя выбран режим управления U/f с обратной связью.</li> <li>Управление вектором потока не задействовано, хотя выбрано управление вектором потока.</li> </ul>	Проверить константы	С
ОРЕ 07 Ошибка анал Вход	Ошибка в выборе аналогового входа многофункциональных контактов (ОРЕ 07)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Для констант Н3-05 и Н3-09 установлены одинаковые величины уставок за исключением 0 и 1F.</li> <li>При задействовании входа 14 (биполярный) уставка F2-01 = 0 и выбор опция / преобразователь установлен на входном многофункциональном контакте.</li> </ul>	Проверить константы	С
ОРЕ 08 Клемма	Ошибка в выборе параметра	Параметр, который был выбран, недоступен в текущем режиме работы (А1-02). Например: Н1-08=72 (Команда серво-функции) установлена в режиме Векторного управления с ИД (А1-02=3), а затем установлено Векторное управление без ИД (А1-02=2).		С
ОРЕ 10 Ошибка хар U/f	Ошибка в уставке U / f (константы с Е1-04 по Е1-10)	<p>Уставки констант с Е1-04 до Е1-10 не удовлетворяют условиям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>f_{Max.} \geq f_A &gt; f_B \geq f_{Min.}</math> (Е1-04)(Е1-06)(Е1-07)(Е1-09)</li> </ul> 	Проверить константы	С
ОРЕ 11 Ошибка Част Комм	Ошибка в уставке констант	Сделана одна из следующих ошибок в уставках: <ul style="list-style-type: none"> <li>- верхний предел несущей частоты (С6-01) &gt; 5 кГц и нижний предел несущей частоты (С6-02) ≤ 5 кГц;</li> <li>- коэффициент пропорциональности несущей частоты (С6-03) &gt; 6 и (С6-01) &lt; (С6-02).</li> </ul>	Проверить константы	С
OPR Работа Отключ	Пульт отключен	Пульт управления отключен от преобразователя во время вращения двигателя	Проверить подключение пульта	А
С E Ошибка Связи	Ошибка в передаче информации	При подаче питания управляющие сигналы не проходят нормально	Проверить прохождение сигналов	А
ERR EEPROM R/W Err	Ошибка записи в EEPROM	Данные внутренней памяти не соответствуют после проведения инициализации констант	Заменить плату процессора	В
CALL Ошибка связи	Ошибка в передаче информации	После подачи питания управляющие сигналы не проходят нормально	Проверить прохождение сигналов	С

Таблица 22. Сообщения на дисплее об аварийных ситуациях в электроприводе и рекомендации по их устранению (продолжение).

Информация на дисплее	Описание	Пояснение	Действия по устранению	Категория неисправности (стандарт. величина)
CPF00 COM ERR	Ошибка 1 цепей управления (ошибка передачи команды)	Связь между преобразователем и встроенным пультом управления не установлена в течение 5 с после подачи питания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить соединение разъемов пульта</li> <li>• Заменить плату процессора</li> </ul>	A
CPF01 COM ERR	Ошибка 2 цепей управления (ошибка передачи команды)	Связь между преобразователем и встроенным пультом управления однократно установлена после подачи питания, но далее связь нарушена в течение более, чем 2 с	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить соединение разъемов пульта</li> <li>• Заменить плату процессора</li> </ul>	A
CPF02 Ошибка Блокир	Ошибка системного времени	Ошибка платы процессора	Заменить плату процессора	A
CPF03 EEPROM Eror	Ошибка записи в EEPROM			A
CPF04 Ошибка Внутр АЦП	Внутренняя ошибка АЦП			A
CPF05 Ошибка Внеш АЦП	Внешняя ошибка АЦП			A
CPF06 Ошибка Выбора	Ошибка подсоединения опционального устройства	Неисправность опционального устройства.	Заменить опциональное устройство	A
CPF20 Ошибка Выбор АЦП	Ошибка АЦП при аналоговом задании скорости	АЦП опционального устройства неисправно	Заменить опциональное устройство	A
CPF21 Опция CPU	Ошибка самодиагностики опционального устройства связи	Неисправность опционального устройства.	Заменить опциональное устройство	A
CPF22 Ошибка Типа	Ошибка модели опционального устройства			A
CPF23 Ошибка DPRAM	Ошибка DPRAM опционального устройства			A
E-15 Ошибка Св SI-F/G	Ошибка связи SI-F/G	Ошибка связи при b1-01=3 и/или b1-02=3 (дополнительное устройство)	Заменить дополнительное устройство	A
SVE Ошибкак Реж Серво	Ошибка серво режима	Позиция вала двигателя изменилась более, чем на 500 оборотов во время режима серво		A
UV2 Низ Напр CTL PC	Низкое напряжение цепи управления	Напряжение цепи управления снизилось во время вращения	Заменить преобразователь частоты	C
UV3 Ошибка Контактор	Ошибка силового контактора	Силовой контактор (контактор предзаряда) работает неправильно	Заменит преобразователь частоты	C

Сообщения об аварийных ситуациях имеют следующую классификацию:

- A. Основная неисправность (электродвигатель инерционно останавливается, на дисплее индицируется сообщение, имеется сигнал на выходе контактов «Неисправность» ).
- B. Неисправность (управление возможно, сообщение на дисплее мигает, сигнал на выходе контактов «Неисправность» отсутствует).
- C. Предупреждение (управление невозможно, на дисплее индицируется сообщение, сигнал на выходе контактов «Неисправность» отсутствует).

7.2. НЕИСПРАВНОСТИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ И ДЕЙСТВИЯ ПО УСТРАНЕНИЮ

- (1) Если электродвигатель имеет признаки любой неисправности, описанной ниже, выясните причину и выполните действия по устранению неисправности.
- (2) Если эти действия не решают проблему, незамедлительно свяжитесь с Вашим представительством фирмы-изготовителя.

Таблица 23. Неисправности электродвигателя и действия по их устранению.

Неисправность	Этап проверки	Действия по устранению
Электродвигатель не вращается	Проверьте напряжение источника питания, подключенного к клеммам R, S, T. Горит ли световой индикатор «Заряд» ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Включите источник питания</li> <li>• Проверьте напряжение источника питания</li> <li>• Убедитесь, что резьбовые соединения входных клемм затянуты</li> </ul>
	При измерении используйте вольтметр. Соответствует ли выходное напряжение указанному на табличке двигателя?	Выключите источник питания и затем включите повторно
	«Клинится» ли двигатель из-за перегрузки?	Уменьшите нагрузку и устраните заклинивание
	Высвечивается ли на дисплее сигнал неисправности?	Выберите режим индикации неисправностей
	Поданы ли команды «Вращение вперед» или «Обратное вращение»?	Проверьте подсоединение
	Подан ли сигнал уставки по частоте?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Исправьте подсоединение</li> <li>• Выберите сигнал уставки по частоте</li> </ul>
	Правильно ли сделана уставка режима управления?	Введите правильную величину
Электродвигатель вращается в обратном направлении	Правильно ли подсоединены клеммы U, V, W?	Подсоедините фазы, как указано на клеммах электродвигателя
	Поданы ли сигналы «Вращение вперед» или «Обратное вращение»?	Проверьте подсоединение
Электродвигатель вращается, но регулирование скорости невозможно	Правильно ли подсоединены цепи частотной уставки?	Проверьте, а при необходимости исправьте подсоединение
	Правильно ли выбран режим управления (константой)?	Проверьте выбор режима управления
	Не чрезмерна ли нагрузка?	Уменьшите нагрузку
Обороты электродвигателя слишком велики или малы	Правильно ли выбран электродвигатель (количество полюсов, напряжение)?	Изучите спецификации на табличке электродвигателя
	Правильно ли выбрано соотношение изменения скоростей разгона / торможения (для зацеплений, передач)?	Проверьте соотношение изменения скоростей разгона / торможения (передачи и т.п.)
	Правильно ли сделана уставка по максимальной частоте?	Проверьте уставку по максимальной частоте
	Измерьте вольтметром напряжение между клеммами электродвигателя?	Проверьте выбранное соотношение U/f
Обороты электродвигателя нестабильны в процессе работы	Не чрезмерна ли нагрузка?	Уменьшите нагрузку
	Не чрезмерны ли изменения нагрузки в процессе работы?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уменьшите изменения нагрузки в рабочем цикле</li> <li>• Увеличьте мощность преобразователя</li> </ul>

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СПЕЦИФИКАЦИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ EI-9011**

Модель EI – 9011 -		001H	020H	030H	05H	07H	010H	015H	020H	025H	030H	040H	050H	060H	075H	100H	125H	150H	175H	200H	250H	300H	400H	500H	600H
Максимальная мощность применяемого двигателя, кВт		1,1	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	93	110	132	160	185	220	315	400	500
Выходные характеристики	Полная мощность преобразователя, кВА	1	2	3	5	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125	150	175	200	250	300	400	500	600
	Номинальный выходной ток, А	3,4	4,8	6,2	8	14	18	27	34	41	48	65	80	96	128	150	195	224	270	302	340	450	605	800	900
Источник питания	Максимальное выходное напряжение	Трехфазное 380/400/415/440/460 В (пропорционально входному напряжению)																							
	Номинальная выходная частота	Вплоть до 400 Гц (достигается посредством программирования)																							
	Номинальное входное напряжение и частота	Трехфазное 380/400/440/460 В 50/60 Гц																							
Характеристики цепи управления	Допустимые отклонения напряжения	+ 10 %, - 15 %																							
	Допустимые отклонения частоты	± 5 %																							
	Метод управления	Синусоидальная широтно-импульсная модуляция																							
	Стартовый крутящий момент	150 % при 1Гц (150 % при 0 об/мин с импульсным датчиком вращения)																							
	Диапазон управления скоростью	1:100 (1:1000 с использованием импульсного датчика вращения)																							
	Точность управления скоростью	± 0,2 % (± 0,02 % с использованием импульсного датчика вращения)																							
	Полоса пропускания ПИД-регулятора по скорости	5 Гц (30 Гц с использованием импульсного датчика вращения)																							
	Ограничение крутящего момента	Определяется уставкой для каждого из четырех квадрантов																							
	Точность по моменту	± 5 %																							
	Полоса пропускания ПИД-регулятора по моменту	20 Гц (40 Гц с использованием импульсного датчика вращения)																							
	Диапазон управления частотой	от 0,1 до 400 Гц																							
	Точность задания частоты	Цифровое задание: ± 0,01% (от -10°C до +40°C)																							
		Аналоговое задание: ± 0,1% (25°C ± 10°C)																							
	Разрешение по заданию частоты	Опорный цифровой сигнал: ± 0,01 Гц																							
		Опорный аналоговый сигнал: ± 0,03 Гц / 60 Гц (11 бит + код)																							
	Разрешение по выходной частоте	0,01 Гц																							
	Запас по перегрузке	150 % от номинального выходного тока 1 минуту																							
	Сигнал задания частоты	от -10 до 10 В, от 0 до 10 В, от 4 до 20 мА																							
Время разгона/торможения	от 0,01 до 6000 с (Времена разгона/торможения имеют независимые уставки, возможны 4 ступени)																								
Тормозящий крутящий момент	Порядка 20 % (с внешним тормозным резистором – 100 %)																								
	Тормозной прерыватель встроен (15 кВт и менее)												Внешний тормозной прерыватель (18,5...500 кВт)												
Защитные функции	Защита электродвигателя от перегрузки	Защищен с помощью электронного термического реле перегрузки																							
	Мгновенная перегрузка по току	Силовое выходное переменное напряжение мгновенно отключается примерно при 200% от номинального тока преобразователя																							
	Защита плавким предохранителем	При перегорании предохранителя силовое выходное переменное напряжение отключается																							
	Перегрузка	Силовое выходное переменное напряжение отключается через минуту работы при 150% от номинального тока преобразователя																							
	Перенапряжение	Силовое выходное переменное напряжение отключается, если напряжение на шине постоянного тока превышает 820 В																							
	Недостаточное напряжение	Силовое выходное переменное напряжение отключается, если напряжение на шине постоянного тока ≤ 380 В																							
	Кратковременное отключение напряжения питания	Немедленное отключение выходного силового напряжения при кратковременном прекращении подачи питания более 15 мс. Возможно продолжение управления после возобновления подачи питания при пропадании на время не более 2 с (от 0,75 до 75 кВт).												Немедленное отключение выходного силового напряжения при пропадании напряжения питания (от 93 до 500 кВт).											
	Перегрев радиатора-теплоотвода	Защищен термистором																							
	Предотвращение срыва	Предотвращение срыва во время разгона/торможения и вращения с постоянной скоростью																							
	Защита от токов утечек	Защищен электронной цепью (нарушение баланса выходных токов)																							
Световой индикатор "Заряд"	Световой индикатор "Заряд" горит, пока напряжение шины не упадет ниже 50 В																								
Окружающая среда	Температура окружающей среды	- 10°... + 40°С (в пластмассовом корпусе) и - 10°... + 45°С (в металлическом корпусе)																							
	Влажность	Относительная влажность не более 90%																							
	Температура хранения	от - 20°С до + 60°С																							
	Размещение	Внутри помещения, защищенного от коррозионных газов и пыли																							
	Высотность	Не более 1000 м																							
Вибрация	от 9,81 м/с <sup>2</sup> (1g) при менее, чем 20 Гц ; до 1,96 м/с <sup>2</sup> (0,2g) от 20 до 50 Гц																								

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2. РАЗМЕРЫ**

Рис.1

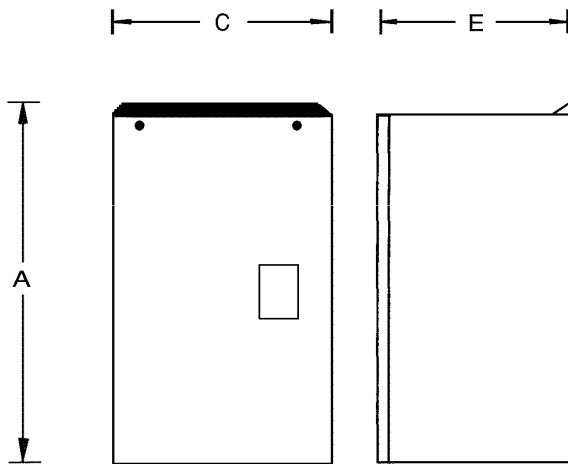
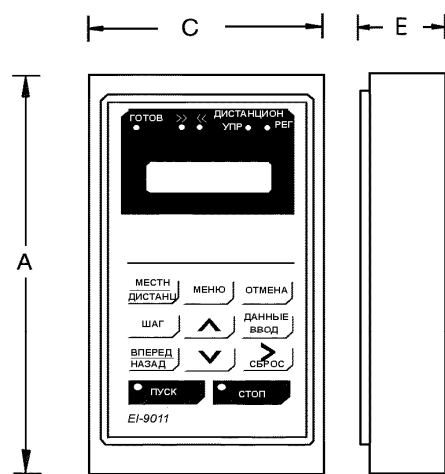


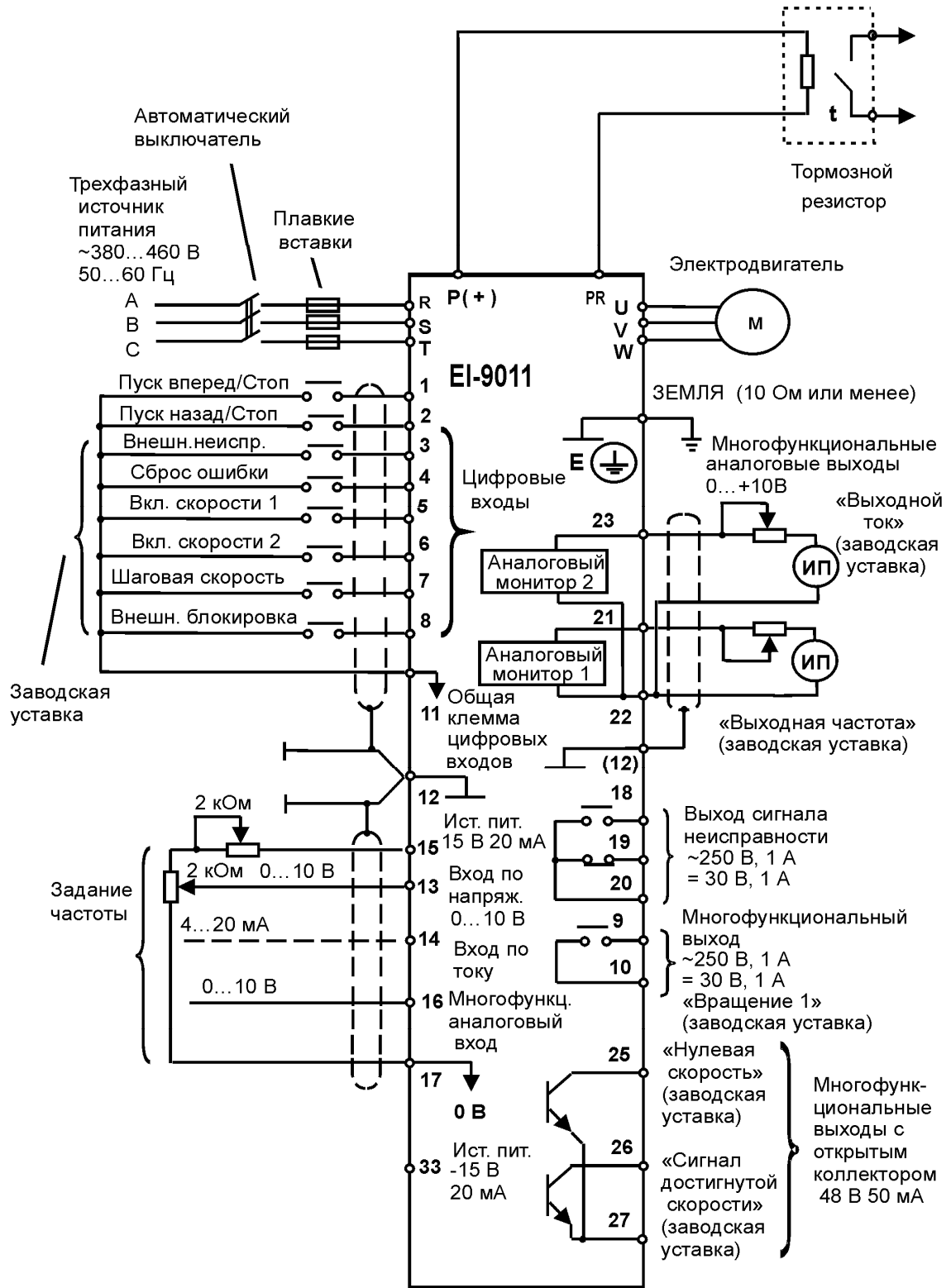
Рис.2



№ рисунка	Мощность, кВт	Размеры, мм		
		Высота (A)	Ширина (C)	Глубина (E)
Рис. 1	0,75 - 5,5	278	138	180
	7,5 - 11	300	228	215
	15 - 30	450	300	247
	37 - 45	677	355	326
	55 - 75	777	395	326
	93 - 110	810	586	332
	132 - 160	987	704	332
	185 - 220	1100	860	411
	315	1100	975	411
400 - 500	1150	1175	421	
Рис. 2	Пульт управления (вырез в передней крышке 70 x 138)	163	74	18

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

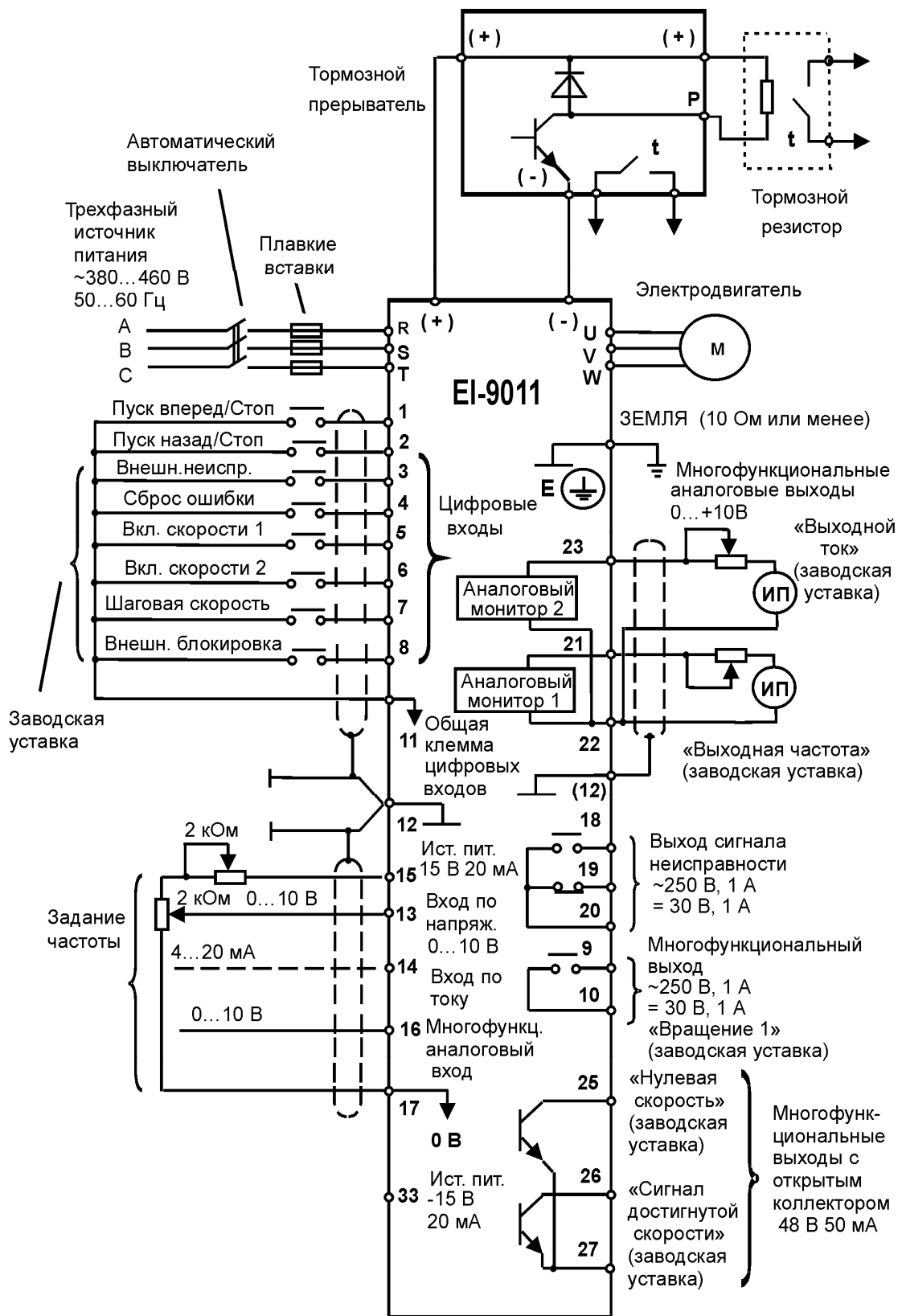
3.1. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ТОРМОЗНОГО РЕЗИСТОРА  
ДЛЯ МОДЕЛЕЙ EI-9011-001H...EI-9011-020H (0,75...15 кВт)



Примечание. При использовании тормозного резистора необходимо установить L3-04 = 0 (предотвращение срыва при торможении отключено).

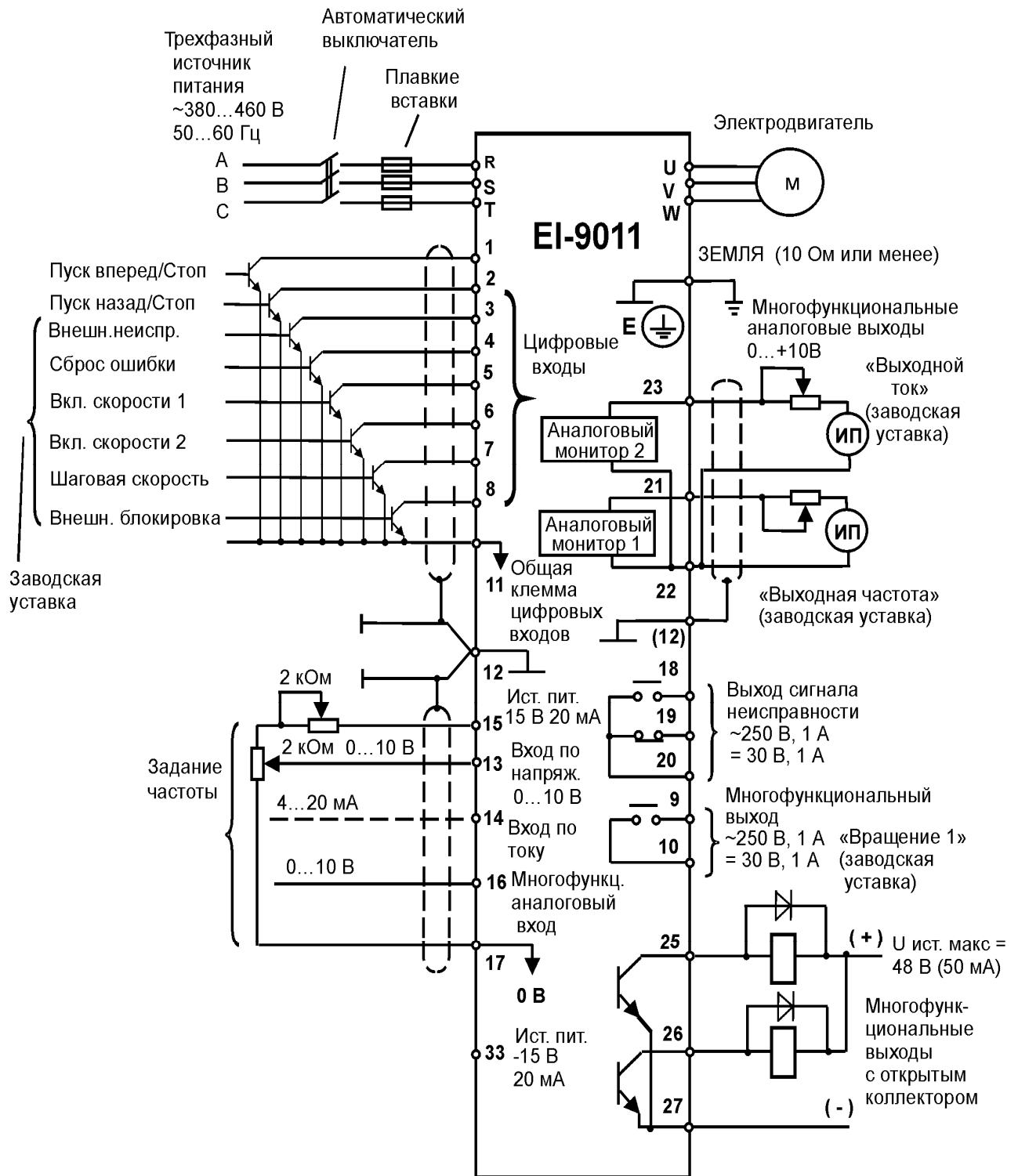


### 3.2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ТОРМОЗНОГО РЕЗИСТОРА И ВНЕШНЕГО ТОРМОЗНОГО ПРЕРЫВАТЕЛЯ ДЛЯ МОДЕЛЕЙ EI-9011-025H...EI-9011-400H (18,5...500 кВт)



Примечание. При использовании тормозного резистора вместе с тормозным прерывателем необходимо установить L3-04 = 0 (предотвращение срыва при торможении отключено).

3.3. УПРАВЛЯЮЩИЕ И КОНТРОЛЬНЫЕ СИГНАЛЫ С ОТКРЫТЫМ КОЛЛЕКТОРОМ



**ПРИЛОЖЕНИЕ 4. СПИСОК КОНСТАНТ**

Таблица А-4. Список констант монитора (выборочно)

Наименование функции	Состояние дисплея цифровой панели	Номер константы	Наименование константы	Точность определения	Режим работы (O = контроль возможен, X = контроль невозможен)			
					Управление соотношением U/f	Соотношением U/f с импульсными датч.	Разомкнутое векторное управление	Векторное управление с рмп. датчиком
Монитор	Опорная Частота	U1-01	Опорная частота	0,01 Гц	O	O	O	O
	Вых Частота	U1-02	Выходная частота	0,01 Гц	O	O	O	O
	Вых Ток	U1-03	Выходной ток	0,1 А	O	O	O	O
	Реж Раб	U1-04	Режим работы	–	O	O	O	O
	Скор Двиг	U1-05	Скорость электродвигателя	0,01 Гц	X	O	O	O
	Вых Напр	U1-06	Выходное напряжение	0,1 В	O	O	O	O
	Напр Пост Ток	U1-07	Напряжение шины постоянного тока	1 В	O	O	O	O
	Вых Мощность	U1-08	Выходная мощность	0,1 кВт	O	O	O	O
	Опорн Мом	U1-09	Опорная величина крутящего момента (внутреннего)	0,1 %	X	X	O	O
	Сост Вход Сигн	U1-10	Состояние входных клемм	–	O	O	O	O
	Сост Вых Сигн	U1-11	Состояние выходных клемм	–	O	O	O	O
	Раб Сост	U1-12	Рабочее состояние внутреннего управления	–	O	O	O	O
	Общ Время Раб	U1-13	Полное время управления	1 ч	O	O	O	O
Значения уставок при ошибке	Тек Ошибка	U2-01	Текущая неисправность	–	O	O	O	O
	Послед Ошибка	U2-02	Последняя неисправность	–	O	O	O	O
	Опорная Частота	U2-03	Опорная частота при неисправности	0,01 Гц	O	O	O	O
	Вых Частота	U2-04	Выходная частота при неисправности	0,01 Гц	O	O	O	O
	Вых Ток	U2-05	Выходной ток при неисправности	0,1 %	O	O	O	O
	Скор Двиг	U2-06	Скорость электродвигателя при неисправности	0,01 Гц	X	O	O	O
	Вых Напр	U2-07	Выходное напряжение при неисправности	0,1 В	O	O	O	O
	Напр Пост Ток	U2-08	Напряжение шины постоянного тока при неисправности	1 В	O	O	O	O
	Вых Мощность	U2-09	Выходная мощность при неисправности	0,1 кВт	O	O	O	O
	Опорн Мом	U2-10	Опорный крутящий момент при неисправности	0,1 %	X	X	O	O
	Сост Вход Сигн	U2-11	Состояние входных клемм при неисправности	–	O	O	O	O
	Сост Вых Сигн	U2-12	Состояние выходных клемм при неисправности	–	O	O	O	O
	Раб Сост	U2-13	Рабочее состояние режима управления при неисправности	–	O	O	O	O
	Общ Время Раб	U2-14	Полное время управления при неисправности	1 ч	O	O	O	O

Таблица А-4. Список констант монитора (продолжение)

Наименование функции	Состояние дисплея цифровой панели	Номер константы	Наименование константы	Точность определения	Метод управления (O = контроль возможен, X = контроль невозможен)			
					Управление соотношением U/f	Управление U/c импульсным датчиком	Разомкнутое векторное управление	Векторное управление с импульсным датчиком
Запись ошибок	Послед Ошибка	U3-01	Самая последняя неисправность	–	0	0	0	0
	Врем до Ошибк 1	U3-05	Полное время управления при неисправности	1 ч	0	0	0	0
	Ошибка 2	U3-02	Вторая наиболее недавняя неисправность	–	0	0	0	0
	Врем до Ошибк 2	U3-06	Накопленное время второй неисправности	1 ч	0	0	0	0
	Ошибка 3	U3-03	Третья наиболее недавняя неисправность	–	0	0	0	0
	Врем до Ошибк 3	U3-07	Накопленное время третьей неисправности	1 ч	0	0	0	0
	Ошибка 4	U3-04	Четвертая (старейшая) неисправность	–	0	0	0	0
	Врем до Ошибк 4	U3-08	Накопленное время четвертой (старейшей) неисправности	1 ч	0	0	0	0

Примечание: В случае, если происходит новая (пятая) неисправность, данные о «старейшей» неисправности (U3-04) теряются. Пятая неисправность становится «самой последней» U3-01, а все ранее произошедшие неисправности сдвигаются на одну ступень.

Таблица А-8. Сводная таблица констант быстрого пуска и базового уровня.

Группа	Функция на экране дисплея	Номер константы			
		Быстрый пуск	Базов. уровень		
U	Монитор	U1	Монитор	01-14	15-19
		U2	Состояние при неисправности	01-14	
		U3	Накопленные неисправности	01-08	
	Инициализация	A1	Инициализация	00-04	
		A2	Константы пользователя		
B	Применение	B1	Режим работы	01-03	04
		B2	Торможение пост. током		01-04
		B3	Поиск скорости		
		B4	Таймеры задержки		
		B5	ПИД-регулирование		
		B6	Поддержание опорн. частоты		
		B7	Регулир. снижения скорости		
		B8	Сохранение энергии		
		B9	Режим серво-привода		
C	Настройка	C1	Разгон/торможение	01,02	03, 04, 09
		C2	S-кривая		
		C3	Компенсация скольжения		01
		C4	Компенсация момента		01
		C5	Настройка ASR		01-04
		C6	Несущая частота		01
		C7	Предотвращение срыва		
		C8	Настройка AFR		
D	Опорные частоты	D1	Предварит. опорные частоты	01-04, 09	05-08
		D2	Ограничение опорн. частоты		01, 02
		D3	Частота перескока		01-04
		D4	Выбор захвата частоты		
		D5	Регулирование момента		
E	Двигатель	E1	Соотношение V/F 1	01-10	
		E2	Характеристики двиг. 1	01-04	
		E3	Метод управления двиг. 2		
		E4	Соотношение V/F 2		
		E5	Характеристики двиг. 2		
F	Опции	F1	Опция датчика вращения	01	02-07
		F2	Опция аналогового входа		01
		F3	Опция цифрового входа		01
		F4	Монитор канала выхода		01-04
		F5	Канал цифрового выхода		01-02
		F6	Режим выхода		01
		F7	Частота умножения		01
H	Клеммы	H1	Цифровые входы		01-06
		H2	Цифровые выходы		01-03
		H3	Аналоговые входы		01-07
		H4	Аналоговые выходы		01-06
		H5	линия связи RS-485		
L	Защита	L1	Перегрузка двигателя		01, 02
		L2	Пропадание питания		01-03
		L3	Предотвращение срыва		01,02,04-06
		L4	Определение опорн. частоты		01,02
		L5	Перезапуск после неисправн.		01,02
		L6	Определение момента		01-03
		L7	Ограничение момента	01-04	
		L8	Аппаратная защита		
O	Панель управления	O1	Выбор индикации		01-04
		O2	Выбор кнопки		01-04

Таблица А-5. Список основных констант (выборочно)

Наименование функции	Состояние дисплея пульта управления	Номер константы	Наименование константы	Диапазон уставок	Заводская уставка	Замена значения во время управления О=возмож X=невозм	Выбор уставки
Выбор источника задания частоты и управления	Выбор Ист Опорн	V1-01	Выбор опорного сигнала для задания частоты	от 0 до 3	1	X	0: Пульт управления 1: Клемма 2: Последовательный порт 3: Доп. плата
	Выбор Упр	V1-02	Выбор источника управления вращением (ПУСК/СТОП)	от 0 до 3	1	X	0: Пульт управления 1: Клемма 2: Последовательный порт 3: Доп. плата
	Выбор Способ Ост	V1-03	Выбор способа останова	от 0 до 3	0	X	0: Плавный останов 1: Инерционный останов 2: Останов с тормож. постоянным током 3: Инерционный с таймером
	Невозмож Ревер	V1-04	Запрет обратного вращения (реверса)	от 0 до 1	0	X	0: Обратное вращение возможно 1: Обратное вращение невозможно
Разгон/торможение	Время Разг 1	C1-01	Время разгона 1	от 0 до 6000.0 с	10.0 с	O	
	Время Торм 1	C1-02	Время торможения 1	от 0 до 6000.0 с	10.0 с	O	
	Время Разг 2	C1-03	Время разгона 2	от 0 до 6000.0 с	10.0 с	O	
	Время Торм 2	C1-04	Время торможения 2	от 0 до 6000.0 с	10.0 с	O	
Несущая частота	Макс Несущ Част	C6-01	Верхний предел несущей частоты	от 0.4 до 15.0 кГц	15.0 кГц	X	
Предварительно заданные опорные частоты	Опорн Част 1	D1-01	Опорная частота 1	От 0 до 400.00 Гц	0.0 Гц	O	
	Опорн Част21	D1-02	Опорная частота 2	От 0 до 400.00 Гц	0.0 Гц	O	
	Опорн Част 3	D1-03	Опорная частота 3	От 0 до 400.00 Гц	0.0 Гц	O	
	Опорн Част 4	D1-04	Опорная частота 4	От 0 до 400.00 Гц	0.0 Гц	O	
	Опорн Част 5	D1-05	Опорная частота 5	От 0 до 400.00 Гц	0.0 Гц	O	
	Опорн Част 6	D1-06	Опорная частота 6	От 0 до 400.00 Гц	0.0 Гц	O	
	Опорн Част 7	D1-07	Опорная частота 7	От 0 до 400.00 Гц	0.0 Гц	O	
	Опорн Част 8	D1-08	Опорная частота 8	От 0 до 400.00 Гц	0.0 Гц	O	
	Опорн Шаг Част	D1-09	Опорная частота медленного (шагового) вращения	От 0 до 400.00 Гц	6.0 Гц	O	
Предел опорной величины	Макс Опорн Част	D2-01	Верх. предел опорной частоты	От 0.0 до 100.0 %	100.0 %	X	
	Мин Опорн Част	D2-02	Нижн. предел опорной частоты	От 0.0 до 100.0 %	0.0 %	X	
Частоты перескока	Частота 1	D3-01	Устан. Част. Перескока 1	от 0.0 до 400.0 Гц	0.0 Гц	X	
	Частота 2	D3-02	Устан. Част. Перескока 2	от 0.0 до 400.0 Гц	0.0 Гц	X	
	Частота 3	D3-03	Устан. Част. Перескока 3	от 0.0 до 400.0 Гц	0.0 Гц	X	
	Ширина Диап	D3-04	Ширина диапазона перескока	от 0.0 до 20.0 Гц	1.0 Гц	X	

Таблица А-5. Список основных констант (продолжение)

Наименование функции	Состояние дисплея пульта управления	Номер константы	Наименование константы	Диапазон уставок	Заводская уставка	Замена значения во время управления О=возмож. Х=невозм.	Выбор уставки
Параметры характеристики Ug	Макс Вых Част	E1-04	Максимальн. вых. частота	от 50.0 до 400.0 Гц	50.0 Гц	X	
	Макс Напр	E1-05	Максимальное напряжение	от 0.0 до 510.0 В	380.0 В	X	
	Базов Частота	E1-06	Базовая частота	от 0.0 до 400.0 Гц	50.0 Гц	X	
	Сред Вых Част	E1-07	Средняя выходн. частота	от 0.0 до 400.0 Гц	3.0 Гц	X	
	Сред Напр	E1-08	Среднее вых. напряжение	от 0.0 до 510.0 В	20.0 В	X	
	Мин Вых Частота	E1-09	Минимальн. Вых. частота	от 0.0 до 400.0 Гц	0.5 Гц	X	
	Мин Напр	E1-10	Минимальное напряжение	от 0.0 до 510.0 В	3.4 В	X	
Данные электродвигателя	Ном Ток Двиг	E2-01	Номинальный ток электродвигателя	от 0.00 до 1500 А		X	
	Скольж Двиг	E2-02	Номинальное скольжение электродвигателя.	от 0.00 до 20.00 Гц		X	
	Ток хх Двиг	E2-03	Ток электродвигателя без нагрузки	от 0.00 до 1500 А		X	
	Число Пол Двиг	E2-04	Число полюсов электродвигателя	от 2 до 48	4	X	
Цифровые входы	Клемма 3	H1-01	Многофункц. вход (клемма 3)	от 00 до FF	24	X	(Внешняя неисправность)
	Клемма 4	H1-02	Многофункц. вход (клемма 4)	от 00 до FF	14	X	(Сброс защиты)
	Клемма 5	H1-03	Многофункц. вход (клемма 5)	от 00 до FF	3	X	(Многоступенч. регулирование скорости, опорная частота 1)
	Клемма 6	H1-04	Многофункц. вход (клемма 6)	от 00 до FF	4	X	(Многоступенч. регулирование скорости, опорная частота 2)
	Клемма 7	H1-05	Многофункц. вход (клемма 7)	от 00 до FF	6	X	(Опорная частота медленного вращения)
	Клемма 8	H1-06	Многофункц. вход (клемма 8)	от 00 до FF	8	X	(Внешняя блокировка)
Цифровые выходы	Клемма 9	H2-01	Многофункц. выход (клеммы 9-10)	от 00 до FF	0	X	(Во время вращения)
	Клемма 25	H2-02	Многофункц. выход (клеммы 25 - 27)	от 00 до FF	1	X	(Нулевая скорость)
	Клемма 26	H2-03	Многофункц. выход (клеммы 26 -27)	от 00 до FF	2	X	(Достигнутая частота)
Аналоговые входы	Уров 13	H3-01	Выбор уровня сигнала клеммы 13	0/1	0	X	0: 0-10 В пост. тока 1: -10... +10 В пост. тока
	Козф 13	H3-02	Кэффициент клеммы 13	от 0.0 до 1000.0 %	100.0 %	O	
	Смещ 13	H3-03	Смещение клеммы 13	от -100.0 до 100.0%	0.0 %	O	
	Уров 16	H3-04	Выбор уровня сигнала клеммы 16	0/1	0	X	0: 0-10 В пост. тока 1: -10... +10 В пост. тока
	Клемма 16	H3-05	Выбор функции аналогового входа клеммы 16	от 0 до 1F	0	X	См. «Руководство по эксплуатации (константы)» с.65
	Козф 16	H3-06	Кэффициент клеммы 16	от 0.0 до 1000.0 %	100.0 %	O	
	Смещ 16	H3-07	Смещение клеммы 16	от -100.0 до 100.0%	0.0 %	O	
Клемма 21	H4-01	Выбор функции клеммы 21	от 1 до 31	2	X	См. «Руководство по эксплуатации (константы)» с.67	
Козф 21	H4-02	Кэффициент клеммы 21	от 0 до 2.50	1.00	O		
Смещ 21	H4-03	Смещение клеммы 21	от -10 до +10.0 %	0.0 %	O		
Клемма 23	H4-04	Выбор функции клеммы 23	от 1 до 31	3	X		См. «Руководство по эксплуатации (константы)» с.67
Козф 23	H4-05	Кэффициент клеммы 23	от 0 до 2.50	1.00	O		
Смещ 23	H4-06	Смещение клеммы 23	от -10 до +10.0 %	0.0 %	O		

Таблица А-5. Список основных констант (продолжение)

Наименование функции	Состояние дисплея пульта управления	Номер константы	Наименование константы	Диапазон уставок	Заводская уставка	Замена значения во время управления О=возмож. Х=невозм.	Выбор уставки
Перегрузка электродвигателя	Выбор Защ	L1-01	Выбор защиты электродвигателя	0/1	1	X	0: Невозможно 1: Инерц. торм. до останова
	Пост Врем Защ	L1-02	Постоянная времени защиты электродвигателя	от 1.0 до 20.0 мин.	8.0	X	
Поведение при кратковременном прекращении подачи питания	Опр Потери Питан	L2-01	Определение кратковременного прекращения подачи питания	от 0 до 2	0	X	0: Невозможно; 1: Возможно 2: Задейств. центр. процессор
	Время Игнор	L2-02	Время игнорирования потери подачи питания	от 0.0 до 2.0 с	X	X	
Предотвращение срыва	Пред Срыв Уск	L3-01	Выбор предотвращения срыва во время ускорения (разгона)	от 0 до 2	1	X	0: Невозможно; 1: Основная уставка 2: Усовершенств.
	Уров Срыв Уск	L3-02	Уровень предотвращ. срыва во время ускорения (разгона)	от 0 до 200 %	170 %	X	
	Пред Срыв Торм	L3-04	Выбор предотвращения срыва во время торможения	от 0 до 2	1	X	0: Невозможно; 1: Основная уставка 2: Усовершенств.
	Пред Срыв Раб	L3-05	Выбор предотвращения срыва во время вращения (работы)	от 0 до 2	1	X	0: Невозможно; 1: Время тормож. 2: Время тормож.
	Уров Срыв Раб	L3-06	Уровень предотвращения срыва во время вращения (работы)	от 0 до 200 %	160.0 %	X	
Повторный пуск после неисправности	Число Перезап	L5-01	Количество попыток автоматического повторного перезапуска	от 0 до 10	0	X	
	Выбор Реж Перезап	L5-02	Выбор автоматического повторного пуска	0/1	0	X	0: реле неисправности незадействовано 1: Реле неисправн. активизировано
Определение крутящего момента	Выбор Мом 1	L6-01	Выбор работы при определении крутящего момента	от 0 до 4	0	X	0: Невозможно 1: Сигнал достигнутой скорости 2: Сигнал «Вращение» 3: Сигн. достиг. скор. при неискр. 4: Сигн. «Вращен.» при неискр.
	Уров Мом 1	L6-02	Уровень определения момента	от 0 до 300 %	160 %	X	
	Время Мом 1	L6-03	Время определения момента	от 0.0 до 10.0 с	0.1 с	X	
Ограничение крутящего момента	Опр Мом Впер	L7-01	Ограничение крутящего момента при вращении вперед	от 0 до 300 %	200 %	X	
	Опр Мом Наз	L7-02	Ограничение крутящего момента при вращении назад	от 0 до 300 %	200 %	X	
	Генер Мом Впер	L7-03	Ограничение генераторного момента при вращении вперед	от 0 до 300 %	10 %	X	
	Генер Мом Наз	L7-04	Ограничение генераторного момента при вращении назад	от 0 до 300 %	10 %	X	
Защита оборудования	Защ Торм Резист	L8-01	Выбор защиты внутреннего резистора динамического торможения	0/1	0	X	0: Не обеспечивается 1: Обеспечивается



## 8. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

8.1. Преобразователь EI-9011 соответствует действующим Правилам устройства электроустановок.

8.2. Степень защиты от проникновения внешних твердых предметов и воды:

- IP20;
- IP54 (только для мощностей 37...500 кВт)

8.3. Защита персонала от поражения электрическим током:

- класс "I".

## 9. КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект стандартной поставки входит преобразователь EI-9011 в индивидуальной упаковке и таре.

Дополнительно, по отдельному заказу, к частотному преобразователю могут быть поставлены следующие устройства:

- тормозной резистор и тормозной прерыватель;
- реакторы входной и выходной переменного тока, реактор постоянного тока, фильтр электромагнитных помех, входной RL-фильтр;
- модуль интерфейса RS-485 для EI-9011 (протокол MODBUS);
- модуль PROFIBUS-DP SI-P1 для EI-9011;
- плата сопряжения с импульсным тахогенератором;
- платы расширения цифровых входов и выходов;
- датчики технологических параметров;
- пульты дистанционного управления;
- удлинительный кабель пульта управления УК-EI-10 (длина 10 м).

## 10. ГАРАНТИИ ПОСТАВЩИКА

Поставщик осуществляет бесплатный ремонт частотного преобразователя EI-9011 в случае выхода его из строя в течение гарантийного срока при условии соблюдения покупателем всех предупреждений и предостережений, а также правил и приемов безопасной эксплуатации, изложенных в настоящем Руководстве. Гарантия не распространяется на изделие с нарушенными пломбами (гарантийными наклейками) и (или) в конструкцию которого внесены изменения.

Производитель оставляет за собой право изменять конструкцию и технические характеристики изделия.

## 11. ГАРАНТИЙНОЕ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Гарантийное обслуживание, а также работы по ремонту и замене частей преобразователя проводятся авторизованным персоналом сервис-центра фирмы-поставщика.