

---

# ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД Q9

Краткое руководство

---

# **Q9 ADJUSTABLE SPEED DRIVE**

## **Quick Start Guide**

**Номер документа Toshiba International Corporation  
(Международной Корпорации Тошиба): 59490-001**

**Дата: апрель, 2008**



# Введение

Поздравляем Вас с приобретением нового регулируемого электропривода **Q9** с функцией управления моментом **True Torque Control**. Электропривод **Q9** представляет собой полупроводниковый преобразователь частоты с векторным управлением моментом. **Алгоритм векторного управления** Toshiba обеспечивает высокий пусковой момент двигателя и компенсацию скольжения, благодаря чему двигатель плавно и быстро пускается и работает с минимальными потерями. В преобразователе **Q9** используется широтно-импульсная модуляция (ШИМ) с цифровым управлением. Программируемые функции преобразователя доступны через простое в использовании меню, а также с помощью **кодов прямого доступа (Direct Access)**.

Преобразователь **Q9** обладает широкой функциональностью при этом предельно прост в обращении. Дружественный интерфейс оператора (**Electronic Operator Interface**) преобразователя имеет легко читаемый графический ЖКИ дисплей. Интерфейс обеспечивает удобство при просмотре информации и легкий доступ ко многим контрольным и программируемым параметрам преобразователя.

Программное обеспечение, обеспечивающее управление двигателем, контролируется через систему меню, что позволяет при необходимости легко вносить изменения в параметры управления двигателем.

Эти особенности привода, в сочетании с передовым программным продуктом от Тошиба, обеспечивают непревзойденное качество управления двигателем и надежность.

Для максимального использования возможностей Вашего нового преобразователя **Q9** необходимо ознакомиться с настоящим Руководством. Оно предназначено для персонала, работающего с преобразователем, а также лиц, осуществляющих его установку или техническое обслуживание. Кроме того, настоящее Руководство может быть использовано в качестве справочного материала, а также при проведении обучения. Прежде чем приступить к монтажу устройства или работе с ним, следует ознакомиться с настоящим Руководством.

Более детальное описание возможностей **Q9** приведено в «Руководстве по эксплуатации регулируемого электропривода **Q9**» (***Q9 Adjustable Speed Drive Operation Manual***).

## Важное замечание

Информация, приведенная в настоящем Руководстве, не покрывает все возможные варианты и типы оборудования, а также все индивидуальные особенности, связанные с его пуско-наладкой, управлением или обслуживанием. В случае необходимости дополнительной информации следует обратиться к Вашему представителю Toshiba.

Содержимое настоящего Руководства не может рассматриваться как часть или дополнение к какому-либо существующему договору, соглашению или обязательствам. Все обязательства Toshiba International Corporation определены в договоре купли-продажи. Гарантийные обязательства, содержащиеся в контракте между сторонами, являются единственными гарантийными обязательствами Toshiba International Corporation, и никакие заявления, которые могут содержаться в настоящем документе, не создают новых и не изменяют существующих гарантийных обязательств.

**Любые изменения электрической схемы или конструкции оборудования без получения предварительного письменного согласия Toshiba International Corporation являются основанием для прекращения всех гарантийных обязательств, а также признания недействительными сертификатов безопасности UL и т.п. Несанкционированное вмешательство в конструкцию оборудования может привести к опасности для персонала или материальному ущербу.**

**Неправильное использование оборудования может привести к нанесению вреда здоровью персонала или повреждению оборудования. Toshiba Corporation не берет на себя ответственности за прямой, косвенный, фактический или последующий материальный ущерб или вред здоровью, явившиеся результатом неправильного использования оборудования.**

# О данном руководстве

Данное руководство было составлено группой по техническим публикациям Toshiba (Technical Publications Group). Перед группой стояла задача предоставить техническую документацию по **частотно-регулируемому электроприводу Q9**.

На Toshiba мы находимся в постоянном поиске наилучших способов по удовлетворению постоянно изменяющихся требований наших клиентов. Пожалуйста, отправляйте нам свои комментарии и вопросы по данной публикации по электронной почте, на адрес: [Technical-Publications-Dept@TIC.TOSHIBA.COM](mailto:Technical-Publications-Dept@TIC.TOSHIBA.COM).

## Задачи и цели данного руководства

Данное руководство содержит информацию по вопросам безопасной установки, эксплуатации, технического обслуживания и утилизации вашего **частотно-регулируемого электропривода Q9**. Информация, описанная в данном руководстве применима только для **частотно-регулируемого электропривода Q9**.

Данное руководство содержит информацию о различных особенностях и функциях этого мощного энергосберегающего устройства, включая такие разделы, как:

- Установка,
- Работа системы,
- Конфигурация и функции меню, и
- Механические и электротехнические характеристики.

Раздел по основным мерам безопасности описывает предупредительные таблички и символы, использованные в руководстве. Полностью ознакомьтесь с данным руководством перед установкой, началом работы, техническим обслуживанием или утилизацией данного оборудования.

Данное руководство и прилагаемые чертежи должны быть неотъемлемой частью оборудования и должны быть доступны в любое время для справок. Размеры, указанные в данном руководстве, представлены в метрической системе и/или в дюймовой англ. системе.

В силу обязательств постоянного стремления к улучшению, Toshiba International Corporation оставляет за собой право, без предварительного оповещения, обновлять информацию, делать изменения в продукции, или прекращать выпуск продукции или услуг, упомянутых в данной публикации.

**Toshiba International Corporation (TIC) не несет ответственности за прямые, косвенные, намеренные или побочные убытки, вызванные использованием информации, содержащейся в данном руководстве.**

Это руководство защищено авторским правом. Без предварительного письменного разрешения Международной Корпорации Тошиба (Toshiba International Corporation) данное руководство или его части не могут быть воспроизведены или скопированы.

Copyright © 2007 Toshiba International Corporation.

TOSHIBA® – это зарегистрированный торговый знак Toshiba Corporation. Вся другая продукция или торговые знаки, упомянутые в данном руководстве, являются зарегистрированными торговыми знаками их владельцев.

**Rliability in motion®** – зарегистрированная торговая марка Toshiba Corporation.

# Связь с отделом технической поддержки Toshiba

С отделом технической поддержки клиентов Toshiba можно связаться для получения содействия в разрешении любых системных вопросов по частотно-регулируемому приводу, которые у вас могут возникнуть или информации по применению.

Отдел открыт с 8:00 до 17:00, с понедельника по пятницу. Прямой номер центра поддержки для бесплатного звонка: США (800) 231-1412/факс (713) 466-8773 — Канада (800) 527-1204.

Ниже также указан почтовый адрес для связи:

Toshiba International Corporation

13131 West Little York Road

Houston, Texas 77041-9990

Attn: ASD Product Manager.

Для более подробной информации по другим продуктам и службам Toshiba, пожалуйста, посетите наш вебсайт [WWW.TOSHIBA.COM/IND](http://WWW.TOSHIBA.COM/IND).

## TOSHIBA INTERNATIONAL CORPORATION

### Q9 Частотно-регулируемый электропривод

Пожалуйста, заполните гарантийную карточку, прилагаемую к частотно-регулируемому приводу Q9, и верните ее в Toshiba. Этим вы активируете вашу 12-месячную гарантию с момента установки; однако, не превышающую срок 18 месяцев с момента отгрузки.

Пожалуйста, заполните следующую информацию и сохраните ее у себя.

Номер модели: \_\_\_\_\_

Серийный номер: \_\_\_\_\_

Номер проекта (если есть): \_\_\_\_\_

Дата установки: \_\_\_\_\_

Проверено: \_\_\_\_\_

Вид применения: \_\_\_\_\_



**СПИК СЗМА**

В рамках сотрудничества ОАО «СПИК СЗМА» и Toshiba International Corporation создан сертифицированный сервисный центр, который осуществляет гарантийное и послегарантийное обслуживание приводной техники Toshiba.

Информацию о сервисном обслуживании Вы можете получить по телефону (812) 647-03-87 или по электронной почте [service@tosma.ru](mailto:service@tosma.ru).

ОАО «СПИК СЗМА» Россия, 199155, Санкт-Петербург, пер. Каховского, д. 10 +7 (812) 350-78-79, e-mail: sales@szma.com.  
[www.szma.com](http://www.szma.com), [www.tosma.ru](http://www.tosma.ru)

**НЕЗАВИСИМАЯ АВТОМАТИКА**

**СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ**

# Содержание

<b>МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ</b> .....	<b>7</b>
ОБОЗНАЧЕНИЯ И ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ ЗНАКИ .....	7
СИГНАЛЬНЫЕ СЛОВА .....	7
СПЕЦИАЛЬНЫЕ СИМВОЛЫ.....	8
ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ ЭТИКЕТКИ НА ОБОРУДОВАНИИ .....	8
КВАЛИФИЦИРОВАННЫЙ ПЕРСОНАЛ.....	8
ОСМОТР ОБОРУДОВАНИЯ .....	9
ПОГРУЗКА И ХРАНЕНИЕ.....	9
УТИЛИЗАЦИЯ .....	9
<b>МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ УСТАНОВКЕ</b> .....	<b>10</b>
ТРЕБОВАНИЯ К МЕСТУ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ .....	10
ТРЕБОВАНИЯ ПО МОНТАЖУ .....	10
ВНЕШНИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ И ЗАЗЕМЛЕНИЕ.....	11
ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ЗАЗЕМЛЯЮЩЕГО КОНДЕНСАТОРА .....	11
СИЛОВЫЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ.....	11
ЗАЩИТА.....	12
<b>МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ИНТЕГРАЦИИ УСТРОЙСТВА В СИСТЕМУ</b> .....	<b>13</b>
ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ПЕРСОНАЛА.....	13
ТРЕБОВАНИЯ К КОМПОНОВКЕ СИСТЕМЫ .....	13
<b>МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ РАБОТЕ И ОБСЛУЖИВАНИИ</b> .....	<b>15</b>
<b>УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	<b>16</b>
ЗАМЕЧАНИЯ ПО УСТАНОВКЕ .....	16
УСТАНОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ .....	18
ПОДКЛЮЧЕНИЕ Q9 .....	19
<i>Силовые подключения</i> .....	19
<i>Требования к силовым подключениям</i> .....	19
<i>Система заземления</i> .....	20
<i>Заземляющий конденсатор</i> .....	21
<i>Требования к длине кабелей</i> .....	23
ФУНКЦИИ ВВОДА-ВЫВОДА (I/O) И УПРАВЛЕНИЕ.....	24
ОПИСАНИЕ КЛЕММ.....	26
СХЕМЫ ВВОДОВ И ВЫВОДОВ (I/O) .....	29
ТИПОВАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ .....	31
<i>Запуск и испытание</i> .....	32
<b>ПУЛЬТ ОПЕРАТОРА</b> .....	<b>33</b>
РАБОТА С ПУЛЬТОМ .....	33
УДАЛЕННАЯ УСТАНОВКА ПУЛЬТА.....	33
СОСТАВ ПУЛЬТА ОПЕРАТОРА .....	34
<i>Жидкокристаллический дисплей (LCD Display)</i> .....	35
<i>Рекомендации по установке ЖКИ дисплея</i> .....	35
<b>КОНФИГУРАЦИЯ СИСТЕМЫ И ОПЦИИ МЕНЮ</b> .....	<b>36</b>
КОРНЕВЫЕ МЕНЮ .....	36
РЕЖИМ ЗАДАНИЯ ЧАСТОТЫ (FREQUENCY COMMAND) .....	36
РЕЖИМ НАСТРОЙКИ (SETUP MODE).....	37
РЕЖИМ НАСТРОЙКИ ПИД-РЕГУЛЯТОРА (PID SETUP MODE) .....	37
РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ (PROGRAM MODE MENU NAVIGATION) .....	39
РЕЖИМ МОНИТОРИНГА (MONITOR MODE).....	52
<b>РАБОТА СИСТЕМЫ</b> .....	<b>54</b>
УПРАВЛЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ (МЕСТНОЕ) .....	54
ИЗМЕНЕНИЕ НАСТРОЕК ПО УМОЛЧАНИЮ .....	54
ПОИСК (ИЗМЕНЕННЫХ ЗАВОДСКИХ НАСТРОЕК).....	55
<b>РАЗМЕРЫ КОРПУСА</b> .....	<b>56</b>
ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ.....	57
<b>ИСПОЛНЕНИЯ: НАПРЯЖЕНИЕ/ТОК</b> .....	<b>63</b>
<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАБЕЛЕЙ/КЛЕММ</b> .....	<b>65</b>
<b>РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАЩИТЕ ОТ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ</b> .....	<b>67</b>

# Меры предосторожности

Не делайте попыток устанавливать, эксплуатировать, производить обслуживание или утилизировать оборудование до тех пор, пока вы не прочтете и поймете информацию и инструкции по мерам безопасности, описанные в данном руководстве.

## Обозначения и предупредительные знаки

Символ предупредительного оповещения указывает на то, что существует потенциальная угроза причинения вреда здоровью. Этот символ представляет собой восклицательный знак в равностороннем треугольнике.



## Сигнальные слова

Перечисленные ниже сигнальные слова с их описанием и обозначением, используются по всему руководству. Если в руководстве используются слова **ОПАСНО**, **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** и **ВНИМАНИЕ**, то они всегда сопровождаются информацией по технике безопасности, которую необходимо строго соблюдать.

Слово **ОПАСНО** сопровождается символом предупредительного оповещения, который указывает на существование неизбежного риска, который может привести к летальному исходу или причинению серьезного вреда здоровью персонала, в случае, если этого не удастся избежать.



### **ОПАСНО (DANGER)**

Слову **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** предшествует символ предупредительного оповещения, который указывает на существование потенциальной опасности, которая может привести к летальному исходу или причинению серьезного вреда здоровью персонала, в случае, если ее не удастся избежать.



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ (WARNING)**

Слову **ВНИМАНИЕ** предшествует символ предупредительного оповещения, который указывает на потенциальную опасность, которая может привести к небольшим или умеренным повреждениям, в случае, если ее не удастся избежать.



### **ВНИМАНИЕ (CAUTION)**

Слово **ВНИМАНИЕ** без символа предупредительного оповещения, указывает на существование потенциальной опасности нанесения ущерба имуществу или оборудованию, в случае, если ее не удастся избежать.

### **ВНИМАНИЕ (CAUTION)**

# Специальные символы

Для идентификации особой опасности, могут появиться другие символы, сопровождаемые сигнальными словами **ОПАСНО**, **ВНИМАНИЕ** и **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**. Эти символы указывают на зону, которая требует особого и/или строгого соблюдения процедур, во избежание серьезных травм персонала либо летального исхода.

## Символ опасности поражения электрическим током

Символ, указывающий на опасность, которая может привести к поражению электрическим током или ожогам, представляет собой равносторонний треугольник с молнией внутри.



## Символ взрывоопасности

Символ, указывающий на опасность повреждений, полученных в результате взрыва, представляет собой равносторонний треугольник с видом взрыва внутри.



# Предупредительные этикетки на оборудовании

**Не делайте попыток** устанавливать, эксплуатировать, производить техническое обслуживание или утилизировать оборудование до тех пор, пока вы не прочтете и поймете информацию на этикетках и в инструкциях по мерам безопасности, описанным в данном руководстве.

Предупреждающие этикетки, наклеенные на оборудование, содержат восклицательный знак в треугольнике. **Не удаляйте** и не закрывайте эти этикетки. Если этикетки повреждены, либо требуются дополнительные, свяжитесь с торговым представителем Toshiba.

Этикетки, прикрепленные к оборудованию, несут в себе полезную информацию или указывают на неминуемую опасность, которая может привести к серьезным повреждениям, нанесению серьезного ущерба имуществу или оборудованию, либо летальному исходу, если не будут соблюдены меры и способы безопасности, перечисленные в данном руководстве.

# Квалифицированный персонал

Установка, эксплуатация и техническое обслуживание должны выполняться **ТОЛЬКО квалифицированным персоналом**. Квалифицированным считается специалист, который обладает навыками и знаниями по выполнению работ по монтажу, установке, эксплуатации и техническому обслуживанию электрооборудования и прошедший обучение по технике безопасности, включающее информацию по потенциальным рискам (для ознакомления с дополнительными мерами безопасности см. последнюю редакцию NFPA<sup>1</sup> 70E).

**Квалифицированный персонал** должен:

- внимательно ознакомиться с руководством пользователя.
- ознакомиться с конструкцией и назначением частотно-регулируемого электропривода Q9, приводного оборудования, и потенциальными рисками.
- быть способным распознать и должным образом справляться с опасностью, связанной с применением электроприводного оборудования.
- быть обучен и уполномочен безопасно ставить под напряжение, обесточивать, заземлять и блокировать/вывешивать предупредительные этикетки на цепях и оборудовании, и устранять неисправности в соответствии с установленными правилами по технике безопасности.
- быть обучен разумной осторожности и использовать защитное снаряжение, такое как защитную обувь, резиновые перчатки, каски, защитные очки, маски, одежду и т.д., в соответствии с установленными правилами по технике безопасности.
- быть обучен оказанию первой медицинской помощи.

Для дальнейшего ознакомления с техникой безопасности на рабочем месте посетите вебсайт [www.osha.gov](http://www.osha.gov).

<sup>1</sup> Требования по электробезопасности. E70. Национальная ассоциация по гидравлическим приводам, (США)

## Осмотр оборудования

- При получении оборудования проверьте упаковку и оборудование на возможные повреждения, появившиеся в процессе транспортировки.
- Осторожно распакуйте оборудование и проверьте на возможные повреждения частей, появившиеся во время транспортировки, недостающие части или скрытые повреждения. В случае обнаружения каких-либо несоответствий, об этом нужно сообщить перевозчику до принятия груза, если возможно. Сформируйте свою претензию с перевозчиком, сохраните ее и немедленно сообщите об этом торговому представителю Toshiba.
- **Не устанавливайте и не подключаете к питанию** оборудование, которое было повреждено. Поврежденное оборудование может дать сбой во время работы, влекущий за собой порчу оборудования или травмы.
- Проверьте, соответствуют ли номинальная мощность и номер модели, указанные на этикетке, спецификации заказа.
- Модификация данного оборудования опасна и не должна выполняться никем, кроме специально обученного представителя завода-изготовителя. Если потребуется модификация, свяжитесь с торговым представителем Toshiba.
- До и после передвижения установленного оборудования может потребоваться проверка.
- Держите оборудование в вертикальном положении.
- Свяжитесь с представителем Toshiba в случае обнаружения несоответствий или если вам требуется содействие.

## Погрузка и хранение

- Используйте надлежащие подъемные технологии при передвижении частотно-регулируемого электропривода Q9, включая определение величины нагрузки, поддержку и использование вилочного погрузчика, если необходимо.
- Храните в хорошо вентилируемом закрытом месте, также предпочтительно оставить оборудование в оригинальной картонной упаковке, если оборудование не будет использоваться сразу после доставки.
- Храните в холодном, чистом и сухом месте. Избегайте мест хранения с экстремальными температурами, резкими сменами температур, высокой влажностью, сыростью, запыленностью, агрессивными газами или металлической стружкой.
- Диапазон температур хранения частотно-регулируемого электропривода Q9: от -13° до 158° F (от -9,4 до 70° C).
- Не храните в местах, подверженных внешним атмосферным явлениям (т.е. ветру, дождю, снегу и т.д.)
- Храните в вертикальном положении.

## Утилизация

Никогда не утилизируйте электронные компоненты посредством сжигания. Свяжитесь с государственным экологическим агентством по проблемам утилизации электронных компонентов и упаковки на вашей территории.

# Меры предосторожности при установке

## Требования к месту эксплуатации и окружающей среде

- Частотно-регулируемый электропривод Q9 Toshiba предназначен только для стационарной установки.
- Установка должна соответствовать **Национальному электротехническому кодексу (США), 2005г. — Статья 110 (NEC)<sup>2</sup>** (Требования к электроустановкам), всем нормам **Управления охраны труда (OSHA)<sup>3</sup>** и иными применяемым национальным, местным или промышленным сводам законов и стандартам.
- Вберите легкодоступное место для монтажа, имеющее достаточное рабочее пространство для персонала, а также с достаточным освещением для настройки, проверок и технического обслуживания оборудования (см. NEC-2005, статья 110-13).
- Необходимо установить огнестойкий диэлектрический пол или основание, окружающее непосредственно электросистему.
- **Не монтируйте** частотно-регулируемый электропривод Q9 в месте, в котором могут произойти катастрофические последствия в случае его падения с места монтажа (повреждение оборудования или травмы персонала).
- **Не монтируйте** частотно-регулируемый электропривод Q9 в месте, незащищенном от горючих химикатов или газов, воды, растворов или других текучих сред.
- Избегайте устанавливать в местах, где возможны вибрация, перегрев, влажность, запыленность, наличие волокон, стальной стружки, взрывоопасных/едких взвесей или газов, или источников электрических наводок.
- Установка не должна производиться в месте, открытом для прямых солнечных лучей.
- При установке предусмотрите достаточные зазоры. Не загораживайте вентиляционные отверстия. Для дальнейшей информации по вентиляционным требованиям обращайтесь к разделу "**Установка преобразователя**" стр. 18.
- Диапазон рабочей температуры частотно-регулируемого электропривода Q9: от 14° до 104° F (от -10 до 40° C).
- За дополнительной информацией по установке привода обращайтесь в раздел "**Установка и подключение**" стр. 16.

## Требования по монтажу

- Данное оборудование должен устанавливать только **квалифицированный персонал**.
- Установите оборудование в безопасном и вертикальном положении в хорошо проветриваемом помещении.
- В месте выполнения технического обслуживания необходимо установить огнестойкий диэлектрический пол или основание, окружающее непосредственно электросистему.
- Как минимум, установка оборудования должна соответствовать (NEC)<sup>2</sup>, OSHA<sup>3</sup>, наряду с иными применяемыми национальными, местными или промышленными сводами законов и стандартов.
- Порядок установки должен соответствовать последней редакции Требований по электробезопасности 70E NFPA<sup>4</sup> для рабочих мест.
- Обязанность человека, устанавливающего частотно-регулируемый электропривод Q9 или специалистов по электротехническому обслуживанию, обеспечить монтаж устройства в корпус, защищающий персонал от поражения электрическим током.

<sup>2</sup> Национальный электротехнический кодекс (США), 2005 г.

<sup>3</sup> Управление охраны труда (США)

<sup>4</sup> Требования по электробезопасности. E70. Национальная ассоциация по гидравлическим приводам, (США)

# Внешние подключения и заземление

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Используйте индивидуальные металлические кабельные каналы для подключения питания, кабелей выходной мощности и цепей управления. Каждый из них должен иметь свой собственный кабель заземления.
- Внутри кабельных каналов, идущих ко входу и выходу силовой части устройства, а также к цепям управления, должны быть проложены отдельные кабели заземления.
- **НЕ ПОДКЛЮЧАЙТЕ** зажим **СС** к заземлению.
- Используйте зажим **ПСС** как обратный для входа **V/L**.
- Всегда заземляйте привод. Это обеспечивает защиту от поражения током, а также снижает уровень создаваемых преобразователем помех.
- Ответственность за надлежащее выполнение заземления и защиту устройства по входу в соответствии с **2005 NEC** и региональными нормативными актами (ПУЭ) несет лицо, производящее подключение преобразователя, или электротехнический обслуживающий персонал.

**Металлический корпус кабельного канала не пригоден для использования в качестве «земляного» провода.**

## Выключатель заземляющего конденсатора

Частотный преобразователь Q9 снабжен заземляющими конденсаторами, которые используются для снижения электромагнитных помех через трехфазную входную цепь для соответствия **директиве по электромагнитной совместимости**.

Действующее значение конденсатора может быть увеличено, снижено или полностью удалено с помощью **многопозиционного выключателя, переключающей перемычки или винта** – в зависимости от типа размера.

**Выключатель заземляющего конденсатора** позволяет пользователю быстро изменять емкость для снижения утечек трехфазной входной цепи без использования инструментов.

См. раздел "**Требования к силовым подключениям**" стр. 19 и раздел "**Заземляющий конденсатор**" стр. 21.

См. рис. **4, 5, 6, 7** на стр. 22 представлены различные виды выключателей заземляющих конденсаторов и способы изменения емкости конденсатора.

## Силовые подключения

### ОПАСНО

**Прикосновение к частям, находящимся под напряжением, может привести к тяжелым увечьям и смерти.**

- Перед подключением оборудования следует обеспечить отключение и защиту от несанкционированного включения всех источников питания, а также вывесить соответствующие таблички безопасности.
- После выполнения всех предписанных мероприятий по отключению/блокировке питания и вывешивания табличек, подключите кабели от трехфазного источника питания с требуемым напряжением к входным зажимам преобразователя, а кабели, идущие от двигателя требуемого типа с необходимым рабочим напряжением, - к выходным зажимам преобразователя (см. **NEC<sup>5</sup>**, статья

<sup>5</sup> Национальный электротехнический кодекс (США).

300 – "Технология монтажа электропроводки" и статья 310 "Основные типы силовых кабелей для монтажа электропроводки"). Выбирайте типы силовых кабелей в соответствии с табл. 310.16 NEC<sup>6</sup>.

- Если для подключения преобразователя используется параллельное соединение силовых кабелей, имеющих сечение меньше рекомендованного, каждая группа кабелей должна прокладываться в своем собственном кабельном канале отдельно от остальных групп (т.е. группа U1, V1, W1 и провод заземления – в одном канале, U2, V2, W2 и провод заземления – в другом канале) (см. NEC<sup>6</sup>, статьи 300.20 и 310.4). При прокладке трех и более кабелей в одном канале следует руководствоваться национальными и местными нормативными документами (см. корректирующие факторы к статье 310 NEC-2005).
- Убедитесь, что трехфазная силовая сеть **не** подключена к выходу преобразователя. Такое подключение приведет к повреждению Q9, а также создаст опасность возникновения травм.
- Не подключайте преобразователь, если он имеет повреждения или если в нем отсутствуют какие-либо компоненты.
- **Не подключайте** резисторы между зажимами PA - PC или PO - PC. Это может привести к возгоранию.
- Обеспечьте правильное чередование фаз и соответствие между направлением вращения двигателя в режиме **Вурасс (шунтирование)** (если используется) и направлением при питании двигателя от преобразователя.
- Подачу питания следует производить только после установки и/или фиксации передней крышки преобразователя.

## Защита

- Удостоверьтесь в наличии защиты со стороны входа преобразователя. Эта защита должна обеспечивать прерывание возможного тока короткого замыкания со стороны питающей сети. Опционально может быть установлен входной разъединитель.
- Все отверстия для ввода кабелей должны быть закрыты для защиты от проникновения насекомых и обеспечения максимально эффективного охлаждения.
- Соблюдайте необходимые меры предосторожности, избегайте превышения максимально-допустимых номинальных значений преобразователя.
- Внешние резисторы динамического торможения должны иметь защиту от перегрева. См. "**Руководство по установке и эксплуатации Q9**" для более детальной информации по применению и установке **Резисторов динамического торможения**.
- Обязанности по установке системы торможения при **экстренном отключении** электропривода Q9 (функция **Emergency Off**) возлагаются на лицо, осуществляющее установку Q9, или электротехнический обслуживающий персонал. Функция **Emergency Off (экстренное отключение)** состоит в снятии напряжения с выхода преобразователя при возникновении внештатной ситуации. В этом случае может использоваться дополнительная система экстренного торможения. Более подробную информацию по способам торможения см. в описании параметров **F250** и **F304**.

***Замечание:** С преобразователем Q9 следует использовать дополнительную систему экстренного торможения. Не рекомендуется возлагать задачу экстренного торможения исключительно на преобразователь.*

---

<sup>6</sup> Национальный электротехнический кодекс (США).

# Меры предосторожности при интеграции устройства в систему

Приведенные ниже меры предосторожности представляют собой общие указания по использованию преобразователя в качестве компонента большей системы.

- Преобразователь частоты Q9 является изделием общего назначения. Он представляет собой лишь компонент *системы* и это должно учитываться при ее построении. Пожалуйста, свяжитесь с представителем Toshiba для получения информации, относящейся к конкретному применению устройства, или прохождения обучения.
- Преобразователь Toshiba Q9 – это часть общей системы, и безопасная работа Q9 будет зависеть от соблюдения необходимых мер предосторожности и правильности интегрирования преобразователя в систему.
- Неправильно спроектированные или установленные блокировки системы могут привести двигатель в состояние, при котором он не будет реагировать на команды останова или пуска.
- Неисправность внешних или вспомогательных компонентов может вызвать сбой в работе системы, например, спонтанный запуск двигателя без предупреждения.
- Перед установкой компонентов Q9 разработчик системы или системный интегратор должен провести детальный анализ функционирования системы, а также анализ безопасности труда. Свяжитесь с представителем Toshiba для получения информации о наличии конкретных опций, а при необходимости – для получения информации, относящейся к использованию Q9 в конкретной системе.

## Техника безопасности для персонала

- Установка, эксплуатация и обслуживание должны производиться **ТОЛЬКО** квалифицированным персоналом.
- Перед подключением, использованием или техническим обслуживанием следует тщательно изучить преобразователь Q9.



## ВНИМАНИЕ

- Вращающиеся части оборудования, а также токоведущие компоненты представляют опасность для людей. В обязательном порядке должны приниматься меры по предотвращению контакта людей с движущимися элементами механизмов и компонентами, находящимися под напряжением.
- Изоляторы, защитные ограждения и предохранительные устройства могут отказать или оказаться поврежденными из-за умышленных или случайных действий рабочих. Поэтому указанные элементы должны подвергаться осмотру (и где это возможно – испытаниям) как при пуско-наладке, так и периодически впоследствии на предмет наличия потенциальной опасности для персонала.
- **Не** допускайте нахождения людей вблизи от движущихся механизмов. Для этой цели следует размещать на указанных механизмах или около них предупреждающие знаки.
- **Не** допускайте нахождения людей вблизи токоведущих частей. Контакт человека с указанными частями может иметь трагические последствия. Необходимо разместить на токоведущих частях или в непосредственной близости от них предупреждающие знаки.
- При наличии рисков, связанных с функционированием системы, следует обеспечить персонал соответствующим оборудованием и средствами защиты.
- Соблюдайте все меры предосторожности, избегайте превышения максимально-допустимых номинальных значений преобразователя.

## Требования к компоновке системы

- При использовании преобразователя Q9 в качестве компонента общей системы, монтажник или обслуживающий персонал обязан обеспечить наличие системы устойчивой к отказам, препятствующей возникновению опасных ситуаций и обеспечивающей перевод системы в безопасное состояние в случае выхода преобразователя из строя.

- Средства безопасности системы (т.е. экстренное отключение, настройки автоперезапуска, системные блокировки и т.п.) должны быть спроектированы и использоваться таким образом, чтобы даже при возникновении неисправности системы не создавалось угрозы безопасности персонала или риска нанесения материального ущерба.
- При некоторых программных настройках и/или определенной конфигурации системы с использованием Q9 возможен спонтанный запуск двигателя. Для использования преобразователя необходимо ознакомиться с настройками режима автоперезапуска (Auto-restart).
- Некоторые дополнительные устройства, а также физические (тепловые) свойства компонентов системы могут приводить к тому, что Q9 будет инициировать запуск двигателя без предупреждения. В этом случае на оборудовании должны быть размещены соответствующие предупреждающие знаки.
- Запрещается устанавливать на выходе преобразователя конденсаторы для коррекции коэффициента мощности или ограничители перенапряжений.
- Настоятельно рекомендуем использовать встроенные системы защит преобразователя (например, экстренное отключение, защиту от перегрузки и т.п.).
- Органы управления и индикаторы состояния системы должны быть хорошо видны и размещены таким образом, чтобы они не были закрыты от оператора посторонними предметами.
- На месте установки оборудования могут размещаться дополнительные предупреждающие таблички и знаки, если этого потребует квалифицированный персонал.
- Соблюдайте все меры предосторожности, избегайте превышения максимально-допустимых номинальных значений преобразователя.



## ОПАСНО

- Привод Q9 не обладает функцией динамического торможения.
- Не пытайтесь подключить резистор динамического торможения на привод Q9.
- При попытке установки системы динамического торможения на привод Q9 может произойти повреждение системы или причинению серьезного вреда здоровью персонала.
- Если между преобразователем и нагрузкой используется промежуточный контактор (МС) или выходной размыкатель, он должен иметь блокировку, обеспечивающую остановку преобразователя (снижение тока до нуля) до размыкания контактов контактора. Если контактор используется для шунтирования преобразователя, он должен иметь блокировку, препятствующую подаче напряжения сети к выходу преобразователя (зажимы U, V, W).
- При использовании выходного размыкателя, необходимо перед срабатыванием размыкателя остановить преобразователь и двигатель. Замыкание контактора при включенном трехфазном выходном напряжении преобразователя может привести к повреждению оборудования или причинению серьезного вреда здоровью персонала.

# Меры предосторожности при работе и обслуживании



- Перед осмотром или обслуживанием электропривода, а также открытием дверцы корпуса следует снять напряжение (отключить, заблокировать, вывесить таблички) с силовой и управляющей частью устройства, а также с измерительных цепей.
- Перед манипуляциями на силовых зажимах устройства (подключение или отключение силовых кабелей) следует снять напряжение (отключить, заблокировать, вывесить таблички) с силовой и управляющей частью устройства, а также с измерительных цепей.
- В преобразователе Q9 установлены конденсаторы, способные сохранять остаточный заряд в течение некоторого времени после отключения питания. Время, необходимое для их разряда, указывается на табличке на корпусе преобразователя, а также контролируется с помощью светодиода **Charge LED** (как показано на **рис. 2 стр. 19** для приводов **небольшой мощности**). Перед открытием дверцы следует выждать с момента отключения Q9 время, не меньше, чем указано на табличке, и удостовериться, что светодиод **Charge LED** не горит.
- Подавать питание следует только после установки (или закрытия) передней крышки. **Не снимайте** переднюю крышку преобразователя при поданном питании.
- **Не пытайтесь** разбирать, модифицировать или ремонтировать преобразователь. Свяжитесь с представителем Toshiba для получения информации по ремонту.
- Не помещайте внутрь преобразователя посторонние предметы.
- При появлении из преобразователя дыма или необычного запаха следует немедленно отключить питание.
- Радиатор и некоторые другие части преобразователя могут сильно нагреваться. Перед манипуляциями с этими компонентами следует дать им остыть.
- При длительных перерывах в работе с преобразователем следует отключать его от сети.
- Систему следует периодически осматривать на предмет наличия загрязнений, поврежденных или ненормально работающих частей, а также проверять надежность фиксации разъемов.



**СПИК СЗМА**

**Учебный центр  
ОАО «СПИК СЗМА»**

В рамках сотрудничества ОАО «СПИК СЗМА» и Toshiba International Corporation работает учебный центр, в котором специалистами Toshiba и ОАО «СПИК СЗМА» регулярно проводятся курсы обучения и повышения квалификации специалистов по программам эксплуатации приводной техники Toshiba.

По вопросам, связанным с обучением, обращайтесь по телефонам (812) 350-78-79 и (812) 647-03-97, посредством электронной почты [info@tosma.ru](mailto:info@tosma.ru). Также, Вы можете просмотреть информацию или подать заявку на обучение на сайте [www.tosma.ru](http://www.tosma.ru).

ОАО «СПИК СЗМА» Россия, 199155, Санкт-Петербург, пер. Каховского, д. 10 +7 (812) 350-78-79, e-mail: sales@szma.com.  
[www.szma.com](http://www.szma.com), [www.tosma.ru](http://www.tosma.ru)

**НЕВЗЛАЦИМОНТАЖАВТОМАТИКА**

**СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ**

# Установка и подключение

Первоначальная наладка преобразователя частоты Q9 может быть сведена лишь к нескольким простым настройкам конфигурации. Для нормальной работы преобразователь должен быть надежно закреплен и подключен к трехфазному источнику питания (зажимы R/L1, S/L2 и T/L3). Контрольные зажимы преобразователя Q9 на плате вводов-выводов (Terminal Board) используются для подключения к датчикам или источникам сигнала (см. раздел «Функции ввода-вывода (I/O) и управления» на стр. 24 и рис. 9).

Возможности системы могут быть дополнительно расширены за счет подключения к выходам платы вводов-выводов (Terminal Board) индикаторов или исполнительных устройств (реле, контакторов, светодиодов и т.п.).

*Замечание:* Для расширения возможностей электропривода Q9 в части вводов-выводов могут использоваться опциональные интерфейсные платы.

## Замечания по установке



## ВНИМАНИЕ

При подключении двигателя, оборудованного тормозом, возможна ситуация, когда двигатель при запуске не размыкается из-за недостаточного напряжения. Чтобы этого избежать, **не подключайте** тормоз или контактор включения тормоза к выходу преобразователя.

Если используется шунтирование преобразователя контактором, он должен иметь блокировку, препятствующую подаче напряжения сети к выходу преобразователя (U/T1, V/T2 и W/T3).

**Не подавайте** напряжение промышленной сети на выходные зажимы преобразователя (U/T1, V/T2 и W/T3).

Если используется контактор (MC) между выходом Q9 и двигателем, должна быть предусмотрена блокировка, обеспечивающая размыкание соединения ST – CC до размыкания контактора.

**Не допускайте** повторного замыкания контактора между выходом Q9 и двигателем при включенном преобразователе или работающем двигателе.

*Замечание:* Повторная подача напряжения через выходной контактор при работающем преобразователе или не остановившемся двигателе может привести к повреждению преобразователя.

Отклонение входного напряжения Q9 должно находиться в пределах 10% номинального значения. При напряжениях, близких к настройкам защит от повышения и понижения напряжения сети, может потребоваться настройка соответствующих порогов. Следует избегать напряжений, выходящих за пределы допустимых отклонений.

Частота питающей сети не должна отличаться от номинальной более чем на  $\pm 2$  Гц.

**Не используйте** преобразователь с двигателями, мощность которых превышает номинальную мощность преобразователя.

Q9 рассчитан на использование с двигателями типа NEMA В. Если планируется использование преобразователя с взрывозащищенным двигателем или с пульсирующей нагрузкой (напр. поршневым компрессором), свяжитесь с представителем фирмы Toshiba.

Перед проверкой изоляции двигателя мегомметром или прямым включением двигателя в сеть следует отсоединить его от преобразователя.

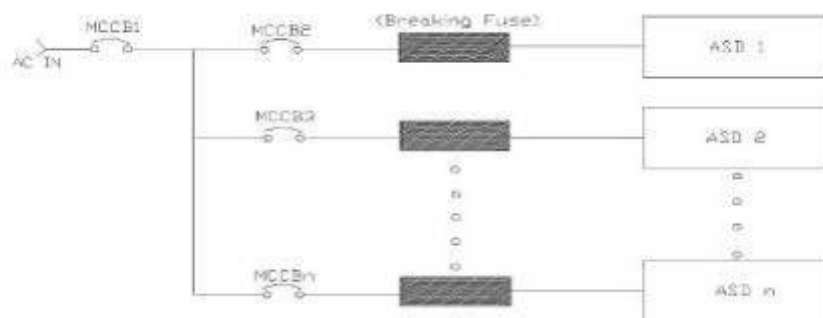
При использовании Q9 совместно с некоторыми типами промышленных контроллеров могут возникнуть проблемы с интерфейсом. Для предотвращения неправильной работы преобразователя и/или контроллера может потребоваться гальваническая развязка сигналов (свяжитесь с представителем Toshiba или производителем контроллера по поводу совместимости оборудования и развязки сигналов).

Следует соблюдать осторожность при задании выходной частоты преобразователя. Превышение номинальной скорости двигателя приводит к снижению его способности создавать момент, что может стать причиной повреждения двигателя и/или поломки приводного оборудования.

Не все преобразователи Q9 имеют встроенные предохранители со стороны сети (это зависит от

мощности). При параллельном подключении к одной сети двух и более электроприводов, не имеющих внутренних предохранителей, как показано на **Рис. 1** ниже, необходимо установить автоматические выключатели, таким образом, чтобы при возникновении короткого замыкания в цепи ASD1 (ASD – Adjustable Speed Drive – частотный преобразователь) отключался только MCCB2 (и не отключался MCCB1). Если использование подобной конфигурации проблематично, следует установить предохранители между MCCB2 и ASD 1.

**Рис. 1 Расположение выключателей**



Breaking fuse - предохранитель

# Установка преобразователя

## ВНИМАНИЕ

- Следующие тепловые технические характеристики применяются только для моделей преобразователей 230В и 460В -

Устанавливайте преобразователь в хорошо вентилируемом помещении, защищенном от прямых солнечных лучей.

Процесс преобразования переменного тока в постоянный и его инвертирование сопровождается выделением тепла. При нормальной работе преобразователя до 5% поступающей из сети энергии рассеивается в виде тепла. Соответственно, при установке преобразователя в шкаф следует обеспечить надлежащую вентиляцию.

**Не включайте** преобразователь с открытой дверцей корпуса.

Диапазон рабочей температуры частотно-регулируемого электропривода Q9 мощностью от 2,25 до 15 кВт (3,0 - 20 л.с.) составляет от 14° до 104° F (от -10 до 40° C), преобразователей мощностью свыше 18,75 кВт (25 л.с.) – от 14° до 122° F (от -10 до 50° C). При работе преобразователей при более высоких температурах, необходимо изменять номинал преобразователя в соответствии с указаниями по значениям несущей частоты/снижению номинала, приведенными в «Руководстве по эксплуатации и установке Q9» (Q9 ASD Installation and Operation Manual). Кроме этого, свободное место выше и ниже преобразователя должно составлять не менее 20 см от любых препятствий.

Вышеуказанные технические условия применяются только для преобразователей 230В и 460В.

При групповой установке Q9 горизонтально рекомендуется, чтобы они были размещены в ряд и расстояние между соседними преобразователями должно быть не менее 5 см. Возможна установка преобразователей в ряд без зазора, при этом необходимо удалить защитные крышки в верхней части преобразователя.

Для преобразователей мощностью свыше 112 кВт (150 л.с.) свободное пространство выше и ниже соседних преобразователей и любых преград должно составлять не менее 50 см.

Указанное расстояние является минимальным для обеспечения нормальной вентиляции каждого устройства. Увеличение указанного расстояния дополнительно улучшает условия охлаждения (дополнительная информация по размерам места установки приведена в разделе «**Размеры корпуса**» стр. 56).

**Замечание:** *Запрещается загораживать вентиляционные отверстия.*

## Подключение Q9



Перед началом работ по подключению преобразователя к питающей сети и двигателю следует изучить информацию по мерам предосторожности во время установки, приведенную на [стр. 10](#), а также раздел «Требования к длине кабелей» на [стр. 23](#).

## Силовые подключения



Прикосновение к трехфазному входу или выходным зажимам может вызвать поражение электрическим током, что может привести к серьезному ущербу здоровью или летальному исходу.

На [Рис. 20](#), [стр. 31](#) показана система подключения вводов/выводов.

Для дополнительной фильтрации между зажимами **PA/+** и **PO** может быть включена катушка индуктивности (DCL). Если она не используется, эти зажимы должны соединять перемычка.

**PA/+** и **PB** используются для подключения резистора динамического торможения.

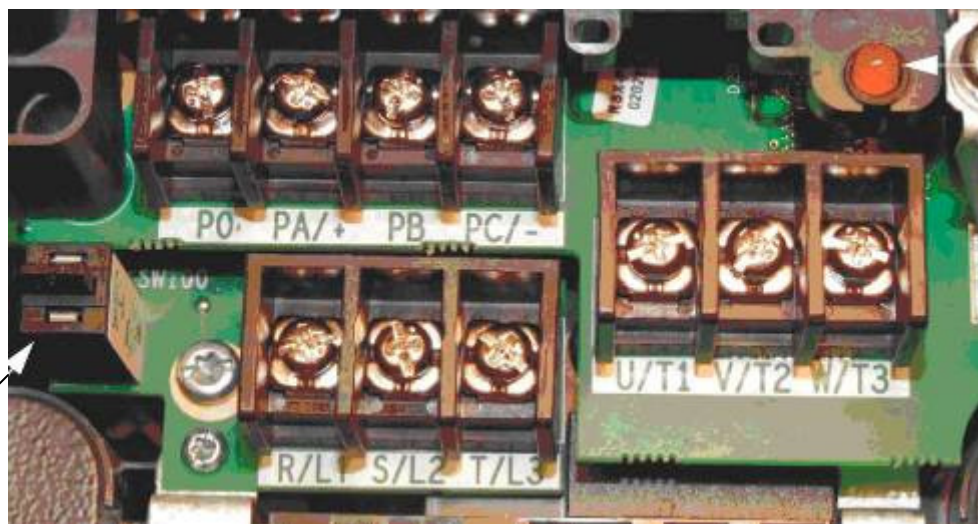
**PC/-** - это отрицательный зажим шины постоянного тока.

**R/L1**, **S/L2** и **T/L3** – зажимы для подключения трехфазной силовой сети к преобразователю. Для доступа к ним следует удалить крышку блока зажимов.

Зажимы **U/T1**, **V/T2** и **W/T3** являются выходом преобразователя и предназначены для подключения двигателя.

Расположение светодиодного индикатора заряда для преобразователей небольшой мощности показано на [Рис. 2](#). У преобразователей большой мощности индикатор заряда расположен на дверце корпуса.

**Рис. 2:** Типичное для Q9 расположение входных и выходных зажимов и выключателя заземляющего конденсатора.



Индикатор  
заряда

Выключатель  
заземляющего  
конденсатора  
(оттянуть для снижения емкости либо  
нажать для увеличения емкости)

## Требования к силовым подключениям

Подключите трехфазную сеть к входным зажимам преобразователя **R/L1**, **S/L2** и **T/L3** (как показано на [Рис. 3](#), на [типичной схеме соединений](#)). Подключите выход преобразователя (зажимы **U/T1**, **V/T2** и **W/T3**) к двигателю. Используемые кабельные наконечники должны соответствовать требованиям, приведенным в разделе «Исполнения: напряжение/ток» на [стр. 63](#).

Если для подключения силовых входов и выходов преобразователя используется параллельное соединение

кабелей, каждая группа кабелей должна прокладываться в своем собственном кабельном канале отдельно от остальных групп (т.е. группа U1, V1, W1 – в одном канале, U2, V2, W2 – в другом канале) (см. NEC, статьи 300.20 и 310.4). При прокладке трех и более кабелей в одном канале следует руководствоваться национальными и местными нормативными документами (см. корректирующие факторы к статье 310 NEC 2005).

*Замечание:* При прокладке трех и более кабелей в одном канале следует руководствоваться национальными и местными нормативными документами.

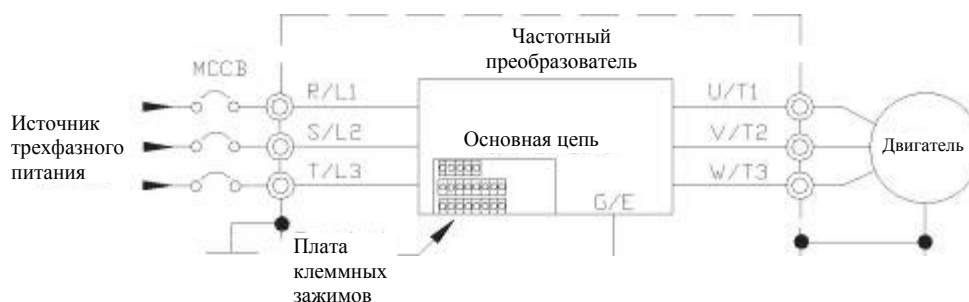
Установите автоматический выключатель в литом корпусе (MCCB) или предохранитель между трехфазной сетью и Q9 в соответствии с уставкой максимальной токовой защиты преобразователя и **статьей 430 NEC 2005**.

Преобразователь Q9 отвечает требованиям стандарта UL 508C. Изменение конфигурации системы или невыполнение требований по защите от короткого замыкания, приведенных в настоящем руководстве, может привести к несоответствию требованиям UL. Рекомендации по защите от короткого замыкания приведены в **Табл. 9** на стр. 67.

Принципы установки Q9 должны, как минимум, соответствовать требованиям Статьи 110 NEC 2005, правилам техники безопасности и требованиям органов здравоохранения, а также иным национальным или местным нормативным актам и стандартам.

*Примечание:* Если при включении двигателя он вращается не в том направлении, поменяйте местами любые два кабеля, идущие между выходом преобразователя и двигателем

**Рис. 3: Подключение преобразователя Q9 к двигателю**



## Система заземления

Правильное заземление помогает предотвратить поражение током и снижает уровень создаваемых помех. Преобразователь рассчитан на выполнение заземления в соответствии со **Статьей 250 NEC 2005** или **Разделом 10/Часть 1 «Электротехнического Кодекса Канады» (СЕС)**.

Сечение заземляющего проводника должно выбираться в соответствии со **Статьей 250-122 NEC** или **Частью 1 –Таблицей 6 СЕС**.

### **Металлический корпус кабельного канала не пригоден для использования в качестве «земляного» провода**

Используйте отдельные металлические кабельные каналы для подключения питания, двигателя и слаботочных сигналов управления. Каждый из них должен иметь свой собственный кабель заземления.

Частотный преобразователь создает высокочастотные помехи, поэтому для предотвращения отрицательного влияния помех в процессе установки необходимо предпринимать следующие шаги. Ниже перечислены некоторые примеры мер, которые помогут решить проблемы снижения уровня помех.

- Используйте индивидуальные металлические кабельные каналы для подключения питания, кабелей выходной мощности и не связывайте их вместе
- Используйте индивидуальные металлические кабельные каналы для подключения вх/вых кабелей и цепей управления и не связывайте их вместе
- Для цепей управления используйте экранированные кабели или витые пары.
- Убедитесь, что клеммы заземления (G/E) преобразователя Q9 надежно подключены к заземлению.
- Подключайте ограничитель перенапряжений к каждому электромагнитному контактору и каждому реле, установленному рядом с преобразователем.
- Устанавливайте фильтры защиты от помех по требованию.

## Заземляющий конденсатор

Заземляющий конденсатор играет роль минимизации эффекта токов утечки через систему преобразователя и через пути, ведущие к другим системам. Токи утечки могут вызывать неправильное функционирование выключателей цепей токов утечки, реле цепей токов утечки, реле заземления, пожарной сигнализации и других датчиков, а также может вызвать появление помех на экране дисплея.

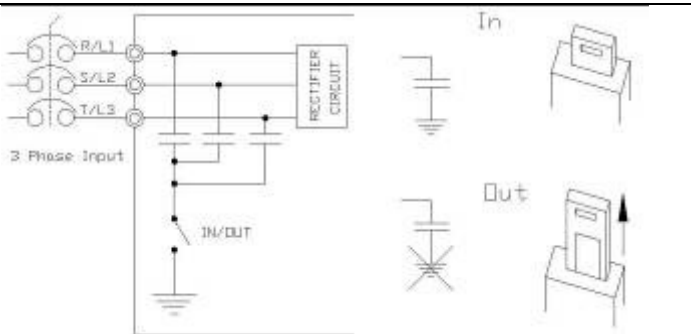
**Выключатель заземляющего конденсатора** позволяет пользователю быстро изменять емкость для снижения утечек трехфазной входной цепи. См. рис. [4](#), [5](#), [6](#) и [7](#) на стр. 22 представлены различные виды выключателей заземляющих конденсаторов и способы изменения емкости конденсатора. Способ изменения емкости зависит от типоразмера.

При использовании частотного преобразователя 460В мощностью 3.75 кВт или 460В мощностью в диапазоне от 5.6 до 18.75 кВт и длина кабелей до двигателя (соединения U/T1, V/T2, W/T3) более 100 метров, несущая частота привода должна быть установлена не выше 4кГц, при включении или отключении, выключателя заземляющего конденсатора, если же несущая частота выше 4кГц, может произойти перегрев привода.

См. [стр. 5](#) для более детальной информации о выключателе заземляющего конденсатора, а на [стр. 19](#) показано его расположение.

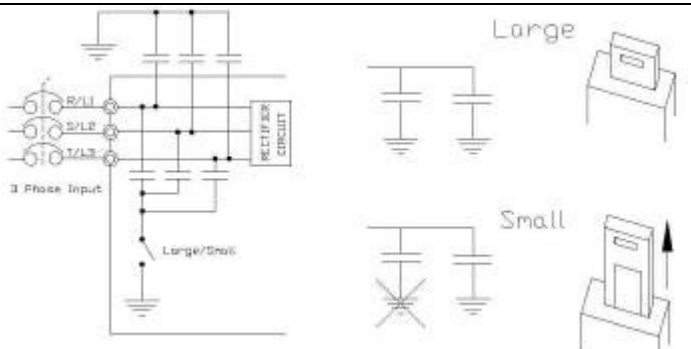
**Рис. 4 Выключатель заземляющего конденсатора** используется в моделях: 200В мощностью от 0.375кВт до 7.5 кВт, а также от 18.75 кВт до 22.5кВт или 400В мощностью от 0.75кВт до 187.5кВт.

Значение может быть установлено максимальным (по умолчанию) или на ноль с помощью нажатия либо вытягивания разъединителя соответственно.



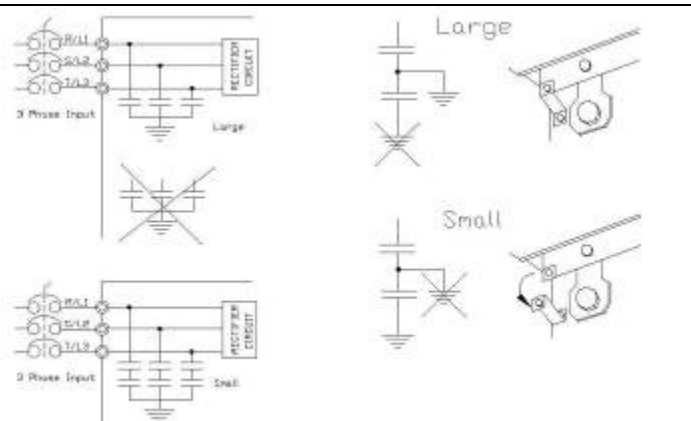
**Рис. 5 Выключатель заземляющего конденсатора** используется в моделях: 200В мощностью от 11.25кВт до 15 кВт, а также от 30 кВт до 45кВт или 400В мощностью от 22,5кВт до 75кВт.

Значение может быть установлено максимальным (по умолчанию) или минимальным с помощью нажатия либо вытягивания разъединителя соответственно.



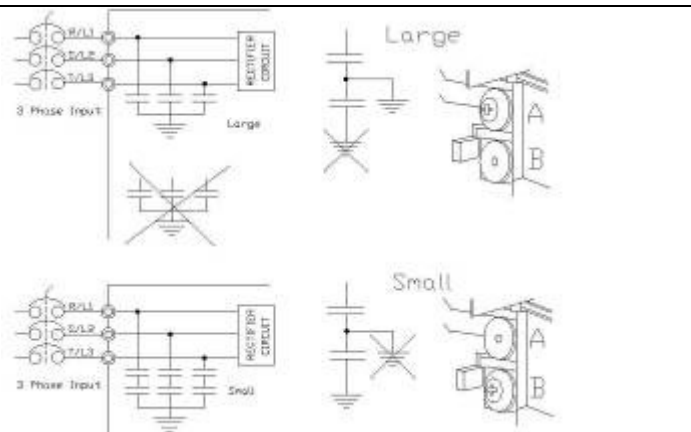
**Рис. 6 Перемычка заземляющего конденсатора** используется в моделях: 200В мощностью от 56.25кВт до 75 кВт или 400В мощностью от 93,75кВт до 112,5кВт.

Значение может быть установлено максимальным или минимальным (по умолчанию) с помощью замыкания, либо размыкания перемычки соответственно.



**Рис. 7 Винт заземляющего конденсатора** используется в моделях: 400В мощностью от 131.25кВт и выше.

Значение может быть установлено максимальным или минимальным (по умолчанию) с помощью завинчивания винта в точку А, либо в точку В соответственно.



## Требования к длине кабелей

При установке Q9 следует придерживаться требований NEC и иных местных нормативных актов и стандартов. Чрезмерно длинные кабели могут отрицательно влиять на работу двигателя. Использование специальных кабелей не требуется. При длине кабелей, превышающей значения, указанные в таблице 1, может потребоваться использование выходных фильтров. В таблице 1 приведены максимальные рекомендуемые длины кабелей для указанных напряжений двигателя.

Таблица 1

Исполнение	Частота ШИМ	Двигатели, соответствующие NEMA MG-1-1998 Раздел IV Часть 31
230 В	Любая	300 м
460 В	< 5 кГц	180 м
	≥ 5 кГц	90 м

**Замечание:** При использовании кабелей, длина которых превышает рекомендуемую, необходимо проконсультироваться с компанией Toshiba.

Превышение максимального напряжения двигателя и допустимой скорости его нагрева приводит к снижению срока службы двигателя.

При векторном режиме управления преобразователя Q9 несущая частота ШИМ должна быть не ниже 2.2 кГц

# Функции ввода-вывода (I/O) и управление

Преобразователь частоты Q9 может управляться с помощью входов нескольких видов в различном сочетании и при этом работать в широком диапазоне выходных частот и напряжений. В настоящем разделе рассматриваются способы управления электроприводом и поддерживаемые функции вводов-выводов.

**Плата ввода-вывода (Terminal Board)** обеспечивает аппаратную поддержку функций аналогового и цифрового ввода-вывода и приведена на **рис. 9** стр 28. В таблице 2 приведены наименования, описания и настройки по умолчанию (для программируемых клемм) входов и выходов клеммного блока.

**Замечание:** Для использования входов платы ввода-вывода (Terminal Board) для подачи команд на запуск привода (Run) необходимо в настройке «Режим задания команд» (Command Mode) задать «Клеммник» (Terminal Block).

На **рис.20** на **стр. 31** показана типовая схема подключения преобразователя Q9.

**Таблица 2** Наименования и назначения клемм (по умолчанию) на плате ввода-вывода (Terminal Board)

Наименование клеммы	Вход/Выход	Функция по умолчанию (также см. «Описание клемм»)	Тип цепи
ST	Дискретные входы. Для активации необходимо подключение к клемме CC (Режим приемника)	<b>Standby (ожидание)</b> – для нормальной работы электропривода требуется активация этого входа. Многофункциональный программируемый дискретный вход.	<b>Рис.10</b>
RES		<b>Reset (сброс)</b> – при активации происходит сброс защит преобразователя, если они срабатывали. Если срабатывания не было – сигнал игнорируется. Многофункциональный программируемый дискретный вход.	
F		<b>Forward (вперед)</b> – Многофункциональный программируемый дискретный вход.	
R		<b>Reverse (назад)</b> – Многофункциональный программируемый дискретный вход.	
S1		<b>Fire Speed (Скорость при задымлении)</b> – Многофункциональный программируемый дискретный вход.	
S2		<b>Preset Speed 2 (Заданная скорость 2)</b> – Многофункциональный программируемый дискретный вход.	
S3		<b>Damper Feedback (Сигнал обратной связи демферного устройства)</b> – Многофункциональный программируемый дискретный вход.	
S4		<b>Emergency off (Аварийное отключение)</b> – Многофункциональный программируемый дискретный вход.	
O1A/B (OUT1)	Переключаемые выходы	<b>Low Speed (низкая скорость)</b> – Многофункциональный программируемый дискретный выход.	<b>Рис.16</b>
O2A/B (OUT2)		<b>Reach Frequency (достижение частоты)</b> – Многофункциональный программируемый дискретный выход.	
FLC		«Аварийное» реле (общий провод).	
FLB		«Аварийное» реле (нормально-закрытый контакт).	
FLA	«Аварийное» реле (нормально-открытый контакт).	<b>Рис.19</b>	
RR	Аналоговые входы	<b>Frequency mode 1 (Режим задания частоты 1)</b> Многофункциональный программируемый аналоговый вход (вход 0.0...10 В, соответствует 0 Гц до макс. значения частоты).	<b>Рис.11</b>
RX		<b>Не назначен.</b> Многофункциональный программируемый аналоговый вход (вход -10...+10 В в зв. пост. тока соответствует – не определено)	<b>Рис.12</b>
VI (Выбор V или I через SW301)		<b>Не назначен. V</b> – Многофункциональный программируемый изолированный аналоговый вход напряжения (0...10 В в зв. пост. тока).	<b>Рис.13</b>
	<b>Frequency mode 2 (Режим задания частоты 2) I</b> — (настройка по умолчанию) Многофункциональный программируемый изолированный аналоговый вход тока (вход 4 [0]...20 мА в зв. пост. тока, соответствует 0 Гц ... макс. значения частоты).		

<b>AM</b>	Аналоговые выходы	<b>Output Current (Выходной ток)</b> - Токвый выход, с сигналом, пропорциональным выходному току привода или величине функции, назначенной на данный выход.	<b>Рис.18</b>
<b>FM</b>		<b>Output Frequency (Выходная частота)</b> - Выход тока или напряжения, с сигналом, пропорциональным выходной частоте привода или величине функции, назначенной на данный выход. Тип выхода задается при помощи параметра <b>F681</b> .	
<b>SU+</b>	Вход пост. тока	Внешний резервный источник питания 24В в звене пост. тока цепи управления (1.1А макс.).	
<b>P24</b>	Выход пост. тока	Выход 24В в звене пост. тока (200 мА макс.).	<b>Рис.14</b>
<b>PP</b>		Источник напряжения 10.0В в звене пост. тока для внешнего потенциометра (10 мА макс.).	<b>Рис.15</b>
<b>FP</b>	Импульсный выход	<b>Output Frequency (Выходная частота)</b> – Многофункциональный программируемый вход последовательности импульсов с частотой, зависящей от выходной частоты преобразователя.	<b>Рис.17</b>
<b>ПСС</b>	—	Обратный провод для входной клеммы <b>V/I</b> .	<b>Не подключать к Earth Gnd (заземлению) или друг к другу</b>
<b>СС</b>	—	Обратный провод для клемм <b>AM; FM; SU+</b> и входных дискретных клемм.	
<b>ССА</b>	—	Обратный провод для клемм <b>PP, RR, RX</b> и <b>P24</b> .	

# Описание клемм

**Замечание:** Настройки клемм по умолчанию могут быть изменены (см. раздел «Режим программирования» или через **Прямой доступ (Direct Access): Program (Программирование) → Direct Access (Прямой доступ) → требуемый номер параметра.** Номера параметров для прямого доступа приведены в разделе «**Режим программирования**» (см. стр. 39).

Дополнительная информация по назначению функций клемм и настройкам по умолчанию приведена в разделах «**Изменение настроек по умолчанию**» (см. стр. 54) и «**Входные клеммы**» (см. стр. 41).

**Замечание:** В разделе «**Кабели/Зажимы/Моменты затяжки**» приведены характеристики кабелей и зажимов (см. стр. 65).

**Замечание:** При потере питания программируемые клеммы не будут сохранять заданных значений. Подключите внешнее питание 24В в зв. пост. тока к клемме **SU+** для сохранения запрограммированных значений при потере питания управления (см. рис. 20 на стр. 31).

**ST** – по умолчанию для этой клеммы задана функция контроллера **режима ожидания (Standby)**. В соответствии с настройкой по умолчанию, для нормальной работы преобразователя эта клемма должна быть замкнута на **СС** (режим приемника). Если указанное соединение разорвано, на экране **Frequency Command** (команды задания частоты) выводится **OFF (Откл.)** Данная клемма может быть перепрограммирована на любую из функций, перечисленных в «Руководстве по установке и эксплуатации Q9» (см. **F113**).

**RES** – по умолчанию для этой клеммы задана функция **RESET (СБРОС)**. Кратковременное замыкание клеммы на **СС** приводит к инициализации системы управления Q9 и сбросу любых аварийных сообщений на индикаторе (режим приемника). Клемма может быть перепрограммирована на любую из функций, перечисленных в «Руководстве по установке и эксплуатации Q9» (см. **F114**). Действие **Reset** имеет эффект только при наличии аварийных сообщений.

**F** – по умолчанию для этой клеммы задана функция **Forward Run** (пуск вперед). Функция **F** активируется при замыкании клеммы на **СС** (режим приемника). Клемма может быть перепрограммирована на любую из функций, перечисленных в «Руководстве по установке и эксплуатации Q9» (см. **F111**).

**R** – по умолчанию для этой клеммы задана функция **Reverse Run** (пуск назад). Функция **R** активируется при замыкании клеммы на **СС** (режим приемника). Клемма может быть перепрограммирована на любую из функций, перечисленных в «Руководстве по установке и эксплуатации Q9» (см. **F112**).

**S1** – по умолчанию для этой клеммы задана функция **Preset Speed #1 (заданная скорость #1)**. Функция **S1** активируется при замыкании клеммы на **СС** (режим приемника). Клемма может быть перепрограммирована на любую из функций, перечисленных в «Руководстве по установке и эксплуатации Q9» (см. **F115**).

**S2** – по умолчанию для этой клеммы задана функция **Preset Speed #2 (заданная скорость #2)**. Функция **S2** активируется при замыкании клеммы на **СС** (режим приемника). Клемма может быть перепрограммирована на любую из функций, перечисленных в «Руководстве по установке и эксплуатации Q9» (см. **F116**).

**S3** – по умолчанию для этой клеммы задана функция **Preset Speed #3 (заданная скорость #3)**. Функция **S3** активируется при замыкании клеммы на **СС** (режим приемника). Клемма может быть перепрограммирована на любую из функций, перечисленных в «Руководстве по установке и эксплуатации Q9» (см. **F117**).

**S4** – по умолчанию для этой клеммы задана функция **Emergency off (Аварийное отключение)**. Функция **S4** активируется при замыкании клеммы на **СС** (режим приемника). Клемма может быть перепрограммирована на любую из функций, перечисленных в «Руководстве по установке и эксплуатации Q9» (см. **F118**).

**RR** – по умолчанию для этой клеммы задана функция **Frequency Mode 1 (Режим задания частоты 1)**. Клемма **RR** принимает входной сигнал 0-10В в зв. пост. тока, который используется для управления функцией, заданной на клемму. Вход может быть запрограммирован на управление скоростью или моментом двигателя с помощью установки амплитуды, а также ограничение последних. Для рассматриваемого входа могут быть заданы величины смещения и коэффициента усиления, необходимые для конкретного применения (см. **F210 – F215**). Изображение клеммы **RR** приведено на **рис 20** стр.31. Клемма замыкается на **ССА**.

**RX** – по умолчанию для этой клеммы задана функция **Torque Command (Задание момента)**. Клемма **RX** принимает входной сигнал 0-10В в зв. пост. тока, который используется для управления функцией, заданной на клемму. Клемма может быть запрограммирована на управление скоростью и моментом двигателя, а также на управление ограничением скорости или момента. Для данного входа могут быть заданы величины смещения и коэффициента усиления, необходимые для конкретного применения (см. «Руководство по установке и эксплуатации Q9»). Клемма замыкается на **ССА**.

**V/I (I)** – в виде токового входа (необходимо установить **SW301** на «I») клемма **V/I** используется для управления выходной частотой (0-80 Гц) с помощью сигнала 4–20 мА. Это изолированная входная клемма. Клемма может быть запрограммирована на управление скоростью или моментом двигателя. Клемма **V/I** должна быть запрограммирована на получение либо токового сигнала, либо сигнала напряжения и не может одновременно функционировать в обоих режимах. Для работы с токовым сигналом (заводская настройка по умолчанию) **SW301** необходимо установить на «I» (см. Рис. 9 на стр. 28). Клемма замыкается на **ПСС**. Масштабирование сигнала с клеммы производится через параметры **F201–F206**. Коэффициент усиления и смещение нуля, необходимые для конкретного применения, могут быть настроены через **F470** и **F471**.

**V/I (V)** – В виде входа напряжения (необходимо установить **SW301** на «V») клемма **V/I** используется для управления выходной частотой (0-80 Гц) с помощью сигнала 0...10 В в звене постоянного тока. Это изолированная входная клемма. Клемма может быть запрограммирована на управление скоростью или моментом двигателя. Клемма **V/I** должна быть запрограммирована на получение либо токового сигнала, либо сигнала напряжения и не может одновременно функционировать в обоих режимах. Для работы с сигналом напряжения необходимо запрограммировать **SW301** на «V» (см. Рис. 9 на стр. 28). Клемма замыкается на **ПСС**. Масштабирование сигнала с клеммы производится через параметры **F201–F206**. Коэффициент усиления и смещение нуля, необходимые для конкретного применения, могут быть настроены через параметры **F470** и **F471**.

**SU+** – Резервный источник питания управления +24В в звене постоянного тока  $\pm 10\%$  @ 1.1А (мин.) Клемма замыкается на **СС**.

**R24** – Источник питания +24 В в звене постоянного тока @ 200мА для нужд пользователя. Клемма замыкается на **ССА**.

**PP** – Клемма **PP** служит для получения выходного сигнала 10В /10мА в звене постоянного тока, который можно поделить с помощью внешнего потенциометра. Напряжение с потенциометра подается на вход **RR** и используется для ручного управления величины, запрограммированной для этого входа. Клемма замыкается на **ССА**.

**O1A/B (OUT1A/B)** – Данная клемма по умолчанию настроена на выдачу сигнала «низкая скорость» (**Output Low Speed**). Она также может быть запрограммирована на выдачу индикации (замкнут/разомкнут) при выполнении/активации любой из функций, перечисленных в «Руководстве по установке и эксплуатации Q9». Это свойство может быть использовано для передачи на внешнее оборудование команды, например на включение тормоза (см. **F130**). Коммутационная способность контакта **OUT1** – 2А/120 В переменного тока и 2А/30 В в звене постоянного тока.

**O2A/B (OUT2A/B)** – Данная клемма по умолчанию настроена на выдачу сигнала «разгон/торможение завершено» (**ACC/DEC Complete**). Она также может быть запрограммирована на выдачу сигнала (замкнут/разомкнут) при выполнении/активации любой из функций, перечисленных в «Руководстве по установке и эксплуатации Q9». Это свойство может быть использовано для передачи на внешнее оборудование команды, например на включение тормоза (см. **F131**). Коммутационная способность контакта **OUT2** – 2А/120 В переменного тока и 2А/30 В в звене постоянного тока.

**FP** – Данная клемма по умолчанию настроена на выдачу последовательности импульсов с частотой, являющейся функцией частоты на выходе преобразователя. При возрастании частоты на выходе преобразователя (т.е. на статоре двигателя), растет и частота на выходе **FP**. Клемма может быть запрограммирована на выдачу импульсов с частотой, зависящей от величины любой иной функции из перечисленных в «Руководстве по установке и эксплуатации Q9».

**AM** – Выходная клемма, которая является источником тока, пропорционального выходной частоте преобразователя или иной величине, «приписанной» к этой клемме. Список величин, которые могут быть назначены на данную выходную клемму, приведен в «Руководстве по установке и эксплуатации Q9».

**FM** – Выходная клемма, которая представляет собой выход, на котором формируется ток или напряжение, пропорциональные выходной частоте преобразователя или иной величине, «приписанной» к этому выходу. Выбор напряжение/ток производится с помощью **F681**. Список величин, которые могут быть назначены на данную выходную клемму, приведен в «Руководстве по установке и эксплуатации Q9».

**FLC** – На **FLC** выведен центральный контакт однополюсного С реле на два направления. **FL** реле по умолчанию задано как реле сигнализации о неисправности, но может быть запрограммировано на

функционирование по любому из условий, перечисленных в «Руководстве по установке и эксплуатации Q9». Подробная информация о данной клемме приведена в описании параметре F132 и на **Рис. 8**.

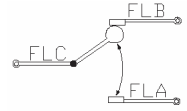
**FLB** – Нормально замкнутая часть **FL** реле формы С – замыкается на **FLC**.

**FLA** – Нормально разомкнутая часть **FL** реле формы С – замыкается на **FLC**.

*Замечание:* Коммутационная способность контактов **FLA**, **FLB** и **FLC** составляет 2А/120В переменного тока и 2А/30 В в звене постоянного тока.

**Рис. 8** Контакты FLA, FLB и FLC, показанные для несработанного состояния реле.

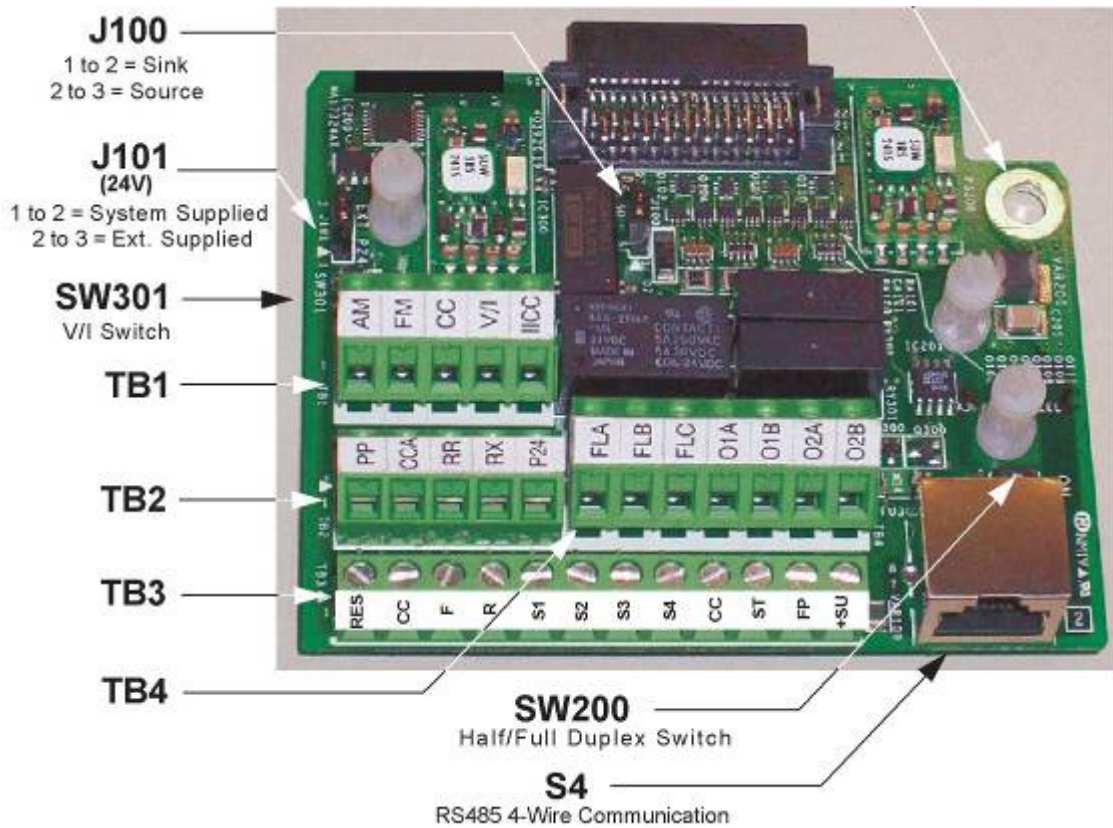
*Замечание:* Реле показано в несработанном состоянии, что соответствует состоянию привода при срабатывании защит (Faulted). Во время нормальной работы устройства контакты **FLC** и **FLA** замкнуты



**Рис. 9** Плата вводов-выводов (Terminal Board).

## ВНИМАНИЕ

Во избежание искрения, перебоев в работе или поломки системы, удостоверьтесь, что винт заземления надежно затянут.



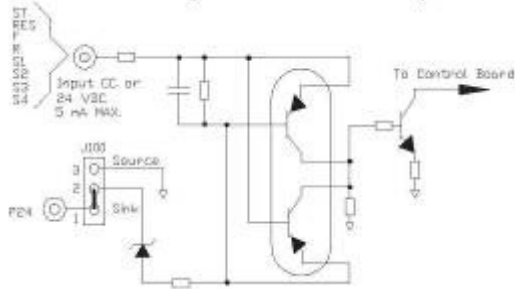
- |                          |   |                                   |
|--------------------------|---|-----------------------------------|
| 1 to 2 = Sink            | - | 1 к 2 = «приемник»                |
| 2 to 3 = Source          | - | 2 к 3 = «источник»                |
| 1 to 2 = System Supplied | - | 1 к 2 = питание от системы        |
| 2 to 3 = Ext. Supplied   | - | 2 к 3 = внешнее питание           |
| V/I Switch               | - | переключатель V/I                 |
| Half/Full Duplex Switch  | - | переключатель полу/полный дуплекс |

Дополнительная информация по подключению платы вводов-выводов (Terminal Board) приведена на **рис.20**. Описание клемм приведено в разделе «**Описание клемм**» на стр. 26.

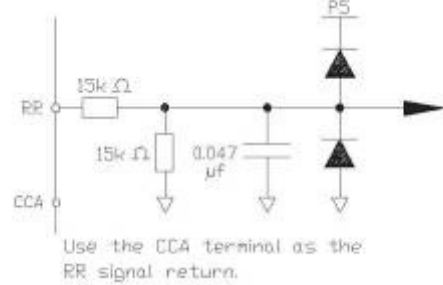
Информация по выбору сечений кабелей и размеров клемм при выполнении подключений к плате вводов-выводов (**Terminal Board**), а также по моментам затяжки приведена в разделе «**Кабели/Зажимы/Моменты затяжки**» на стр. 65.

# Схемы вводов и выводов (I/O)

**Рис. 10: Дискретный вход**

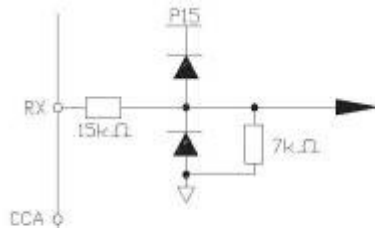


**Рис. 11: Вход RR**



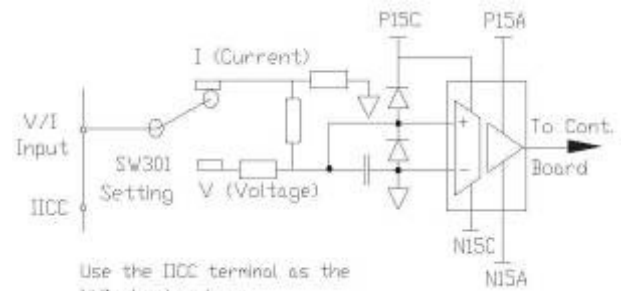
Use the CCA terminal as the RR signal return.

**Рис. 12: Вход RX**



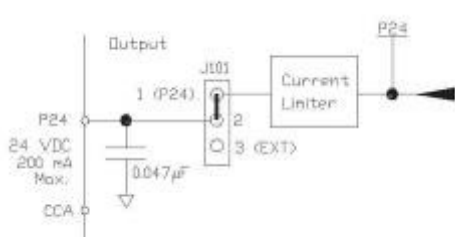
Use the CCA terminal as the RX signal return.

**Рис. 13: Изолированный вход V/I**

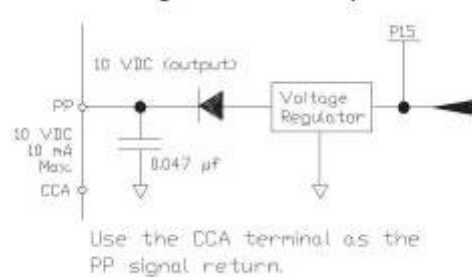


Use the IICC terminal as the V/I signal return.

**Рис. 14: Выход P24**

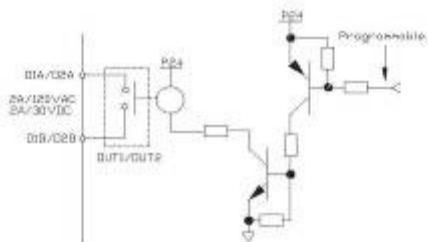


**Рис. 15: Выход PP**

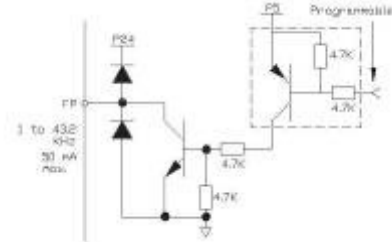


Use the CCA terminal as the PP signal return.

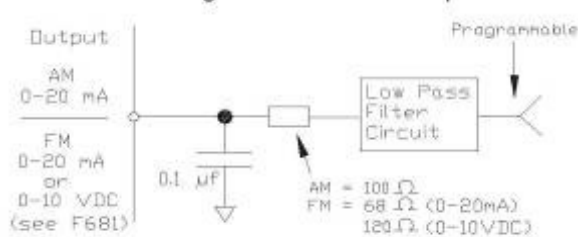
**Рис. 16: Выход OUT1/OUT2**



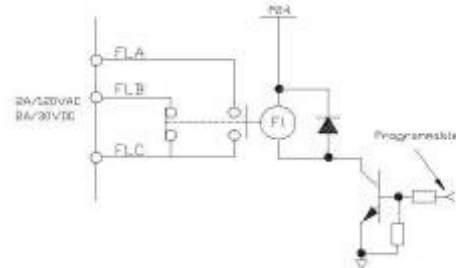
**Рис. 17: Выход FP**



**Рис. 18: Выход AM/FM**



**Рис. 19: Реле неисправности (показано для случая неисправности)**



<p><i>Рис. 10. Discrete Input to control board Input CC or 24 VDC 5 mA max</i></p>	<p><i>Рис.10. Дискретный вход к плате системы управления Вход СС или =24В/5мА (макс.)</i></p>
<p><i>Рис. 11. RR Input Use the CCA terminal as the RR signal return</i></p>	<p><i>Рис.11. Вход RR Используйте клемму ССА в качестве «обратного провода» сигнала RR</i></p>
<p><i>Рис. 12. RX Input Use the CCA terminal as the RX signal return</i></p>	<p><i>Рис.12. Вход RX Используйте клемму ССА в качестве «обратного провода» сигнала RX</i></p>
<p><i>Рис. 13. V/I Isolated Input Current SW 301 Setting Voltage Use the ICC terminal as the V/I signal return  Loss of isolation will result if any other return is used  To cont. board</i></p>	<p><i>Рис.13. Изолированный вход V/I Ток Настройка SW301 Напряжение Используйте клемму ICC в качестве «обратного провода» сигнала V/I При подключении к любой другой «обратной» клемме теряется гальваническая развязка к плате управления</i></p>
<p><i>Рис. 14. P24 Input Output Current Limiter</i></p>	<p><i>Рис.14. Вход P24 Выход Цепь ограничения тока</i></p>
<p><i>Рис. 15. PP Output Use the CCA terminal as the PP signal return  Voltage regulator</i></p>	<p><i>Рис.15. Выход PP Используйте клемму ССА в качестве «обратного провода» сигнала PP Регулятор напряжения</i></p>
<p><i>Рис. 16. OUT1/OUT2 Output AC DC Programmable</i></p>	<p><i>Рис.16. Выход OUT1/OUT2 ~ = Программируется</i></p>
<p><i>Рис. 17. FP Output Programmable</i></p>	<p><i>Рис.17. Выход FP Программируется</i></p>
<p><i>Рис. 18. AM/FM Output Programmable</i></p>	<p><i>Рис.18. Выход AM/FM Программируется</i></p>
<p><i>Рис. 19. Fault Relay (shown faulted)  Programmable</i></p>	<p><i>Рис.19. Реле неисправности (показано для случая «неисправности») Программируется</i></p>

# Типовая схема подключения

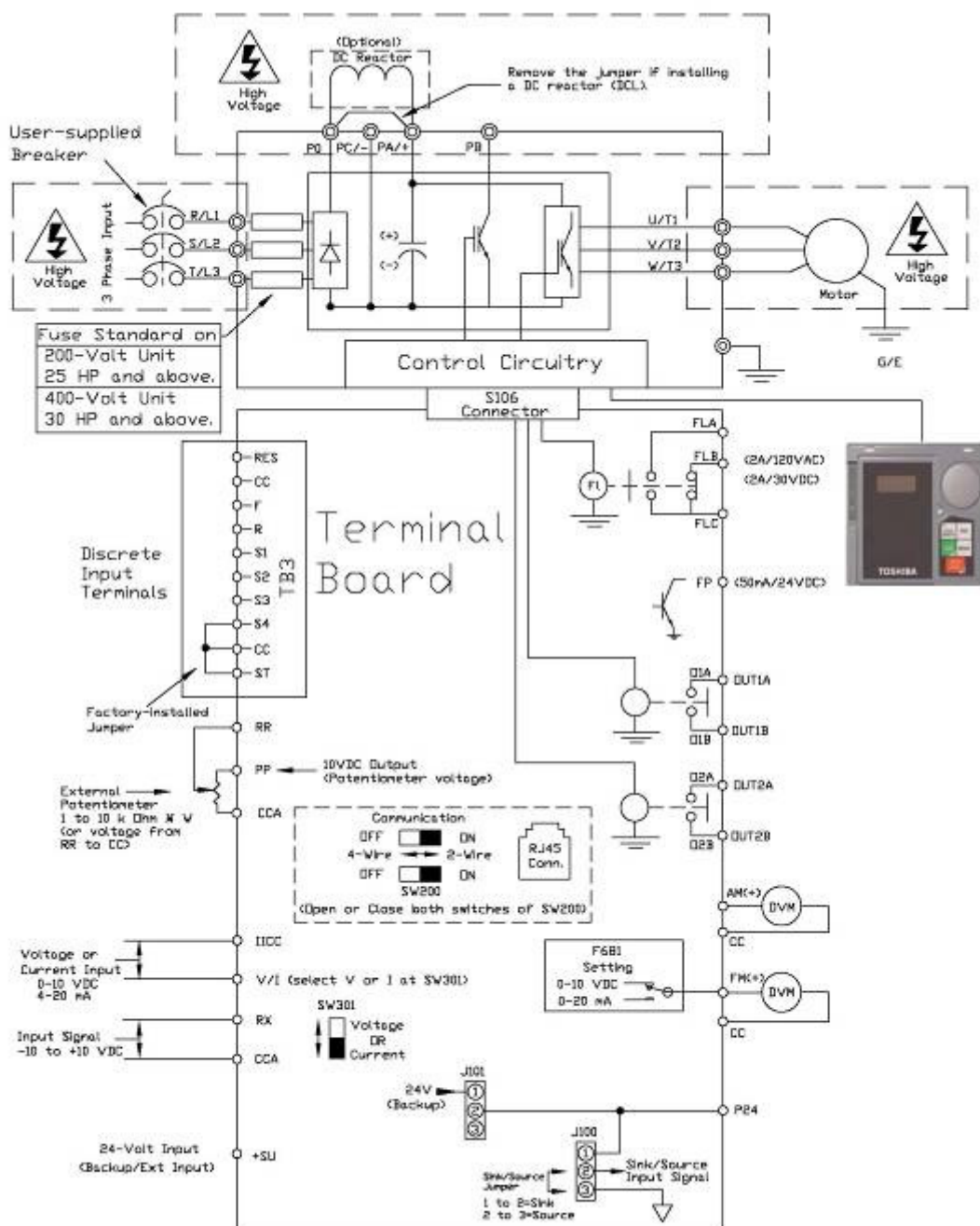
Рис. 20: Типовая схема подключения преобразователя Q9.

**Замечание:** При подключении нескольких проводников к любым зажимам не подключайте одножильные и многожильные провода к одному и тому же зажиму.

**Замечание:** Общим проводом для клемм AM, FM и +SU является CC.

**Замечание:** Общим проводом для клемм PP, RR, RX и P24 является CCA.

**Замечание:** Общим проводом для изолированного аналогового входа VII является ICC.



<i>(Optional ) DC Reactor</i>	-	<i>Реактор в звене пост.тока (опция)</i>
<i>High Voltage</i>	-	<i>Высокое напряжение</i>
<i>User-supplied Breaker</i>	-	<i>Выключатель (пользователя)</i>
<i>Remove a jumper if installing a DC reactor (DCL)</i>	-	<i>При установке реактора в ЗПТ удалить перемычку</i>
<i>DBR is external</i>	-	<i>Внешний тормозной резистор</i>
<i>3 Phase Input</i>	-	<i>Трехфазный вход</i>
<i>Motor</i>	-	<i>Двигатель</i>
<i>Fuse Standard on</i>	-	<i>Предохранитель, стандартный для:</i>
<i>200 Volt Unit</i>	-	<i>Привод на 200В,</i>
<i>25 HP and above</i>	-	<i>25 л.с. и выше</i>
<i>400 Volt Unit</i>	-	<i>Привод на 400В,</i>
<i>30 HP and above</i>	-	<i>30 л.с. и выше</i>
<i>Discrete Input Terminals</i>	-	<i>Клеммы дискретных входов</i>
<i>Control Circuitry</i>	-	<i>Система управления</i>
<i>S106 Connector</i>	-	<i>Разъем S106</i>
<i>Terminal board</i>	-	<i>Плата вводов-выводов</i>
<i>Factory Installed Jumper</i>	-	<i>Заводская перемычка</i>
<i>10VDC Output (Potentiometer voltage)</i>	-	<i>Выход =10В (для потенциометра)</i>
<i>External Potentiometer 1 to 10 kOhm 1/4W</i>	-	<i>Внешн. потенциометр 1-10 кОм 0.25 Вт</i>
<i>(or voltage from RR to CC)</i>	-	<i>(или напряжение между RR и CC)</i>
<i>Voltage or current input (0-10VDC 4-20 mA)</i>	-	<i>Вход тока (4-20 мА) или напряжения (=0-10В)</i>
<i>Input signal (-10 to +10 VDC)</i>	-	<i>Входной сигнал (-10...+10В)</i>
<i>24-Volt Input (Backup/Ext Input)</i>	-	<i>Вход 24В (резервный/внешний вход)</i>
<i>Duplex</i>	-	<i>Дуплекс</i>
<i>Half (2-wire)</i>	-	<i>Полудуплекс (2-проводный)</i>
<i>(ON) Full (4-wire)</i>	-	<i>(ВКЛ) полный дуплекс (4-проводный)</i>
<i>RJ45 Conn.</i>	-	<i>Разъем RJ45</i>
<i>Open or close both switches of SW200</i>	-	<i>Оба выключателя SW200 замкнуты или разомкнуты</i>
<i>V/I (Select V or I at SW301)</i>	-	<i>V/I (выбор V или I на SW301)</i>
<i>Voltage or Current</i>	-	<i>Напряжение или ток</i>
<i>F681 Setting</i>	-	<i>Настройка F681</i>
<i>See F108 for more information on the V/I Setting</i>	-	<i>Дополнительная информация по настройке V/I (F108)</i>
<i>Sink/Source Jumper</i>	-	<i>Перемычка «приемник»/«источник»</i>
<i>1 to 2 Sink</i>	-	<i>1 к 2 = «приемник»</i>
<i>2 to 3 Source</i>	-	<i>2 к 3 = «источник»</i>
<i>Sink/Source Input Signal</i>	-	<i>Входной сигнал «приемник»/«источник»</i>

## Запуск и испытание

Перед включением частотного преобразователя удостоверьтесь, что:

- **R/L1, S/L2, и T/L3** подключены к трехфазной силовой сети.
- **U/T1, V/T2 и W/T3** подключены к двигателю.
- Величина входного трехфазного напряжения находится в допустимых пределах.
- Отсутствуют закоротки и все кабели заземления надежно подключены.
- Персонал находится на достаточном расстоянии от двигателя и оборудования, приводимого двигателем.

# Пульт оператора

Пульт оператора Q9 (**Electronic Operator Interface, EOI**) содержит 2 светодиодных индикатора, ЖКИ дисплей, вращающийся энкодер и 5 кнопок. Эти элементы описаны ниже, а их положение показано на [рис. 21](#) на стр. 34.

## Работа с пультом

Пульт оператора является основным устройством ввода-вывода. Пульт может использоваться для наблюдения системных параметров, ввода данных, диагностики и просмотра текущих данных (напр. частоты на выходе преобразователя, напряжения на шине, момента и др.).

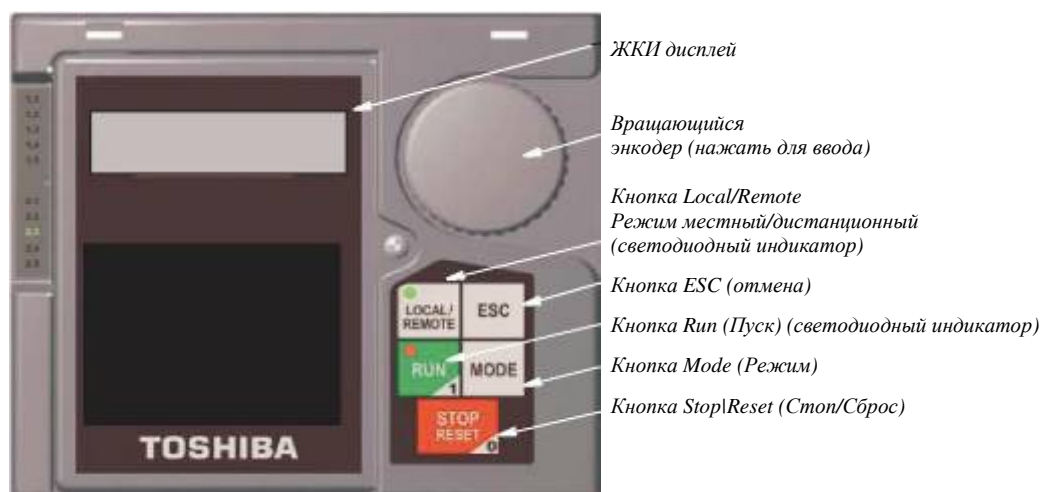
Программное обеспечение преобразователя Q9 контролируется с помощью меню, т.е. достаточно просто выбрать нужное. С помощью пульта можно выбирать параметры двигателя для просмотра или изменения (или с помощью протоколов связи).

## Удаленная установка пульта

Пульт может быть установлен отдельно от преобразователя с помощью опционального комплекта **ASD-MTG-KIT9**. Данный комплект содержит набор аппаратных средств, требуемых для монтажа пульта дистанционно от частотного преобразователя 9-серии. Работа пульта и системы при управлении с выносного пульта остаются такими же, как при установке пульта непосредственно на преобразователе.

# Состав пульта оператора

Рис. 21 Пульт оператора Q9 и его состав



**Жидкокристаллический дисплей (ЖКИ)** – предназначен для вывода информации о конфигурации, текущих параметрах (напр. частоты на выходе преобразователя, напряжения на шине, момента и др.) а также диагностической информации.

**Многофункциональный вращающийся энкодер (Rotary Encoder)** – используется для навигации по меню и изменения значения выбранного параметра, а также выполняет функцию клавиши «Enter» (Ввод). Поворачивайте энкодер по или против часовой стрелки для увеличения или уменьшения выбранной величины, также перемещения вверх и вниз. Для выполнения команды «Enter» (ввод) следует нажать на энкодер.

**Кнопка Местное/Дистанционное (Local/Remote)** – производит переключение между «местным» и «дистанционным» режимами управления. Светодиодный индикатор загорается при нахождении системы в режиме «местного» управления (Local Command). В режиме местного управления (Local) управление и задание частоты производится с пульта.

В дистанционном режиме управление преобразователем и задание частоты могут осуществляться через блок связи (Terminal Board), интерфейс RS485, карту связи (Communication Card) или импульсный вход (Pulse Input). Выбор режима производится следующим образом: Программирование (Program) → Утилиты (Utility Group) → Режим задания команд (Command Mode) либо Режим задания частоты (Frequency Mode), соответственно.

**Кнопка ESC (Отмена)** – Кнопка «Escape» возвращает систему на предыдущий уровень меню. Последующая активация кнопки «Escape» прокручивает через корневое меню (Root Menu) до достижения на экране команды задания частоты (Frequency Command) (см. рис. 22 на стр. 36) Дальнейшие нажатия на кнопку ESC игнорируются.

**Кнопка Run (Пуск)** – При нажатии на кнопку выдается команда «Пуск» (Run) в «местном» (Local) режиме управления. Светодиодный индикатор светится зеленым цветом при остановке, и светится красным цветом при работе системы или при намагничивании двигателя.

**Кнопка Mode (Режим)** – Обеспечивает доступ к пяти корневым меню. При нажатии на эту кнопку происходит постоянная прокрутка системы через пять основных меню (см. рис. 22 на стр. 36). При прокрутке основных меню, в меню «Программирование» (Program) выводится или основная страница этого меню по умолчанию или «подменю», вход в которое произведен из основного до нажатия кнопки Mode (Режим).

**Кнопка Stop/Reset (Стоп/Сброс)** – Эта кнопка имеет 3 функции:

1. Выдача команды «Откл.» (Off) (останов двигателя с заданным замедлением (F721)) при однократном нажатии в «местном» (Local) режиме управления.
2. Активация «экстренного отключения» (Emergency Off Fault) при двукратном кратковременном нажатии в «местном» (Local) или «дистанционном» (Remote) режимах управления. Функция «экстренного отключения» отключает выход Q9 и активирует способ торможения, выбранный с

помощью параметра **F603**.

3. Сброс активных защит (**Faults**) и/или предупреждений об их возможном срабатывании (**Alarms**) при двукратном кратковременном нажатии. Причины появления аварийных сообщений должны быть установлены и устранены перед дальнейшим продолжением работы.

## Жидкокристаллический дисплей (LCD Display)

Жидкокристаллический дисплей является основным информационным центром ввода/вывода для пользователя. С помощью панели с ЖКИ дисплеем можно производить просмотр или изменение настроек параметров. Для просмотра или изменения параметров с помощью ЖКИ следует нажать кнопку «Режим» (**Mode**) при нахождении в меню «Программирование» (**Program**). Поворачивайте энкодер до тех пор, пока желаемый элемент из **Primary Menu** (**основное меню**) не отобразится на экране. Нажмите на энкодер для выбора требуемого элемента из **основного меню** (аналогично выбираются позиции из подменю). См. раздел «**Изменение установок по умолчанию**» на стр. 54 для более подробной информации.

Каждое повторное нажатие клавиши **ESC** приводит к переходу меню на один уровень вверх до тех пор, пока на экране не появится задания частоты (**Frequency Command**). Дальнейшие нажатия **ESC** будут игнорироваться.

## Рекомендации по установке ЖКИ дисплея

При установке модуля ЖКИ дисплея левую сторону индикатора следует вставлять первой, при этом верхние и нижние защелки (винты с крестообразным шлицем с обратной стороны индикатора) должны надежно встать на место. Это обеспечивает правильное совмещение частей разъема CNX платы модуля дисплея. Аккуратно удерживая индикатор, закрепите его фиксирующим винтом с крестообразным шлицем.

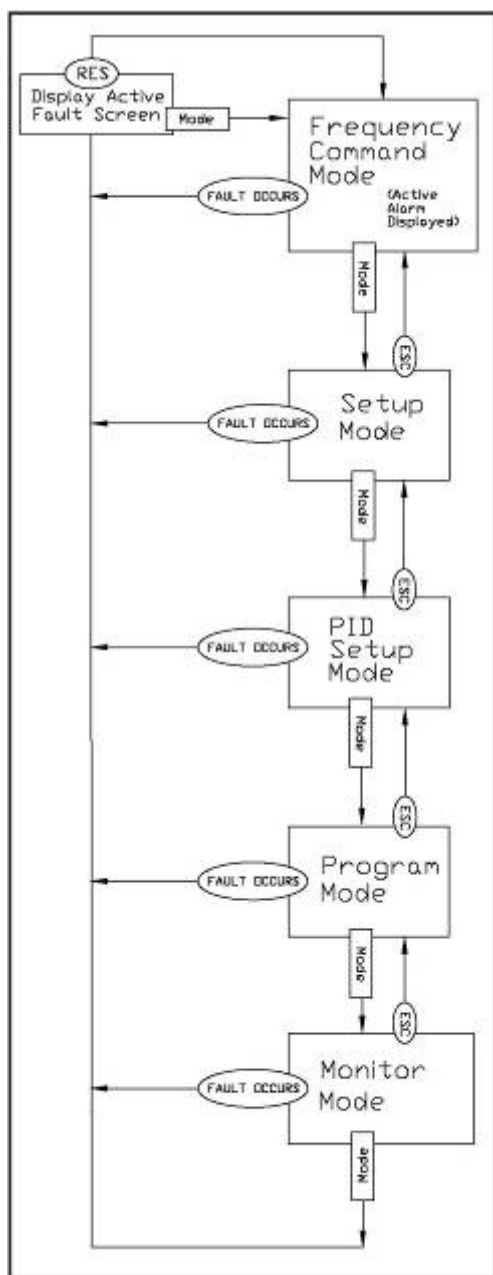
При неправильной установке края модуля дисплея не будут заподлицо с поверхностью передней панели, и дисплей не будет нормально работать.

# Конфигурация системы и опции меню

## Корневые меню

Кнопка **Mode** («Режим») обеспечивает доступ к пяти основным режимам работы преобразователя Q9: режиму задания частоты (**Frequency Command**), режиму настройки (**Setup**), режиму настройки ПИД-регулятора (**PID setup**), режиму программирования (**Program**) и режиму мониторинга (**Monitor**). При нажатии на кнопку **Mode** происходит циклический переход из режима в режим (см. рис.20). Нажимайте на **ESC** для перехода к предыдущему режиму, пока не дойдете до режима задания частоты (**Frequency Command**). В случае активации аварийной сигнализации (**Alarm**) или неисправности (**Fault**) на экране будет отображаться информация по аварийной сигнализации или неисправности. Информация по аварийной сигнализации, в случае ее срабатывания, будет отображаться на экране режима задания частоты (**Frequency Command**). Более подробная информация по причинам аварийной сигнализации и отключениям содержится в «Инструкции по установке и эксплуатации Q9».

Рис. 22 Навигация по корневым меню преобразователя Q9.



*Display Active Fault Screen* - Отображение активных неисправностей

*Fault Occurs* - Неисправность

*Frequency Command Mode (Active alarm displayed)* – Режим задания частоты (Отображаются активные неисправности)

*Mode* - Режим

*Setup mode* - Режим настройки

*PID Setup Mode* - Режим настройки ПИД-регулятора

*Program Mode* - Режим программирования

*Monitor Mode* - Режим мониторинга

## Режим задания частоты (Frequency Command)

### Настройка частоты

При работе в режиме местного управления (горит светодиод «Local»), значение частоты, подаваемой на двигатель, может быть задано со страницы «Задание частоты» (**Frequency Command**). Задайте необходимое значение частоты при помощи энкодера, замкните **ST** и **CC**, подайте команду **Run** (Пуск) (F [вперед] и/или R [назад]) и нажмите кнопку **Run** (Пуск). Двигатель начнет вращаться с заданной частотой, при этом частота может быть изменена во время работы. Дополнительная информация о режиме задания частоты (**Frequency Command**) приведена на стр. 54 в разделе «Управление преобразователем (местное)».

## Режим настройки (Setup Mode)

Режим настройки представляет собой набор часто используемых элементов конфигурации, перечисленных ниже. Более подробная информация по этим элементам содержится в «Инструкции по установке и эксплуатации Q9».

Параметры быстрого доступа перечислены ниже:

- Acceleration time 1 (Время разгона 1)**
- Deceleration time 1 (Время торможения 1)**
- Upper Limit Frequency (Верхний предел частоты)**
- Lower Limit Frequency (Нижний предел частоты)**
- V/I Reference 1 (Задание вх. V/I 1)**
- V/I Frequency 1 (Частота на вх. V/I 1)**
- V/I Reference 2 (Задание вх. V/I 2)**
- V/I Frequency 2 (Частота на вх. V/I 2)**
- Type Reset (Тип сброса)**
- V/f Pattern (Характеристика управления V/f)**
- Electronic Thermal Protection 1 (Эл. теплозащита 1)**

## Режим настройки ПИД-регулятора (PID Setup Mode)

Режим настройки ПИД-регулятора предоставляет возможность регулировать величину сигнала по трем составляющим (Пропорциональная-Интегральная-Дифференциальная составляющие) посредством задания параметров. ПИД-регулирование - это технология управления средствами обратной связи, позволяющая снизить погрешность посредством регулирования трех величин: одна из них пропорциональна погрешности, другая представляет погрешность, третья представляет величину изменения отклонения.

Параметры быстрого доступа перечислены ниже:

- Command Mode (Режим задания команды)**
- Frequency Mode (Режим задания частоты)**
- V/I Reference 1 (Задание вх. V/I 1)**
- V/I Frequency 1 (Частота на вх. V/I 1)**
- V/I Reference 2 (Задание вх. V/I 2)**
- V/I Frequency 2 (Частота на вх. V/I 2)**
- PID-Control Switching (Переключение ПИД-регулятора)**
- PID Feedback Selection (Выбор сигнала обратной связи ПИД-регулятора)**
- PID Feedback Delay Filter (Фильтр задержки сигнала обратной связи ПИД-регулятора)**
- PID Feedback Proportional (P) Gain (Коэффициент усиления пропорциональной части ПИД-регулятора)**
- PID Feedback Integral (I) Gain (Коэффициент усиления интегральной части ПИД-регулятора)**
- PID Deviation Upper Limit (Верхний предел отклонения ПИД-регулятора)**
- PID Deviation Lower Limit (Нижний предел отклонения ПИД-регулятора)**
- PID Feedback Differential (D) Gain (Коэффициент усиления дифференциальной части ПИД-регулятора)**
- Process Upper Limit (Верхний предел при регулировании переменной процесса)**
- Process Lower Limit (Нижний предел при регулировании переменной процесса)**

**PID Control Wait Time (Задержка включения ПИД-регулятора)**  
**PID Output Upper Limit (Верхний предел выходного сигнала ПИД-регулятора)**  
**PID Output Lower Limit (Нижний предел выходного сигнала ПИД-регулятора)**  
**Process Increasing Rate (Величина усиления процесса)**  
**Process Decreasing Rate (Величина спада процесса)**  
**Upper Limit Frequency (Верхний предел частоты)**  
**Lower Limit Frequency (Нижний предел частоты)**  
**Lower Output Disable Time (Нижний порог времени блокировки выходного сигнала)**  
**Acceleration Time 1 (Время разгона 1)**  
**Deceleration Time 1 (Время торможения 1)**  
**Frequency Command Panel (same as command entered via Frequency Command screen)**  
**(Панель команды задания частоты (та же, что вводится с экрана команды задания частоты))**  
**PID Feedback (read-only – displayed active feedback value in Hz) (Сигнал обратной связи ПИД-регулятора (только для чтения - отображает активное значения сигнала обратной связи в Гц))**

# Режим программирования (Program Mode Menu Navigation)

В таблице ниже, приведен список элементов меню режима программирования (**Program**) и показана последовательность выбора опций. Также приводятся номера параметров для функций, имеющих параметры.

Для каждой функции указан номер параметра, если имеется.

Перечисленные функции доступны (и могут быть изменены), с помощью последовательности приведенной ниже, или с помощью прямого доступа (**Direct Access**): Program (Программирование) → Direct Access (Прямой доступ) → Applicable Parameter Number (номер параметра).

Меню режима программирования			
Главное меню	Подменю	Имя параметра (Вращайте энкодер для доступа к последующим элементам)	Номер параметра
<b>OUTPUT FREQUENCY / ВЫХОДНАЯ ЧАСТОТА</b> (ВРАЩАЙТЕ ЭНКОДЕР ДЛЯ СМЕНЫ ЗНАЧЕНИЯ ЧАСТОТЫ)			Не определено
<b>SETUP</b> (Press the Rotary Encoder to access the Setup menu items) / <b>НАСТРОЙКА</b> (Нажмите на энкодер для доступа к элементам меню настройки)	Acceleration Time 1 / Время разгона 1	F009	
	Decel Time 1 / Время торможения 1	F010	
	Upper Limit Frequency / Верхний предел частоты	F012	
	Lower Limit Frequency / Нижний предел частоты	F013	
	V/I Reference 1 / Задание входа V/I 1	F201	
	V/I Frequency 1 / Частота на входе V/I 1	F202	
	V/I Reference 2 V/I 1 / Задание входа V/I 2	F203	
	V/I Frequency 2 V/I 1 / Частота на входе V/I 2	F204	
	Type Reset / Тип сброса	F007	
	V/f Pattern / Шаблон V/f	F015	
	Electronic Thermal Protection 1 / Эл. теплзащита 1	F600	
<b>PID SETUP</b> (Press the Rotary Encoder to access the PID Setup menu items) / <b>НАСТРОЙКА ПИД-РЕГУЛЯТОРА</b> (Нажмите на энкодер для доступа к элементам меню настройки ПИД-регулятора)	Command Mode / Режим задания команды	F003	
	Frequency Mode 1 / Режим задания частоты 1	F004	
	V/I Reference 1 / Задание входа V/I 1	F201	
	V/I Frequency 1 / Частота на входе V/I 1	F202	
	V/I Reference 2 V/I 1 / Задание входа V/I 2	F203	
	V/I Frequency 2 V/I 1 / Частота на входе V/I 2	F204	
	PID Switching / Переключение ПИД-регулятора	F359	
	Input Feedback Select / Выбор входного сигнала обратной связи	F360	
	PID Feedback Delay Filter / Фильтр задержки сигнала обратной связи ПИД-регулятора	F361	
PID Feedback Proportional Gain / Коэффициент усиления пропорциональной части ПИД-регулятора	F362		

<b>Меню режима программирования</b>				
Главное меню	Подменю	Имя параметра (Вращайте энкодер для доступа к последующим элементам)	Номер параметра	
<b>PID SETUP</b> (Press the Rotary Encoder to access the <b>PID Setup</b> menu items) / <b>НАСТРОЙКА ПИД-РЕГУЛЯТОРА</b> (Нажмите на энкодер для доступа к элементам меню настройки ПИД-регулятора)		PID Feedback Integral Gain / Коэффициент усиления интегральной части ПИД-регулятора	F363	
		PID Upper Deviation Limit / Верхний предел отклонения ПИД-регулятора	F364	
		PID Lower Deviation Limit / Нижний предел отклонения ПИД-регулятора	F365	
		PID Feedback Differential Gain / Коэффициент усиления дифференциальной части ПИД-регулятора	F366	
		Process Upper Limit / Верхний предел при регулировании переменной процесса	F367	
		Process Lower Limit / Нижний предел при регулировании переменной процесса	F368	
		PID Control Wait Time / Задержка включения ПИД-регулятора	F369	
		PID Output Upper Limit / Верхний предел выходного сигнала ПИД-регулятора)	F370	
		PID Output Lower Limit / Нижний предел выходного сигнала ПИД-регулятора)	F371	
		Process Increasing Rate / Величина усиления процесса	F372	
		Process Decreasing Rate / Величина спада процесса	F373	
		Upper Limit Frequency / Верхний предел частоты	F012	
		Lower Limit Frequency / Нижний предел частоты	F013	
		Low Output Disable Time / Нижний порог времени блокировки выходного сигнала	F256	
		Acceleration Time 1 / Время разгона 1	F009	
		Decel Time 1 / Время торможения 1	F010	
		Frequency Command Panel / Панель команды задания частоты	Не задан	
		PID Feedback Selection / Выбор сигнала обратной связи ПИД-регулятора	Только для чтения	
<b>PROGRAM</b> (Turn the Rotary Encoder to access the <b>Program</b> menu items) / <b>ПРОГРАММИРОВАНИЕ</b> (Вращайте энкодер для доступа к элементам меню программирования)	<b>Search</b> (Press the Rotary Encoder to view parameters that are different from the factory settings) / <b>Поиск</b> (Нажмите на энкодер для доступа к параметрам, которые были изменены с заводских установок)			
	<b>Direct Access</b> (Scroll to the Direct Access Number and press the Rotary Encoder) / <b>Прямой доступ</b> (Сделайте прокрутку до Номера Прямого Доступа и нажмите на энкодер)			
	<b>Fundamental 1 / Основы 1</b>		Maximum Output Frequency / Максимальное значение выходной частоты	F011
			Base Frequency 1 / Базовая частота	F014
			Voltage Compensation / Компенсация напряжения	F307
			Base Voltage 1 / Базовое напряжение 1	F409
			Disable Forward/Reverse Run / Блокировка пуска вперед/назад	F311
			Upper Limit Frequency / Верхний предел частоты	F012
			Lower Limit Frequency / Нижний предел частоты	F013
			V/f Pattern / Шаблон V/f	F015
	Torque Boost 1 / Форсировка момента 1	F016		

<b>Меню режима программирования</b>			
<b>Главное меню</b>	<b>Подменю</b>	<b>Имя параметра</b> (Вращайте энкодер для доступа к последующим элементам)	<b>Номер параметра</b>
<b>PROGRAM</b> (Turn the Rotary Encoder to access the <b>Program</b> menu items) / <b>ПРОГРАММИРОВАНИЕ</b> (Вращайте энкодер для доступа к элементам меню программирования)	<b>Fundamental 1 /            Основы 1</b>	Acceleration Time 1 / Время разгона 1	F009
		Decel Time 1 / Время торможения 1	F010
		Accel/Decel Pattern 1 / Шаблон разгона/торможения 1	F502
	<b>Fundamental 2 /            Основы 2</b>	Base Frequency 2 / Базовая частота 2	F170
		Base Voltage 2 / Базовое напряжение 2	F171
		Torque Boost 2 / Форсировка момента 2	F172
		Electronic Thermal Protection 2 / Эл. теплозащита 2	F173
		Acceleration Time / Время разгона 2	F500
		Deceleration Time 2/ Время торможения 2	F501
		Accel/Decel Pattern 2/ Шаблон разгона/торможения 2	F503
		Accel/Decel Switching Frequency 1 / Частота переключения разгона/торможения 1	F505
	<b>Panel Control /            Управление с панели</b>	Panel Direction / Задание направления вращения с панели	F008
		Panel Stopping Pattern / Способ выполнения команды «Стоп» с панели	F721
		Panel Accel/Decel Selection / Выбора разгона/торможения с панели	F504
		Switch-On-The-Fly / Повторное включение “на ходу”	F295
		Lock CMOD/FMOD / Блокировка CMOD/FMOD	F736
	<b>Input Terminals /            Входные клеммы</b>	F Terminal / Клемма F	F111
		R Terminal / КлеммаR	F112
		ST Terminal / Клемма ST	F113
		RES Terminal / Клемма RES	F114
		S1 Terminal / КлеммаS1	F115
		S2 Terminal / Клемма S2	F116
		S3 Terminal / Клемма S3	F117
		S4 Terminal / Клемма S4	F118
		LI1 Terminal / Клемма LI1	F119
		LI2 Terminal / Клемма LI2	F120
		LI3 Terminal / Клемма LI3	F121
LI4 Terminal / Клемма LI4		F122	
LI5 Terminal / Клемма LI5	F123		

Меню режима программирования			
Главное меню	Подменю	Имя параметра (Вращайте энкодер для доступа к последующим элементам)	Номер параметра
<b>PROGRAM</b> (Turn the Rotary Encoder to access the <b>Program</b> menu items) / <b>ПРОГРАММИРОВАНИЕ</b> (Вращайте энкодер для доступа к элементам меню программирования)	<b>Input Terminals /</b> Входные клеммы	LI6 Terminal / Клемма LI6	F124
		LI7 Terminal / Клемма LI7	F125
		LI8 Terminal / Клемма LI8	F126
		On Terminal / Клемма Вкл.	F110
		Direction Priority / Приоритетное направление	F105
		Input Priority / Приоритет входа	F106
	<b>Output Terminals /</b> Выходные клеммы	OUT1 Terminal / Клемма OUT1	F130
		OUT2 Terminal / Клемма OUT2	F131
		FL Terminal / Клемма FL	F132
		OUT3 Terminal / Клемма OUT3	F133
		OUT4 Terminal / Клемма OUT4	F134
		OUT5 Terminal / Клемма OUT5	F135
		OUT6 Terminal / Клемма OUT6	F136
		OUT7 Terminal / Клемма OUT7	F137
		R2 Terminal / Клемма R2	F138
		Low-Signal Frequency / Частота при низком сигнале	F100
		Reach Frequency / Порог достижения частоты	F101
		Reach Detection / Определение момента достижения	F102
		FP Terminal Assignment / Назначение клеммы FP	F676
		FP Terminal Scaling / Масштабирование клеммы FP	F677
	<b>Special Control /</b> Специальные параметры	Startup Frequency / Начальная частота	F240
		End Frequency / Конечная частота	F243
		Run Frequency / Рабочая частота	F241
		Run Frequency Hysteresis / Ширина рабочего диапазона частот	F242
		Jump Frequency 1 / Избегаемая частота 1	F270
		Jump Frequency 1 Bandwidth / Ширина диапазона избегаемой частоты 1	F271
		Jump Frequency 2 / Избегаемая частота 2	F272
		Jump Frequency 2 Bandwidth / Ширина диапазона избегаемой частоты 2	F273
		Jump Frequency 3 / Избегаемая частота 3	F274

Меню режима программирования			
Главное меню	Подменю	Имя параметра (Вращайте энкодер для доступа к последующим элементам)	Номер параметра
<b>PROGRAM / ПРОГРАММИРОВАНИЕ</b>	<b>Special Controls / Специальные параметры</b>	Jump 3 Frequency Bandwidth / Избегаемая частота 4	F275
		PWM Carrier Frequency / Несущая частота ШИМ	F300
		LCD Contrast / Контраст ЖК дисплея	F790
		V/I Input-Loss Response / Потеря сигнала на входе V/I	F644
		V/I Input-Loss Detection Level / Определение уровня потери сигнала на входе V/I	F633
		Preset Speed 14 / Заданная скорость 14	F293
		Forced Fire-Speed / Принудительная скорость при режиме задымления	F650
		Preset Speed 15 / Заданная скорость 15	F294
		Power Switching / Переключение на сеть	F354
		Power Switching Frequency / Частота переключения на сеть	F355
		ASD Switching Wait Time / Время задержки переключения со стороны преобразователя	F356
		Commercial Power Wait Time / Время задержки со стороны сети	F357
		Commercial Power Hold Time / Время удержания со стороны сети	F358
		DC Injection Braking Start Frequency / Частота начала торможения постоянным током (ТПТ)	F250
		DC Injection Braking Current / Ток при ТПТ	F251
		DC Injection Braking Time / Время ТПТ	F252
		DC Injection On During Direction Change / Активация торможения постоянным током при смене направления вращения	F253
		Shaft Stationary / Фиксация вала двигателя	F254
	kWH Memory Selection / Запоминание данных в кВт/ч	F748	
	kWH Units Selection / Выбор кВт/ч в виде единиц измерения	F749	
	<b>Preset Speeds / Заданные скорости</b>	Preset Speed 1 / Заданная скорость 1	F018
		Preset Speed 2 / Заданная скорость 2	F019
		Preset Speed 3 / Заданная скорость 3	F020
		Preset Speed 4 / Заданная скорость 4	F021
		Preset Speed 5 / Заданная скорость 5	F022
		Preset Speed 6 / Заданная скорость 6	F023
		Preset Speed 7 / Заданная скорость 7	F024
		Preset Speed 8 / Заданная скорость 8	F287

Меню режима программирования			
Главное меню	Подменю	Имя параметра (Вращайте энкодер для доступа к последующим элементам)	Номер параметра
PROGRAM / ПРОГРАММИРОВАНИЕ	Preset Speeds / Заданные скорости	Preset speed 9 / Заданная скорость 9	F288
		Preset speed 10 / Заданная скорость 10	F289
		Preset speed 11 / Заданная скорость 11	F290
		Preset speed 12 / Заданная скорость 12	F291
		Preset speed 13 / Заданная скорость 13	F292
		Preset speed 14 / Заданная скорость 14	F293
		Preset speed 15 / Заданная скорость 15	F294
	Protection / Защита	Dynamic Braking (Not Used) / Динамическое торможение (не используется)	F304
		Dynamic Braking Resistance (Not Used) / Сопротивление резистора динамического торможения (не используется)	F308
		Dynamic Braking Capacity (Not Used) / Мощность рассеяния резистора динамического торможения (не используется)	F309
		Overcurrent Stall Level / Уровень опрокидывания при слишком высоком токе	F601
		Overvoltage Stall Enable / Активация опрокидывания при перенапряжении	F305
		Overvoltage Stall Level / Уровень опрокидывания при перенапряжении	F626
		Emergency Off Mode Selection / Выбор режима экстренного отключения	F603
		Emergency Off DC Injection Time / Время торможения постоянным током при экстренном отключении	F604
		Number of Retries / Количество повторных попыток	F303
		Speed Search Selection / Выбор определения скорости	F301
		Ridethrough Mode / Режим компенсации провалов напряжения	F302
		Ridethrough Time / Время компенсации провалов напряжения	F310
		Undervoltage Trip / Отключение по перенапряжению	F627
		Overload Reduction Starting Frequency / Частота начала снижения перегрузки	F606
		Soft Stall Selection / Выбор мягкого опрокидывания	F017
		Trip Save / Сохранение информации о срабатывании защиты	F602
		Cooling Fan Control / Управление охлаждающим вентилятором	F620
		Run-Time Alarm Setting / Настройка оповещения о времени наработки	F621
		Output Phase Loss / Потеря выходной фазы	F605
		Low Current Trip / Отключение по недопустимому снижению тока	F610
		Low Current Setting / Настройка защиты от пропадания нагрузки (тока)	F611
		Low Current Time / Задержка срабатывания защиты от недопустимого снижения тока	F612

Меню режима программирования			
Главное меню	Подменю	Имя параметра (Вращайте энкодер для доступа к последующим элементам)	Номер параметра
<b>PROGRAM / ПРОГРАММИРОВА НИЕ</b>	<b>Protection / Защита</b>	Low Current Detect Hysteresis Width / Величина гистерезиса защиты от недопустимого снижения тока	F609
		Abnormal Speed Time / Задержка недопустимой скорости	F622
		Overspeed Frequency / Частота обнаружения недопустимо высокой скорости	F623
		Speed Drop Frequency / Частота обнаружения недопустимо низкой скорости	F624
		Short Circuit Test / Тест на короткое замыкание	F613
		Overtorque Trip / Отключение по перегрузке по моменту	F615
		Overtorque Level (Positive Torque) / Уровень перегрузки по моменту (Положительный момент)	F616
		Overtorque Level (Negative Torque) / Уровень перегрузки по моменту (Отрицательный момент)	F617
		Overtorque Detection Time / Время определения перегрузки по моменту	F618
		Overtorque Detection Hysteresis / Величина гистерезиса при определении перегрузки по моменту	F619
		Input Phase Loss / Обрыв входной фазы	F608
		Adding Input Selection / Выбор входа слагаемого	F660
		Multiplying Input Selection / Выбор входа множителя	F661
		PM Current Level / Текущий уровень PM	F640
	PM Current Time / Текущее время PM	F641	
	<b>Feedback Settings / Настройка сигнала обратной связи</b>	PID Switching / Переключение ПИД-регулятора	F359
		Input Feedback Selection / Выбор входного сигнала обратной связи	F360
		Delay Filter / Фильтр задержки	F361
		Proportional Gain / Пропорциональное усиление	F362
		Integral Gain / Интегральное усиление	F363
		Upper Deviation Limit / Верхний предел отклонения	F364
		Lower Deviation Limit / Нижний уровень отклонения	F365
		Differential Gain / Дифференциальное усиление	F366
		Process Upper Limit / Верхний предел при регулировании переменной процесса	F367
		Process Lower Limit / Нижний предел при регулировании переменной процесса	F368
		PID Wait Time / Задержка включения ПИД-регулятора	F369
		PID Output Upper Limit / Верхний предел выходного сигнала ПИД-регулятора)	F370
PID Output Lower Limit / Нижний предел выходного сигнала ПИД-регулятора)		F371	
Process Increasing Rate / Величина усиления процесса	F372		

Меню режима программирования			
Главное меню	Подменю	Имя параметра (Вращайте энкодер для доступа к последующим элементам)	Номер параметра
<b>PROGRAM / ПРОГРАММИРОВАНИЕ</b>	<b>Feedback Settings / Настройка сигнала обратной связи</b>	<b>Process Decreasing Rate /</b> Величина спада процесса	<b>F373</b>
	<b>Communication Settings / Настройка протоколов связи</b>	<b>ASD Number /</b> Номер преобразователя	<b>F802</b>
		<b>2-Wire Baud Rate /</b> Скорость обмена 2-проводного RS-485	<b>F800</b>
		<b>4-Wire Baud Rate /</b> Скорость обмена 4-проводного RS-485	<b>F820</b>
		<b>Parity (RS485 2- and 4-wire) /</b> Контроль четности (2 и 4-проводного RS-485)	<b>F801</b>
		<b>Time-Out Time (RS485 2- and 4-wire) /</b> Максимальное время ожидания (2 и 4-проводной RS-485)	<b>F803</b>
		<b>Time-Out Action (RS485 2- and 4-wire) /</b> Действия по превышению макс. времени ожидания (2 и 4-проводной RS-485)	<b>F804</b>
		<b>Send Wait Time (2-Wire) /</b> Время ожидания отправки (2-проводной RS-485)	<b>F805</b>
		<b>Send Wait Time (4-Wire) /</b> Время ожидания отправки (4-проводной RS-485)	<b>F825</b>
		<b>ASD-to-ASD Comm. (RS485 2-wire) /</b> Связь привод-привод (2-проводной RS-485)	<b>F806</b>
		<b>ASD-to-ASD Comm. (RS485 4-wire) /</b> Связь привод-привод (4-проводной RS-485)	<b>F826</b>
		<b>Communication Reference Selection /</b> Задание протокола связи	<b>F810</b>
		<b>Communication Reference 1 /</b> Задание протокола связи 1	<b>F811</b>
		<b>Communication Frequency 1 /</b> Частота передачи данных 1	<b>F812</b>
		<b>Communication Reference 2 /</b> Задание протокола связи 2	<b>F813</b>
		<b>Communication Frequency 2 /</b> Частота передачи данных 2	<b>F814</b>
	<b>Network Reset /</b> Сброс сетевых настроек	<b>F899</b>	
	<b>AM/FM / Клеммы AM/FM</b>	<b>FM Assignment /</b> Назначение клеммы FM	<b>F005</b>
		<b>FM Adjustment /</b> Настройка клеммы FM	<b>F006</b>
		<b>FM Output Gradient Characteristic /</b> Полярность коэффициента передачи клеммы FM	<b>F682</b>
		<b>FM Bias Adjustment /</b> Настройка смещения для клеммы FM	<b>F683</b>
		<b>FM Voltage/Current Output Switching /</b> Переключение напряжение/ток для клеммы FM	<b>F681</b>
		<b>AM Assignment /</b> Назначение клеммы AM	<b>F670</b>
		<b>AM Adjustment /</b> Настройка клеммы AM	<b>F671</b>
		<b>AM Output Gradient Characteristic /</b> Полярность коэффициента передачи клеммы AM	<b>F685</b>
		<b>AM Bias Adjustment /</b> Настройка смещения для клеммы AM	<b>F686</b>
	<b>Utility Group / Утилиты</b>	<b>Type Reset /</b> Тип сброса	<b>F007</b>
		<b>Command Mode /</b> Режим задания команды	<b>F003</b>
		<b>Frequency Mode 1 /</b> Режим задания частоты 1	<b>F004</b>

Меню режима программирования			
Главное меню	Подменю	Имя параметра (Вращайте энкодер для доступа к последующим элементам)	Номер параметра
<b>PROGRAM</b> (Turn the Rotary Encoder to access the <b>Program</b> menu items) / <b>ПРОГРАММИРОВАНИЕ</b> (Вращайте энкодер для доступа к элементам меню программирования)	Utility Group / Утилиты	PWM Carrier Frequency / Несущая частота ШИМ	F300
		Panel Frequency Lockout / Блокировка задания частоты с панели	F730
		CPU Version / Версия ЦПУ	Read-Only/ только для чтения
		CPU Revision / Модификация ЦПУ	
		MC Version / Версия MC	
		MC Revision / Модификация MC	
		Control EEPROM Version / Контрольная версия ПЗУ (EEPROM) материнской платы	
		ASD Typeform / Типоразмер привода	
		Frequency Multiplier / Множитель значения частоты	F702
		User Unit Type / Пользовательский тип единиц измерения	F703
		Units for Voltage/Current / Единицы измерения для Напряжения/Тока	F701
		User Units Selection / Выбор пользовательских единиц измерения	F092
		Motor Settings / Настройка двигателя	Base Frequency 1 / Базовая частота 1
	Base Voltage 1 / Базовое напряжение 1		F409
	Torque Boost 1 / Форсировка момента 1		F016
	Electronic Thermal Protection 1 / Эл. тепловая защита 1		F600
	Base Frequency 2 / Базовая частота 2		F170
	Base Voltage 2 / Базовое напряжение 2		F171
	Torque Boost 2 / Форсировка момента 2		F172
	Electronic Thermal Protection 2 / Эл. тепловая защита 2		F173
	Autotune Control / Управление автонастройкой		F400
	Motor Slip Gain / Усиление скольжения двигателя		F401
	Autotuning Control 2 / Управление автонастройкой 2		F402
	Motor Rated Capacity / Номинальная мощность двигателя		F405
	Motor Rated Current / Номинальный ток двигателя		F406
	Motor Rated RPM / Номинальная частота вращения об/мин		F407
	Motor Constant 1 / Постоянная двигателя 1	F410	
Motor Constant 2 / Постоянная двигателя 2	F411		
Motor Constant 3 / Постоянная двигателя 3	F412		
Motor Constant 4 / Постоянная двигателя 4	F413		

## Меню режима программирования

Главное меню	Подменю	Имя параметра (Вращайте энкодер для доступа к последующим элементам)	Номер параметра
<b>PROGRAM / ПРОГРАММИРОВА НИЕ</b>	<b>Frequency Settings / Настройка частоты</b>	Reference Priority Selection / Выбор приоритета задания частоты	F200
		Frequency Mode 2 / Режим частоты 2	F207
		Mode 1/Mode 2 Switching Frequency / Частота переключения Режим 1/Режим 2	F208
		V/I Reference 1 / Задание входа V/I 1	F201
		V/I Frequency 1 / Частота на входе V/I 1	F202
		V/I Reference 2 / Задание входа V/I 2	F203
		V/I Frequency 2 / Частота на входе V/I 2	F204
		V/I Torque Reference 1 / Задание момента на входе V/I 1	F205
		V/I Torque Reference 2 / Задание момента на входе V/I 2	F206
		RR Reference 1 / Задание входа RR 1	F210
		RR Frequency 1 / Частота на входе RR 1	F211
		RR Reference 2 / Задание входа RR 2	F212
		RR Frequency 2 / Частота на входе RR 2	F213
		RR Torque Reference 1 / Задание момента на входе RR 1	F214
		RR Torque Reference 2 / Задание момента на входе RR 2	F215
		RX Reference 1 / Задание входа RX 1	F216
		RX Frequency 1 / Частота на входе RX 1	F217
		RX Reference 2 / Задание входа RX 2	F218
		RX Frequency 2 / Частота на входе RX 2	F219
		RX Torque Reference 1 / Задание момента на входе RX 1	F220
		RX Torque Reference 2 / Задание момента на входе RX 2	F221
		RX2 Reference 1 / Задание входа RX2 1	F222
		RX2 Frequency 1 / Частота на входе RX2 1	F223
		RX2 Reference 2 / Задание входа RX2 2	F224
		RX2 Frequency 2 / Частота на входе RX2 2	F225
		BIN Reference 1 / Задание входа BIN 1	F228
BIN Frequency 1 / Частота на входе BIN 1	F229		
BIN Reference 2 / Задание входа BIN 2	F230		
BIN Frequency 2 / Частота на входе BIN 2	F231		

<b>Меню режима программирования</b>			
Главное меню	Подменю	Имя параметра (Вращайте энкодер для доступа к последующим элементам)	Номер параметра
<b>PROGRAM</b> (Turn the Rotary Encoder to access the <b>Program</b> menu items) / <b>ПРОГРАММИРОВАНИЕ</b> (Вращайте энкодер для доступа к элементам меню программирования)	<b>Frequency Settings /</b> Установка частоты	PG Reference 1 / Задание генератора импульсов 1	F234
		PG Frequency 1 / Частота генератора импульсов 1	F235
		PG Reference 2 / Задание генератора импульсов 2	F236
		PG Frequency 2 / Задание генератора импульсов 2	F237
		Jog Run Frequency / Пусковая частота в толчковом режиме	F260
		Jog Stop Control / Управление остановом в толчковом режиме	F261
	<b>My Function Unit 1 /</b> Структура «Моя Функция» 1	My Function Selection / Выбор структуры «Моя Функция»	F977
		Input Function Target 1 / Задание входной функции 1	F900
		Input Function Command 1 / Задание команды входной функции 1	F901
		Input Function Target 2 / Задание входной функции 2	F902
		Input Function Command 2 / Задание команды входной функции 2	F903
		Input Function Target 3 / Задание входной функции 3	F904
		Output Function Assigned / Назначение выходной функции	F905
	<b>My Function Unit 2 /</b> Структура «Моя Функция» 2	Input Function Target 1 / Задание входной функции 1	F906
		Input Function Command 1 / Задание команды входной функции 1	F907
		Input Function Target 2 / Задание входной функции 2	F908
		Input Function Command 2 / Задание команды входной функции 2	F909
		Input Function Target 3 / Задание входной функции 3	F910
		Output Function Assigned / Назначение выходной функции	F911
	<b>My Function Unit 3 /</b> Структура «Моя Функция» 3	Input Function Target 1 / Задание входной функции 1	F912
		Input Function Command 1 / Задание команды входной функции 1	F913
		Input Function Target 2 / Задание входной функции 2	F914
		Input Function Command 2 / Задание команды входной функции 2	F915
		Input Function Target 3 / Задание входной функции 3	F916
		Output Function Assigned / Назначение выходной функции	F917
	<b>My Function Unit 4 /</b> Структура «Моя Функция» 4	Input Function Target 1 / Задание входной функции 1	F935
		Input Function Command 1 / Задание команды входной функции 1	F936
		Input Function Target 2 / Задание входной функции 2	F937
		Input Function Command 2 / Задание команды входной функции 2	F938

<b>Меню режима программирования</b>			
Главное меню	Подменю	Имя параметра (Вращайте энкодер для доступа к последующим элементам)	Номер параметра
<b>PROGRAM</b> (Turn the Rotary Encoder to access the <b>Program</b> menu items) / <b>ПРОГРАММИРОВАНИЕ</b> (Вращайте энкодер для доступа к элементам меню программирования)	<b>My Function Unit 4 /</b> Структура «Моя Функция» 4	Input Function Target 3 / Задание входной функции 3	F939
		Output Function Assigned / Назначение выходной функции	F940
	<b>My Function Unit 5 /</b> Структура «Моя Функция» 5	Input Function Target 1 / Задание входной функции 1	F941
		Input Function Command 1 / Задание команды входной функции 1	F942
		Input Function Target 2 / Задание входной функции 2	F943
		Input Function Command 2 / Задание команды входной функции 2	F944
		Input Function Target 3 / Задание входной функции 3	F945
		Output Function Assigned / Назначение выходной функции	F946
	<b>My Function Unit 6 /</b> Структура «Моя Функция» 6	Input Function Target 1 / Задание входной функции 1	F947
		Input Function Command 1 / Задание команды входной функции 1	F948
		Input Function Target 2 / Задание входной функции 2	F949
		Input Function Command 2 / Задание команды входной функции 2	F950
		Input Function Target 3 / Задание входной функции 3	F951
		Output Function Assigned / Назначение выходной функции	F952
	<b>My Function Unit 7 /</b> Структура «Моя Функция» 7	Input Function Target 1 / Задание входной функции 1	F953
		Input Function Command 1 / Задание команды входной функции 1	F954
		Input Function Target 2 / Задание входной функции 2	F955
		Input Function Command 2 / Задание команды входной функции 2	F956
		Input Function Target 3 / Задание входной функции 3	F957
		Output Function Assigned / Назначение выходной функции	F958
	<b>My Function Data / «Моя функция» данные</b>	My Function Percent Data 1 / "Моя функция" данные в процентах 1	F918
		My Function Percent Data 2 / "Моя функция" данные в процентах 2	F919
		My Function Percent Data 3 / "Моя функция" данные в процентах 3	F920
		My Function Percent Data 4 / "Моя функция" данные в процентах 4	F921
		My Function Percent Data 5 / "Моя функция" данные в процентах 5	F922
My Function Frequency Data 1 / "Моя функция" данные по частоте 1		F923	
My Function Frequency Data 2 / "Моя функция" данные по частоте 2		F924	
My Function Frequency Data 3 / "Моя функция" данные по частоте 3		F925	

## Меню режима программирования

Главное меню	Подменю	Имя параметра (Вращайте энкодер для доступа к последующим элементам)	Номер параметра	
<b>PROGRAM</b> (Turn the Rotary Encoder to access the <b>Program</b> menu items) / <b>ПРОГРАММИРОВАНИЕ</b> (Вращайте энкодер для доступа к элементам меню программирования)	<b>My Function Data / «Моя функция» данные</b>	My Function Frequency Data 4 / "Моя функция" данные по частоте 4	F926	
		My Function Frequency Data 5 / "Моя функция" данные по частоте 5	F927	
		My Function Time Data 1 / "Моя функция" данные по времени 1	F928	
		My Function Time Data 2 / "Моя функция" данные по времени 2	F929	
		My Function Time Data 3 / "Моя функция" данные по времени 3	F930	
		My Function Time Data 4 / "Моя функция" данные по времени 4	F931	
		My Function Time Data 5 / "Моя функция" данные по времени 5	F932	
		My Function Count Data 1 / "Моя функция" данные счетчика 1	F933	
		My Function Count Data 2 / "Моя функция" данные счетчика 2	F934	
	<b>My Function Analog / «Моя функция» аналоговая</b>	Input Target 11 / Задание аналоговой входной функции 11	F959	
		Assigned Object 11 / Заданный объект аналоговой функции 11	F961	
		Input Target 21 / Задание аналоговой входной функции 21	F962	
		Assigned Object 21 / Заданный объект аналоговой функции 21	F964	
	<b>My Function Monitor / «Моя функция» мониторинг</b>	Output Function 11 / Выходная функция 11	F965	
		Output Command 11 / Задание команды на выходе 11	F966	
		Output Function 21 / Выходная функция 21	F967	
		Output Command 21 / Задание команды на выходе 21	F968	
		Output Function 31 / Выходная функция 31	F969	
		Output Command 31 / Задание команды на выходе 31	F970	
		Output Function 41 / Выходная функция 41	F971	
	Output Command 41 / Задание команды на выходе 41	F972		
	<b>MONITOR</b> Monitor / Режим мониторинга	Только для чтения (См. раздел « <b>Режим мониторинга</b> » на стр. 52).		

# Режим мониторинга (Monitor Mode)

Режим мониторинга (**Monitor**) позволяет наблюдать во время работы двигателя его переменные состояния, а также настройки управления и параметры конфигурации. Всего в этом режиме могут наблюдаться 30 параметров. Указанные параметры перечислены и описываются ниже.

**Замечание:** Режим мониторинга (**Monitor**) – это режим «только для чтения». Никакие настройки в этом режиме меняться не могут. Информация об изменении настроек приведена в разделе «**Изменение настроек по умолчанию**» стр. 54.

**Замечание:** При помощи параметра F701 задается способ отображения показателей тока и напряжения – в амперах или вольтах или в % от номинальных значений привода.

**Frequency at Trip (частота при срабатывании защиты)** – выводится частота, при которой сработала защита.

**Frequency Reference (задание частоты)** – выводится уставка частоты (заданная частота)

**Output Current (выходной ток)** – выводится выходной ток в процентах от номинального тока для Q9.

**DC Bus Voltage (напряжение шины пост. тока)** – выводится напряжение на шине постоянного тока в процентах от номинального значения для Q9.

**Output Voltage (выходное напряжение)** – выводится выходное напряжение в процентах от номинального напряжения для Q9.

**(Discrete) Input Terminals (Дискретные) Входные клеммы** – выводится состояние любых активных дискретных входных клемм с клеммной платы.

**(Discrete) Output Terminals (Дискретные) Выходные клеммы** – выводится состояние любых активных дискретных выходных клемм с клеммной платы.

**Run Time (время наработки)** – выводит суммарное время наработки в часах. Для сброса времени наработки с помощью параметра F007 необходимо выбрать **Clear Run Time (сброс времени наработки)**.

**Compensation Frequency (компенсированная частота)** – выводит выходную частоту после компенсации на величину скольжения (Post Compensated Frequency - посткомпенсированная частота).

**PID Feedback (обратная связь ПИД-регулятора)** – выводит состояние обратной связи ПИД-регулятора в Гц в режиме реального времени.

**Motor OL (Overload) Ratio (коэффициент текущей перегрузки двигателя)** – выводит в реальном времени величину перегрузки двигателя в процентах от номинального значения двигателя.

**ASD OL (Overload) Ratio (коэффициент текущей перегрузки привода)** – выводит в реальном времени величину перегрузки преобразователя в процентах от номинального значения преобразователя.

**Motor Load (нагрузка двигателя)** – выводит в реальном времени величину нагрузки двигателя в процентах от номинального значения двигателя.

**ASD Load (нагрузка привода)** – выводит величину нагрузки преобразователя в процентах от номинального значения преобразователя.

**Input Power (потребляемая мощность)** – выводит потребляемую мощность в кВт.

**Output Power (выходная мощность)** – выводит выходную мощность в кВт.

**Input kWh (потребляемая мощность в кВт/час)** – выводит потребляемую мощность в кВт/час.

**Output kWh (выходная мощность кВт/час)** – выводит выходную мощность в кВт/час.

**Direction (направление вращения)** – выводит заданное направление вращения.

**RR** - выводит величину сигнала на входе **RR** в процентах от полного диапазона значений для этого входа (вход потенциометра).

**\*V/I** - выводит значение задания на входе **V/I** в процентах от полного диапазона значений этого входа.

**Замечание:** На изолированную входную клемму **V/I** может подаваться либо Ток, либо Напряжение для управления выходной частотой вращения или выходным моментом. Тип входного сигнала задается с помощью переключателя **SW301** на плате вводов/выводов (**Terminal Board**).

Положение «**V**» переключателя **SW301** используется для входных аналоговых сигналов напряжения (=0–10В), а положение «**I**» - для сигналов тока (0–20 мА). Для управления

частотой или моментом может быть использован любой тип сигнала. В настоящем документе указанные сигналы обозначаются «**V/I**».

См. описание параметра **F201** для дополнительной информации по настройке рассматриваемой клеммы.

**RX2** - выводит значение задания на входе **RX2** в процентах от полного диапазона значений для этого входа (-10...+10 В в звене постоянного тока на входе).

**RX22** - выводит значение задания на входе **RX22** в процентах от полного диапазона значений для этого входа.

**Замечание:** Функция **RX22** реализуется только с помощью опциональной карты расширения I/O (**Expansion IO Card Option 1**) (P/N ETV003Z).

**FM Output (выход FM)** – выводит величину функции заданную на эту клемму от полного диапазона значений для этого выхода. С помощью параметра F005 возможно настроить этот выход для конкретного применения.

**AM Output (выход AM)** – выводит величину функции заданную на эту клемму от полного диапазона значений для этого выхода. С помощью параметра F670 возможно настроить этот выход для конкретного применения.

**Fault (неисправность)** – отображает активные ошибки (информацию о сработавших защитах) или «**No Error**» если их нет. Информацию о кодах неисправностей (**Fault Codes**) см. в «Руководстве по установке и функционированию Q9».

**Past Trip #1 (элемент 1 очереди срабатывания защит)** - данная функция обеспечивает запись и индикацию последнего срабатывания защиты. При последующих срабатываниях параметр **Past Trip #1** перезаписывается. При перезаписи текущее значение параметра сдвигается на следующий уровень (т.е. (Past Trip #1 переписывается в Past Trip #2, затем – в #3 и далее – в #4). Содержимое **Past Trip #4** при очередном сдвиге удаляется. Если со времени последнего сброса срабатываний не было, для всех элементов Past Trip индицируется сообщение «**No Error**».

**Past Trip #2** – информация по имевшему место срабатыванию защиты или «**No Error**».

**Past Trip #3** – информация по имевшему место срабатыванию защиты или «**No Error**».

**Past Trip #4** – информация по имевшему место срабатыванию защиты или «**No Error**».

**Замечание:** Неправильная настройка преобразователя может приводить к срабатыванию ряда защит. Поэтому перед поиском причин ненормальной работы устройства следует сбросить систему к заводским настройкам (**Factory Default Settings**) с помощью последовательности: Program (Программирование) → Utility Group (Утилиты) → Type Reset (Виды сброса) → Factory Settings (Сброс к заводским настройкам).

# Работа системы

## Управление преобразователем (местное)

До начала работы оборудования изучите информацию по мерам предосторожности!

Для запуска двигателя необходимо выполнить следующие действия:

1. Нажимайте кнопку **Mode (режим)** до тех пор, пока не появится страница задания частоты (**Frequency Command**).
2. С помощью нажатия клавиши **Local/Remote (местный/дистанционный)** войдите в местный (**Local**) режим управления (должен загореться светодиод **Local**).
3. Поворачивайте энкодер по часовой стрелке до тех пор, пока не появится желаемая величина настройки задания частоты (**Frequency Command**).

*Замечание:* Убедитесь, что вокруг или рядом с двигателем и приводным оборудованием нет персонала.

4. Нажмите кнопку **Run (пуск)** (должен загореться светодиод **Local**). При этом двигатель начнет вращаться на скорости, заданной в п.3.

*Замечание:* Во время работы двигателя его скорость может регулироваться с помощью энкодера изменением задания частоты (**Frequency Command**).

5. Для остановки двигателя следует нажать кнопку **Stop/Reset**.

**Рис. 23** Экран управления частотой



## Изменение настроек по умолчанию

Для изменения заводских настроек с панели необходимо выйти на корневой уровень меню **Program (Программирование)** с помощью нажатия кнопки **Mode (режим)** до тех пор пока на экране не появится режим **Program**.

Находясь в меню **Program (Программирование)** вращайте энкодер до появления названия желаемой группы параметров на экране. Затем следует нажать на энкодер для входа в подменю и повторять нажатие до достижения параметра, который необходимо изменить.

Для изменения параметра нажмите на энкодер для входа в режим редактирования (**Edit**), при этом изображение начнет мигать. Изменение значения параметра производится путем вращения энкодера.

Находясь в режиме редактирования, для выхода из меню без сохранения новой настройки следует нажать кнопку **ESC** или **Mode**. Для сохранения новой настройки следует еще раз нажать энкодер.

*Замечание:* Некоторые параметры применяют несохраненные значения до тех пор, пока привод не будет обесточен и произведен сброс (например, такие как: команда задания частоты (**Frequency Command**), разгон/торможение (**Accel/Decell**) и т.д.)

Поворачивайте энкодер для прокрутки всего списка подменю для данной группы меню программирования (**Program Menu**).

Полный список элементов меню в режиме программирования (**Program mode**) приведен в разделе «**Режим программирования**» (**Program mode Menu Navigation**) на стр. 39. Указанный список систематизирован для удобства использования.

Для возврата из любого меню в корневое, нажмите кнопку **Mode (режим)**. Неоднократное нажатие на

кнопку **Mode (режим)** прокручивает систему по всему корневому меню, как показано на [рис. 22](#) на стр. 36.

## Поиск (измененных заводских настроек)

Список всех параметров, заводские настройки которых были изменены, может быть последовательно просмотрен со страницы «**Search**» (**Поиск**): (Program [Программирование] → **Search** [**Поиск**]).

Меню Поиск «**Search**» позволяет пользователю просматривать (и/или изменять) все параметры, значения которых отличаются от заводских настроек. После появления на индикаторе страницы **Search**, нажмите на энкодер для поиска. Система начнет прокрутку всех системных параметров, останавливаясь по достижении очередного измененного параметра.

Для продолжения прокрутки энкодер следует повернуть по часовой стрелке (прокрутка вперед) или против часовой стрелки (прокрутка назад). При каждом повороте энкодера (при остановленной прокрутке), система возобновляет прокрутку, останавливаясь на очередном измененном параметре.

Нажатие на энкодер в момент, когда высвечивается измененный параметр (его изображение мигает), обеспечивает доступ к его настройкам для их изменения в режиме редактирования. Поверните энкодер для изменения параметра.

Находясь в режиме редактирования, нажатие на кнопку **Mode (режим)** позволит выйти из режима поиска без сохранения изменений, нажатие на кнопку **ESC** позволит вернуться в режим поиска, а нажатие энкодера позволит принять и сохранить новые изменения.

***Замечание:** Некоторые параметры применяют несохраненные значения до тех пор, пока привод не будет обесточен и произведен сброс (например, такие как: команда задания частоты (Frequency Command), разгон/торможение (Accel/Decell) и т.д.)*

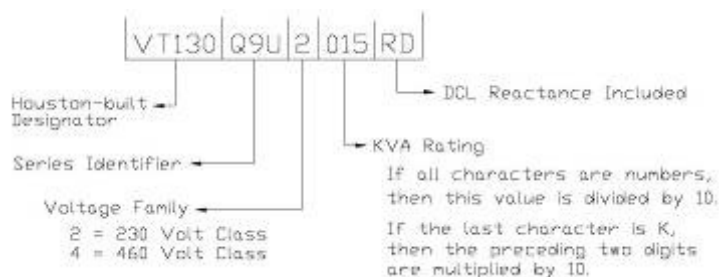
После завершения поиска и изменения параметров, нажатие кнопки **Mode (режим)** позволит вернуть систему в корневой уровень меню.

# Размеры корпуса

Ниже приведены правила нумерации (условные обозначения типа) и размеры корпусов для имеющихся моделей (типоразмеры).

Для идентификации типоразмера и размещения заказа используйте правила нумерации.

## Обозначение типа Q9



*Houston-Built Designator*

*Series Identifier*

*Voltage Family*

*2 = 230V Class*

*4 = 460V Class*

*DCL Reactance included*

*KVA Rating*

*Означает, что данный привод был произведен в Хьюстоне*

*Идентификатор серии*

*Семейство (по напряжению)*

*2 = класс 230В*

*4 = класс 460В*

*Реактивное сопротивление DCL*

*Типоисполнение (кВА) (вых. мощность)*

if all characters are numbers then this value is divided by 10

если все символы являются цифрами, величину следует разделить на 10

if the last character is K then the preceding two digits are multiplied by 10

если последний символ – K, предшествующие 2 цифры следует умножить на 10

**Замечания:** *Закрытые исполнения данных электроприводов типа 1 удовлетворяют требованиям «Стандарта на нагрев и охлаждение оборудования» UL 50-1995 и соответствуют релевантным требованиям к оборудованию для установки в помещениях с кондиционированием воздуха.*

**Замечания:** *Все конструктивы преобразователей Toshiba имеют класс защиты IP20.*

# Габаритные и установочные размеры

Таблица 3 Преобразователи Q9 на 230 В

Корпус	Вых. мощность привода	№. модели VT130Q9U	Номер рис.	А Высота дюйм /мм	В Шир. дюйм /мм	С Глубина дюйм /мм	Установочные размеры отверстий дюйм/мм									
							D	E	F	G	H	R1	R2			
2	0.75	2010	Рис. 24	5.1/130	10.0/254	6.0/152	8.7/220	4.5/114	Не определено	0.098/2.5	0.217/5.5					
	1	2015														
	2	2025														
3	3	2035		6.1/155	11.1/281	6.5/164	9.8/249	5.4/138		0.098/2.5	0.236/6.0					
	5	2055		6.9/175	12.6/320		11.1/283	6.2/158								
4	7.5	2080		8.3/210		9.1/230	16.7/425	7.5/191		15.2/386	8.3/210	0.118/3.0	0.276/7.0			
5A	10	2110		9.4/240	Рис. 25							16.5/420		8.3/212	15.9/403	8.1/206
5B	15	2160		9.1/230		16.7/425	7.5/191	15.2/386		8.3/210	0.118/3.0		0.276/7.0			
	20	2220														
6	25	2270		9.4/240	16.5/420	8.3/212	15.9/403	8.1/206		0.118/3.0	0.295/7.5					
	30	2330														
7B	40	2400	12.6/320	21.7/550	9.5/242	20.7/525	11.0/280	0.177/4.5	0.394/10							
	50	2500														
	60	2600														

**Таблица 4 Преобразователи Q9 на 460 В**

Корпус	Вых. мощность привода	No. модели VT130Q9U	Номер рис.	А Высота дюйм /мм	В Шир. дюйм /мм	С Глубина дюйм /мм	Установочные размеры отверстий дюйм/мм					
							D	E	F	G	H	R1
2	1	4015	Рис. 24	5.1/130	10.0/254	6.0/152	8.7/220	4.5/114	Не определено	0.098/2.5	0.217/5.5	
	2	4025										
	3	4035										
3	5	4055		6.1/155	11.1/281	6.5/164	9.8/249	5.4/138		6.2/158	0.236/6.0	
	7.5	4080										
4	10	4110		8.3/210	12.6/320	7.6/194	11.1/283	7.5/190		15.2/386	8.3/210	0.276/7.0
5A	15	4160										
	20	4220		Рис. 25	9.1/230	16.7/425	7.5/191	15.9/403		8.1/206	0.118/3.0	0.295/7.5
5B	25	4270										
	30	4330										
6	40	4400										
7A	50	4500	Рис. 26	9.4/240	21.7/550	9.5/242	20.8/529	8.1/206	23.8/605	11.0/280	0.177/4.5	0.394/10
		60										
8	75	4750		12.6/320	24.8/630	11.4/290	25.6/650	9.8/250	0.224/5.7	0.472/12		
		100									410K	
		125									412K	
9B	150	*415K		Рис. 27	12.2/310	26.8/680	14.6/370	29.8/758	11.7/298	5.9/150	2.8/72	9.3/237
10B	200	*420K			30.8/782	36.2/920		21.3/540				
11B	250	*425K	13.8/350		37.4/950							
12 B	300	*430K	16.9/430			23.0/585	29.8/758	11.7/298	13.8/350			
		350	*435K									
13A	400	*440K	23.0/585		36.5/927	14.6/370	36.2/920	21.3/540	5.9/150	3.0/75	9.5/240	
9B	150	415KRD	13.8/350									40.5/1029
10B	200	420KRD	16.9/430		46.9/1190	14.6/370	36.2/920	21.3/540	5.9/150	3.0/75	9.5/240	
11B	250	425KRD										
12 B	300	430KRD	23.0/585		46.9/1190	14.6/370	36.2/920	21.3/540	5.9/150	3.0/75	9.5/240	
		350		435KRD								
13A	400	440KRD										

\* = Реактивное сопротивление отсутствует; но необходимо (ACL или DCL).

Если в типоразмере имеется RD суффикс, значит, имеется DCL.

Рис. 24 Фактические размеры см. в Табл. 3 и 4

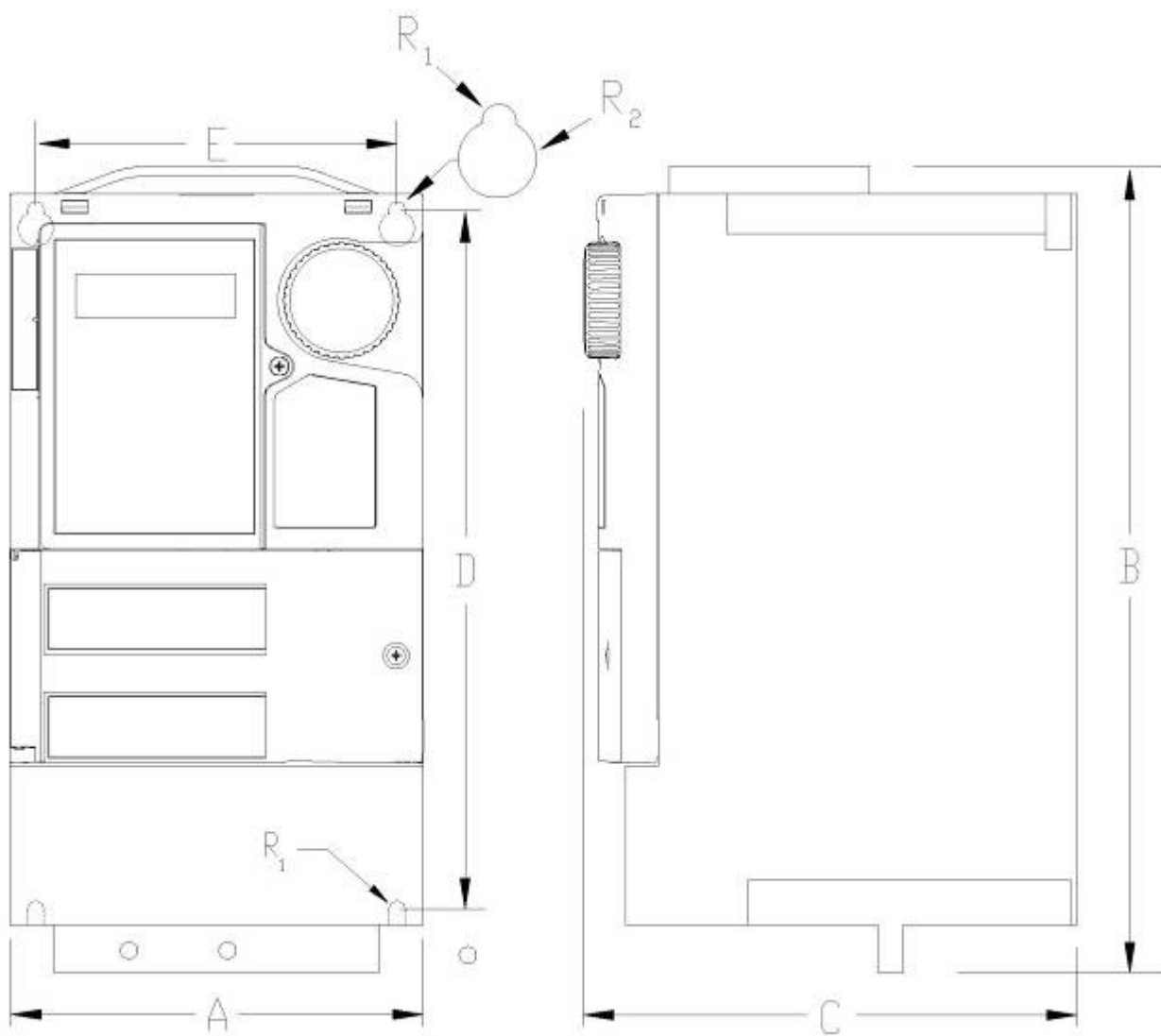


Рис. 25 Фактические размеры см. в Табл. 3 и 4

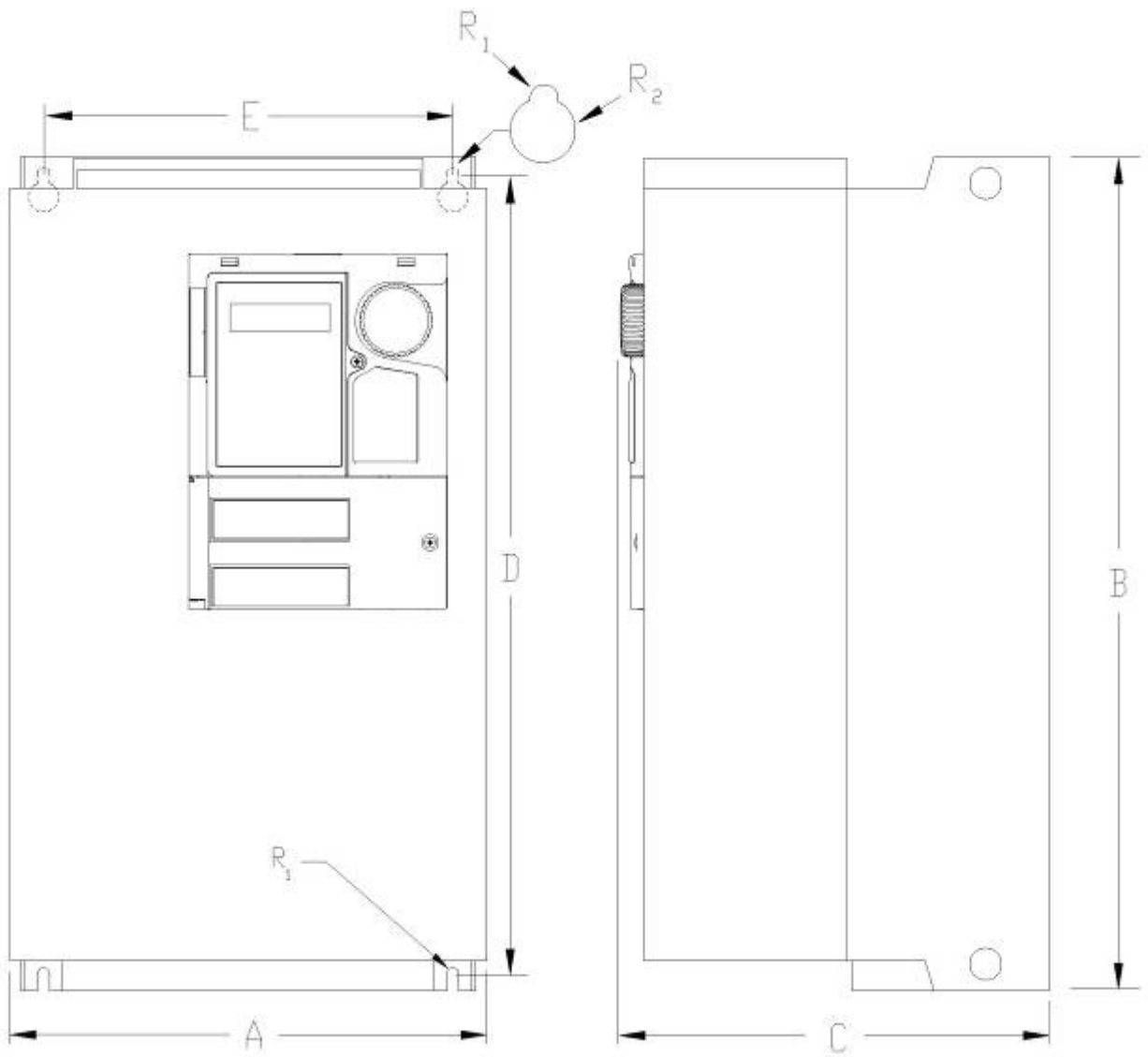


Рис. 26 Фактические размеры см. в Табл. 4

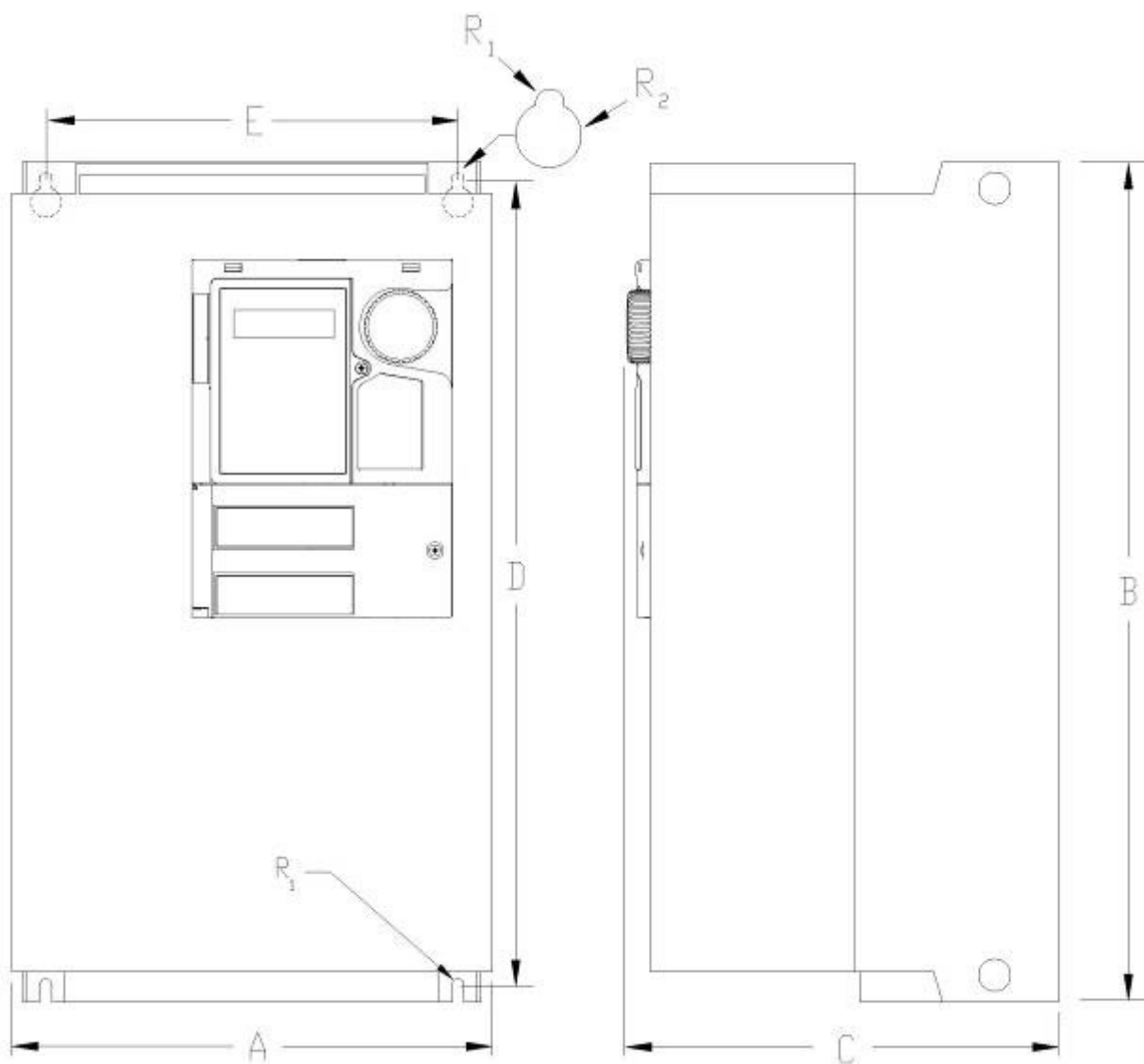
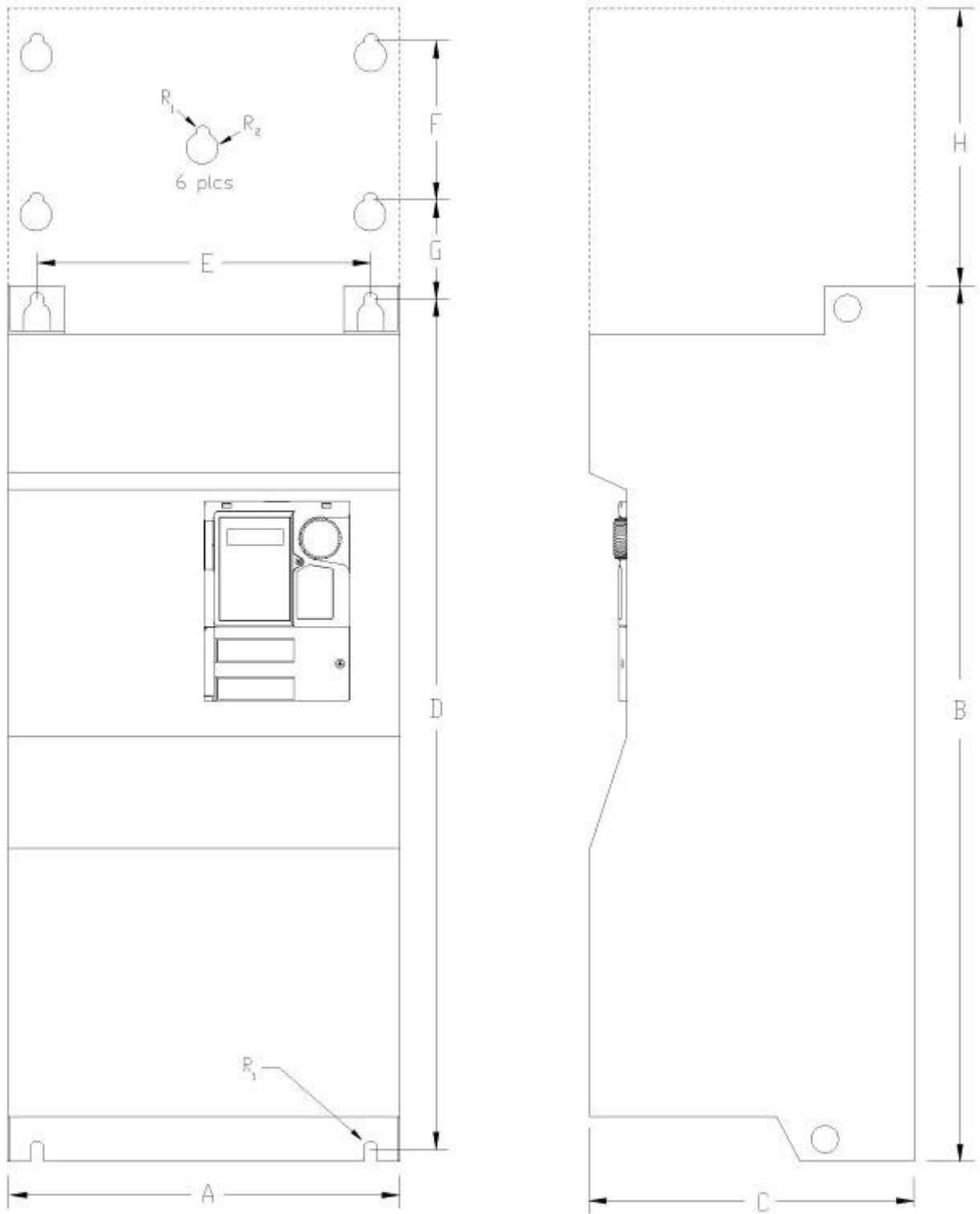


Рис. 27 Фактические размеры см. в Табл. 4



# Исполнения: напряжение/ток

Таблица 5 Стандартные исполнения – 230 В, тип UL-1/IP-20

Номер модели VT130Q9U	Выходной ток 100% непрерывн.	Ток перегрузки 110% в теч. 60 сек.	Напряжение питание 3-ф 50/60 ± 2 Гц	Выходное напряжение 3-ф регулир. частоты	Типовая мощность двигателя, л.с./кВт
2010	3.7 А	4.1 А	200 - 240 В переменного тока (± 10%)	Уровень вх. напряжения (макс.)	0.75/0.56
2015	4.8 А	5.3 А			1.0/0.75
2025	7.8 А	8.6 А			2.0/1.5
2035	11.0 А	12.1 А			3.0/2.2
2055	17.5А	19.3 А			5.0/3.7
2080	25.3 А	27.8 А			7.5/5.6
2110	32.2 А	35.4 А			10/7.5
2160	48.3 А	53.1 А			15/11
2220	62.1 А	68.3 А			20/15
2270	78.2 А	86.0 А			25/18.7
2330	92.0 А	101 А			30/22.5
2400	120 А	132 А			40/30
2500	150 А	165 А			50/37.5
2600	177 А	195 А			60/45

**Таблица 6 Стандартные исполнения – 460 В, тип UL-1/IP-20**

Номер модели VT130Q9U	Выходной ток 100% непрерывн.	Ток перегрузки 110% в теч. 60 сек.	Напряжение питание 3-ф 50/60 ± 2 Гц	Выходное напряжение 3-ф регулир. частоты	Типовая мощность двигателя, л.с.
4015	2.1 A	2.3 A	380 - 480 В переменного тока (± 10%)	Уровень вх. напряжения (макс.)	1.0/0.75
4025	3.4 A	3.7 A			2.0/1.5
4035	4.8 A	5.3 A			3.0/2.2
4055	7.6 A	8.4 A			5.0/3.7
4080	11.0 A	12.1 A			7.5/5.6
4110	14.0 A	15.4 A			10/7.5
4160	21.0 A	23.1 A			15/11
4220	27.0 A	29.7 A			20/15
4270	34.0 A	37.4 A			25/18.7
4330	40.0 A	44.0 A			30/22.5
4400	52.0 A	57.2 A			40/30
4500	65.0 A	71.5 A			50/37.5
4600	77.0 A	84.7 A			60/45
4750	96.0 A	106 A			75/56
410K	124 A	136 A			100/75
412K	156 A	172 A			125/93.7
415K	180 A	198 A			150/112
420K	240 A	264 A			200/150
425K	302 A	332 A			250/187
430K	361 A	397 A			300/225
435K	414 A	455 A	350/262		
440K	477 A	525 A	400/300		

# Технические характеристики кабелей/клемм

При установке преобразователя должны быть выполнены требования Статьи 110 «Национального электротехнического кодекса» (NEC) (требования к электроустановкам), правил техники безопасности, органов здравоохранения, а также любых иных национальных или местных нормативных актов и стандартов.

**Замечание:** Приведенные ниже величины являются ориентировочными и не должны служить единственным фактором, определяющим выбор размеров кабельных наконечников или сечений кабелей, используемых для подключения Q9. При практическом выборе наконечников и типа кабелей необходимо учитывать вид изоляции, материал жил, местные и региональные стандарты и т.п.

**Замечание:** Параметры кабелей и клемм даны исходя из номинального тока преобразователя, при этом поправка на условия эксплуатации (10%) не учитывается.

**Замечание:** Для двигателя и силовых соединений используйте провода/кабели, выполненные из меди на 75°С.

**Таблица 7 Выбор кабелей/зажимов/моментов затяжки для Q9 на 230 В.**

Номер модели VT130Q9U	Типичный размер провода/кабеля		Диапазон размеров наконечника		Размер проводов платы вводов-выводов	Момент
	AWG или kcmil					
	Входная/выходная мощность		Сечение провода/размер наконечника для силового входа и выхода		Футов-Дюймов/Н·м	
	Рекомендуемая	Максимальная	3Ø-Вход	3Ø-Выход	ТВ1 - 4 клеммы	3Ø-Вход 3Ø-Выход
2010	14	10	14 - 10		20 (3-жильный экранированный) 5.3/0.6	12.4/1.4
2015	14	10				
2025	14	10				
2035	14	10				
2055	10	10				
2080	8	8	12 - 8			26.6/3
2110	8	8	10 - 4			47.8/5.4
2160	6	3	8 - 2			
2220	4	3				
2270	3	3	4 - 1/0			212/24
2330	2	2	2 - 300		360/41	
2400	1/0	4/0				
2500	2/0	4/0				
2600	4/0	4/0				

**Таблица 8 Выбор кабелей/зажимов/моментов затяжки для Q9 на 460 В.**

Номер модели VT130Q9U	Типичный размер провода/кабеля		Диапазон размеров наконечника		Размер проводов платы вводов-выводов	Момент
	AWG или kcmil					
	Входная/выходная мощность		Сечение провода/размер наконечника для силового входа и выхода		Футов-Дюймов/Н·м	
	Рекомендуемая	Максимальная	ТВ1 - 4 клеммы	ТВ1 - 4 клеммы	ТВ1 - 4 клеммы	3Ø-Вход 3Ø-Выход
4015	14	10	14 - 10		20 (3-жильный экранированный) Момент - 5.3/0.6	12.4/1.4
4025	14	10				
4035	14	10				
4055	14	10				
4080	14	10				
4110	12	8	12 - 8			26.6/3
4160	8	4	10 - 4			
4220	8	4				
4270	6	3	8 - 2			47.8/5.4
4330	6	3				
4400	6	2	4 - 1/0			212/24
4500	4	2				
4600	3	2				
4750	1	4/0	2 - 300		360/41	
410К	1/0	4/0				
412К	3/0	4/0				
415К	*1	*4/0	6 - 250		212/24	
420К	*2/0	*250				
425 К	*4/0	*250				
430К	*300	*350	4 - 350		360/41	
435 К	*350	*350				
440К	**250	**350				

**Замечание:** (\*) – означает, что имеется в виду один из двух параллельных кабелей

**Замечание:** (\*\*)- означает, что имеется в виду один из трех параллельных кабелей

# Рекомендации по защите от коротких замыканий

Таблица 9 Рекомендуемые выключатели для моделей Q9 на 230/240 и 400/480 В

Номер модели VT130Q9U	Мощность, л.с.	Непрерывный вых. ток (А)	Код заказа автоматического выключателя
2010	0.75	3.7	Свяжитесь отделом обслуживания клиентов компании Toshiba
2015	1.0	4.8	Свяжитесь отделом обслуживания клиентов компании Toshiba
2025	2.0	7.8	Свяжитесь отделом обслуживания клиентов компании Toshiba
2035	3.0	11.0	HLL36025
2055	5.0	17.5	HLL36025
2080	7.5	25.3	HLL36040
2110	10	32.2	HLL36050
2160	15	48.3	HLL36070
2220	20	62.1	HLL36090
2270	25	78.2	HLL36100
2330	30	92.0	HLL36100
2400	40	120	HLL36125
2500	50	150	HLL36150
2600	60	177	JLL36200
4015	1.0	2.1	Свяжитесь отделом обслуживания клиентов компании Toshiba
4025	2.0	3.4	Свяжитесь отделом обслуживания клиентов компании Toshiba
4035	3.0	4.8	Свяжитесь отделом обслуживания клиентов компании Toshiba
4055	5.0	7.6	HLL36025
4080	7.5	11	HLL36040
4110	10	14	HLL36050
4160	15	21	HLL36070
4220	20	27	HLL36090
4270	25	34	HLL36100
4330	30	40	HLL36100
4400	40	52	HLL36125
4500	50	65	HLL36150
4600	60	77	JLL36200
4750	75	96	JLL36225
410К	100	124	JLL36250
412К	125	156	LIL36300
415К	150	180	LIL36300
420К	200	240	LIL36400
425 К	250	302	LIL36400
430К	300	361	Свяжитесь отделом обслуживания клиентов компании Toshiba
435 К	350	414	Свяжитесь отделом обслуживания клиентов компании Toshiba
440К	400	477	Свяжитесь отделом обслуживания клиентов компании Toshiba



**СПИК СЗМА**

## ОАО «СПИК СЗМА»

ОАО «СПИК СЗМА» уже более 45 лет выполняет полный комплекс инжиниринговых услуг по автоматизации технологических процессов (КИПиА, АСУТП) и на предприятиях нефтехимии, нефтепереработки, теплоэнергетики, химической, целлюлозно-бумажной и других отраслей промышленности. Компания является официальным партнером Toshiba International Corporation.

По вопросам поставки оборудования обращайтесь:

- отдел продаж частотных приводов: (812) 647-03-88
- отдел продаж систем автоматизации: (812) 647-03-85

E-mail: [sales@szma.com](mailto:sales@szma.com)

ОАО «СПИК СЗМА» Россия, 199155, Санкт-Петербург, пер. Каховского, д. 10 +7 (812) 350-78-79, e-mail: sales@szma.com.  
[www.szma.com](http://www.szma.com), [www.tosma.ru](http://www.tosma.ru)

**СВЯЗЬ МОНТАЖ АВТОМАТИКА**

**СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ**

# TOSHIBA

TOSHIBA INTERNATIONAL CORPORATION  
INDUSTRIAL DIVISION

13131 West Little York Road, Houston, TX 77041

Tel: (713) 466-0277

Fax: (713) 466-8773

<http://www.toshiba.com/ind>