



Руководство по эксплуатации AT24 PUMP линия E

Уважаемый покупатель!

Благодарим Вас за покупку электропривода переменного тока серии Triol AT24 PUMP линии E, произведенного Корпорацией Триол. Мы уверены, что эксплуатация нашего оборудования принесет Вам положительные эмоции, а также значительную пользу и экономию средств.

Электропривод переменного тока серии Triol AT24 PUMP линии E (далее электропривод) является надежным выбором для применения в отдельных насосах, вентиляторах, насосных станциях (при конфигурации электропривода AVTOVENTIL) или компрессорах. Он обеспечивает высокую гибкость в отношении места установки, набора опциональных интерфейсов внешнего управления и мониторинга, самых широких интеллектуальных и функциональных возможностей.

Мы хотим также напомнить, что приобретенный Вами электропривод представляет собой сложное электротехническое изделие, неправильная и неграмотная эксплуатация которого может привести к выходу его из строя.

Поэтому мы советуем Вам, перед началом эксплуатации электропривода ознакомиться с настоящим «Руководством по эксплуатации» и обращать внимание на указанные примечания и предупреждения.

Содержащаяся в этом документе информация регулярно пересматривается и при необходимости изменяется в следующих изданиях. Предложения по улучшению содержания документа будут приняты с удовольствием и благодарностью.

Список сопутствующих руководств на электропривод переменного тока серии Triol AT24 PUMP.

Основные руководства.

«Руководство по проектированию»

Настоящее руководство содержит расширенные сведения, необходимые для монтажа и эксплуатации электропривода.

«Руководство по быстрому вводу в эксплуатацию»

Руководство содержит основную информацию, необходимую для механического монтажа и быстрой настройки параметров электропривода.

«Руководство по программированию»

В руководстве приводится описание функций, параметров электропривода, использование пульта; также подробно рассмотрены вопросы программирования и оперативного управления.

Дополнительное руководство.

«Руководство по эксплуатации дополнительных блоков»

В данном руководстве детально представлены технические характеристики дополнительных блоков, схемы их подключений и инструкции по монтажу и настройке.

Содержание

1. Рекомендации по технике безопасности.	8
1.1. Назначение предупреждений и примечаний.	9
1.2. Общие предупреждения.	10
1.3. Последовательность действий перед началом ремонтных работ либо технического обслуживания электропривода:	12
1.4. Исключение возможности самопроизвольного пуска электропривода	12
2. Введение.	13
2.1. Совместимость данного руководства.	14
2.2. Круг пользователей данного руководства.	14
2.3. Сокращения и определения.	14
2.4. Блок-схема монтажа и ввода в эксплуатацию.	18
3. Общая информация об электроприводе переменного тока серии Triol AT24 PUMP.	19
3.1. Назначение и возможности электропривода серии Triol AT24 PUMP.	20
3.2. Особенности функциональных возможностей электроприводов серии Triol AT24 PUMP при конфигурации AVTOVETIL.	21
3.3. Принцип действия и устройство электропривода серии Triol AT24 PUMP.	21
4. Подготовка к монтажу электропривода переменного тока серии Triol AT24 PUMP.	22
4.1. Условия эксплуатации и хранения.	23
4.2. Формование конденсаторов звена постоянного тока.	25
4.3. Проверка комплектности и внешний осмотр.	28
4.4. Маркировка электропривода.	29
4.5. Определение конфигурации электропривода в соответствии с кодом.	30
4.6. Расположение электропривода при установке.	31
4.6.1. Расположение электроприводов серии Триол AT24-75К...М32-380-Е***** при установке.	31
4.6.2. Общие рекомендации для электроприводов всех мощностей.	34
4.7. Подготовка к подключению.	36
4.7.1. Рекомендации по выполнению требований электромагнитной совместимости при эксплуатации электропривода.	36
4.7.2. Устройство отключения питания электропривода.	38
4.7.3. Выбор двигателя.	38
4.7.4. Выбор тормозных резисторов.	39
4.7.5. Выбор силовых кабелей.	41
4.7.6. Выбор кабелей управления.	43
4.7.7. Рекомендации по прокладке кабелей.	43
4.7.8. Необходимый инструмент.	44
4.8. Проверка готовности к монтажу.	45

5. Монтаж электропривода переменного тока серии Triol AT24 PUMP.	46
5.1. Механический монтаж электропривода.	47
5.2. Электрический монтаж электропривода.	50
5.2.1. Общие сведения об электрическом монтаже.	50
5.2.2. Проверка изоляции системы.	52
5.2.3. Расположение и назначение клемм электроприводов переменного тока серии Triol AT24 PUMP.	53
5.2.4. Подключение силовых кабелей.	56
5.2.5. Подключение силовых кабелей к клеммам электропривода.	59
5.3. Проверка монтажа электропривода.	62
5.4. Подача напряжения питания.	63
6. Подключение внешних цепей управления.	64
6.1. Общие сведения.	65
6.2. Подключение внешних цепей управления к блоку управления электроприводом Triol NVSA.	67
6.2.1. Описание оборудования.	70
6.2.2. Сводная схема соответствия наименований и обозначений клемм цепей управления на блоке управления электроприводом Triol NVSA.	73
6.2.3. Выбор полярности дискретных входов с общим проводом.	74
6.3. Подключение внешних цепей управления к дополнительным сменным блокам.	75
6.3.1. Блок расширения дискретных / аналоговых входов / выходов «Triol EXT1».	75
6.4. Общая схема внешних подключений электропривода переменного тока серии Triol AT24 PUMP.	81
6.5. Характеристика клемм управления.	83
6.6. Выбор и прокладка кабелей управления.	83
6.6.1. Общие рекомендации.	83
6.6.2. Рекомендации по прокладке кабелей управления.	84
6.6.3. Рекомендации по выбору кабелей.	85
6.7. Рекомендации по монтажу проводников цепей управления.	86
7. Запуск и управление электроприводом переменного тока серии Triol AT24 PUMP.	90
7.1. Описание пульта управления Triol P24E.	91
7.2. Структура меню.	94
7.2.1. Вид и структура главного меню.	95
7.2.2. Вид и структура статусного меню.	95
7.2.3. Общая структура меню.	97
7.3. Информационные сообщения.	98
7.4. Редактирование параметров электропривода.	98
8. Макросы — описание и подключение.	100
8.1. Общие сведения о макросах.	101
8.2. Макросы настройки управления двигателем (пуск, останов, реверс).	103

8.2.1. Макрос «Двухпроводное управление двигателем».....	103
8.2.2. Макрос «Трехпроводное управление двигателем».	104
8.2.3. Макрос «Управление двигателем местным пультом».	105
8.3. Макросы группы настройки задания.	105
8.3.1. Макрос «ПИД-регулятор».....	105
8.3.2. Макрос «Дискретное задание частоты вращения двигателя».....	105
8.3.3. Макрос «Каскадный контроллер».	106
8.3.4. Макрос «По умолчанию».....	106
8.4. Выбор макросов.....	108
9. Таймерные функции.	109
Настройка и использование.....	109
10. Подключение и настройка электропривода переменного тока серии Triol AT24 PUMP конфигурации AVTOVENTIL.	111
10.1. Общие сведения.	112
10.2. Подключение внешних цепей управления.	114
10.3. Настройка системы.	115
10.4. Общая схема внешних подключений электропривода переменного тока серии Triol AT24 PUMP в режиме работы AVTOVENTIL.	118
11. Базовая настройка и запуск электропривода переменного тока серии Triol AT24 PUMP.	119
11.1. Необходимые действия перед подачей напряжения питания.	120
11.2. Блок-схема процедуры настройки и запуска.	121
11.3. Пошаговая настройка и запуск.	122
11.4. Использование «Мастера настройки».....	132
12. Средства связи.	134
12.1. Общие сведения.....	135
12.2. Внешний осмотр и описание блока Triol ANET_RS-485.....	136
12.3. Технические данные протокола Modbus электропривода переменного тока серии Триол AT24.....	137
12.3.1. Общие сведения.....	137
12.3.2. Обмен данными.....	138
12.4. Монтаж и настройка стандартного интерфейса RS485.	139
12.4.1. Общие сведения.....	139
12.4.2. Согласование линии сети.	139
12.4.3. Рекомендации по выбору и прокладке сетевых кабелей:.....	140
12.4.4. Подключение сети.....	142
12.5. Настройка параметров связи.....	144
12.6. Технические характеристики интерфейсного блока Triol ANET_RS-485.....	145
13. Технические характеристики.....	146

14. Техническое обслуживание.....	152
14.1. Общие рекомендации.....	153
14.2. Обслуживание охладителя электроприводов серии Триол АТ24-75К...М11-380-Е*****.....	153
14.3. Замена вентиляторов обдува охладителя.....	155
15. Поиск и устранение неисправностей.....	159
15.1. Просмотр и сброс сообщений об аварии.....	160
15.2. Журнал аварий.....	160
15.3. Тип аварий, формируемых электроприводом.....	161
16. Приложения.....	166
Приложение А.....	166
Приложение Б.....	167
Приложение В.....	168

1. Рекомендации по технике безопасности.

Обзор содержания главы.

Этот раздел содержит указания по технике безопасности, которые необходимо выполнять при монтаже, эксплуатации и обслуживании электропривода. Несоблюдение указанных правил может привести к травмированию персонала, а также к повреждению электропривода, электродвигателя и подсоединенного к нему оборудования. Внимательно изучите правила техники безопасности, прежде чем приступать к работе с электроприводом.

Краткое содержание раздела:

- 1.1. Назначение предупреждений и примечаний.
- 1.2. Общие предупреждения.
- 1.3. Последовательность действий перед началом ремонтных работ либо технического обслуживания электропривода.
- 1.4. Исключение возможности самопроизвольного пуска электропривода.

1.1. Назначение предупреждений и примечаний.

В данном руководстве используются два типа указаний, на которые следует обращать внимание при выполнении работ с электроприводом:

- **предупреждения** указывают на условия, которые могут привести к серьезным травмам или опасности для жизни и/или к повреждению оборудования. Они также указывают, как избежать опасности;
- **примечания** служат для привлечения особого внимания к определенным условиям или фактам или содержат дополнительную информацию по рассматриваемому вопросу.

Предупреждения, в зависимости от их содержания, также обозначаются следующими символами:



Символ электрической опасности — при невыполнении рекомендаций, указанных в предупреждениях с данным символом, возникает опасность поражения обслуживающего персонала электрическим током и/или повреждения оборудования.



Символ предупреждения общего характера — при невыполнении рекомендаций, указанных в предупреждениях с данным символом, возникает опасность не связанная с электрическими факторами.

1.2. Общие предупреждения.

Приведенные ниже предупреждения, предписания и указания предназначены для обеспечения безопасности пользователя, а также для предотвращения повреждений изделия.

Предупреждения, предписания и указания, которые относятся к определенным видам работ, приведены в начале раздела руководства, а также в особо важных местах разделов.

Пожалуйста, изучите эти сведения, так как это обеспечит Вашу личную безопасность и долговечность работы электропривода.

Пренебрежение предупреждениями, которые указаны в этом руководстве может вызвать опасность для жизни, тяжелые телесные повреждения или принести серьезный материальный ущерб.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Электропривод подключается к опасному напряжению и управляет механизмами с вращающимися механическими частями, которые являются источниками опасности. По этой причине выполнение работ по электрическому монтажу и обслуживанию электропривода проводится квалифицированным персоналом.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Необходимо обеспечить исключение вероятности доступа детей и посторонних лиц к электроприводу!



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Опасное напряжение присутствует на клеммах силовых цепей электропривода даже если двигатель не вращается.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! После отключения электропривода от сети, силовые конденсаторы звена постоянного тока сохраняют заряд, опасный для человека! Для недопущения поражения электрическим током необходимо подождать не менее 15 мин перед открытием передней крышки (крышки пользователя), и убедиться в отсутствии напряжения на всех силовых клеммах с помощью вольтметра.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Запрещается выполнять работы с силовыми кабелями и кабелями управления при подключенном питании электропривода, также возможно присутствие опасного напряжения (от внешних источников) на релейных выходах, даже если на входные клеммы электропривода не подано напряжение питания.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не допускайте эксплуатацию электропривода со снятыми или не закрепленными деталями корпуса, так как возникает вероятность поражения Вас электрическим током и/или повреждения оборудования.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Для обеспечения безопасности персонала, а также для снижения уровня электромагнитного излучения и улучшения помехозащищенности, следует надежно заземлить корпус электропривода, двигателя и всего подсоединенного к ним оборудования. Для подключения проводников заземления электропривод снабжён специальным зажимом (заземляющий болт), обозначенным знаком «Заземление».



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! В электроприводе предусмотрен режим автоматического повторного включения (перезапуска) после отключений, связанных с исчезновением напряжения сети либо с работой внешних блокировок. Обеспечьте безопасность персонала при возникновении данных ситуаций.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Электропривод может использоваться для указанных производителем целей. Недопустимые изменения и применение запасных частей и оснастки, не изготавливаемых или не рекомендуемых производителем электропривода, могут стать причиной пожаров, поражений электрическим током или травм.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! На печатных платах находятся элементы, чувствительные к статическому электричеству. Работая с печатными платами, обязательно надевайте заземляющий браслет. Не прикасайтесь к платам без необходимости.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Ремонт электропривода может производиться в сервисных центрах Корпорации Триол, или их квалифицированным персоналом в месте эксплуатации изделия.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Перед подачей напряжения на электропривод обязательно проверить отсутствие короткого замыкания выходных клемм электропривода на землю. Несоблюдение данной рекомендации может привести к выходу из строя электропривода!



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При троекратном срабатывании аварии МТЗ при пуске электропривода необходимо проверить отсутствие заклинивания АД и исполнительного механизма, проверить отсутствие КЗ на выходе электропривода. После проведения проверки желательно проверить работу двигателя напрямую от сети и измерить фазные токи АД токоизмерительными клещами. Если от сети двигатель работает корректно, значит ошибка в настройках электропривода.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При троекратном срабатывании аварии МТЗ во время разгона АД следует искать ошибку в настройках электропривода (например темп разгона).

1.3. Последовательность действий перед началом ремонтных работ либо технического обслуживания электропривода:

- отключите напряжение питания электропривода;
- подождите не менее 15 минут;
- отключите источники питания цепей управления;
- отсоедините силовые кабеля;
- отсоедините кабеля цепей управления.

1.4. Исключение возможности самопроизвольного пуска электропривода.

Если электропривод подключен к сети, двигатель можно запустить/остановить с помощью цифровых команд, поступающих по средствам связи, а также заданий с пульта управления.

Если для обеспечения безопасности персонала требуется защита от непреднамеренного пуска, отсоедините электропривод от питающей сети.

Чтобы избежать самопроизвольного пуска, перед изменением параметров обязательно нажмите клавишу «Стоп» и разомкните кнопку «Аварийный останов».

Двигатель, остановленный без отключения электропривода от питающей сети, может запуститься из-за возникновения неисправности электроники. Если необходимо предотвратить самопроизвольный запуск в целях личной безопасности (например, вследствие риска получения травмы при соприкосновении с движущимися частями машины), стандартная функция останова электропривода оказывается недостаточной. В этих случаях необходимо отключать сеть.

Системы, в которых установлены электроприводы, следует в необходимых случаях оснащать дополнительными устройствами мониторинга и защиты в соответствии с действующими нормами и правилами обеспечения безопасности.

2. Введение.

Обзор содержания раздела.

В этом разделе приведена информация о совместимости данного руководства, необходимом уровне подготовки пользователя, а также представлены используемые сокращения.

Краткое содержание раздела:

- 2.1. Совместимость данного руководства.
- 2.2. Круг пользователей данного руководства.
- 2.3. Сокращения и определения.
- 2.4. Блок-схема монтажа и ввода в эксплуатацию.

2.1. Совместимость данного руководства.

Данное руководство содержит информацию, которая соответствует электроприводам производства Корпорации Триол со степенью защиты IP20 следующих моделей:

- АТ24-75К-380-Е*****;
- АТ24-90К-380-Е*****;
- АТ24-М11-380-Е*****;
- АТ24-М13-380-Е*****;
- АТ24-М16-380-Е*****;
- АТ24-М20-380-Е*****;
- АТ24-М25-380-Е*****;
- АТ24-М32-380-Е*****.

ПРИМЕЧАНИЕ. Расшифровка шестизначного кода электропривода (Е***** представлена в пункте 4.5 «Определение конфигурации электропривода в соответствии с кодом» настоящего руководства.

2.2. Круг пользователей данного руководства.

Данное руководство предназначено для персонала, выполняющего монтаж, настройку, эксплуатацию и обслуживание электропривода. Прочитайте руководство перед началом работы. Предполагается, что пользователь знаком с основами электротехники, правилами монтажа, электрическими компонентами и обозначениями на электрических схемах.

2.3. Сокращения и определения.

В таблице 2.1 представлены сокращения и единицы измерения, которые используются в данном руководстве.

Таблица 2.1 — Сокращения и единицы измерения

Термины	Сокращения	Единицы измерения
Переменный ток	перем. ток (~)	А
Американский стандарт калибровки проводов	AWG	-
Градус Цельсия	°С	-
Постоянный ток	пост. ток (=)	А
Защитное заземление	РЕ	-
Напряжение	-	В
Масса	-	кг
Частота	-	Гц
Минута	МИН.	-

Продолжение таблицы 2.1

Термины	Сокращения	Единицы измерения
Параметр	пар.	-
Миллиметр	мм	-
Дополнительный	доп.	-
Широтно-импульсная модуляция	ШИМ	-
Автономный инвертор напряжения	АИН	-
Электродвижущая сила	ЭДС	-
Смотри	см.	-
Максимальная токовая защита	МТЗ	-
Напряжение звена постоянного тока	U _d	В
Сопротивление	-	Ом
Персональный компьютер	ПК	-
Автоматическая система управления.	АСУ	-
Пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор	ПИД регулятор	-
Секунда	с	-
Метр	м	-
Звено постоянного тока	ЗПТ	-
Количество оборотов в минуту	об/мин	-
Быстрое торможение	БТ	-
Реактивная мощность	-	кВАр
Аналоговый выход	Авых	-
Аналоговый вход	Авх	-
Дискретный вход	Дискр. Вх (Din)	-
Номинальный	Ном.	-
Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором	АД	-
Автоматическое повторное включение	АПВ	-

Определения

Датчик РТС — датчик тепловой защиты двигателя (терморезистивный элемент с возрастанием сопротивления при нагревании).

U/F — характеристика отношения выходного напряжения к выходной частоте электропривода.

RTC — микросхема реального времени.

U_{dmin} — минимальное рабочее напряжение звена постоянного тока.

U_{dmax} — максимальное рабочее напряжение звена постоянного тока (ЗПТ).

U_d — напряжение звена постоянного тока.

U_{d тек} — текущее значение напряжения звена постоянного тока.

U_{вх} — напряжение питающей сети.

I_{вых.} — выходной ток электропривода.

F_{макс} — максимальная частота выходного напряжения электропривода.

F_{мин} — минимальная частота выходного напряжения электропривода.

F_{запрет} — запрещенная частота вращения двигателя (обеспечивает защиту от механического резонанса системы).

cosφ — выходная реактивная мощность электропривода.

Задания

Аналоговое задание — сигнал, подаваемый на аналоговые входы, может представлять собой напряжение или ток.

Задание по шине — сигнал поступает через интерфейсный блок Triol ANET.

Дискретное задание — сигнал, подаваемый на цифровые (дискретные) входы.

Разное

Аналоговые входы — используют для управления различными функциями электропривода.

Предусмотрено два типа аналоговых входов:

- вход по току: 0 — 5 мА, 4 — 20 мА;
- вход по напряжению: 0 — 10 В.

Выбор типа аналогового входа производится программно (группа параметров 07,08).

Аналоговый выход — может выдавать сигнал двух типов:

- 0 — 5 мА, 4 — 20 мА;
- 0 — 10 В.

Выбор типа аналогового выхода производится программно (группа параметров 09).

Тормозной резистор представляет собой модуль, предназначенный для осуществления режима реостатного частотного торможения двигателя. Регенеративная энергия торможения повышает напряжение звена постоянного тока, а тормозной модуль обеспечивает передачу этой энергии в тормозной резистор.

Дискретные входы могут быть использованы для управления различными функциями электропривода.

Релейные выходы

Электропривод имеет 4 программируемых релейных выхода. При конфигурации электропривода AVTOVENTIL с блоком Triol EXT1 предусмотрено четыре дополнительных релейных выхода.

ПИД-регулятор

Поддерживает необходимую скорость, давление и т.д. путем регулирования выходной частоты так, чтобы она соответствовала изменяющейся нагрузке.

Термистор

Терморезистор, устанавливаемый там, где должна контролироваться температура (в электроприводе или двигателе).

Авария

Состояние, вводимое в аварийной ситуации, когда привод осуществляет защиту собственных устройств и требует физического вмешательства, например, при возникновении короткого замыкания на его выходе. Отключение с блокировкой может быть отменено выключением сети питания, устранением причины неисправности и повторным подключением привода. Перезапуск не допускается до тех пор, пока состояние «Авария» не будет отменено выполнением функции сброса или, в некоторых случаях, посредством запрограммированного автоматического сброса.

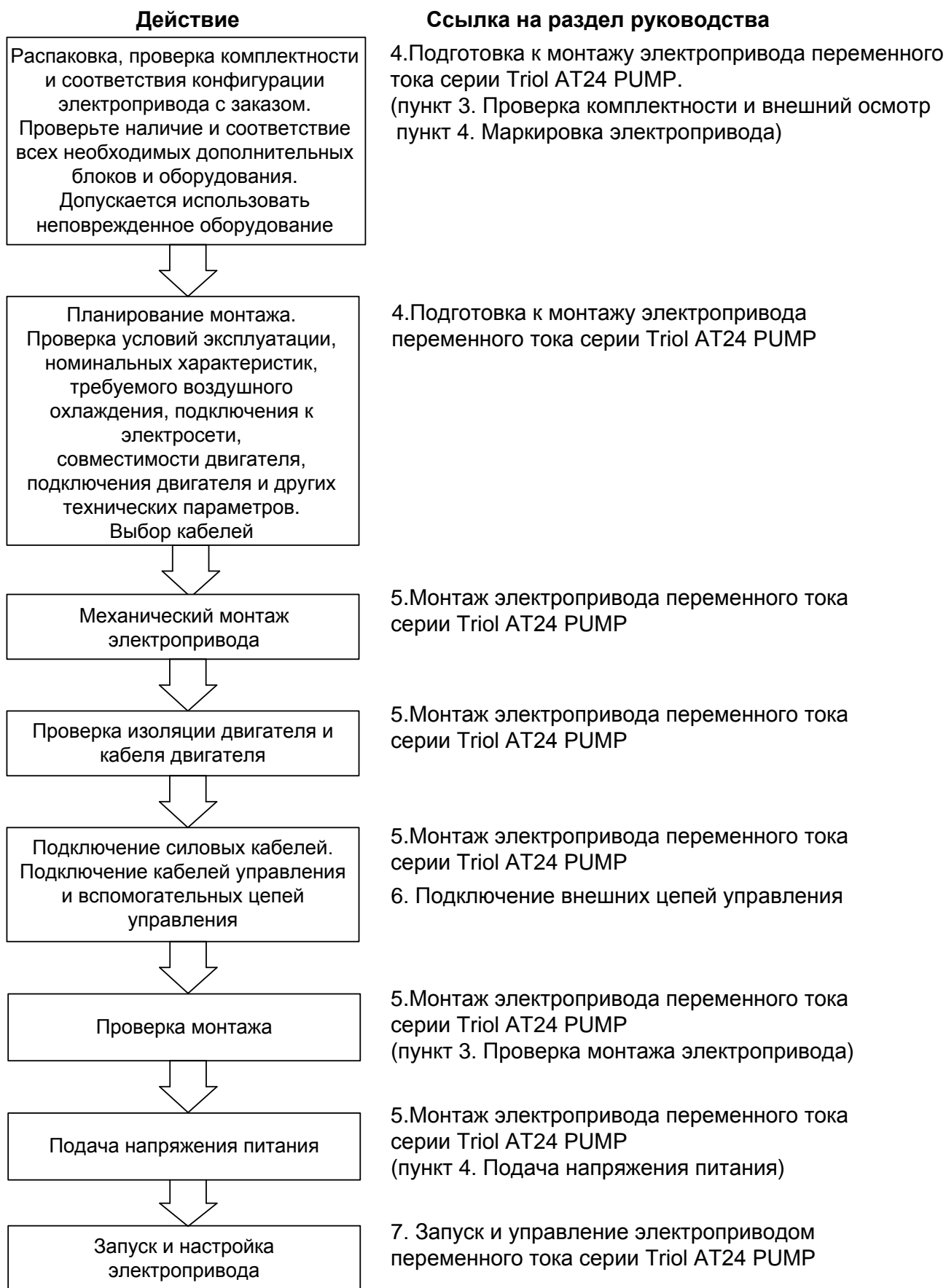
АПВ

Автоматическое повторное включение — функция повторного запуска привода после сбоев питающей сети, аварии максимальной выходной частоты, аварии минимальной выходной частоты, аварии перегруза двигателя. Настройка данной функции осуществляется 37 группой параметров.

БТ

Режим быстрого торможения — активируется по дискретному входу. Данный режим обеспечивает максимальный темп частотного торможения, при этом выполняется контроль напряжения в звене постоянного тока с помощью ПИД-регулятора.

2.4. Блок-схема монтажа и ввода в эксплуатацию.



3. Общая информация об электроприводе переменного тока серии Triol AT24 PUMP.

Обзор содержания раздела.

Настоящий раздел содержит описание основных функциональных возможностей и назначения электропривода.

Краткое содержание раздела:

- 3.1. Назначение и возможности электропривода серии Triol AT24 PUMP.
- 3.2. Особенности функциональных возможностей электроприводов серии Триол AT24 при конфигурации AVTOVETIL.
- 3.3. Принцип действия и устройство электропривода серии Triol AT24 PUMP.

3.1. Назначение и возможности электропривода серии Triol AT24 PUMP.

Электропривод серии Triol AT24 PUMP является универсальной многофункциональной системой, которая обеспечивает управление асинхронными электродвигателями насосов различного назначения. Электропривод может эксплуатироваться индивидуально, а также интегрироваться в различные системы управления при установке дополнительных интерфейсных блоков.

Система управления электроприводом основана на современном высокопроизводительном двухъядерном микропроцессоре, и реализует все функциональные режимы работы изделия. В силовой схеме используются самые современные технологии с IGBT транзисторами (Insulated Gate Bipolar Transistor = биполярный транзистор с изолированным затвором). Вследствие этого электроприводы серии Triol AT24 PUMP обладают высокой надежностью и разнообразием функций. Оригинальный способ широтно-импульсной модуляции с выбором частоты коммутации дает возможность обеспечивать бесшумную работу электродвигателя. Обширные функции защиты обеспечивают эффективную защиту всей системы электропривод — электродвигатель.

Электропривод обеспечивает плавный пуск, регулирование частоты вращения двигателя, длительную работу в номинальном режиме, реверсирование и торможение с заданными темпами, а также поддержание во всем диапазоне рабочих частот номинальных характеристик электродвигателя.

Электропривод серии Triol AT24 PUMP линии E поддерживает алгоритм векторного управления потока двигателя в разомкнутой системе (без датчика обратной связи), что обеспечивает точный контроль над вращающим моментом электродвигателя и снижение шума и вибраций при его работе.

Векторное управление заключается в получении информации о текущем положении ротора и оптимальном формировании потокосцепления двигателя. Информация о положении ротора вычисляется на основании измерений ЭДС в статорных обмотках.

Использование метода векторного управления обеспечивает также снижение потребляемой энергии, сокращение и стабилизацию переходных процессов, повышение точности регулирования момента или частоты вращения двигателя.

Основные функции электроприводов серии Триол AT24:

- пуск, останов и регулирование частоты вращения двигателя насосов;
- разгон и торможение с заданными темпами;
- реверс;
- ускорение, замедление, остановка;
- защита двигателя от токов короткого замыкания, перегрузки;
- управление насосов от внешних двух- и трехпроводных датчиков;
- сохранение конфигурации управления двигателем;
- динамическое торможение двигателя;

- управление одновременно пятью двигателями насосов (макрос «Каскадный контроллер»);
- автоматическое управление технологическими процессами по принципу замкнутой системы при помощи встроенного ПИД – регулятора;
- автоматический повторный запуск АД после сбоев питающей сети, а также настраиваемых пользователем специальных аварий электропривода;
- работа АД по заданному пользователем графику в автоматическом и ручном режиме работы.

3.2. Особенности функциональных возможностей электроприводов серии Triol AT24 PUMP при конфигурации AVTOVENTIL.

При конфигурации AVTOVENTIL электроприводы серии Triol AT24 PUMP включают в себя дополнительные функциональные возможности, общее описание которых представлено ниже.

Электропривод с функционалом AVTOVENTIL обеспечивает поддержание заданного давления в гидросистеме, обслуживаемой 3-х двигательной насосной станцией. Поддержание давления осуществляется работой одного из двигателей в автоматическом режиме от электропривода путем регулирования по аналоговому сигналу датчика давления. В случае, если текущее давление в гидросистеме является недостаточным, в работу последовательно задействуются остальные два двигателя.

ПРИМЕЧАНИЕ. Наличие функционала AVTOVENTIL указывается в шестизначном коде электропривода (см. пункт 4.5. «Определение конфигурации электропривода в соответствии с кодом»). При заказе электропривода корректно укажите данный код.

3.3. Принцип действия и устройство электропривода серии Triol AT24 PUMP.

По принципу действия электропривод представляет собой транзисторный автономный инвертор напряжения (АИН) с промежуточным звеном постоянного тока. Входной (сетевой) выпрямитель — диодный, неуправляемого типа с цепями предварительного заряда звена постоянного тока.

АИН выполнен на транзисторах IGBT, способ управления — ШИМ с несущей частотой 2 — 10 кГц.

4. Подготовка к монтажу электропривода переменного тока серии Triol AT24 PUMP.

Обзор содержания раздела.

Настоящий раздел содержит рекомендации по подготовке к монтажу электропривода, описание маркировки, конфигурации в зависимости от шестизначного кода, а также меры, обеспечивающие надежную и долговременную эксплуатацию электропривода.

Краткое содержание раздела:

- 4.1. Условия эксплуатации и хранения.
- 4.2. Формование конденсаторов звена постоянного тока.
- 4.3. Проверка комплектности и внешний осмотр.
- 4.4. Маркировка электропривода.
- 4.5. Определение конфигурации электропривода в соответствии с кодом.
- 4.6. Расположение электропривода при установке.
 - 4.6.1. Расположение электроприводов серии Триол AT24-75K...M32-380-E***** при установке.
 - 4.6.2. Общие рекомендации для электроприводов всех мощностей.
- 4.7. Подготовка к подключению.
 - 4.7.1. Рекомендации по выполнению требований электромагнитной совместимости при эксплуатации электропривода.
 - 4.7.2. Устройство отключения питания электропривода.
 - 4.7.3. Выбор двигателя.
 - 4.7.4. Выбор тормозных резисторов.
 - 4.7.5. Выбор силовых кабелей.
 - 4.7.6. Выбор кабелей управления.
 - 4.7.7. Рекомендации по прокладке кабелей.
 - 4.7.8. Необходимый инструмент.
- 4.8. Проверка подготовки к монтажу.

ПРИМЕЧАНИЕ. Монтаж всегда следует выполнять в соответствии с местными законами и нормами. Корпорация Триол не принимает на себя никаких обязательств в случае выполнения монтажа с нарушением местного законодательства и/или других норм и правил.

4.1. Условия эксплуатации и хранения.

Для обеспечения долговременной эксплуатации электропривода соблюдайте условия, приведенные в данном пункте.

Рекомендуемые условия хранения.

Хранение электропривода рекомендуется осуществлять в:

- отапливаемом и вентилируемом складе или в хранилище с кондиционированием воздуха, расположенном в любых макроклиматических районах при температуре от +5 °С до +40 °С и максимальном значении относительной влажности 80 % при +25 °С;
- хранилище с регулируемой влажностью при температуре от -40 °С до +50 °С. При этом значение относительной влажности составляет: верхнее 40 % при +50 °С, среднегодовое 30 % при +20 °С;
- хранилище с регулируемой температурой и влажностью при температуре от +5 °С до +15 °С. При этом значение относительной влажности составляет: верхнее 55 % при +15 °С, среднегодовое 40 % при +15 °С.

Положение электропривода при хранении горизонтальное, основанием (задней стенкой) вниз.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Недопустимо наличие электропроводящей пыли в вышеуказанных помещениях. Невыполнение данного условия может привести к выходу из строя электропривода при первом включении после хранения.

ПРИМЕЧАНИЕ. В случае, если длительность хранения электропривода превысила 1 год рекомендуется выполнить формование конденсаторов звена постоянного тока (см. следующий пункт настоящего раздела). Несоблюдение данной рекомендации может привести к выходу из строя электропривода.

Рекомендуемые условия эксплуатации.

Электропривод рекомендуется эксплуатировать при соблюдении следующих условий:

- электропривод установлен в сухом закрытом помещении;
- электропривод защищен от воздействия прямых солнечных лучей;
- температура окружающей среды от - 20 °С до + 40 °С;
- относительная влажность не превышает 80 % при температуре + 25 °С (без конденсации);
- содержание токонепроводящей пыли не превышает 0,7 мг/м²;
- окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров, которые разрушают металлы и изоляцию, а также не насыщена токопроводящей пылью и водяными парами;
- воздействие механических факторов внешней среды соответствует группе условий эксплуатации МЗ по ГОСТ17516.1-90;
- место установки электропривода защищено от попадания эмульсии, масла и т.д. во избежание повреждения защитно-декоративных покрытий корпуса электропривода;
- рабочее положение привода в пространстве вертикальное.

ПРИМЕЧАНИЕ. Не допускается попадание воды на корпус электропривода.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Несоблюдение вышеуказанных условий хранения и эксплуатации может привести к повреждению оборудования или сбоям в его работе, также возможно сокращение срока службы.

4.2. Формование конденсаторов звена постоянного тока.

Формование электролитических конденсаторов звена постоянного тока необходимо проводить только в том случае, если срок хранения электропривода превысил 1 год.

Время хранения исчисляется с момента выпуска электропривода, а не с момента его поставки.

⚡ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Формование должен производить квалифицированный специалист. Не выполняйте формование самостоятельно, так как возникает вероятность поражения вас электрическим током, что представляет угрозу для вашей жизни.

ПРИМЕЧАНИЕ. Перед проведением формования внимательно ознакомьтесь с указаниями по технике безопасности раздела 1. «Рекомендации по технике безопасности».

⚡ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Формование необходимо производить только при отключенном напряжении питания электропривода. Несоблюдение данного указания может привести к выходу из строя оборудования и возникновению опасности для вашей жизни.

Для проведения формования необходимо собрать «Блок формовки» в соответствии с рисунком 4.1.

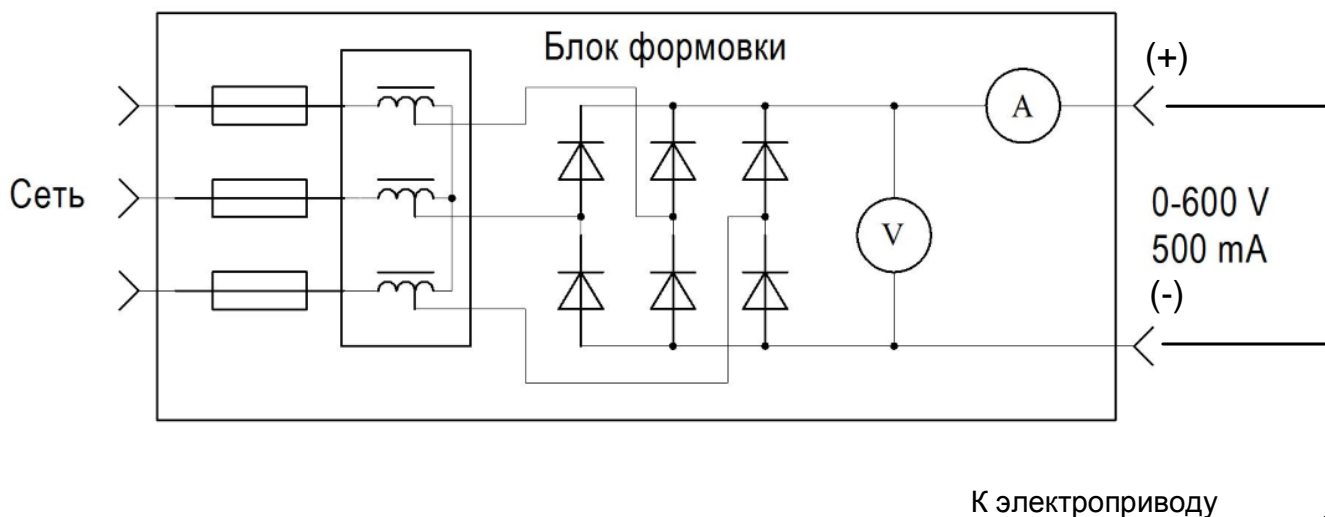


Рисунок 4.1 — Схема устройства для формования конденсаторов ЗПТ

Блок формовки состоит из:

- 3-х предохранителей, рассчитанных на ток срабатывания 5 А и с номинальным рабочим напряжением 600 В (допускается использование автоматического выключателя);
- трехфазного автотрансформатора (регулировка выходного напряжения от 0 до 450 В);
- моста Ларионова (диоды должны быть рассчитаны на напряжение не ниже 1 кВ и ток 3-5 А);
- вольтметра (рассчитанного на измерение напряжения 0...1000 В);
- амперметра (рассчитанного на измерение постоянного тока не выше 5 А).

ПРИМЕЧАНИЕ. Как альтернатива «Блоку формовки» рекомендуется использовать блок питания с выходным напряжением 0...600 В и ограничением по току 100-500 мА.

Порядок проведения формования:

- надежно заземлите корпус электропривода, подсоединив заземляющий проводник к клемме РЕ «Защитное заземление» (см. пункт 5.2.3. «Расположение и назначение клемм электропривода переменного тока серии Triol AT24 PUMP»);
- надежно заземлите автотрансформатор;
- установите регулирующую ручку автотрансформатора в положение «0», обеспечив этим отсутствие напряжения на выходе «Блока формовки» при подключении его к сети;
- подключите «Блок формовки» к электроприводу согласно таблице 4.1 (расположение клемм указано в пункте 5.2.3. Расположение и назначение клемм электропривода переменного тока серии Triol AT24 PUMP);

ПРИМЕЧАНИЕ. В случае, если к указанным в таблице клеммам уже подключены проводники, то отключите и заизолируйте их. После проведения формования конденсаторов установите отключенные проводники обратно.

- убедитесь, что все токоведущие части собранной схемы надежно защищены от возможности прикосновения к ним;
- подключите «Блок формовки» к сети;

Таблица 4.1 — Подключение «Блока формовки»

Выход «Блока формовки»	(+)		(-)	
	E1****	EA****	E1****	EA****
Конфигурация электропривода согласно шестизначного кода				
Модель электропривода	Наименование силовых клемм электропривода			
AT24-75K-380-E*****	+Rb		-Dc	
AT24-90K-380-E*****				
AT24-M11-380-E*****				
AT24-M13-380-E*****	+DC/+Rb	+Rb		
AT24-M16-380-E*****	+DC/+Rb	+Rb		
AT24-M20-380-E*****	+DC/+Rb	+Rb		
AT24-M25-380-E*****	+DC/+Rb	+Rb		
AT24-M32-380-E*****	+DC/+Rb	+Rb		

- плавно повышайте напряжение заряда конденсатора от нуля до номинального значения, не превышая ток 100 мА. Удерживайте номинальное напряжение в соответствии с таблицей 4.2;

Таблица 4.2 — Время удержания номинального напряжения

Время хранения, лет	Время удержания, час
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7

- установите на автотрансформаторе напряжение 0 В;
- отключите блок формовки от сети;
- отключите блок формовки от электропривода;



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Перед проведением дальнейших действий подождите не менее 15 мин (за указанное время напряжение на конденсаторах снизится до безопасного уровня).

- формование конденсаторов завершено.

4.3. Проверка комплектности и внешний осмотр.

Во время распаковки электропривода убедитесь в отсутствии его повреждений и проверьте комплектность, которая указана в его техническом паспорте.

Расположение основных принадлежностей в упаковке электроприводов серии Триол АТ24-75К. . .М32-380-Е***** также аналогично и представлено на рисунке 4.2.

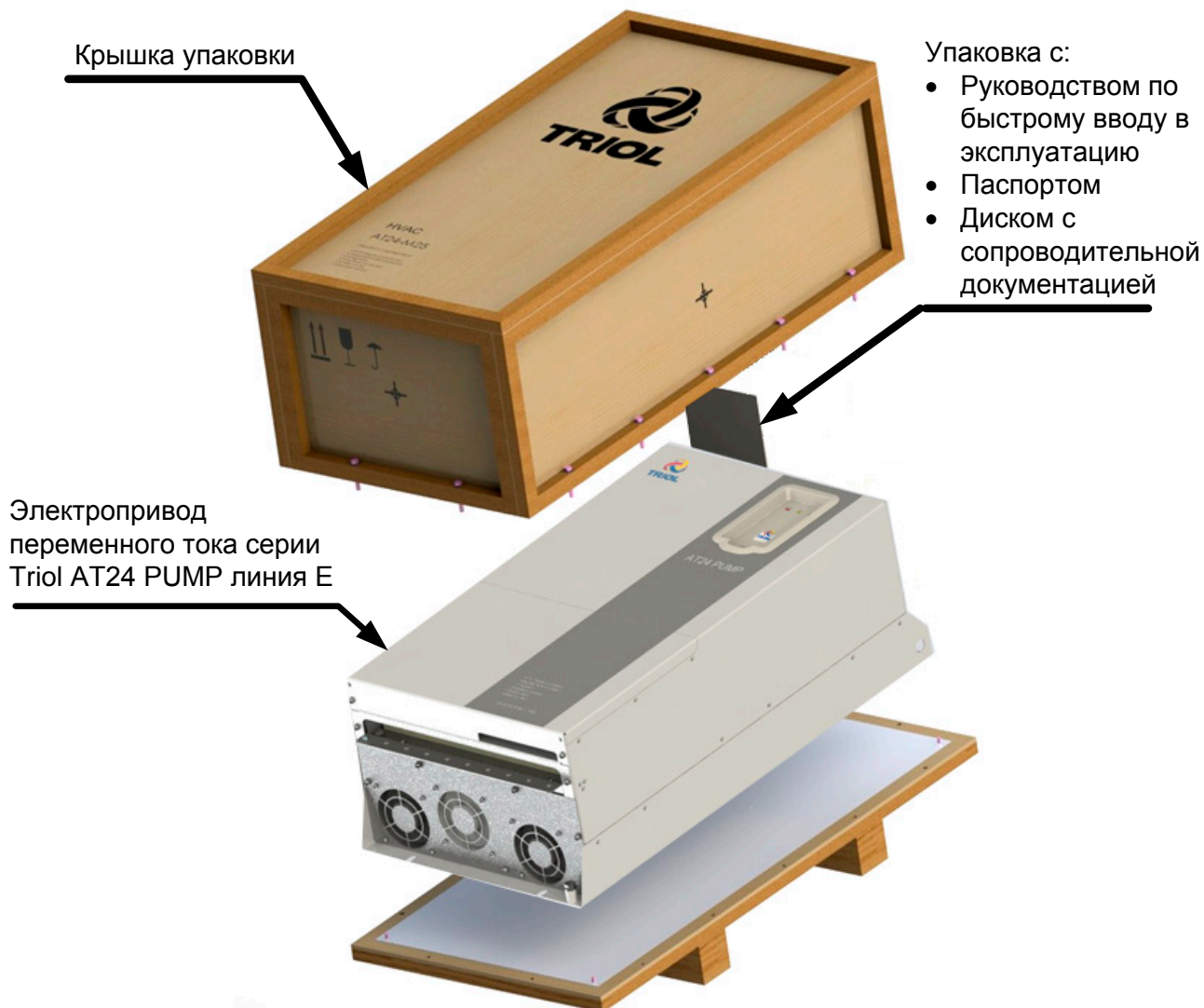


Рисунок 4.2 — Расположение основных принадлежностей в упаковке электроприводов серии Триол АТ24-75К...М32-380-Е*****

4.4. Маркировка электропривода.

На рисунке 4.3 показано расположение и описание таблички технических характеристик электроприводов серии Триол АТ24-75К...М32-380-Е*****.

- 1 - серия электропривода;
 2 - номинальная мощность:
 75к – 75 кВт
 90к – 90 кВт
 М11 – 110 кВт
 М13 – 130 кВт
 М16 – 160 кВт
 М20 – 200 кВт
 М25 – 130 кВт
 М32 – 320 кВт
- 3 - номинальное напряжение питания (В)
 4 - код, определяющий конфигурацию электропривода



1 2 3 4
 АТ24-75К-380-Е10000





Электропривод АТ24 PUMP		Степень защиты по ГОСТ 14254-96												
Номинальная мощность (кВт/л.с.)	АТ24-М75-380-Е10000	IP 20	Степень защиты по ГОСТ 14254-96											
Масса электропривода	75 kW - 101 HP	s/n: 55533	Серийный номер											
Характеристика напряжения питания	weight (kg): 57	Date: 05.2014	Дата изготовления											
Входной ток электропривода	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Input Вход</th> <th>Output Выход</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U(V~)</td> <td>380 (-15%...+10%)</td> <td>0...380 (±2%)</td> </tr> <tr> <td>F(Hz)</td> <td>50/60 (±2%)</td> <td>0...400 (±0,1%)</td> </tr> <tr> <td>I(A)</td> <td>111 max</td> <td>110</td> </tr> </tbody> </table>		Input Вход	Output Выход	U(V~)	380 (-15%...+10%)	0...380 (±2%)	F(Hz)	50/60 (±2%)	0...400 (±0,1%)	I(A)	111 max	110	Характеристика выходного напряжения электропривода
	Input Вход	Output Выход												
U(V~)	380 (-15%...+10%)	0...380 (±2%)												
F(Hz)	50/60 (±2%)	0...400 (±0,1%)												
I(A)	111 max	110												
Момент затяжки всех силовых клемм	 3Н*М/3N.m	 ISO 9001:2008	Выходной ток электропривода											
Соответствие стандартам	 1234567890	 TRIO												

Рисунок 4.3 — Маркировка электропривода

Расшифровка кода, определяющего конфигурацию электропривода, представлена в последующем пункте настоящего раздела.

4.5. Определение конфигурации электропривода в соответствии с кодом.

Шестизначный код, указанный на табличке технических характеристик электропривода, определяет его конфигурацию, а именно: наличие дополнительных блоков, назначение (линейка электроприводов), материал корпуса.

Ниже представлена структура кода:



Примечание. При конфигурации «AVTOVENTIL» (E**A**) электропривод поставляется только без встроенного тормозного модуля, так как функционально он не используется.

4.6. Расположение электропривода при установке.

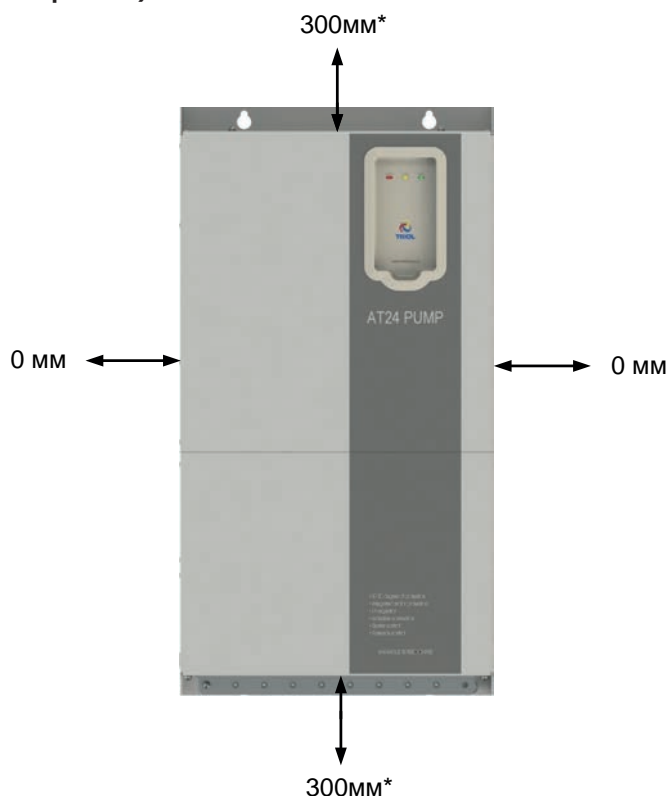
4.6.1. Расположение электроприводов серии Триол АТ24-75К...М32-380-Е***** при установке.

ПРИМЕЧАНИЕ. Обратите внимание на то, что электроприводы АТ24-75К...М32-380-Е***** можно устанавливать вплотную друг к другу, а также боковыми сторонами вплотную к стенам помещения (шкафа), обеспечивая уменьшение общей занимаемой площади при установке нескольких электроприводов в одном помещении.

Для обеспечения достаточного уровня охлаждения электроприводов серии Триол АТ24-75К...М32-380-Е***** соблюдайте следующие условия и рекомендации:

- электропривод устанавливается вертикально на ровной и твердой поверхности;
- вентиляционные отверстия электропривода не заслоняют посторонние предметы;

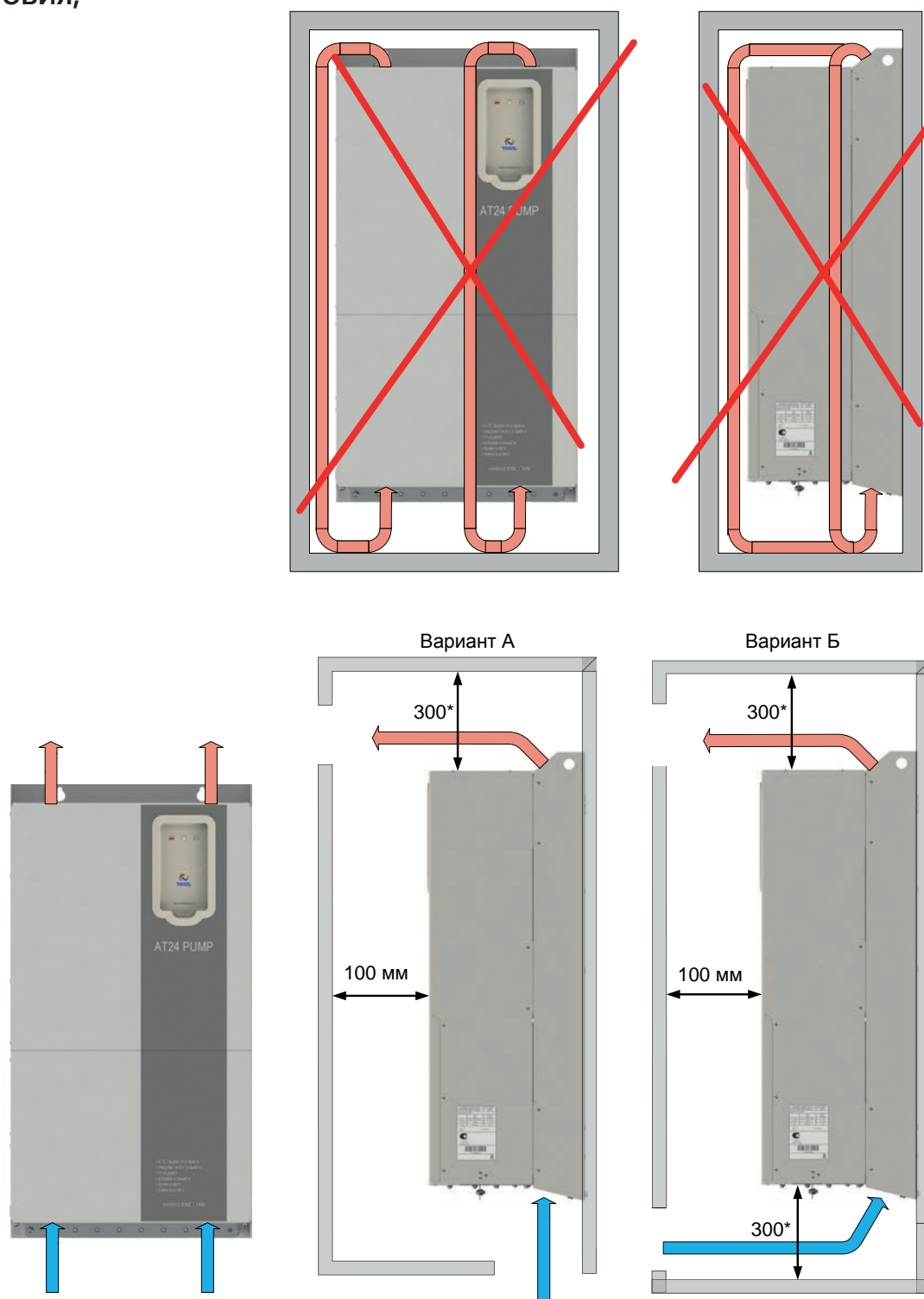
На рисунке 4.4 указаны минимальные расстояния от электропривода до стенок шкафа (стен помещения).



* — для электроприводов серии Триол АТ24-М13...М32-380-Е***** указанное расстояние составляет 400 мм

Рисунок 4.4 — Минимальные расстояния от электроприводов серии Триол АТ24-75К...М32-380-Е*****

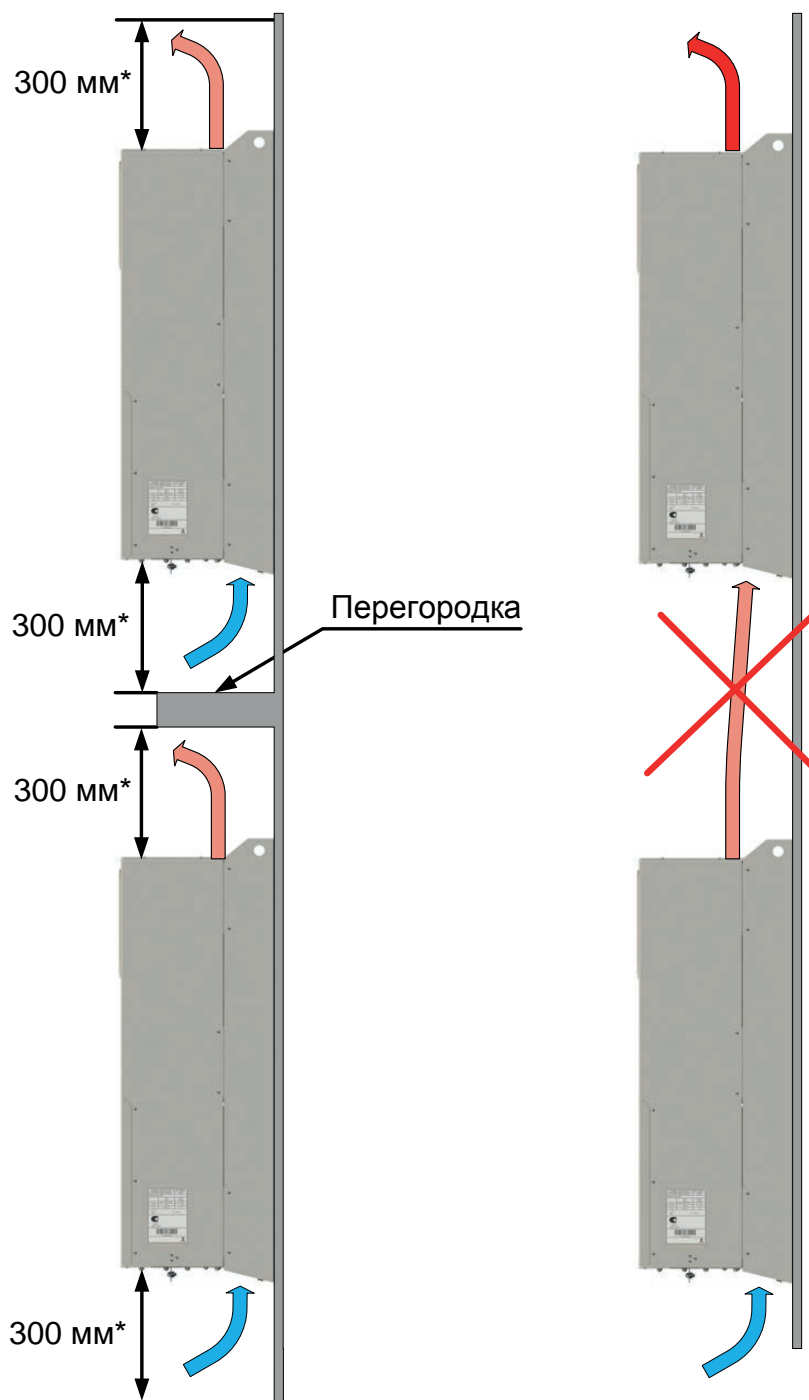
- стены/предметы, расположенные вблизи электропривода, должны быть изготовлены из негорючих материалов. Убедитесь в отсутствии на стене предметов, препятствующих выполнению монтажа электропривода;
- горячий воздух не поступает повторно в электропривод. На рисунке 4.5 показано минимальное пространство, необходимое для выполнения данного условия;



* — для электроприводов серии Триол AT24-M13...M32-380-E***** указанное расстояние составляет 400 мм

Рисунок 4.5 — Предотвращение рециркуляции горячего воздуха

- поступление горячего воздуха из одного электропривода в другой исключительно путем установки воздушного щитка (перегородки). На рисунке 4.6 представлена установка перегородки, обеспечивающая выполнение данного условия;



* — для электроприводов серии Триол АТ24-М13...М32-380-Е**** указанное расстояние составляет 400 мм

Рисунок 4.6 — Установка перегородки

- в случае установки электропривода в шкаф, температура в нем не должна превышать 40 °С, с учётом тепловыделений электропривода.

4.6.2. Общие рекомендации для электроприводов всех мощностей.

В данном пункте представлены рекомендации, которые относятся к электроприводам серии Триол АТ24 любой мощности и конфигурации.

- В случае если есть вероятность образования конденсата в шкафу, желательно использовать внутри шкафные обогреватели. При установке обогревателя следуйте указаниям его изготовителя.
- Рекомендуется использовать шкафы со встроенными кондиционерами. Они способны выполнять функцию обогрева и охлаждения, когда это необходимо.
- С целью исключения возможности возникновения пожара, устанавливать электропривод необходимо на поверхностях из негорючих материалов (металл, бетон, кирпич и т.п.);
- Для обеспечения беспрепятственного открытия передней крышки необходимо предусмотреть достаточно места перед электроприводом согласно рисунка 4.7.

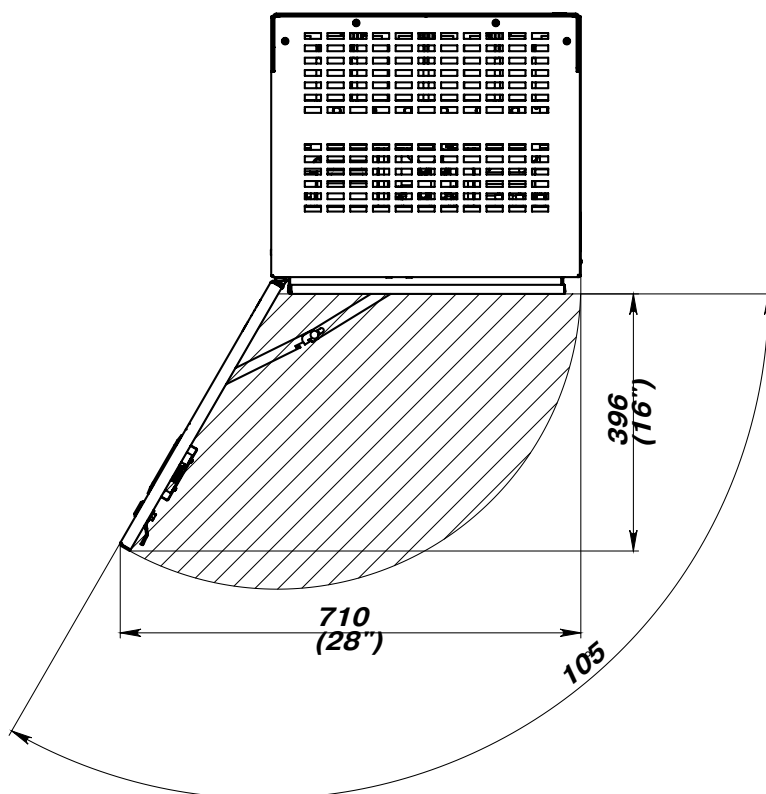


Рисунок 4.7 (а) — Необходимое пространство перед электроприводами серии Триол АТ24-М13...М20-380-Е*****

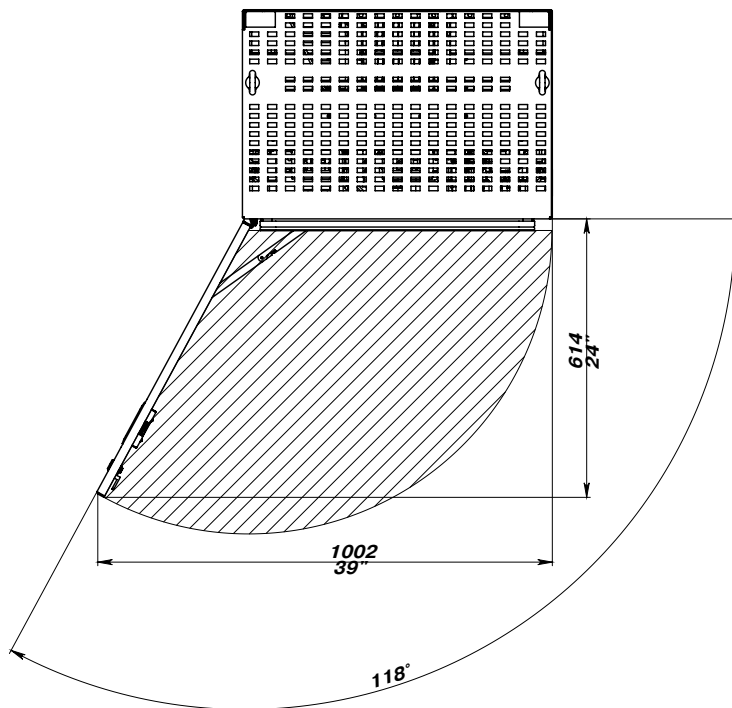


Рисунок 4.7 (б) — Необходимое пространство перед электроприводами серии Триол АТ24-М25...М32-380-Е*****



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Несоблюдение указанных условий и рекомендаций может привести к повреждению оборудования или сбоям в его работе, также возможно сокращение срока службы.

4.7. Подготовка к подключению.

4.7.1. Рекомендации по выполнению требований электромагнитной совместимости при эксплуатации электропривода.

Общие рекомендации:

- для снижения к минимуму негативного воздействия наводимых помех, необходимо чтобы корпус электропривода, экран кабеля двигателя и корпус двигателя составляли единое целое. Каждая часть должна иметь надежное высокочастотное соединение с другими, образуя так называемую «клетку Фарадея»;
- для кабелей управления справедливы те же рекомендации;
- для обеспечения полной эффективности экранов при воздействии помех высокой частоты, рекомендуется выполнять соединения составляющих частей «клетки Фарадея» с как можно большей площадью контакта.

Данный метод экранирования обеспечивает как предотвращение излучения помех системой, так и защиту системы от них.

Фильтр радиопомех.

Стандарт на электромагнитную совместимость изделий (EN 61800-3: 2004) содержит конкретные требования по ЭМС приводов (испытываются вместе с двигателем и кабелем) в странах ЕС. На промышленное и бытовое оборудование и системы, содержащие компоненты привода, распространяются такие стандарты ЭМС, как EN 55011 или EN 61000-6-3/4. Приводные блоки, отвечающие требованиям стандарта EN 61800-3, всегда соответствуют сопоставимым категориям стандартов EN 55011 и EN 61000-6-3/4, но не наоборот. Стандарты EN 55011 и EN 61000-6-3/4 не определяют длину кабелей и не требуют подключения двигателя в качестве нагрузки. В приведенной ниже таблице приведены различные стандарты ЭМС и сопоставление предельных уровней излучения.

Таблица 4.3 — Применяемые стандарты ЭМС

EN 61800-3:2004, стандарт на изделия	EN 55011, стандарт на ряд изделий для промышленного, научного и медицинского (ISM) оборудования
Категория C1	Группа 1, класс B
Категория C2	Группа 1, класс A
Категория C3	Группа 2, класс A
Категория C4	Не применимо

Электропривод переменного тока серии Triol AT24 PUMP соответствует категории C3 стандарта EN61800-3.

Дополнительный внешний фильтр ЭМС Вы можете заказать отдельно, обратившись к представителю Корпорации Триол.

Сетевой дроссель.

Необходимость установки сетевого дросселя определяется исходя из качества питающей сети. В преобразователях частоты серии АТ24 линии «Е» при базовой комплектации имеется встроенный дроссель звена постоянного тока.

Встроенный дроссель звена постоянного тока обеспечивает:

- повышение энергосберегающего эффекта от внедрения ПЧ путём увеличения коэффициента мощности системы;
- подавление высших гармоник входного тока ПЧ, генератором которых является неуправляемый выпрямитель;
- уменьшение пульсаций выпрямленного напряжения и тока на выходе выпрямителя электропривода;
- уменьшение низкочастотных гармоник входного тока;
- снижение среднеквадратических значений входного тока;
- уменьшение помехи источника питания и низкочастотные помехи;
- снижение скорости нарастания тока короткого замыкания на выходе ПЧ;
- приближение формы входного тока к синусоидальной.

Также предусмотрена возможность установки внешнего сетевого дросселя (не обязательно!), что дополнительно обеспечивает:

- дополнительное повышение энергосберегающего эффекта от внедрения ПЧ путём увеличения коэффициента мощности системы;
- выравнивание линейных напряжений на входе ПЧ при перекосах питающего напряжения;
- подавление быстрых изменений напряжения на входе ПЧ.

Рекомендации по монтажу:

- если для электропривода также устанавливается фильтр ЭМС, сетевой дроссель подключается между источником питания и фильтром ЭМС;
- для оптимальной работы дросселя привод и дроссель желательно устанавливать на одной проводящей поверхности;
- для обеспечения наибольшей эффективности кабель между электроприводом и дросселем должен быть как можно короче.

ПРИМЕЧАНИЕ. Установленный дроссель не должен перекрывать воздушный канал электропривода.

Для выбора оптимального типа сетевого дросселя обратитесь к представителям Корпорации Триол.

4.7.2. Устройство отключения питания электропривода.

Для обеспечения возможности отключения электропривода от сети, например при проведении технического обслуживания, необходимо установить устройство отключения питания.

Размыкающее устройство (выключатель) с ручным управлением подключается между питающей сетью и входом питания электропривода.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! С целью недопущения самопроизвольного включения размыкающее устройство должно обеспечивать блокировку в разомкнутом положении. При несоблюдении данного требования возникает вероятность поражения электрическим током, что представляет угрозу для вашей жизни.

Если электропривод используется в системах, соответствующих директиве ЕС по машинам и механизмам (согласно стандарту EN 60204-1 «Безопасность машинного оборудования»), размыкающее устройство должно быть одного из следующих типов:

- выключатель-разъединитель, категория применения AC-23В (EN 60947-3);
- автоматический выключатель, обеспечивающий разъединение в соответствии со стандартом EN 60947-2.

ПРИМЕЧАНИЕ. Размыкающие устройства должны соответствовать действующим правилам техники безопасности.

4.7.3. Выбор двигателя.

Для обеспечения совместимости с электроприводом двигатель должен соответствовать характеристикам, указанным в таблицах 4.4 и 4.5.

Таблица 4.4 — Общие характеристики двигателя

Характеристика двигателя	Должен соответствовать
Тип двигателя	асинхронный
Количество фаз	три
Номинальная частота напряжения питания	10...400 Гц
Диапазон напряжений, В	3x380

Таблица 4.5 — Соответствие двигателя

Модель электропривода	Мощность электропривода, кВт	Номинальный ток электродвигателя, А
AT24-75K-380-E*****	75	150
AT24-90K-380-E*****	90	180
AT24-M11-380-E*****	110	220

Продолжение таблицы 4.5

Модель электропривода	Мощность электропривода, кВт	Номинальный ток электродвигателя, А
AT24-M13-380-E*****	130кВт	260А
AT24-M16-380-E*****	160кВт	320А
AT24-M20-380-E*****	200кВт	400А
AT24-M25-380-E*****	250кВт	500А
AT24-M32-380-E*****	320кВт	640А

4.7.4. Выбор тормозных резисторов.

Для обеспечения надежной работы и безопасного применения, тормозной резистор должен отвечать следующим требованиям:

Таблица 4.6 — Сопротивление тормозного резистора

Модель электропривода	Минимальное сопротивление тормозного резистора, Ом
AT24-75K-380-E*****	5
AT24-90K-380-E*****	
AT24-M11-380-E*****	
AT24-M13-380-E*****	5
AT24-M16-380-E*****	
AT24-M20-380-E*****	
AT24-M25-380-E*****	2
AT24-M32-380-E*****	

1. Для электроприводов моделей AT24-75K...M32-380-EA***** значение минимального сопротивления тормозного резистора определяется согласно табл.4.6. Рабочее напряжение должно быть не менее 750 В.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не используйте резистор с меньшим сопротивлением, это может привести к выходу из строя оборудования

2. Номинальная мощность резистора должна быть достаточной для рассеивания мощности торможения. Это условие требует учета нескольких факторов, включая:
 - максимальную длительную мощность, рассеиваемую на резисторе (резисторах);
 - скорость изменения температуры резистора;
 - максимальное время процесса торможения – если мощность рекуперации (торможения) превышает номинальную мощность резистора, то необходимо ограничивать время процесса торможения, в противном случае произойдет перегрев резистора до того, как произойдет его от-

ключение;

- если мощность рекуперации (торможения) превышает номинальную мощность резистора, то время выключенного состояния должно быть достаточным, чтобы обеспечить охлаждение резистора между промежутками включения;
- требование к пиковой мощности при торможении.

Расположение клеммы для подключения тормозного резистора см. пункт 5.2.3. «Расположение и назначение клемм электропривода переменного тока серии Triol AT24 PUMP» настоящего руководства.

Блоки резисторов, являются мощными источниками тепла, по этой причине они должны быть отдалены от места установки привода.

Для защиты от короткого замыкания между электроприводом и кабелем блока резисторов должен быть установлен предохранитель с рабочим напряжением не менее 750 В и током срабатывания не более см. таблицу 4.7.

Сечение кабеля для подключения блока резистора к электроприводу должно составлять не менее 50 % от сечения кабелей питания привода. Выполнение данной рекомендации исключает возможность перегрева используемого кабеля.

Установка и подключение резисторов.

Таблица 4.7— Ток срабатывания предохранителей

Модель электропривода	Ток срабатывания предохранителя, А
AT24-75K-380-E*****	200
AT24-90K-380-E*****	
AT24-M11-380-E*****	
AT24-M13-380-E*****	200
AT24-M16-380-E*****	
AT24-M20-380-E*****	
AT24-M25-380-E*****	400
AT24-M32-380-E*****	

4.7.5. Выбор силовых кабелей.

Общие рекомендации по выбору силовых кабелей:

- используйте кабели, рассчитанные на номинальную нагрузку электропривода;
- используйте кабели, изоляция которых рассчитанная на работу при температуре не ниже 70 °С, так как воздух внутри электропривода может нагреваться до указанной температуры;
- кабель, рассчитанный на переменное напряжение 600 В, допускается применять при переменном напряжении до 500 В.

Рекомендации по выбору кабелей питания:

- для питания электропривода допускается использовать четырёхпроводной кабель, однако рекомендуется применять симметричный экранированный кабель. При использовании экрана кабеля в качестве проводника защитного заземления его проводимость должна соответствовать значениям, приведенным в таблице 4.8 (при условии, что этот проводник изготовлен из того же металла, что и фазные проводники);

Таблица 4.8 — Соответствие сечений фазных и защитных проводников

Сечение одного фазного проводника (S)	Минимальное сечение защитного проводника (Sp)
$S < 16 \text{ мм}^2$	S
$16 \text{ мм}^2 < S < 35 \text{ мм}^2$	16 мм ²
$35 \text{ мм}^2 < S$	S/2

По сравнению с четырехпроводным кабелем симметричный экранированный кабель обеспечивает меньший уровень электромагнитного излучения всей приводной системы, а также меньшее значение тока, протекающего через подшипники двигателя, и, соответственно, меньший их износ. Примеры указанных кабелей представлены на рисунке 4.8.

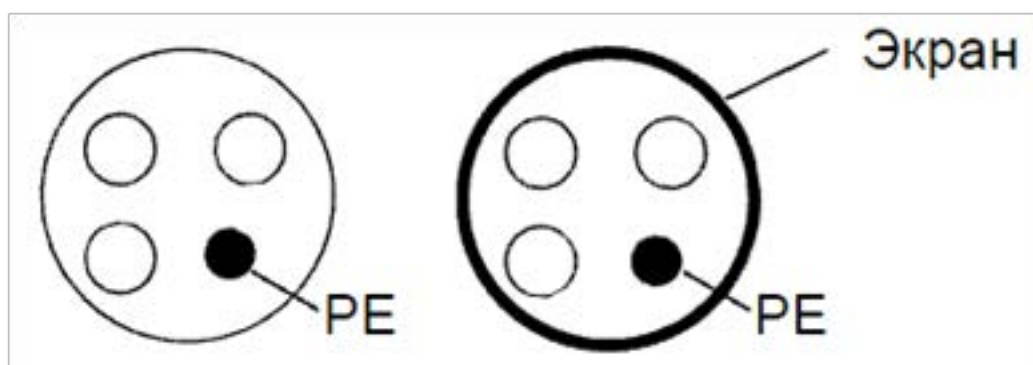
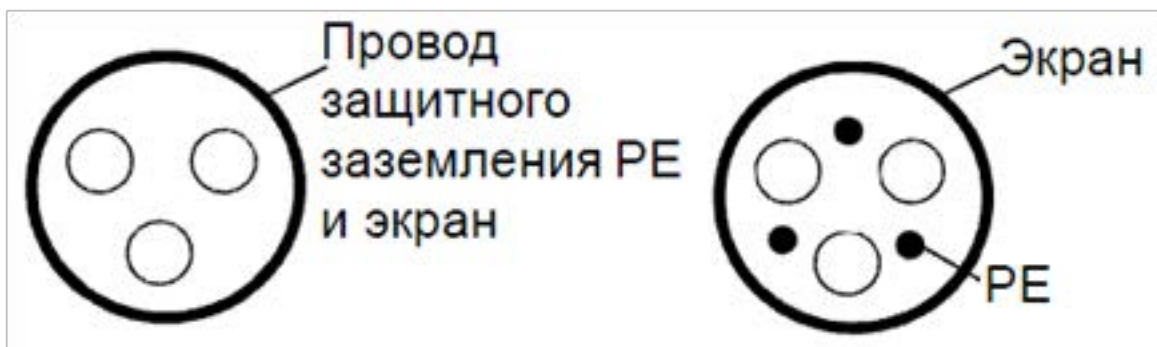


Рисунок 4.8 — Кабель питания

Рекомендации по выбору кабелей двигателя:

- в качестве кабеля для двигателя желательно применять симметричный трехжильный экранированный кабель с концентрическим проводником защитного заземления либо четырехжильный кабель с концентрическим экраном. В любом случае рекомендуется симметричное расположение проводника защитного заземления. Кабель двигателя и жгут заземления PE (скрученный экран) должны быть как можно более короткими. Это снижает уровень электромагнитного излучения, а также паразитные токи, протекающие вне кабеля, и емкостный ток. На рисунке 4.9 показаны примеры кабелей для подключения двигателя;



Если проводимость экрана недостаточна:

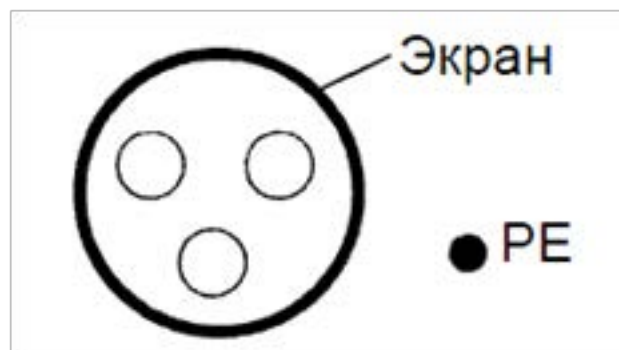


Рисунок 4.9 — Виды кабелей двигателя

- для эффективного подавления излучаемых и кондуктивных радиочастотных помех проводимость экрана должна составлять не менее $1/10$ проводимости фазного проводника. Эти требования легко выполняются при использовании медного или алюминиевого экрана;
- минимальные требования к экрану кабеля двигателя: экран состоит из концентрического слоя медной проволоки и навитой с зазором медной ленты. Чем лучше и плотнее экран, тем ниже уровень излучения и меньше токи, протекающие через подшипники двигателя. Изображение кабеля показано на рисунке 4.10.

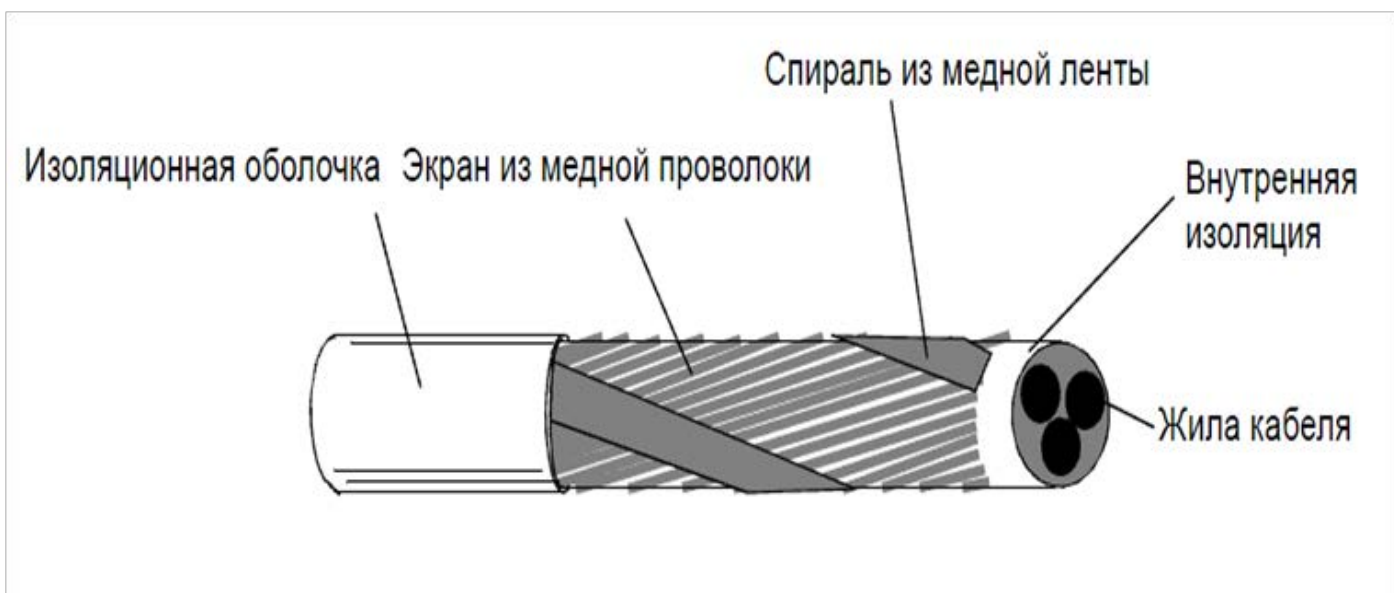


Рисунок 4.10 — Кабель двигателя

4.7.6. Выбор кабелей управления.

Выбор кабелей управления детально представлен в разделе 6. «Подключение внешних цепей управления» настоящего руководства.

4.7.7. Рекомендации по прокладке кабелей.

Кабели управления должны быть проложены таким образом, чтобы свести к минимуму негативное воздействие наводимых помех, для обеспечения этого соблюдайте следующие рекомендации:

- прокладывайте кабеля питания и двигателя как можно дальше от кабелей управления (минимальное расстояние до кабеля двигателя составляет 500мм, до кабеля питания — 200 мм);
- при пересечении кабелей управления и силовых кабелей угол между ними должен быть как можно ближе к 90°, чтобы свести к минимуму взаимные помехи;
- кабеля двигателей нескольких приводов можно укладывать параллельно и рядом друг с другом;
- рекомендуется прокладывать кабель двигателя, кабель питания и кабели управления в разных кабельных лотках;
- для снижения уровня электромагнитных помех, вызванных резкими изменениями выходного напряжения электропривода, не следует прокладывать кабель двигателя параллельно другим кабелям на участках более 300 мм.

На рисунке 4.11 показан пример прокладки кабелей, который обеспечивает минимальное воздействие помех.

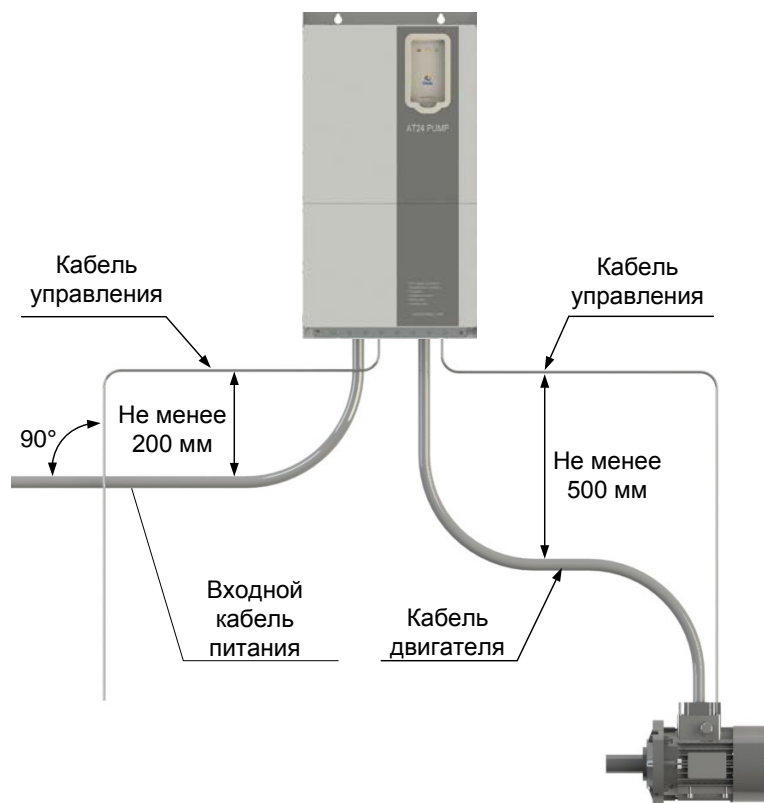


Рисунок 4.11 — Прокладка кабелей

4.7.8. Необходимый инструмент.

Для монтажа электроприводов серии Triol AT24 PUMP необходимы следующие инструменты:

- дрель;
- перфоратор (при монтаже электропривода на стене помещения);
- рулетка;
- приспособление для зачистки проводов;
- отвертки (в соответствии с используемым крепежом);
- бокорезы;
- обжимное оборудование для кабельных наконечников;
- крепеж. Тип крепежа определяется характеристиками монтажной поверхности, диаметр болтов М8 для электроприводов AT24-75К...М11-380-Е*****, и М10 для AT24-М13...М32-380-Е****.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Перед началом монтажа электропривода убедитесь, что напряжение питания электропривода отключено!



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Запрещается крепить электропривод с помощью электрической сварки, поскольку при сварке возможно повреждение электронных устройств, входящих в состав электропривода.

4.8. Проверка готовности к монтажу.

Перед выполнением монтажа, рекомендуется проверить корректность проведенной вами подготовки электропривода и выбранного места установки.

Проведение проверки обеспечит надежную работу и долговременную безопасную эксплуатацию электропривода. Последовательность проведения проверки готовности электропривода к монтажу приведена в таблице 4.8.

Таблица 4.9 — Тип крепежа

Критерий проверки	Метод проверки
Помещение для установки электропривода выбрано корректно.	Убедитесь, что в выбранном вами помещении условия соответствуют требованиям пункта 4.1. «Условия эксплуатации и хранения» настоящего раздела.
Выполнено формование конденсаторов силового фильтра, если срок хранения привода превышает 1 год.	Проверьте, необходимо ли вам выполнять формовку конденсаторов. Проведите формование конденсаторов, если это необходимо в соответствии с пунктом 4.2. «Формование конденсаторов звена постоянного тока» настоящего раздела.
Место для установки электропривода выбрано корректно.	Убедитесь, что выбранное вами место для установки электропривода соответствует условиям и рекомендациям пункта 4.6. «Расположение электропривода при установке» настоящего раздела.
Устройство отключения питания электропривода выбрано корректно.	Убедитесь, что выбранное вами устройство соответствует рекомендациям, указанным в пункте 4.7.2. «Устройство отключения питания электропривода» настоящего раздела.
Выбранный вами двигатель совместим с электроприводом.	Убедитесь, что двигатель соответствует характеристикам, указанным в пункте 4.7.3. «Выбор двигателя» настоящего раздела.
В случае, если вы используете тормозной резистор – он выбран корректно.	Проверьте, что тормозной резистор соответствует требованиям пункта 4.7.4. «Выбор тормозных резисторов» настоящего раздела.
Силовые кабели выбраны корректно.	Убедитесь, что выбранные вами силовые кабели соответствуют рекомендациям, указанным в пункте 4.7.5. «Выбор силовых кабелей» настоящего раздела.
Кабели управления выбраны корректно.	Убедитесь, что выбранные вами кабели управления соответствуют рекомендациям, указанным в пункте 6.6. «Выбор и прокладка кабелей управления» раздела «Подключение цепей управления».

Правильной является подготовка электропривода к монтажу, при которой выполняются все требования, указанные в таблице 4.9.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Невыполнение данных требований может привести к повреждению оборудования или сбоям в его работе, также к сокращению срока службы электропривода.

5. Монтаж электропривода переменного тока серии Triol AT24 PUMP.

Обзор содержания главы.

Настоящий раздел содержит описание последовательности работ, выполняемых при механическом и электрическом монтаже электропривода.

Краткое содержание раздела:

- 5.1. Механический монтаж электропривода.
- 5.2. Электрический монтаж электропривода.
 - 5.2.1. Общие сведения об электрическом монтаже.
 - 5.2.2. Проверка изоляции системы.
 - 5.2.3. Расположение и назначение клемм электроприводов переменного тока серии Triol AT24 PUMP.
 - 5.2.4. Подключение силовых кабелей.
 - 5.2.5. Подключение силовых кабелей к клеммам электропривода.
- 5.3. Проверка монтажа электропривода.
- 5.4. Подача напряжения питания.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Перед началом монтажа электропривода убедитесь, что напряжение питания электропривода отключено!

ПРИМЕЧАНИЕ. Электропривод должен монтироваться в месте, где выполняются все требования, указанные в разделе «Подготовка к монтажу», и проведены проверки в соответствии с картой проверок.



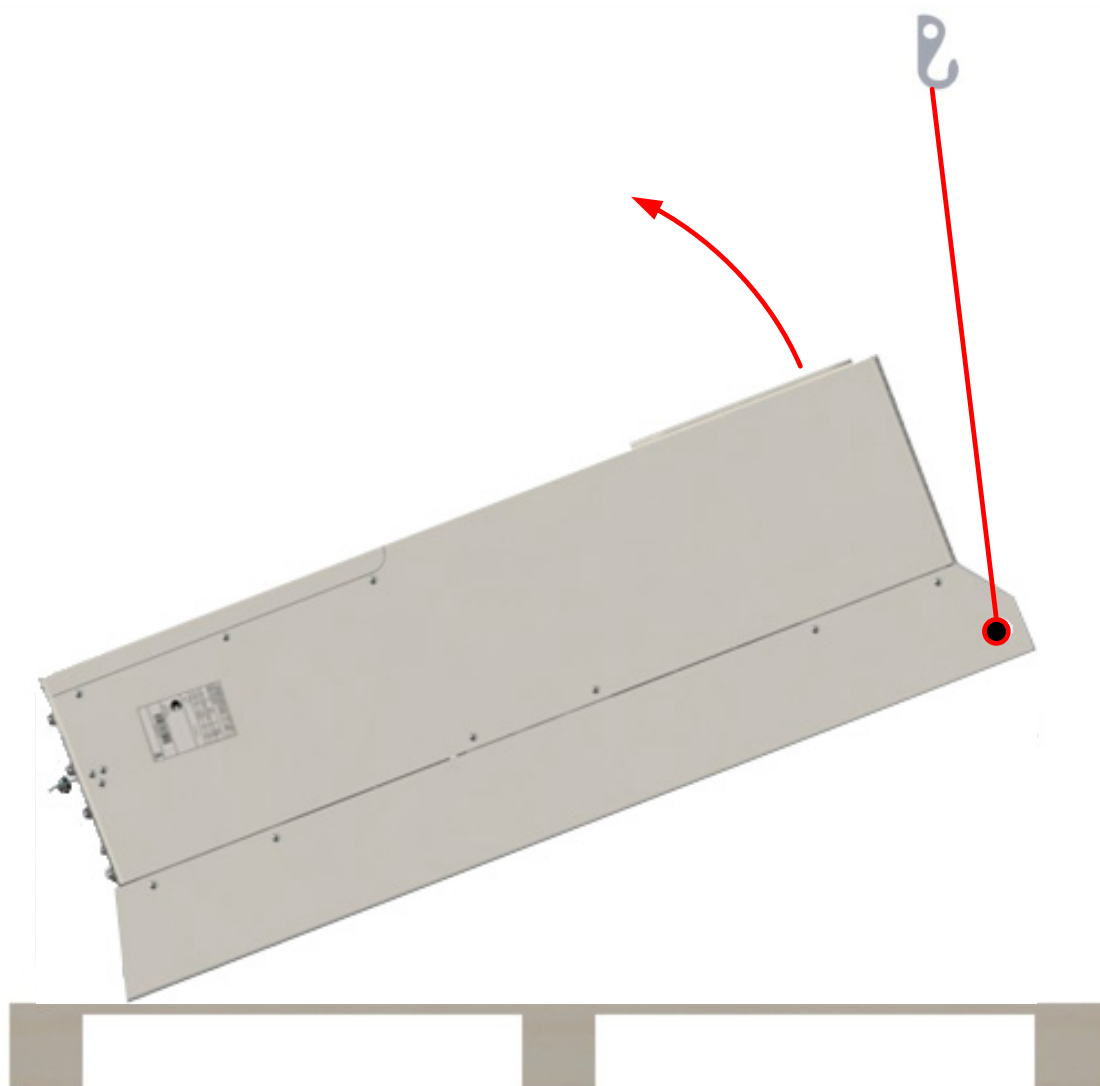
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Запрещается крепить электропривод с помощью электрической сварки, поскольку при сварке возможно повреждение электронных устройств, входящих в состав электропривода.

ПРИМЕЧАНИЕ. Следует обратить внимание на то, что для распаковки и монтажа электропривода рекомендуется иметь набор отверток (крестообразных и под прямой шлиц), бокорезы, дрель и нож.

5.1. Механический монтаж электропривода.

ПРИМЕЧАНИЕ. Подъем электроприводов серии Триол АТ24-75К...М32-380-Е***** при монтаже желательно производить за подъемные отверстия с применением строповочной оси, несоблюдение данной рекомендации может привести к травмам или повреждению оборудования.

Подъем электропривода с поддона упаковки можно выполнять согласно рисунка 5.1.

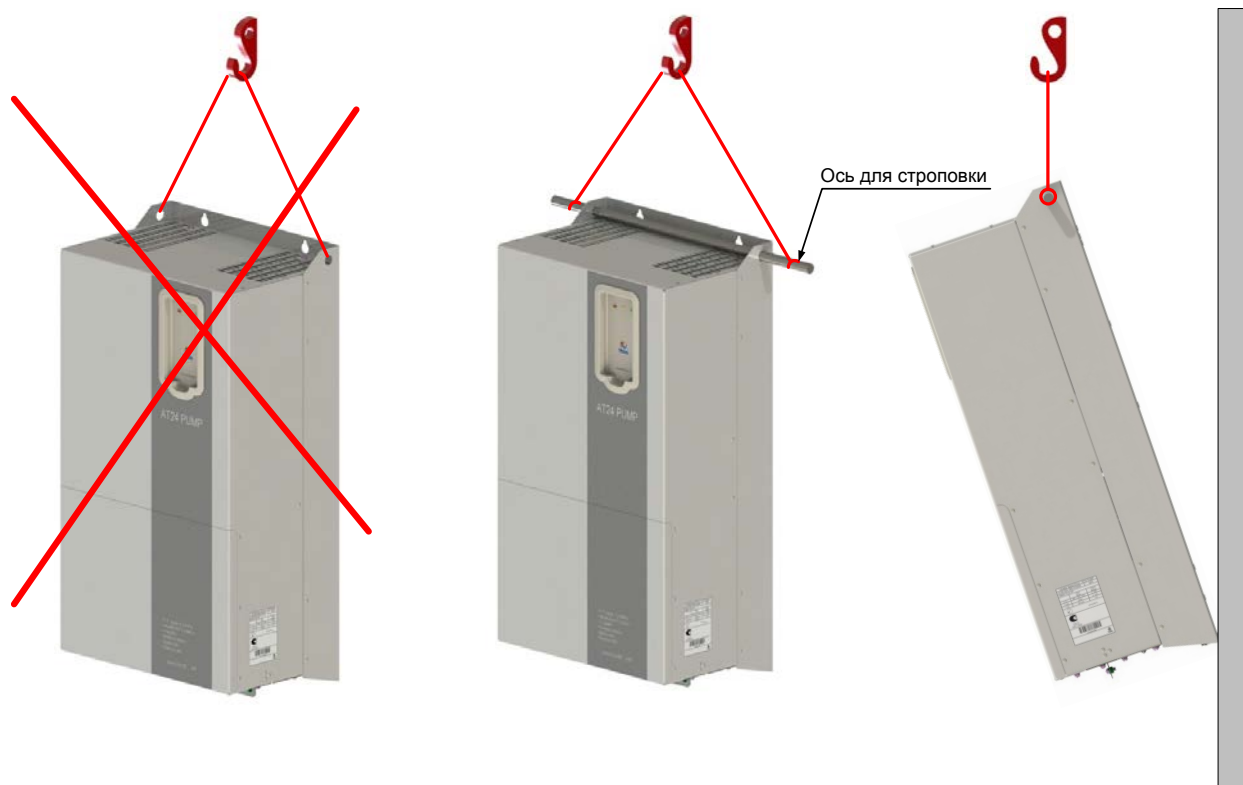


Примечание. На рисунке представлен электропривод АТ24-75К...М11-380-Е*****

Рисунок 5.1 — Подъем электропривода с поддона

На рисунке 5.2 (а) показано, как необходимо выполнять строповку электроприводов моделей АТ24-75К. .М20-380-Е*****, на рисунке 5.2 (б) показано, как необходимо выполнять строповку электроприводов моделей АТ24-М25. .М32-380-Е*****.

а)



б)



Рисунок 5.2 — Стropовка электропривода

Для обеспечения быстрого и удобного монтажа в базовую комплектацию электропривода входит монтажный шаблон, показанные на рисунке 5.3.

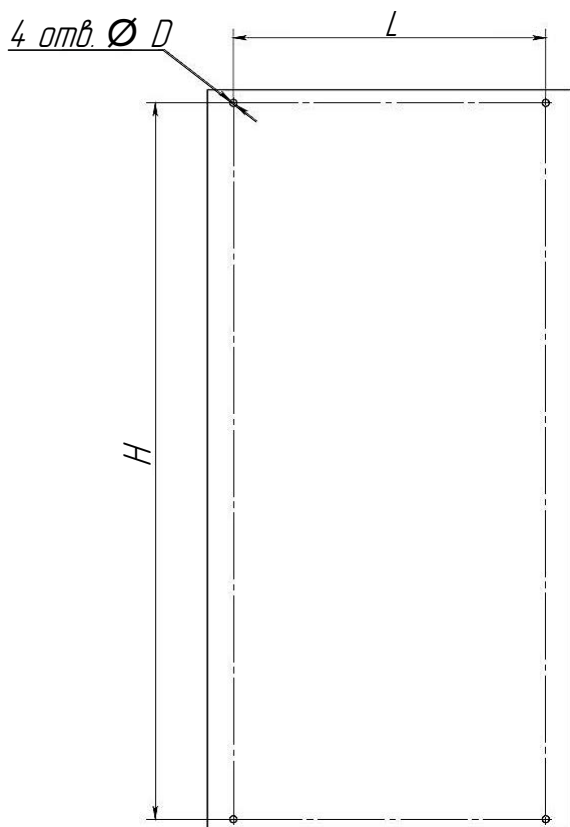
Шаблон предназначен для разметки крепежных отверстий под электропривод на поверхности для монтажа, например, стене помещения .

Последовательность монтажных операций:

1. При помощи монтажного шаблона разметьте положение четырех крепежных отверстий на стене.
2. Просверлите отверстия.
3. Установите в отверстия пластмассовые дюбеля.
4. Вверните в верхние дюбеля винты (M8 для электроприводов АТ24-75К...M11-380-Е*****/, M10 для АТ24-M13...M32-380Е*****/M12 для АТ24-M25...M32-380-Е*****, минимальная длина 100 мм).

ПРИМЕЧАНИЕ. Не затягивайте винты до конца, оставьте зазор 5 мм (облегчает монтаж электропривода на винты).

5. Смонтируйте электропривод на винты отверстиями в его основании (задней стенке).
6. Вверните в нижние дюбеля винты.
7. Полностью затяните все винты.




Номинальная мощность электропривода, кВт	Размеры монтажного шаблона, мм		
	L	H	D
75К, 90К, M11	718	232	9
M13, M16, M20	1173	290	11
M25, M32	1366	631	13

Рисунок 5.3 — Монтажный шаблон

5.2. Электрический монтаж электропривода.

5.2.1. Общие сведения об электрическом монтаже.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** К работам, перечисленным в этом разделе, допускаются только квалифицированные электрики. Выполняйте указания, приведенные в разделе 1. «Рекомендации по технике безопасности». Несоблюдение правил техники безопасности может привести к травмам опасным для жизни.

Перед проведением монтажных работ убедитесь, что электропривод отключен от электросети. Если электропривод был подключен к питающей сети, подождите не менее 15 минут после отключения питания перед началом выполнения монтажа.

ПРИМЕЧАНИЕ. Перед проведением электрического монтажа электропривода необходимо обеспечить доступ к его клеммам, для этого снимите крышку пользователя и защитную панель силового клеммника. Порядок снятия крышки пользователя и защитной панели одинаков, и показан на рисунках 5.4(а) и 5.5.

Порядок снятия крышки пользователя электроприводов серии Триол АТ24-75К. . .М11-380-Е***** см. рисунок 5.4(а), порядок открытия дверей электроприводов серии Триол АТ24- М13. . .М32-380-Е***** см. рисунок 5.4 (б).

1. Выверните 2 винта крепления крышки, удерживая её рукой.
2. Потяните крышку вниз до выхода её пазов из под кожуха электропривода.
3. Снимите крышку, потянув её на себя.

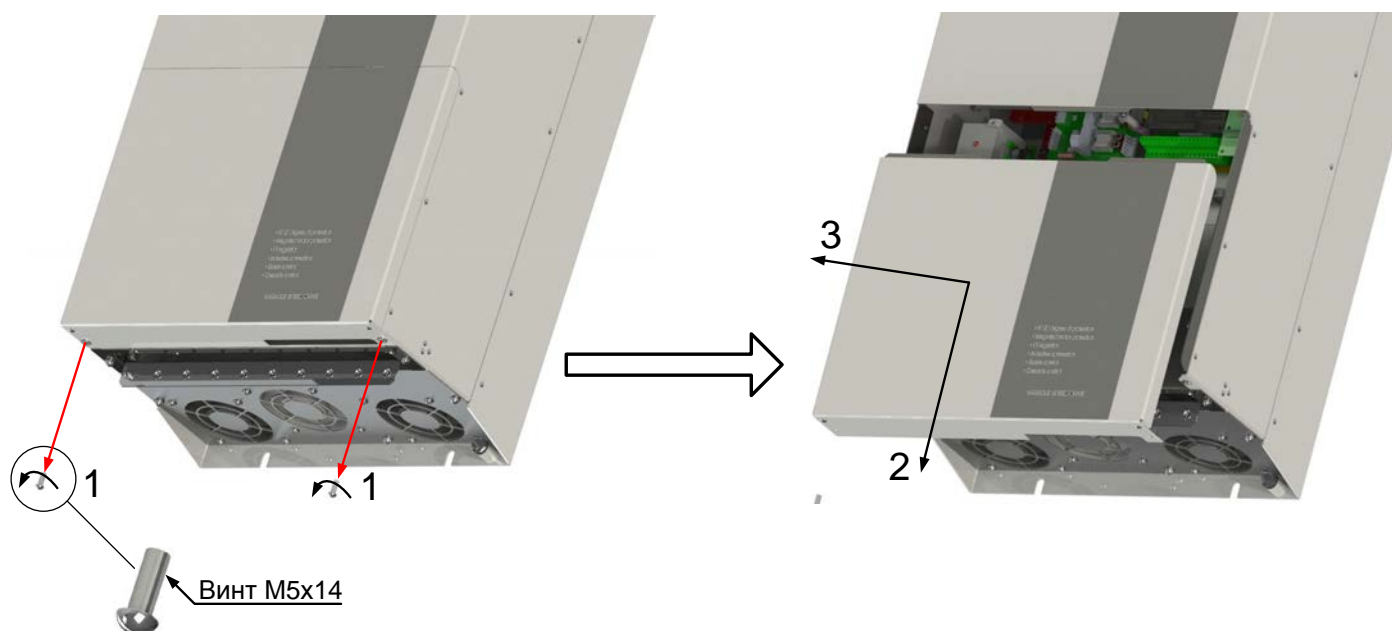


Рисунок 5.4(а) — Снятие крышки пользователя электроприводов АТ24-75К...М11-380-Е*****

1. Откройте два замка, расположенных на двери электропривода.
2. Откройте дверь электропривода.



Рисунок 5.4 (б) — Порядок открытия дверей электроприводов AT24-M13...M32-380-E*****

Порядок снятия защитной панели силового клеммника (см. рисунок 5.5):

1. Выверните 4 винта крепления панели, удерживая её рукой.
2. Снимите защитную панель.

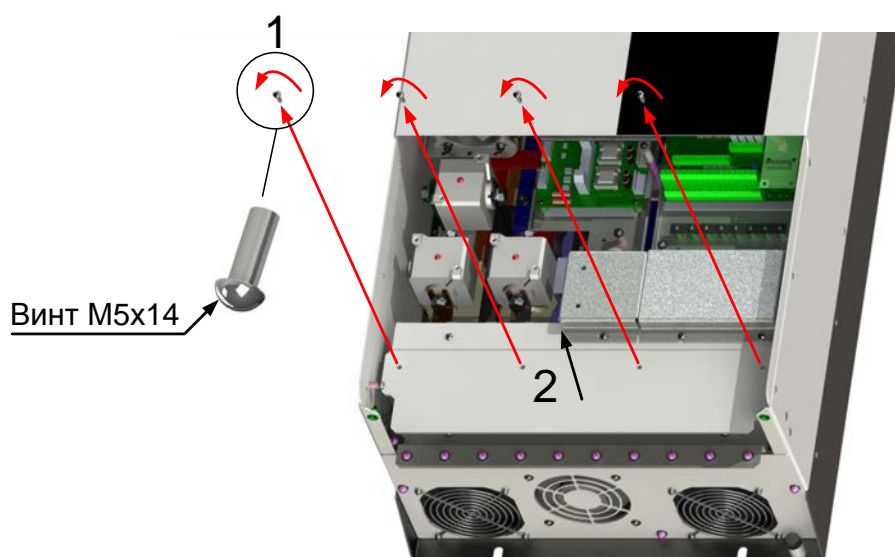


Рисунок 5.5 — Снятие защитной панели силового клеммника электроприводов AT24-75К...M11-380-E*****

5.2.2. Проверка изоляции системы.

1. Электропривод.

Проверка электрической прочности или сопротивления изоляции (например, с помощью мегомметра или высоким напряжением) различных компонентов электропривода ЗАПРЕЩЕНА, поскольку это может привести к его повреждению или выходу из строя. Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции электропривода проведена специалистами Корпорации Триол на заводе-изготовителе.

2. Кабель питания.

Желательно перед подключением кабеля питания (сетевого) к электроприводу и к сети провести проверку его изоляции в соответствии с требованиями местных норм и правил.

3. Двигатель и кабель двигателя.

ПРИМЕЧАНИЕ. С целью недопущения возникновения короткого замыкания по выходу электропривода перед его включением желательно выполнить проверку изоляции двигателя и кабеля двигателя.

Проверка изоляции двигателя и кабеля двигателя выполняется одновременно следующим образом:

- убедитесь, что кабель двигателя подключен к двигателю, но отключен от выходных клемм электропривода (U, V, W);
- измерьте сопротивление изоляции между всеми фазными проводниками и проводником защитного заземления (корпусом двигателя) согласно схеме, представленной на рисунке 5.6. Используйте измерительное постоянное напряжение 500 В. Сопротивление изоляции двигателя должно быть не менее 10 МОм.

ПРИМЕЧАНИЕ. Точное значение сопротивления изоляции используемого вами двигателя указано в его технической документации. Наличие влаги внутри корпуса двигателя приводит к снижению сопротивления изоляции. При подозрении на присутствие влаги просушите двигатель и повторите измерение.

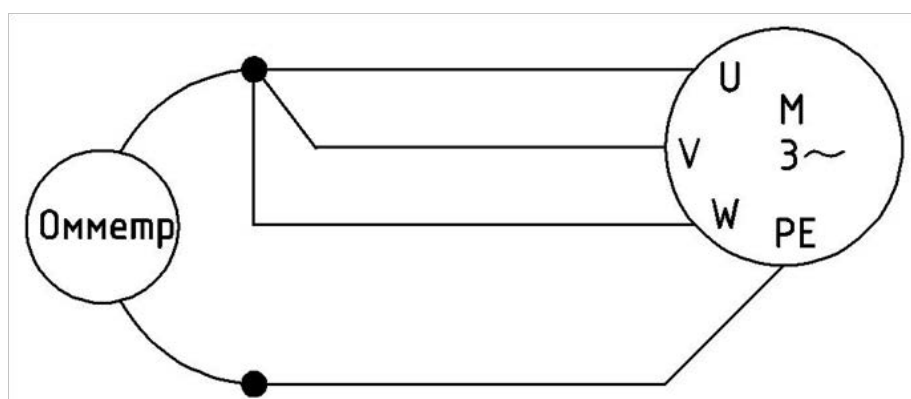
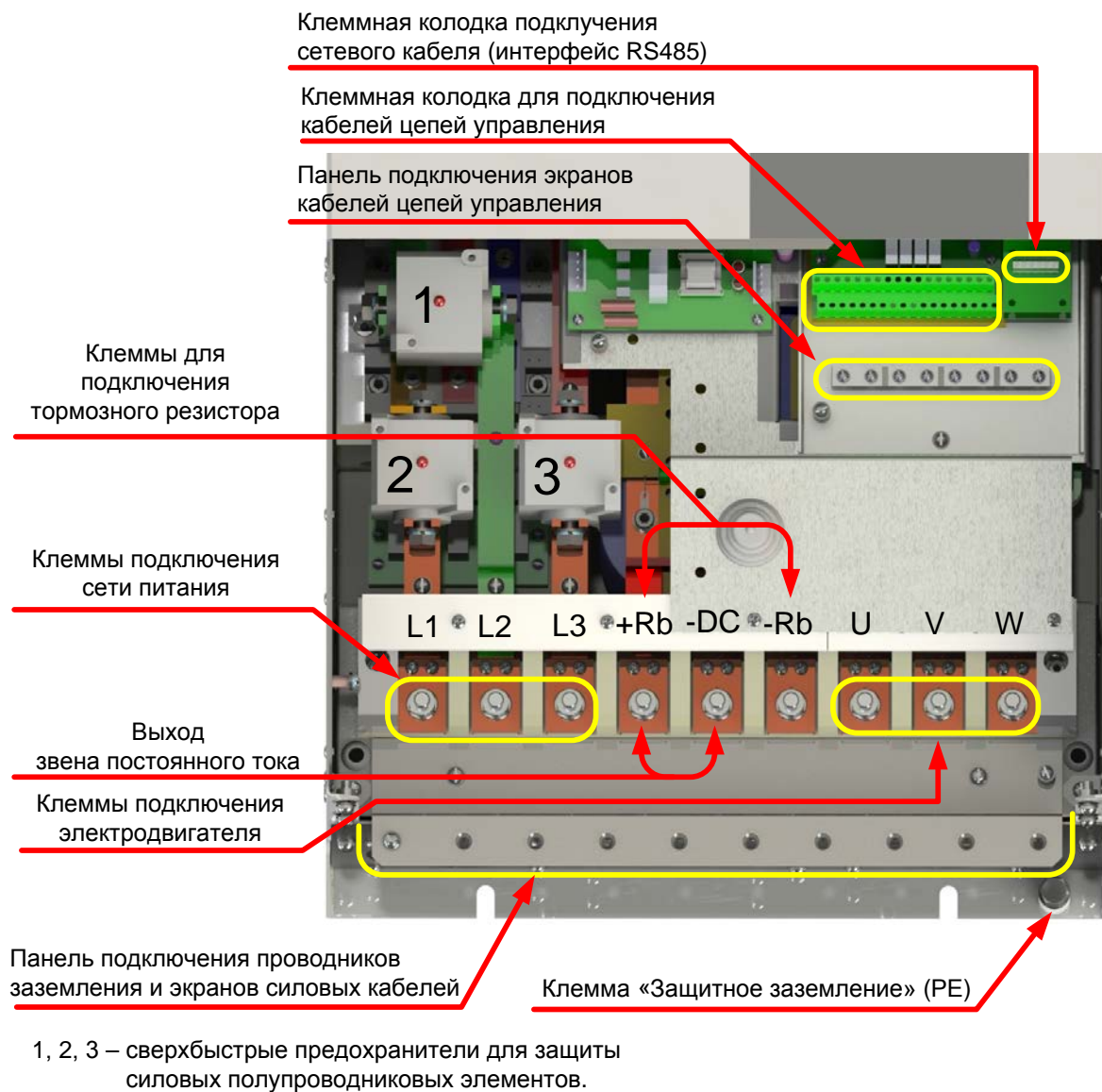


Рисунок 5.6 — Схема подключения мегомметра к двигателю

5.2.3. Расположение и назначение клемм электроприводов переменного тока серии Triol AT24 PUMP.

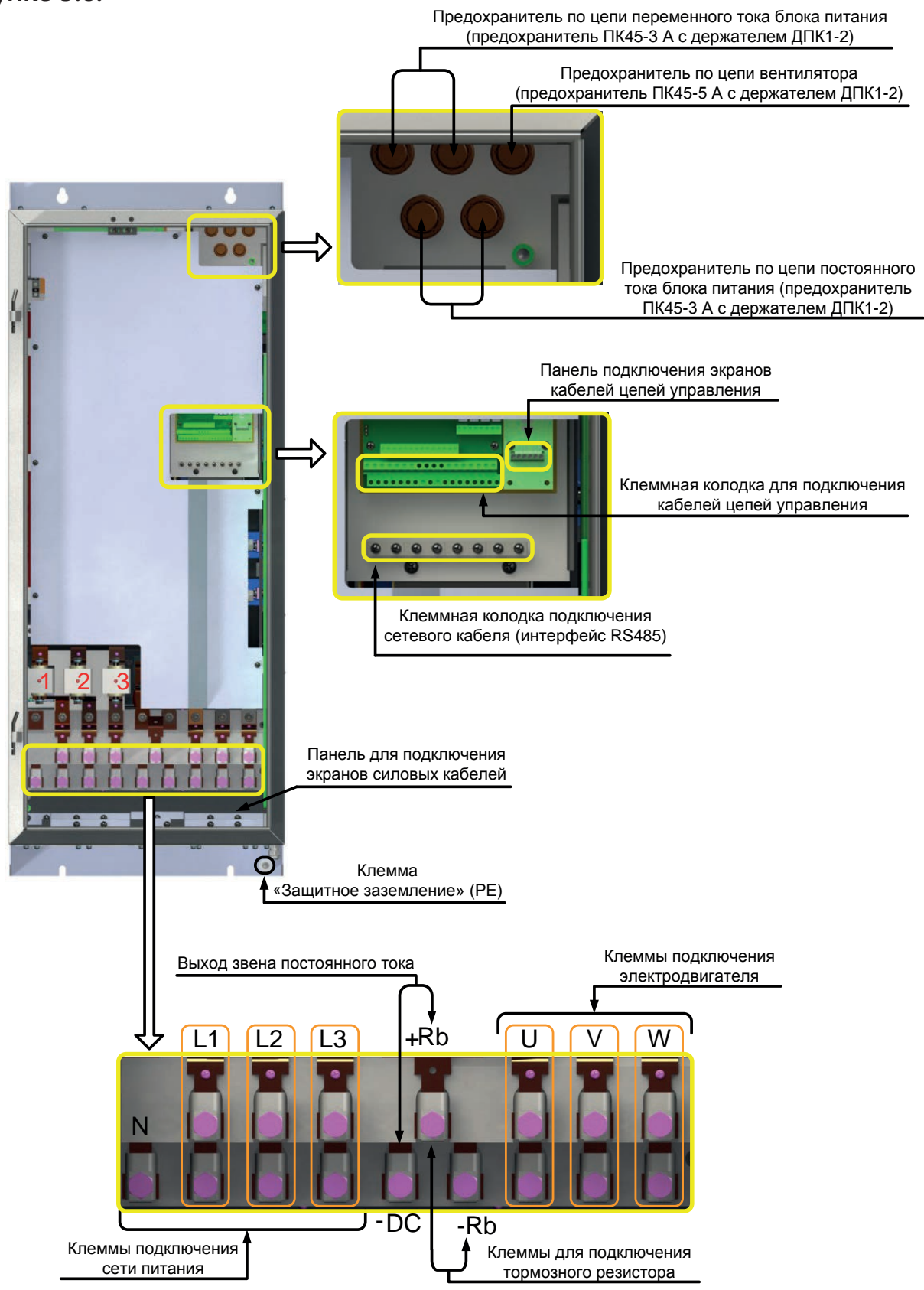
Расположение и назначение клемм электроприводов серии Триол AT24-75К...M11-380-E***** при базовой комплектации представлено на рисунке 5.7.



Ъ

Рисунок 5.7 — Расположение и назначение клемм электроприводов серии AT24-75К...M11-380-E*****

Расположение и назначение клемм электроприводов серии Триол АТ24-М13... М20-380-Е***** при базовой комплектации представлено на рисунке 5.8.



1, 2, 3 — сверхбыстрые предохранители для защиты силовых полупроводниковых элементов.

Рисунок 5.8 — Расположение и назначение силовых клемм электроприводов серии АТ24-М13...М20-380-Е*****

Расположение и назначение клемм электроприводов серии Триол AT24-M25... M32-380-E***** при базовой комплектации представлено на рисунке 5.9.

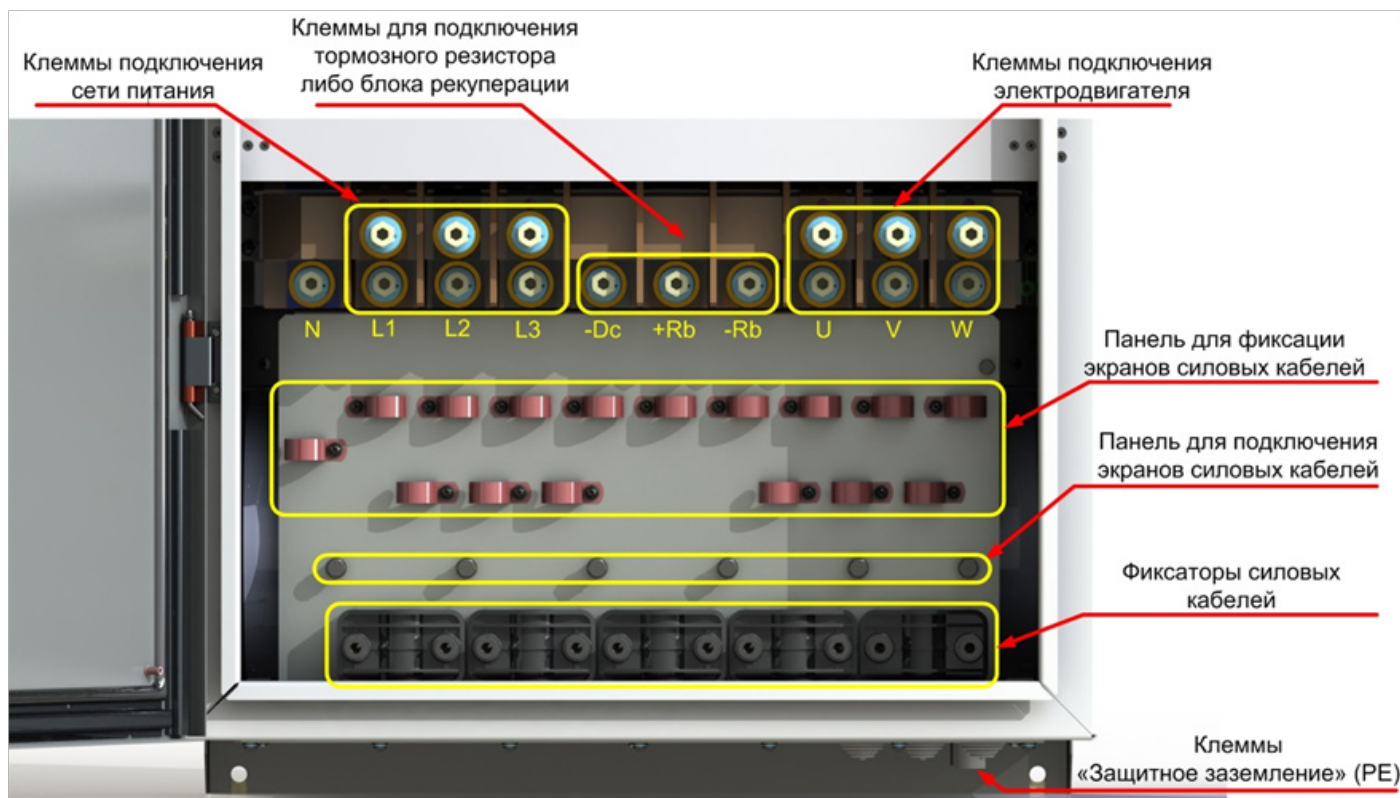


Рисунок 5.9 — Расположение и назначение силовых клемм электроприводов серии AT24-M25...M32-380-E*****

Расположение и назначение клемм управления электроприводов серии Триол AT24-M25... M32-380-E***** при базовой комплектации представлено на рисунке 5.10.

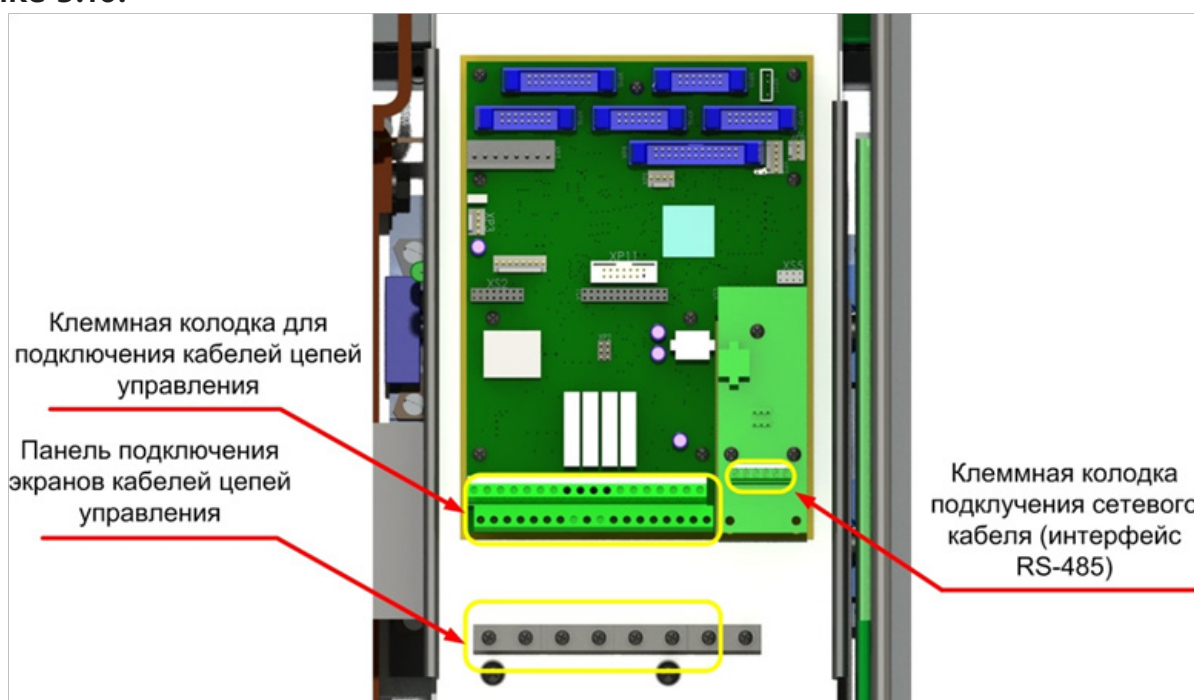


Рисунок 5.10 — Расположение клемм управления электроприводов серии AT24 - M25...M32-380-E*****

5.2.4. Подключение силовых кабелей.

ПРИМЕЧАНИЕ. При использовании кабеля питания (входного) с недостаточной проводимостью экрана, необходим кабель с заземляющим проводом или отдельный кабель защитного заземления. Если при прокладке кабеля двигателя проводимость экрана кабеля недостаточна и кабель не имеет симметричных проводов заземления, необходимо использовать отдельный кабель заземления.

ПРИМЕЧАНИЕ. Электроприводы моделей АТ24-75К...М11-Е***** не требуют подключения нейтрального проводника сети питания.»

Подключение силовых кабелей к электроприводам серии Триол АТ24-75К...М32-380-Е***** проводится согласно схемам, показанным на рисунках 5.11 (а) и 5.11 (б).

а. для электроприводов серии Триол АТ24-75К...М11-380-Е*****

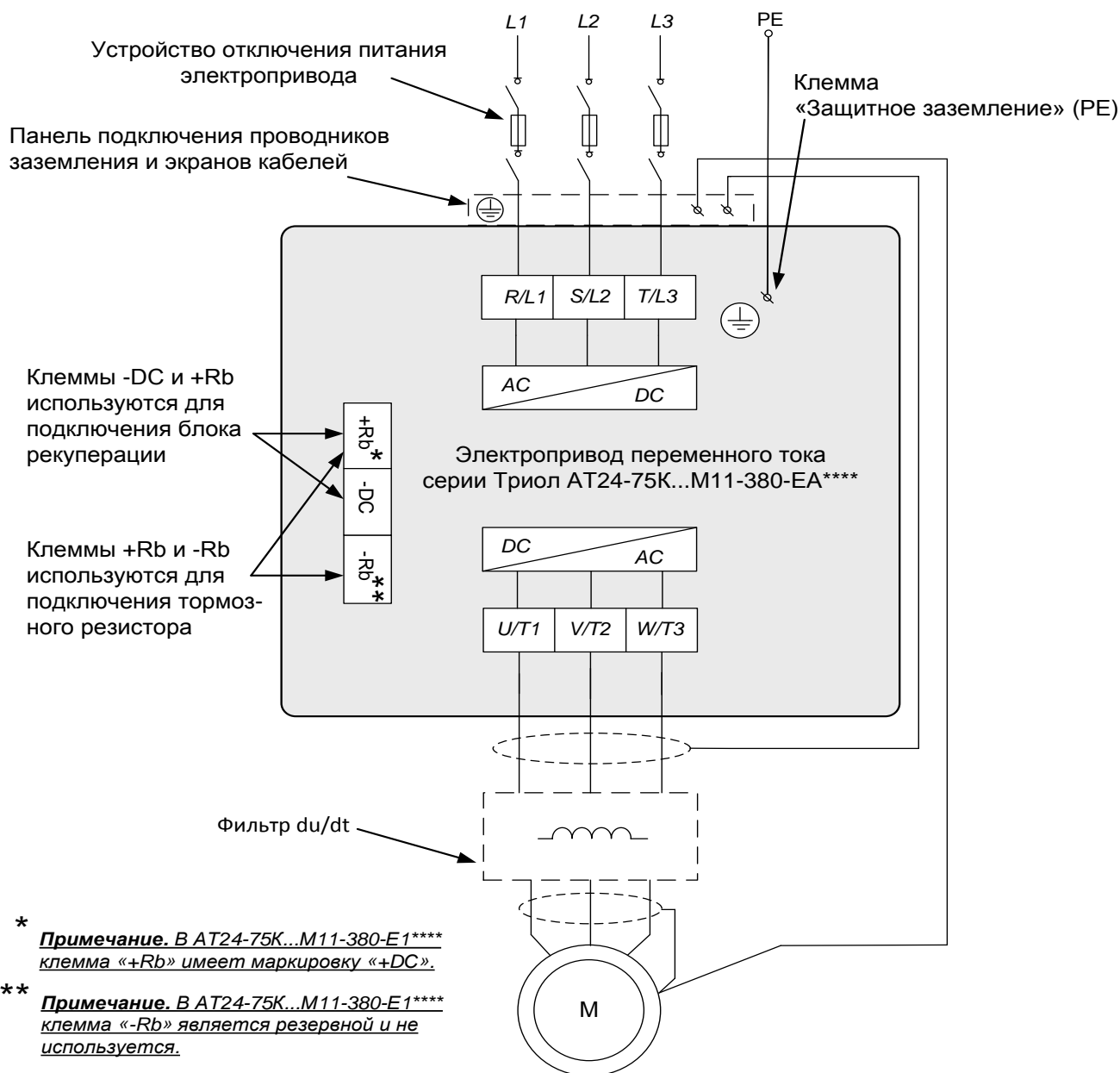
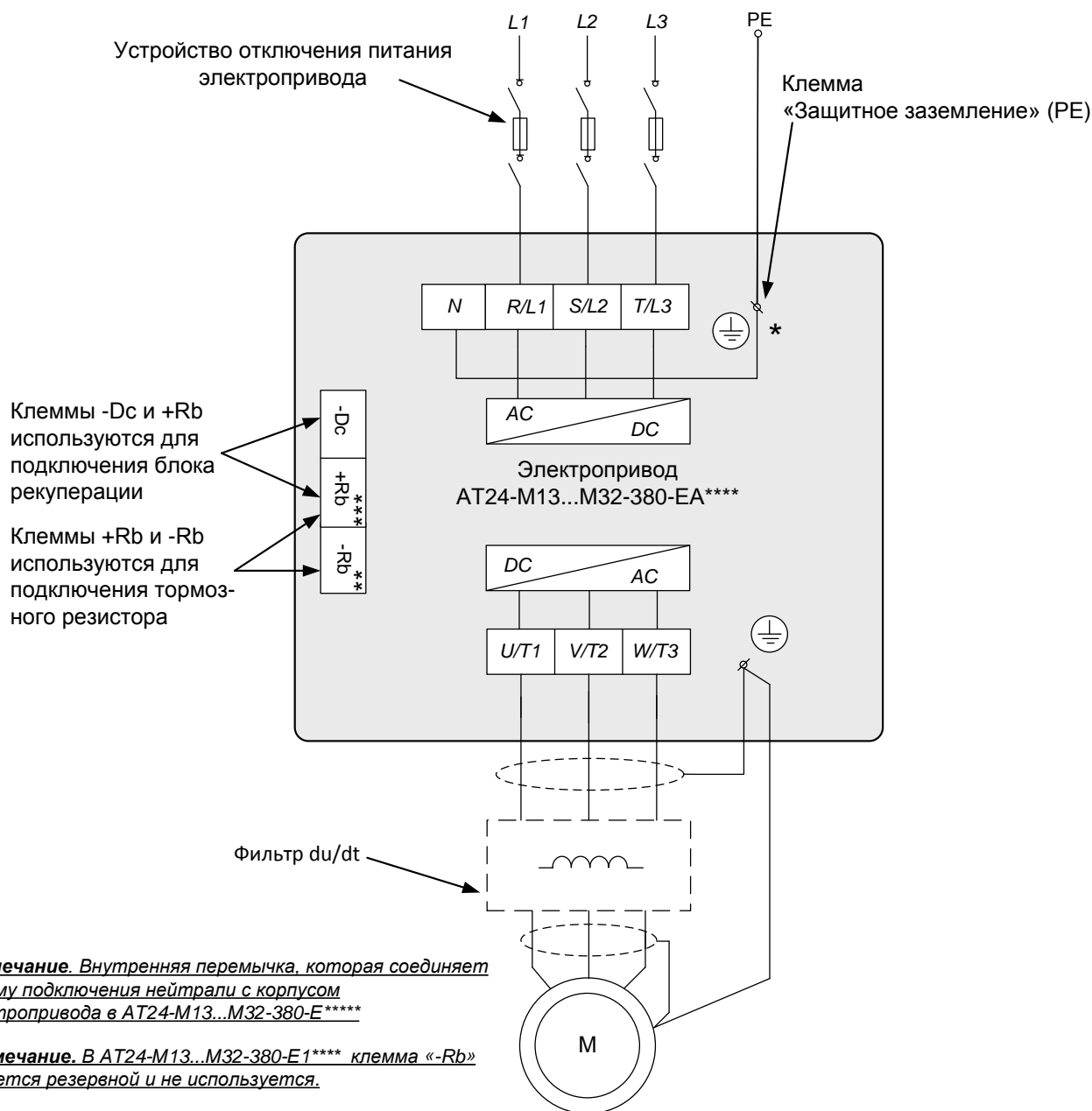


Рисунок 5.11 (а)— Схемы подключения силовых кабелей электроприводов серии Триол АТ24-75К...М11-380-Е*****

б. для электроприводов серии Триол АТ24-М13...М32-380-Е*****



* Примечание. Внутренняя перемычка, которая соединяет клемму подключения нейтрали с корпусом электропривода в АТ24-М13...М32-380-Е*****

** Примечание. В АТ24-М13...М32-380-Е1***** клемма «-Rb» является резервной и не используется.

*** Примечание. В АТ24-М13...М32-380-Е1***** клемма «+Rb» имеет маркировку «+Dc».

Рисунок 5.11 (б) — Схемы подключения силовых кабелей электроприводов серии Триол АТ24-М13...М32-380-Е*****



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При подключении электроприводов переменного тока серии Триол АТ24-М13...М32-380-Е***** к питающей сети с нейтральным проводником необходимо снять внутреннюю перемычку, которая соединяет клемму подключения нейтрали (N) с корпусом электропривода.

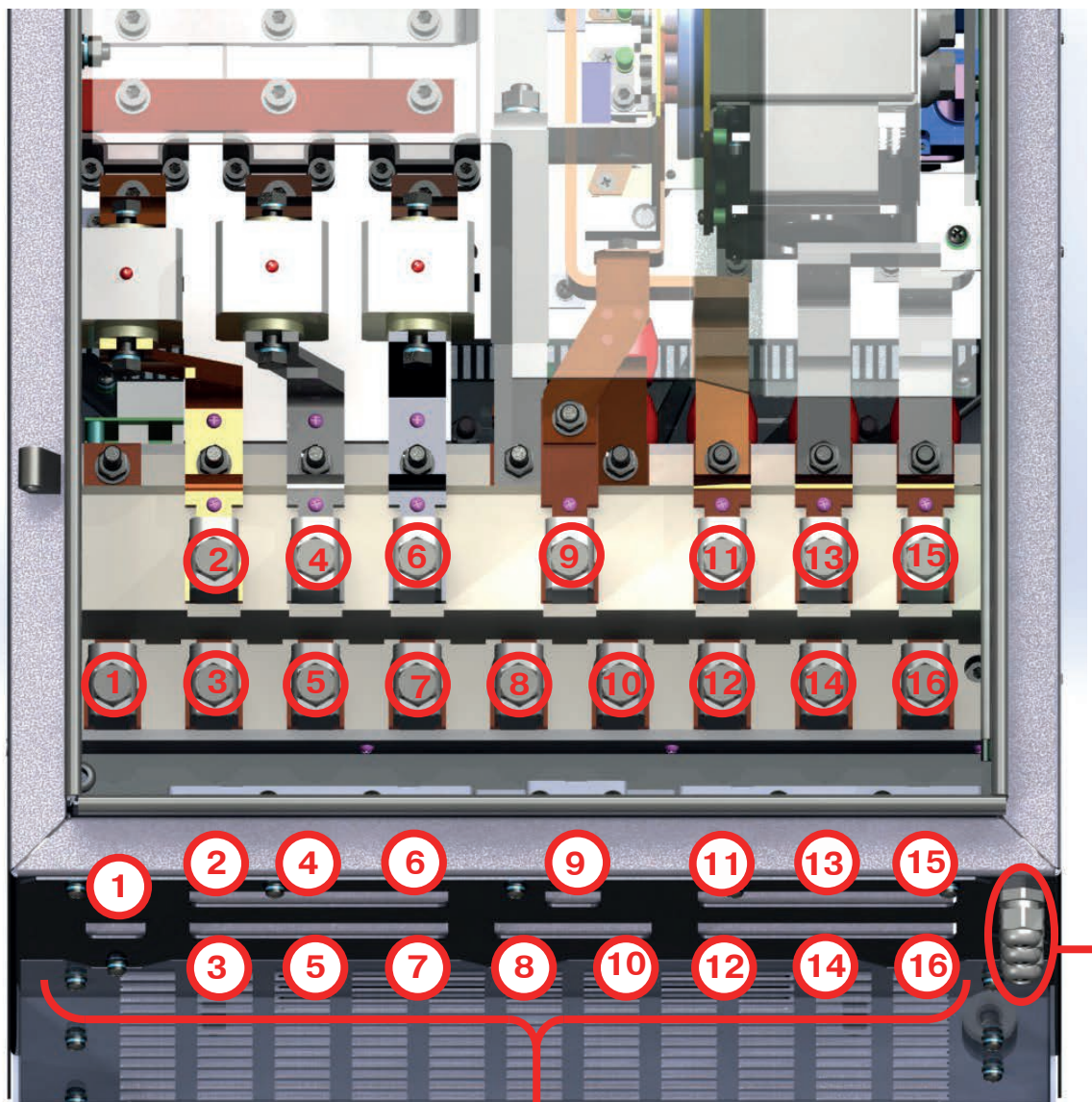
5.2.5. Подключение силовых кабелей к клеммам электропривода.

Последовательность монтажных операций при подключении силовых кабелей к электроприводам моделей АТ24-75К...М32-380-Е*****:

1. Зачистите оболочку кабелей питания и двигателя на длину, достаточную, чтобы оголенный экран имел контакт с панелью подключения экранов силовых кабелей, а проводники кабелей свободно доставали до силовых клемм электропривода .

ПРИМЕЧАНИЕ. При использовании неэкранированного кабеля питания в месте его контакта с вводом не следует зачищать оболочку.

2. Зачистите концы проводников силовых кабелей.
3. Обожмите концы проводников силовых кабелей кабельными наконечниками.
4. Подключите проводники кабеля питания к клеммам электропривода R/L1, S/L2, T/L3.
5. Подключите проводники кабеля двигателя к клеммам электропривода U/T1, V/T2, W/T3.
6. Прижмите металлической скобой экраны силовых проводников к панели подключения экранов силовых кабелей, зажав винты.
7. Подключите проводник защитного заземления к клемме «Защитное заземление» (PE).
8. Изолируйте изоляционной лентой части оголенного экрана всех кабелей, которые выходят за границы панели подключения экранов силовых кабелей.
9. Механически закрепите кабеля за пределами электропривода.



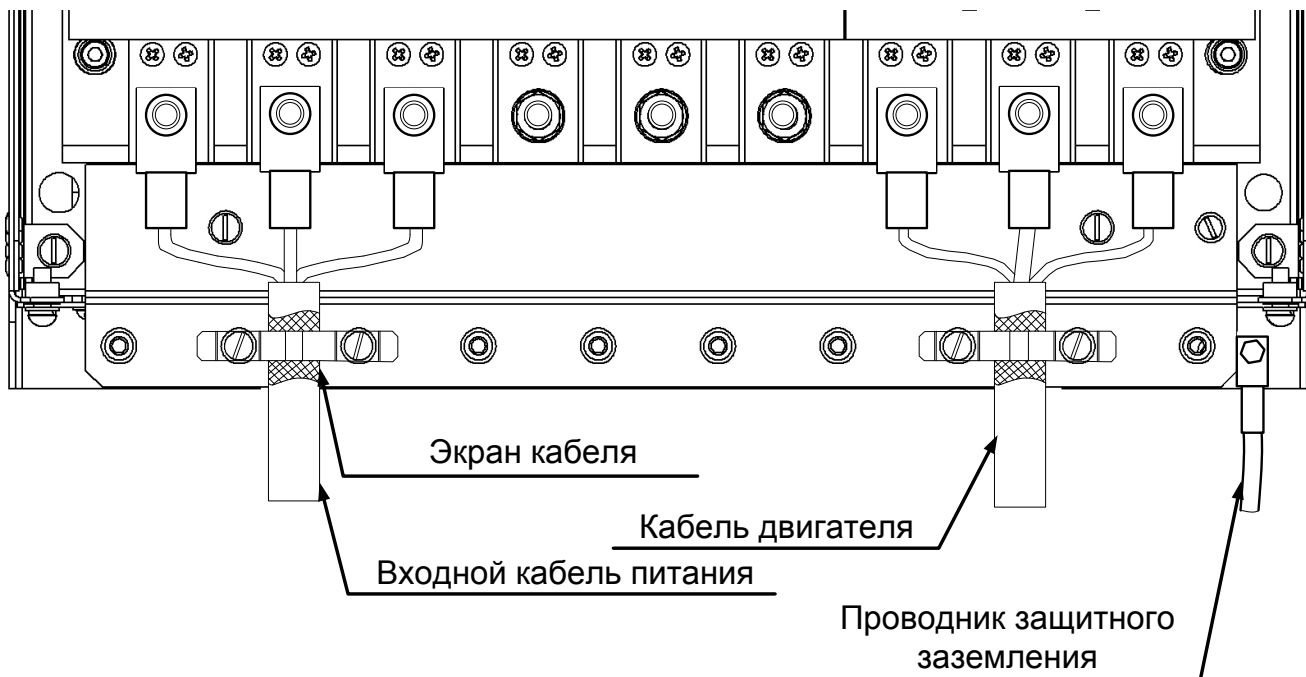
Кабельные зажимы для силовых кабелей

Кабельные вводы для проводников цепей управления

Рисунок 5.12— Соответствие кабельных вводов клеммам электропривода AT24-M13...M20-380-E*****

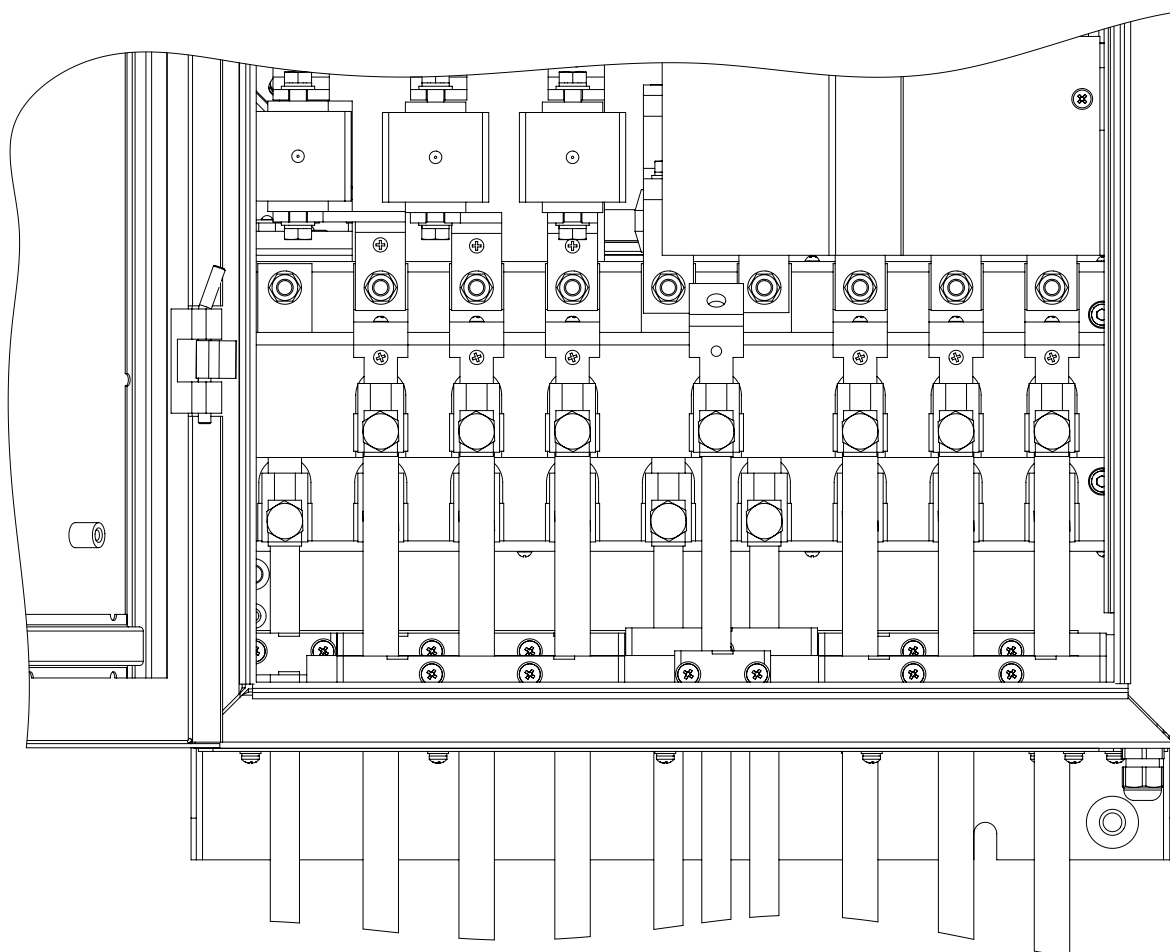
На рисунке 5.12 соответствующие друг другу кабельные зажимы и силовые клеммы обозначены в окружности одним числом

Визуальный пример подключения силовых проводников представлен на рисунке 5.13.



**Рисунок 5.13(а) — Подключения силовых проводников
АТ24-75К...М11-380-Е*******

ПРИМЕЧАНИЕ. Монтаж цепей управления детально рассмотрен в разделе 6. «Подключение внешних цепей управления».



**Рисунок 5.13 (б) — Подключения силовых проводников
АТ24-М13...М32-380-Е*******

5.3. Проверка монтажа электропривода.

Для обеспечения надежной работы и долговременной безопасной эксплуатации электропривода перед его пуском рекомендуется проверить механический и электрический монтаж. Последовательность проверки механического и электрического монтажа электропривода приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 — Проверка правильности монтажа электропривода

Критерий проверки	Метод проверки
Условия эксплуатации укладываются в допустимые пределы.	Убедитесь, что электропривод установлен в помещении, условия в котором соответствуют требованиям пункта 4.6.2. раздела 4. «Подготовка к монтажу электропривода переменного тока серии Triol AT24 PUMP».
Электропривод надежно закреплен в шкафу (на стене).	
Охлаждающий воздух циркулирует свободно (пространство вокруг электропривода соответствует требованиям охлаждения).	Убедитесь, что привод установлен в соответствии с требованиями 4.6. «Расположение электропривода при установке» раздела 4 «Подготовка к монтажу электропривода переменного тока AT24 PUMP».
Электропривод заземлен надлежащим образом.	Проверьте, что к монтажной панели, обозначенной символом заземления, надежно присоединен кабель защитного заземления.
Напряжение питания (напряжение электросети) соответствует номинальному напряжению питания электропривода.	
Установлено устройство отключения питания электропривода.	
Кабель питания (сетевой) подключен к клеммам R/L1, S/L2, T/L3 электропривода.	
Двигатель подключен к клеммам U/T1, V/T2, W/T3 электропривода.	
Внешние цепи управления подключены корректно.	Проверьте, что цепи управления подключены в соответствии с рекомендациями, указанными в разделе 6. «Подключение внешних цепей управления».
Прокладка кабелей управления выполнена корректно.	Убедитесь, что прокладка кабелей, выполненная вами, соответствует указаниям, представленным в пункте 4.7.7. «Рекомендации по прокладке кабелей» раздела 4. «Подготовка к монтажу электропривода переменного тока AT24 PUMP».
К двигателю HE подключен альтернативный источник питания (например, обходная цепь) – к выходу электропривода HE приложено внешнее напряжение.	
Внутри корпуса электропривода не попали инструменты и прочие посторонние предметы.	
Крышка соединительной коробки двигателя и прочие крышки установлены на свои места. Защитная панель силового клеммника и крышка пользователя установлены на свои места.	

Правильной является установка электропривода, при которой выполняются все требования, указанные в таблице проверки механического и электрического монтажа.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Невыполнение данных требований может привести к повреждению оборудования или сбоям в его работе и/или выхода из строя, также возможно сокращение срока службы. Невыполнение данных требований также может привести к опасности для вашей жизни.

5.4. Подача напряжения питания.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Запрещается включать питание при открытой крышке пользователя электропривода, так как возникает вероятность поражения вас электрическим током, что представляет угрозу для вашей жизни.

ПРИМЕЧАНИЕ. Перед увеличением скорости вращения убедитесь, что двигатель вращается в требуемом направлении.

На рисунке 5.14 показано, как изменить направление вращения двигателя (вид с торца вала двигателя).

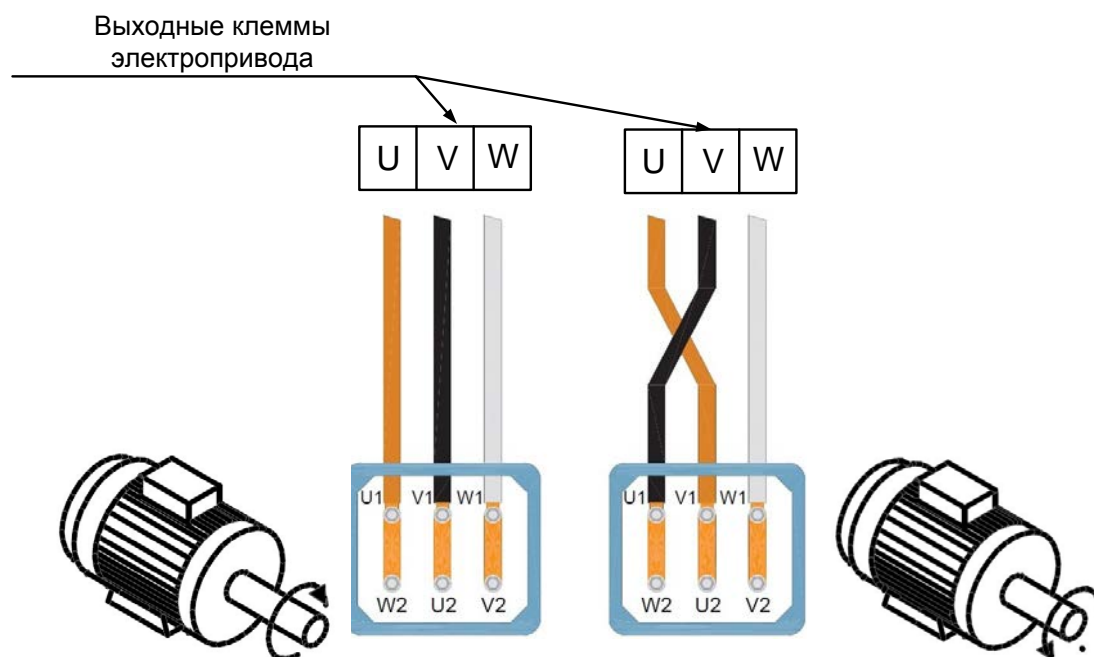


Рисунок 5.14 — Изменение направления вращения двигателя

ПРИМЕЧАНИЕ. Направление вращения может быть изменено с помощью электропривода, однако рекомендуется подключать проводники кабеля двигателя таким образом, чтобы прямому направлению вращения электропривода соответствовало вращение двигателя по часовой стрелке. Для изменения направления вращения электропривода необходимо в параметре 13.0 изменить знак задания частоты (например 40 Гц на -40 Гц).

ПРИМЕЧАНИЕ: При подключении двигателя прямое вращение в настройках ПЧ (параметр 2.1, значение «прямое») должно соответствовать прямому направлению вращения двигателя. Несоблюдение данной рекомендации приведет к изменению направления вращения двигателя при сбросе настроек ПЧ в заводские значения.

6. Подключение внешних цепей управления.

Обзор содержания раздела.

Настоящий раздел содержит описание входов/выходов управления электропривода.

Краткое содержание раздела:

- 6.1. Общие сведения.
- 6.2. Подключение внешних цепей управления к блоку управления электроприводом Triol NVSA.
 - 6.2.1. Описание оборудования.
 - 6.2.2. Сводная схема соответствия наименований и обозначений клемм цепей управления на блоке управления электроприводом Triol NVSA.
 - 6.2.3. Выбор полярности дискретных входов с общим проводом.
- 6.3. Подключение внешних цепей управления к дополнительным сменным блокам.
 - 6.3.1. Блок расширения дискретных / аналоговых входов / выходов Triol EXT1.
- 6.4. Общая схема внешних подключений электропривода переменного тока серии Triol AT24 PUMP.
- 6.5. Характеристики клемм управления.
- 6.6. Выбор и прокладка кабелей управления.
 - 6.6.1. Общие рекомендации.
 - 6.6.2. Рекомендации по прокладке кабелей управления.
 - 6.6.3. Рекомендации по выбору кабелей.
- 6.7. Рекомендации по монтажу проводников цепей управления.

6.1. Общие сведения.

При базовой комплектации электропривода все внешние цепи управления подключаются к клеммной колодке XT1 блока управления электроприводом Triol NVSA. Внешний вид блока управления электроприводом представлен на рисунке 6.1.

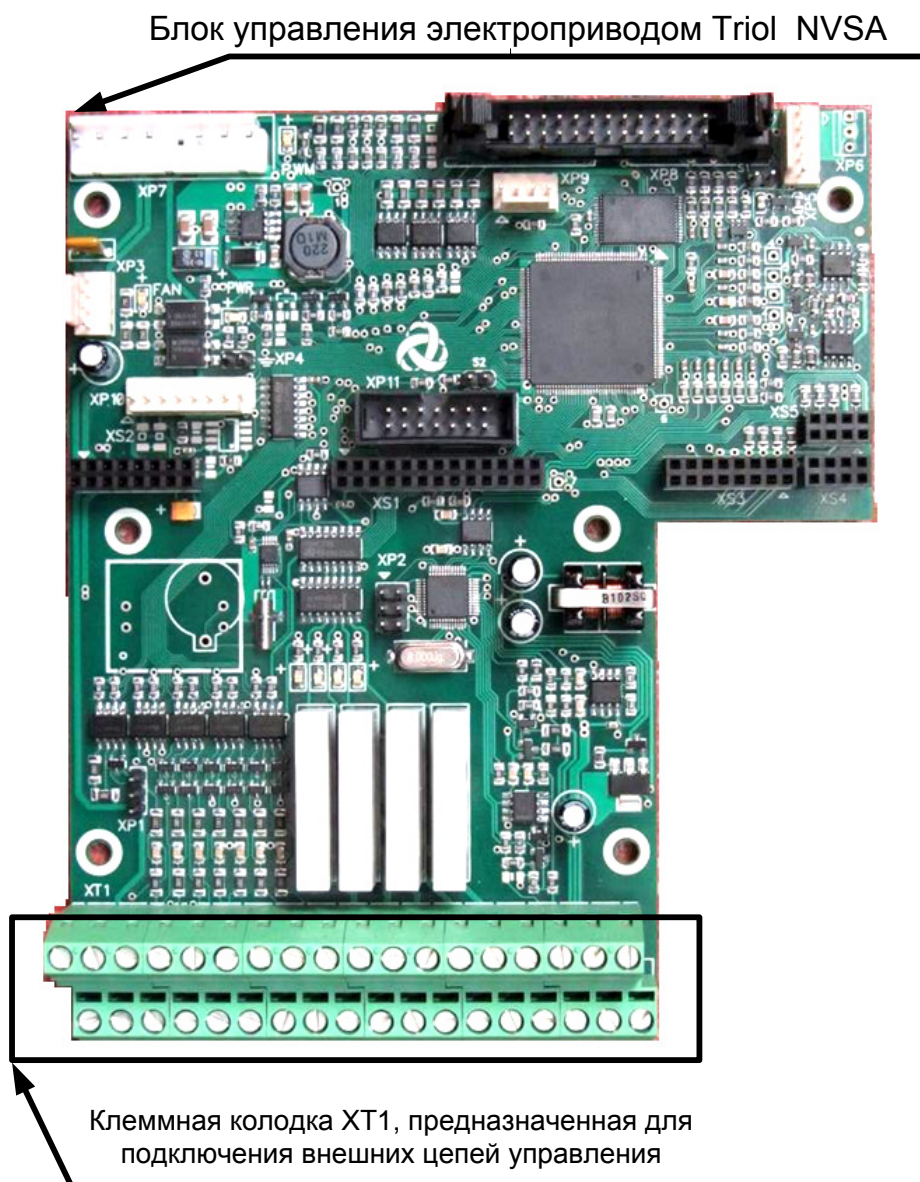


Рисунок 6.1 — Внешний вид блока Triol NVSA

Блок Triol NVSA включает в себя:

- 2 аналоговых входа;
- 1 аналоговый выход;
- 6 дискретных входов с общим проводом выбора типа логики (PNP или NPN);
- 2 независимых дискретных входа произвольной полярности;
- 4 релейных выходов;
- пользовательский источник питания 24 В , 60 мА;
- источник питания аналоговых входов 10 В, 20мА.

Также блок Triol NVSA обеспечивает возможность подключения датчика для

обеспечения защиты двигателя от перегрева и кнопки его аварийного останова.

Электропривод имеет возможность расширения своих функциональных возможностей путем установки сменных дополнительных блоков.

Наличие дополнительных блоков в составе электропривода указывается в шестизначном коде (см. пункт 4.5. «Определение конфигурации электропривода в соответствии с кодом»). При заказе электропривода корректно укажите данный код. Также вы можете заказать дополнительные блоки отдельно, обратившись к представителю Корпорации Триол.

Все дополнительные блоки подключаются к блоку управления электроприводом Triol NVSA и автоматически детектируются программным обеспечением.

Описание и назначение дополнительных блоков приведено в таблице 6.1.

Таблица 6.1 — Описание и назначение дополнительных блоков

Наименование блока	Назначение	Функциональные возможности
Блок Triol EXT1	Предназначен для увеличения количества входов/выходов управления электропривода.	Блок включает в себя: <ul style="list-style-type: none"> · 2 аналоговых входа с индивидуальными, гальванически развязанными источниками 10 В; · 1 аналоговый вход без индивидуального источника; · 4 дискретных входа с общим проводом выбора типа логики (PNP или NPN).
Блок Triol ENCO2	Предназначен для подключения инкрементальных преобразователей угловых перемещений (энкодеров) к электроприводу.	Имеет встроенный источник питания энкодера. Поддерживает подключение по симметричной дифференциальной схеме, несимметричной схеме, открытый коллектор, открытый эмиттер.
Блок Triol ENCO3	Предназначен для подключения абсолютных преобразователей угловых перемещений (энкодеров) к электроприводу.	Имеет встроенный источник питания энкодера. Поддерживает протоколы EnDat v2.0, EnDat v2.1. Также поддерживает подключение аналогового дифференциального сигнала.

В следующих пунктах настоящего раздела более детально представлены технические характеристики блока Triol EXT1, схемы его внешних подключений и инструкция по монтажу.

Технические характеристики блоков Triol ENCO2 и ENCO3, схемы их подключений и инструкции по монтажу и настройке детально представлены в руководстве по эксплуатации дополнительных блоков.

6.2. Подключение внешних цепей управления к блоку управления электроприводом Triol NVSA.

Внешние цепи управления подключаются к клеммной колодке XT1 блока управления электроприводом Triol NVSA.

Подключение внешних цепей управления можно производить согласно рисунка 6.2.

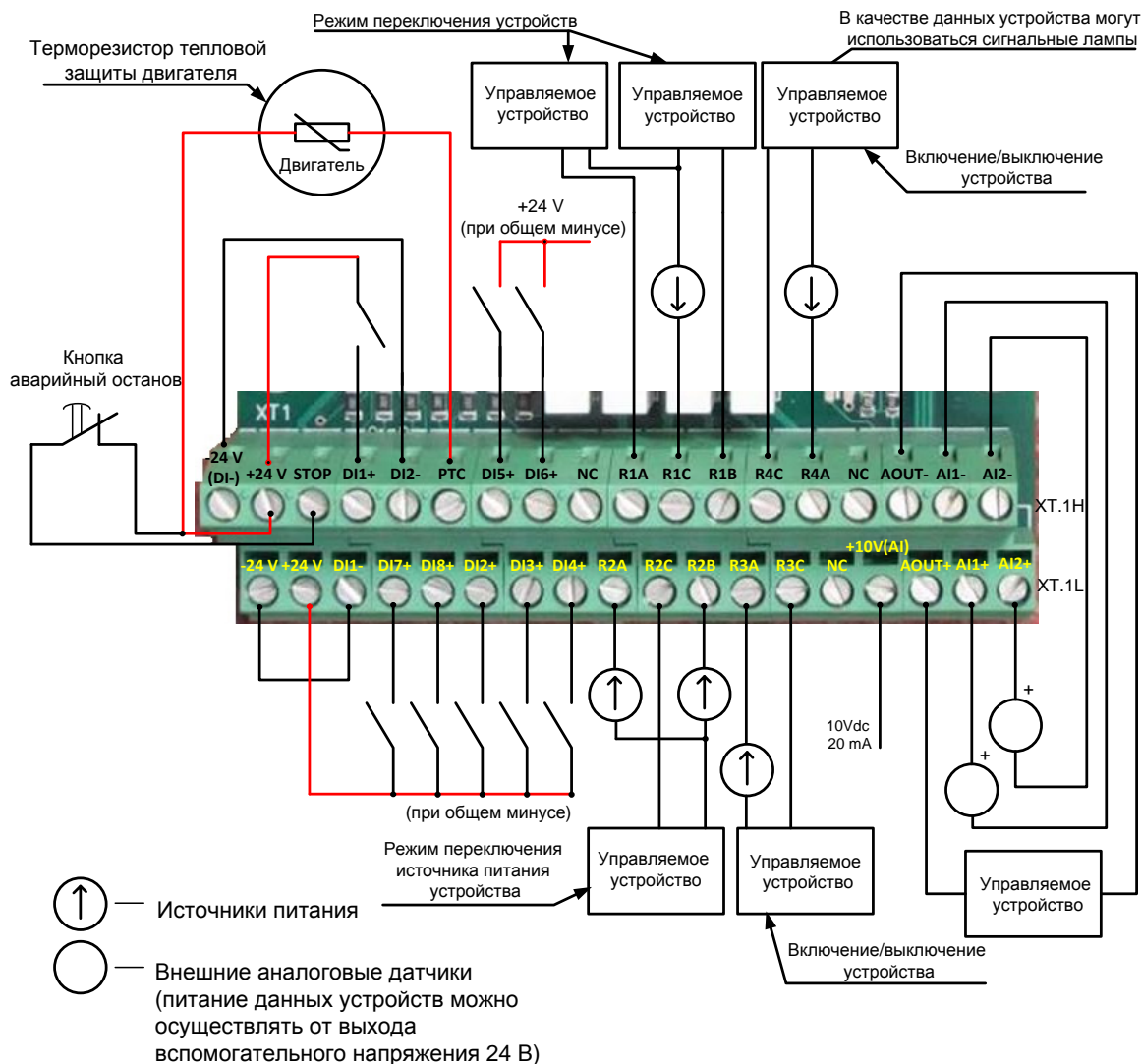


Рисунок 6.2 — Подключение внешних цепей управления

На рисунке 6.3 представлено подключение внешнего потенциометра, подключение дискретных входов по схеме с общим плюсом (изменение логики дискретных входов описано в пункте 6.2.3. «Выбор полярности дискретных входов с общим проводом» настоящего раздела) и подключение внешних источников питания к независимым дискретным входам.

Во многих случаях эксплуатации электропривода используется встроенный ПИД-регулятор технологического процесса (в конфигурации электропривода AVTOVENTIL используется всегда), при этом необходим сигнал обратной связи по регулируемому параметру. Сигнал обратной связи обычно подключается к аналоговому входу 2 (AI2). На рисунке 6.3 представлен пример подключения аналогового датчика обратной связи по двухпроводной схеме.

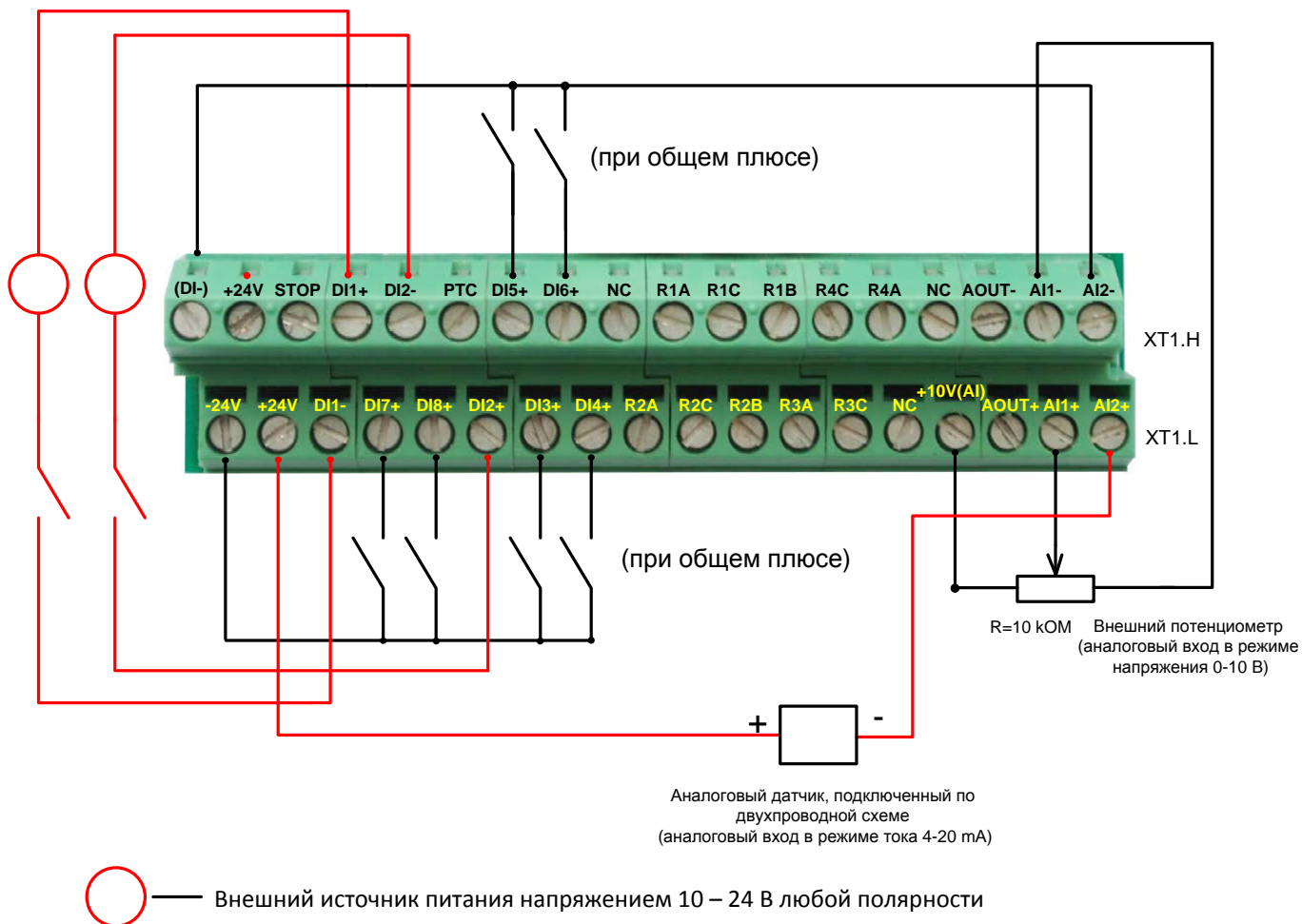


Рисунок 6.3 — Пример подключение цепей управления

На рисунке 6.4 представлена схема подключения аналогового датчика по трехпроводной схеме.

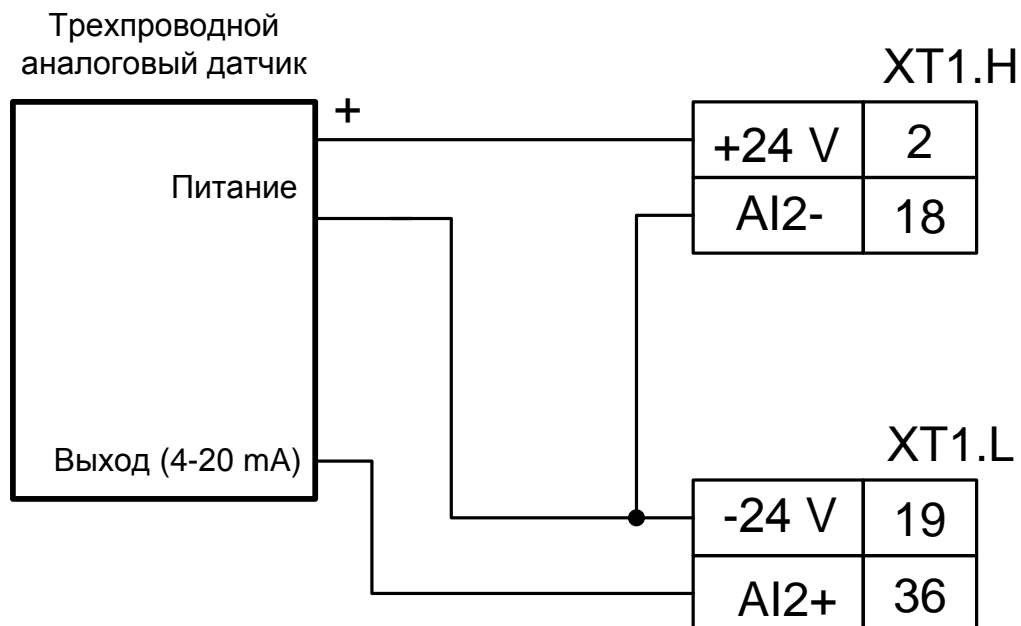


Рисунок 6.4 — Трехпроводная схема подключения аналогового датчика

ПРИМЕЧАНИЕ При подключении питания аналоговых датчиков от выхода вспомогательного напряжения +24 В блока управления электроприводом TrioI NVSA следует обратить внимание на то, чтобы его суммарный ток нагрузки не превышал 60 мА. В случае, если суммарный ток нагрузки превысил 60 мА, питание аналогового датчика следует производить от внешнего источника.

Детальное описание каждого разъема клеммной колодки представлено в пункте 6.2.1. «Описание оборудования» данного раздела.

6.2.1. Описание оборудования.

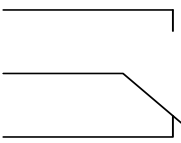
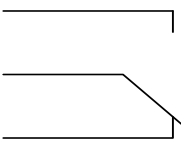
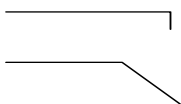
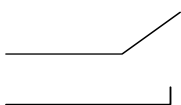
Таблица 6.2 — Описание оборудования

	ХТ1		Описание оборудования
	Наименование клеммы на блоке Triol NVSA	Обозначение	
Аналоговые входы/выходы	ХТ 1.34	AOUT+	Аналоговый выход.
	ХТ 1.16	AOUT-	Программно коммутируемый тип выхода (4..20 мА, 0..5 мА, 0..10 В). Точность — 1%. Встроенная защита от короткого замыкания.
	ХТ 1.35	AI1+	Аналоговый вход 1. Программно коммутируемый тип датчика. Тип датчика: 4..20 мА, 0..5 мА, 0..10 В. Точность — 1%. Период дискретизации – 4 мС.
	ХТ 1.17	AI1-	Общий аналоговый вход (0 V).
	ХТ 1.36	AI2+	Аналоговый вход 2. Программно коммутируемый тип датчика. Тип датчика: 4..20 мА, 0..5 мА, 0..10 В. Точность — 1%. Период дискретизации — 4 мС.
	ХТ 1.18	AI2-	Общий аналоговый вход (0 V).

Продолжение таблицы 6.2

	ХТ1		Описание оборудования	
	Наименование клеммы на блоке Triol NVSA	Обозначение		
Дискретные входы	ХТ 1.4	DI1+	Независимый дискретный вход 1 произвольной полярности. Напряжение 24 В может подаваться от выхода вспомогательного напряжения Triol NVSA, или от внешнего источника 10 – 24 В любой полярности. Ток входа 7 мА при напряжении 24 В.	
	ХТ 1.21	DI1-		
	ХТ 1.24	DI2+	Независимый дискретный вход 2 произвольной полярности. Напряжение 24 В может подаваться от выхода вспомогательного напряжения Triol NVSA, или от внешнего источника 10 – 24 В любой полярности. Ток входа 7 мА при напряжении 24 В.	
	ХТ 1.5	DI2-		
	ХТ 1.25	DI3+	Дискретный вход 3	Дискретные входы с общим проводом. Полярность входов (общий минус или общий плюс) определяется положением джампера на клемме XP1 блока Triol NVSA. 24 В подается от выхода вспомогательного напряжения Triol NVSA. Ток входа 7 мА.
	ХТ 1.26	DI4+	Дискретный вход 4	
	ХТ 1.7	DI5+	Дискретный вход 5	
	ХТ 1.8	DI6+	Дискретный вход 6	
	ХТ 1.22	DI7+	Дискретный вход 7	
	ХТ 1.23	DI8+	Дискретный вход 8	
Пользовательский источник питания	ХТ 1.1	-24V (DI-)	Общий провод выхода вспомогательного напряжения, не имеющий соединения с корпусом.	
	ХТ 1.19	-24 V		
	ХТ 1.2	+24 V	Выход вспомогательного напряжения +24 В. Может применяться для питания дискретных входов, внешних датчиков, реле и др. Имеет Защиту от перегрузки и гальваническую развязку. Ток нагрузки — не более 60 мА. Точность — 5%.	
	ХТ 1.20			
Источник напряжения	ХТ 1.33	+10 V (AI)	Напряжение – 10 В +/-0,5 В. Ток — не более 20 мА (штатный переменный резистор 10 кОм). Встроенная защита от короткого замыкания.	

Продолжение таблицы 6.2

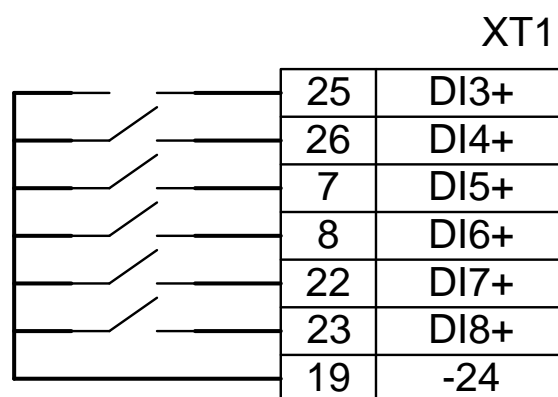
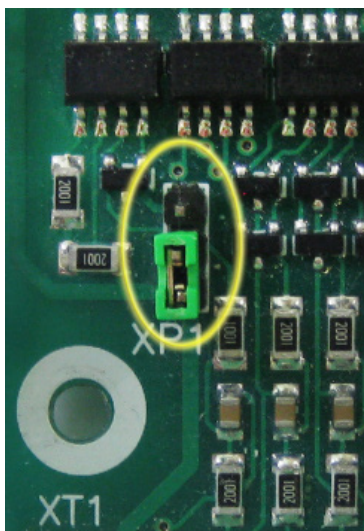
	ХТ1		Описание оборудования	
	Наименование клеммы на блоке Triol NVSA	Обозначение		
Релейные выходы	ХТ 1.10	R1A		Релейный выход 1. Программируемый. Коммутируемый ток до 1 А. Коммутируемое напряжение 250 В.
	ХТ 1.11	R1C		
	ХТ 1.12	R1B		
	ХТ 1.27	R2A		Релейный выход 2. Программируемый. Коммутируемый ток до 1 А. Коммутируемое напряжение 250 В.
	ХТ 1.28	R2C		
	ХТ 1.29	R2B		
	ХТ 1.30	R3A		Релейный выход 3. Программируемый. Коммутируемый ток до 1 А. Коммутируемое напряжение 250 В.
	ХТ 1.31	R3C		
	ХТ 1.13	R4C		Релейный выход 4. Программируемый. Коммутируемый ток до 1 А. Коммутируемое напряжение 250 В.
	ХТ 1.14	R4A		
Внешние устройства	ХТ 1.3	STOP	Предназначена для подключения кнопки «Аварийный останов».	
	ХТ 1.6	PTC	Вход для подключения датчика РТС — для обеспечения температурной защиты двигателя (переключение при сопротивлении 3 кОм/1,8 кОм).	
	ХТ 1.9	NC	Резервные клеммы.	
	ХТ 1.15			
	ХТ 1.32			

6.2.2. Сводная схема соответствия наименований и обозначений клемм цепей управления на блоке управления электроприводом Triol NVSA.

XT1.L		XT1.H	
19	-24V	1	-24V (DI-)
20	+24V	2	+24V
21	DI1-	3	STOP
22	DI7+	4	DI1+
23	DI8+	5	DI2-
24	DI2+	6	PTC
25	DI3+	7	DI5+
26	DI4+	8	DI6+
27	R2A	9	NC
28	R2C	10	R1A
29	R2B	11	R1C
30	R3A	12	R1B
31	R3C	13	R4C
32	NC	14	R4A
33	+10V (AI)	15	NC
34	AOUT+	16	AOUT-
35	AI1+	17	AI1-
36	AI2+	18	AI2-

6.2.3. Выбор полярности дискретных входов с общим проводом.

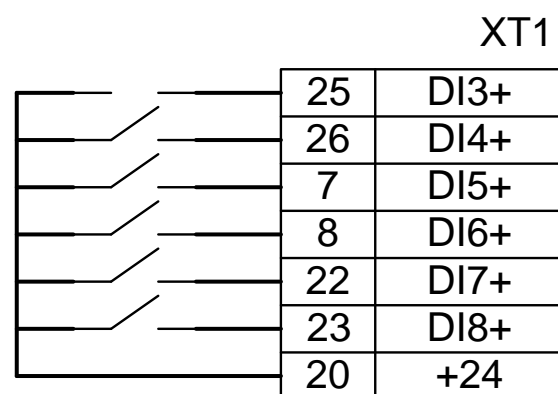
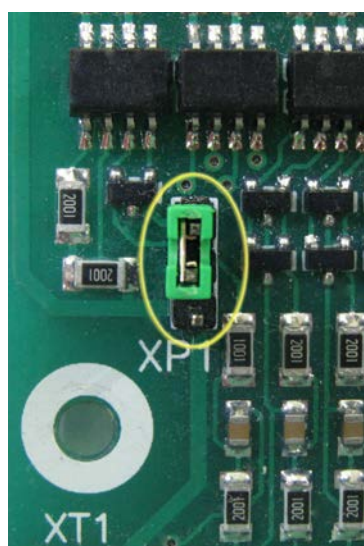
Для выбора логики дискретных входов NPN типа (общий плюс входов) необходимо установить перемычку на клемме XP1 блока управления электропривода, как показано на рисунке 6.5; подключение цепей управления в этом случае необходимо производить согласно показанной ниже схеме.



Подключение при общем плюсе

Рисунок 6.5 — Выбор логики дискретных входов NPN типа

Для выбора логики дискретных входов PNP типа (общий минус входов) необходимо установить перемычку на клемме XP1 блока управления электроприводом, как показано на рисунке 6.6; подключение цепей управления в этом случае необходимо производить согласно показанной ниже схеме.



Подключение при общем минусе

Рисунок 6.6 — Выбор логики дискретных входов PNP типа

6.3. Подключение внешних цепей управления к дополнительным сменным блокам.

6.3.1. Блок расширения дискретных / аналоговых входов / выходов «Triol EXT1».

Электропривод имеет возможность увеличения количества пользовательской периферии (дискретные / аналоговые входы / выходы) при установке сменного блока расширения Triol EXT1.

Блок расширения Triol EXT1 не входит в состав базовой комплектации электропривода (только при конфигурации AVTOVETIL блок Triol EXT1 входит в базовую комплектацию электропривода). Наличие данного блока указывается в шестизначном коде электропривода (см. пункт 4.5. «Определение конфигурации электропривода в соответствии с кодом»). При заказе электропривода корректно укажите данный код. Также вы можете заказать блок расширения отдельно, обратившись к представителю Корпорации Триол.

Блок Triol EXT1 подключается к клеммам XS1 и XS2 блока управления электропривода. Внешний вид блоков представлен на рисунке 6.7.

Блок расширения включает в себя:

- 4 дискретных входа;
- 3 аналоговых входа;
- 4 релейных выхода.

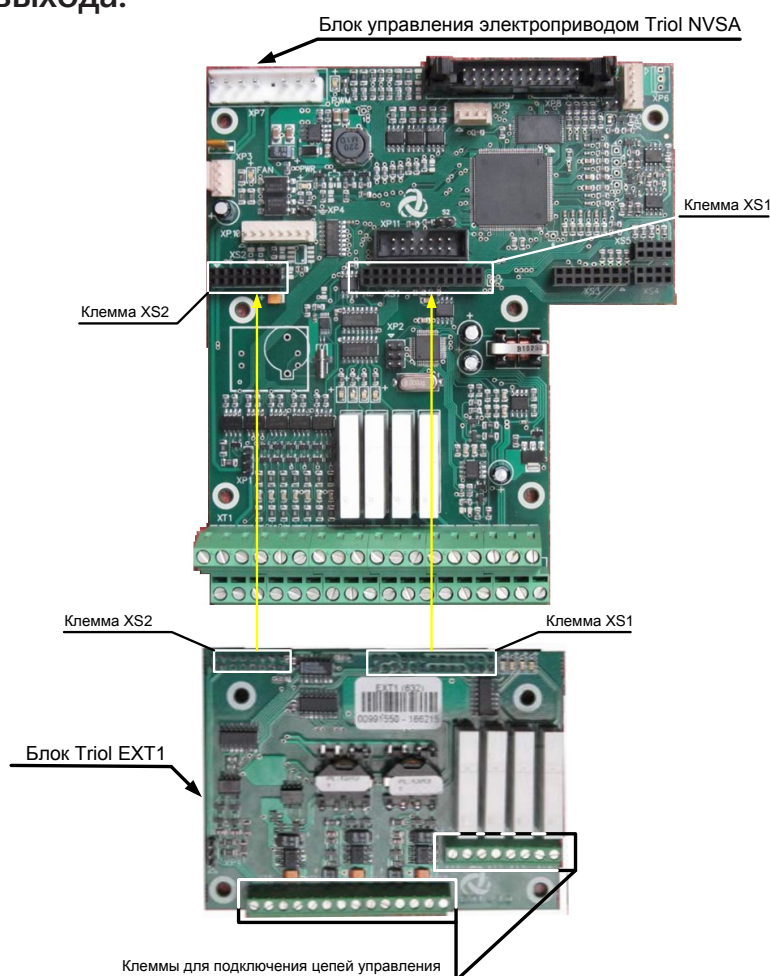


Рисунок 6.7 — Внешний вид блоков

Внешние цепи управления подключаются к клеммам XT1... XT8 блока Triol EXT1. Подключение внешних цепей управления можно производить согласно рисунку 6.8.

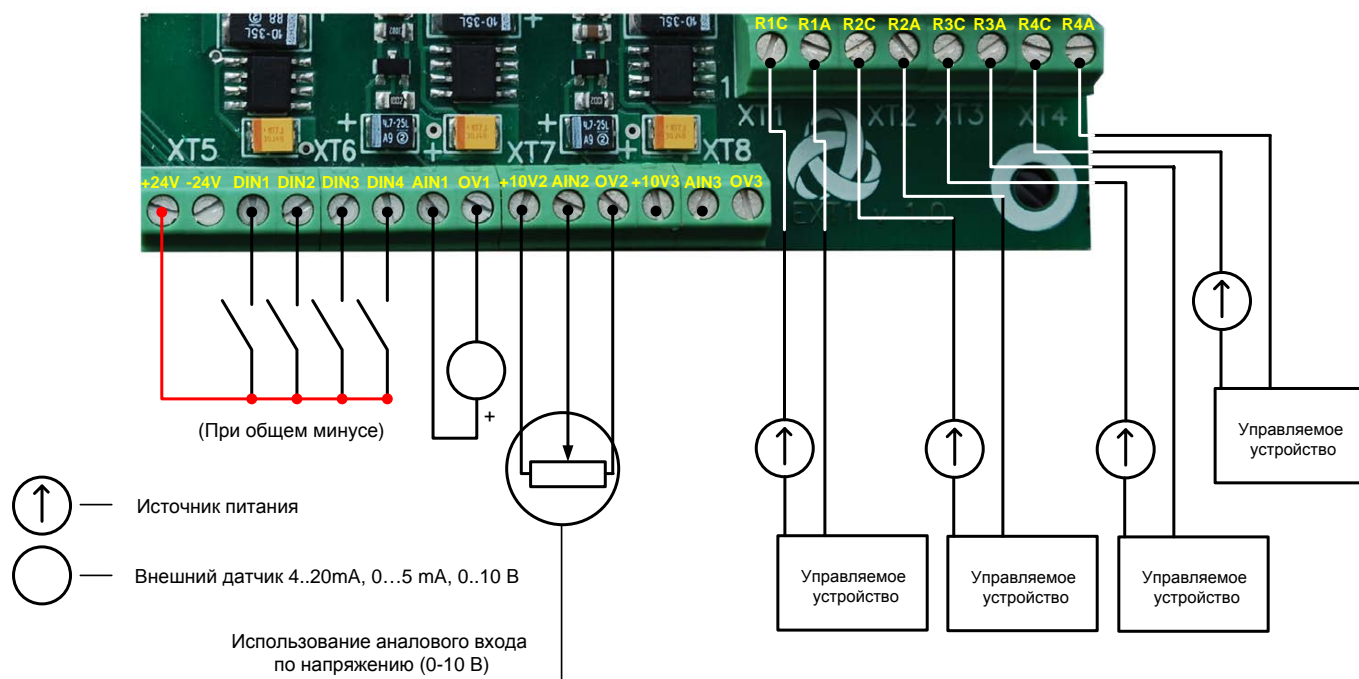
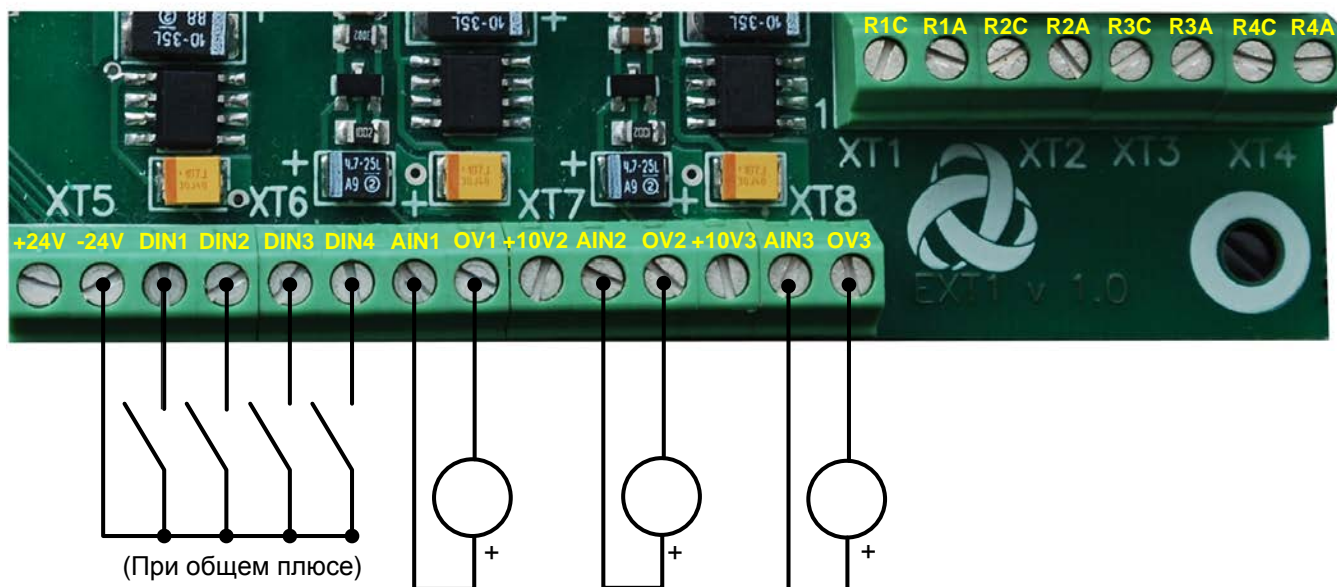


Рисунок 6.8 — Подключение внешних цепей управления

Если используются датчики с собственным питанием, то подключение необходимо производить согласно рисунку 6.9.



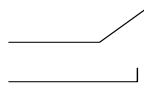
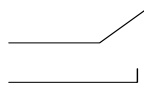
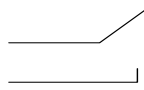
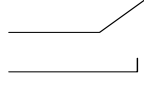
Внешние источники сигнала 0-10 В, 4-20 mA

Рисунок 6.9 — Подключение с собственным датчиком

Детальное описание каждого разъема клемм представлено в пункте 6.3.1.1. «Описание оборудования» данного раздела.

6.3.1.1. Описание оборудования.

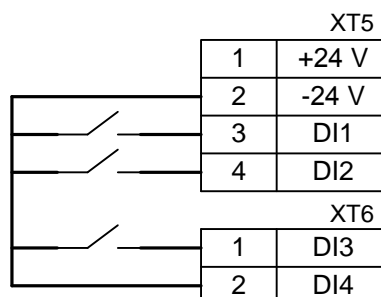
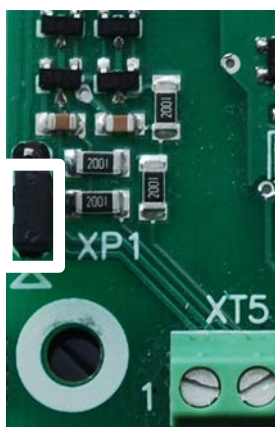
Таблица 6.3 — Описание оборудования

	Наименование клеммы		Описание оборудования
	№	Обозначение	
Релейные выходы	ХТ1		
	1	R1C	
	2	R1A	
	ХТ2		
	1	R2C	
	2	R2A	
	ХТ3		
	1	R3C	
	2	R3A	
	ХТ4		
	1	R4C	
	2	R4A	
Дискретные входы	ХТ5		
	1	+24V	Выход вспомогательного напряжения +24 В. Может применяться для питания дискретных входов, внешних датчиков, реле и др. Ток нагрузки — не более 60 мА.
	2	-24V	Общий провод выхода вспомогательного напряжения, не имеющий соединения с корпусом.
	3	DIN1	Дискретный вход 1
	4	DIN2	Дискретный вход 2
	ХТ6		
	1	DIN3	Дискретный вход 3
2	DIN4	Дискретный вход 4	Дискретные входы с общим проводом. Полярность входов (общий минус или общий плюс) определяется положением джампера на клемме XP1 блока Triol EXT1. 24 В подается от выхода вспомогательного напряжения Triol NVSAB. Ток входа 7 мА на 24 В.

Аналоговые входы	ХТ6		
	3	AIN1	Аналоговый вход 1. Программно-управляемый тип датчика (4..20 мА, 0..5 мА, 0..10 В). Точность — 1 %. Период дискретизации — 4 мС. Индивидуальная развязка.
	4	0V1	Общий провод первого аналогового входа.
	ХТ7		
	1	+10V2	Гальванически развязанный источник +10в для питания внешнего переменного резистора, подключенного к второму аналоговому входу.
	2	AIN2	Аналоговый вход 2. Программно-управляемый тип датчика (4..20 мА, 0..5 мА, 0..10 В). Точность — 1 %. Период дискретизации — 4 мС. Индивидуальная развязка.
	3	0V2	Общий провод второго аналогового входа.
	4	+10V2	Гальванически развязанный источник +10в для питания внешнего переменного резистора, подключенного к третьему аналоговому входу.
	ХТ8		
	1	AIN3	Аналоговый вход 3. Программно-управляемый тип датчика (4..20 мА, 0..5 мА, 0..10 В). Точность — 1 %. Период дискретизации — 4 мС. Индивидуальная развязка.
	2	0V3	Общий провод третьего аналогового входа.

6.3.1.2. Выбор полярности дискретных входов с общим проводом (DIN1... DIN4).

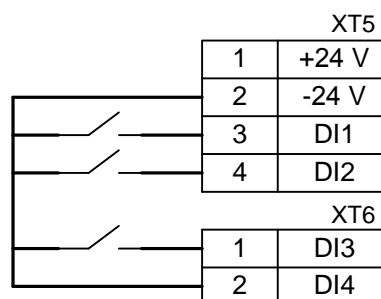
Для выбора логики дискретных входов NPN типа (общий плюс входов) необходимо установить перемычку на клемме XP1 блока Triol EXT1, как показано на рисунке 6.10; подключение производить согласно показанной ниже схеме.



Подключение при общем плюсе

Рисунок 6.10 — Подключение при общем плюсе


Для выбора логики дискретных входов PNP типа (общий минус входов) необходимо установить перемычку на клемме XP1 блока Triol EXT1, как показано на рисунке 6.11; подключение производить согласно показанной ниже схеме.



Подключение при общем минусе

Рисунок 6.11 — Подключение при общем минусе

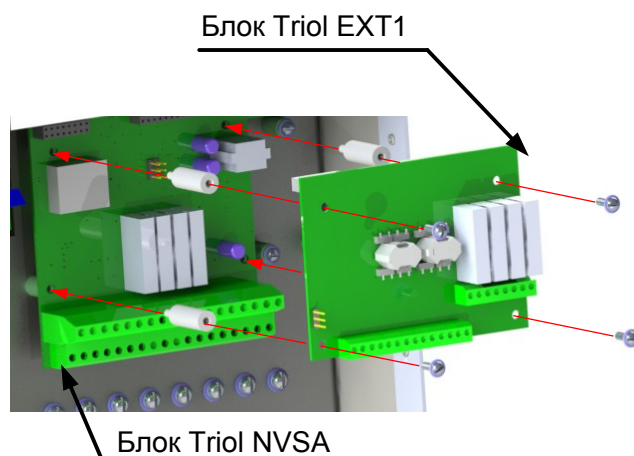
6.3.1.3. Механический и электрический монтаж сменного блока расширения Triol EXT1.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Монтаж и подключение блока следует производить при отключенном напряжении питания электропривода, несоблюдение данной рекомендации может привести к серьезным травмам или опасности для вашей жизни, а также повреждению оборудования.

Механический и электрический монтаж сменного блока расширения Triol EXT1 производится одновременно, путем подключения к блоку управления электроприводом Triol NVSA, как показано на рисунке 6.12.

Последовательность монтажных операций:

1. Снимите крышку пользователя/откройте дверь (см. пункт 5.2.1).
2. Снимите панель вентиляторов (см. пункт 14.3)*. Демонтируйте защитное стекло.
3. Осторожно снимите кожух электропривода (см рис. 14.1).
4. Отключите кабель устройства установки пульта P24E*.
5. Выкрутите четыре винта крепления блока управления электропривода.
6. Установите между блоком управления электроприводом и блоком Triol EXT1 металлические втулки (имеются в комплектации блока Triol EXT1).
7. Осторожно установите блок Triol EXT1 в его посадочное место, вставив до упора клеммы XS1 и XS2 блока Triol EXT1 в клеммы XS1 и XS2 блока управления электроприводом.
8. Завинтите до упора четыре винта крепления блока.
9. Подключите кабель устройства установки пульта P24E.
10. Установите кожух и панель вентиляторов на место*. Установите защитное стекло.
11. Подключите кабели управления к соответствующей клемме блока расширения Triol EXT1 (см. пункт 6.7. Рекомендации по монтажу проводников цепей управления).
12. Установите крышку пользователя.



* - Только для электроприводов Триол АТ24-75К...М11-380-Е*****

Рисунок 6.12 — Монтаж сменного блока расширения Triol EXT1

6.4. Общая схема внешних подключений электропривода переменного тока серии Triol AT24 PUMP.

На рисунке 6.13 представлена общая схема внешних подключений электроприводов переменного тока серий :

а) серия Триол AT24-75K...M11-380-E****.

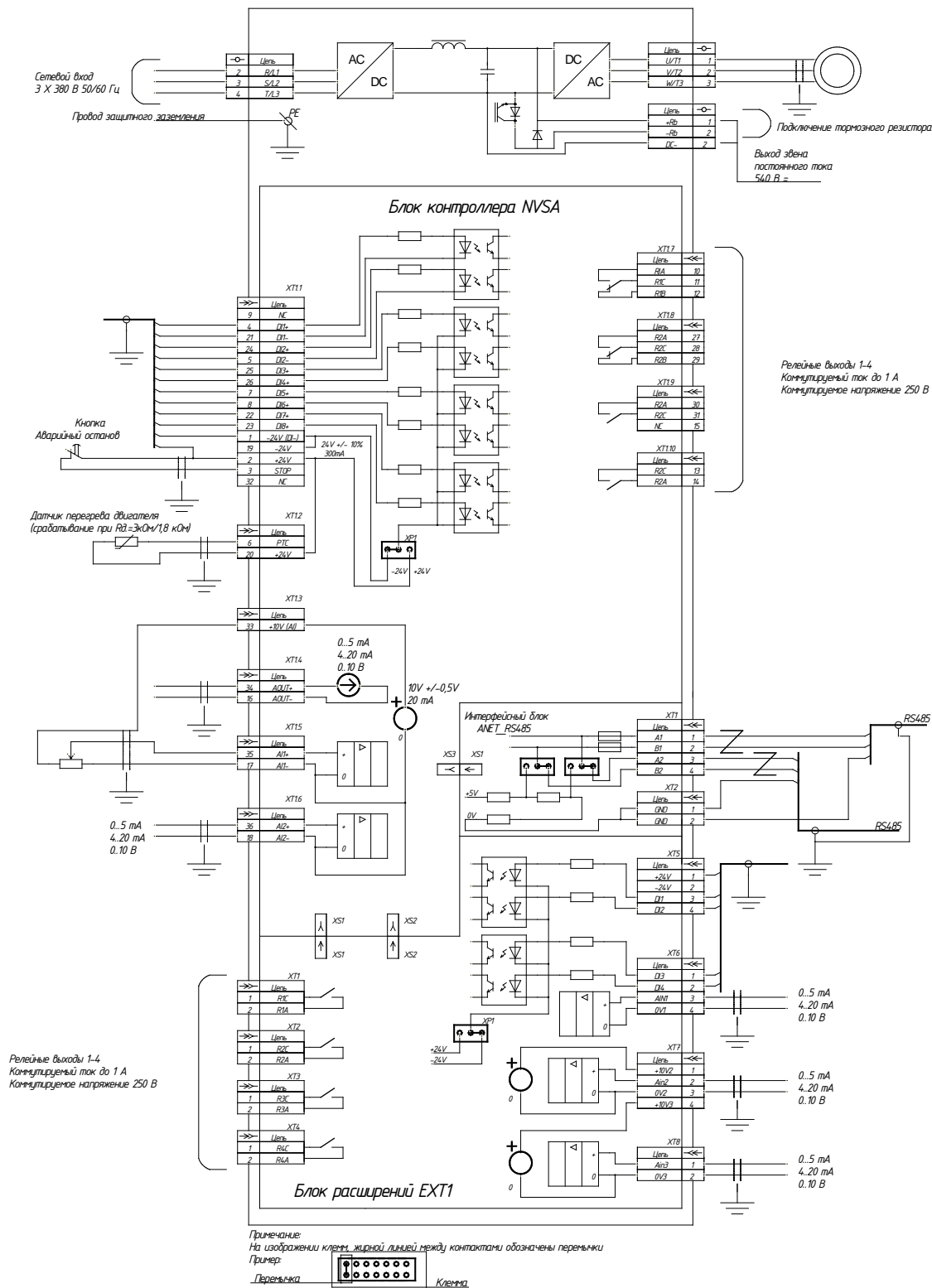


Рисунок 6.13(a) — Общая схема внешних подключений электроприводов переменного тока серии Триол AT24-75K...M11-380-E****

6.5. Характеристика клемм управления.

Таблица 6.4 — Характеристики клемм управления

Наименование блока (клеммы)	Характеристики клемм подключения проводников управления			
	Максимальное сечение провода			Момент затяжки
	Одножильные провода	Многожильные провода	AWG	
Блок управления электроприводом (Triol NVSA)	2.5 mm ²	1.5 mm ²	14	0.5 Nm
Клеммы всех дополнительных блоков	1.5 mm ²	1 mm ²	16	0.25 Nm

ПРИМЕЧАНИЕ. В таблице указаны максимальные значения представленных параметров.

6.6. Выбор и прокладка кабелей управления.

6.6.1. Общие рекомендации:

- используйте кабели, изоляция которых рассчитана на работу при температуре не ниже 70 °С, так как воздух внутри привода может нагреваться до указанной температуры;
- для уменьшения воздействия помех, в качестве проводников сигналов управления рекомендуется использовать экранированные кабели типа «витая пара»;
- экраны проводов управления должны иметь надежный контакт с монтажной панелью цепей управления;
- другой конец экрана оставляйте не подключенным;
- каждый сигнал должен быть подключен с помощью отдельной экранированной витой пары;
- не прокладывайте через привод посторонние проводники.

6.6.2. Рекомендации по прокладке кабелей управления.

Кабели управления должны быть проложены таким образом, чтобы свести к минимуму негативное воздействие наводимых помех, для обеспечения этого соблюдайте следующие рекомендации:

- прокладывайте кабели управления как можно дальше от кабелей питания и двигателя (минимальное расстояние до кабеля двигателя составляет 500 мм, до кабеля питания — 200 мм);
- при пересечении кабелей управления и силовых кабелей угол между ними должен быть как можно ближе к 90° , чтобы свести к минимуму взаимные помехи;
- для снижения уровня электромагнитных помех, вызванных резкими изменениями выходного напряжения электропривода, не следует прокладывать кабель двигателя параллельно другим кабелям на протяженных участках (допустимая длина параллельной прокладки данных кабелей составляет 300 мм).

На рисунке 6.14 показан пример прокладки кабелей управления относительно силовых кабелей, который обеспечивает минимальное воздействие помех.

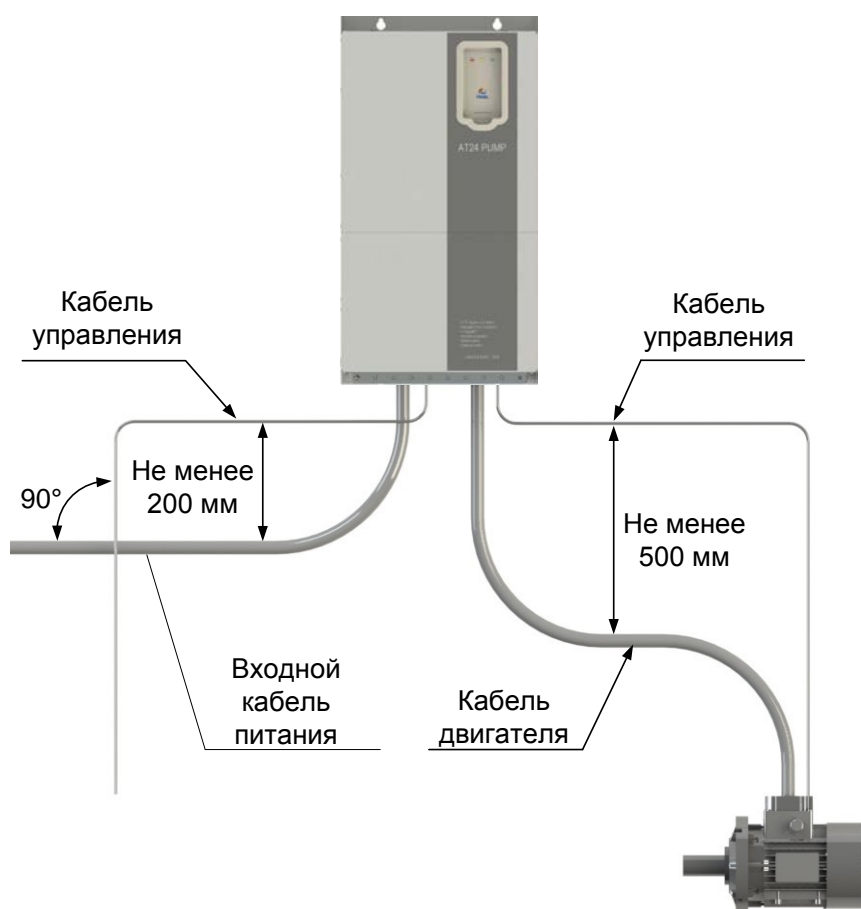


Рисунок 6.14 — Пример прокладки кабелей

ПРИМЕЧАНИЕ. Для передачи релейных, дискретных и аналоговых сигналов используйте отдельные проводники.

6.6.3. Рекомендации по выбору кабелей.

Кабели аналоговых сигналов.

Допускается использование кабеля типа «витая пара» с несколькими витыми парами и одним общим экраном (рисунок 6.15б), однако рекомендуется использовать кабель с двойным экраном (рисунок 6.15а), который обеспечивает более надежную защиту сигналов от помех.

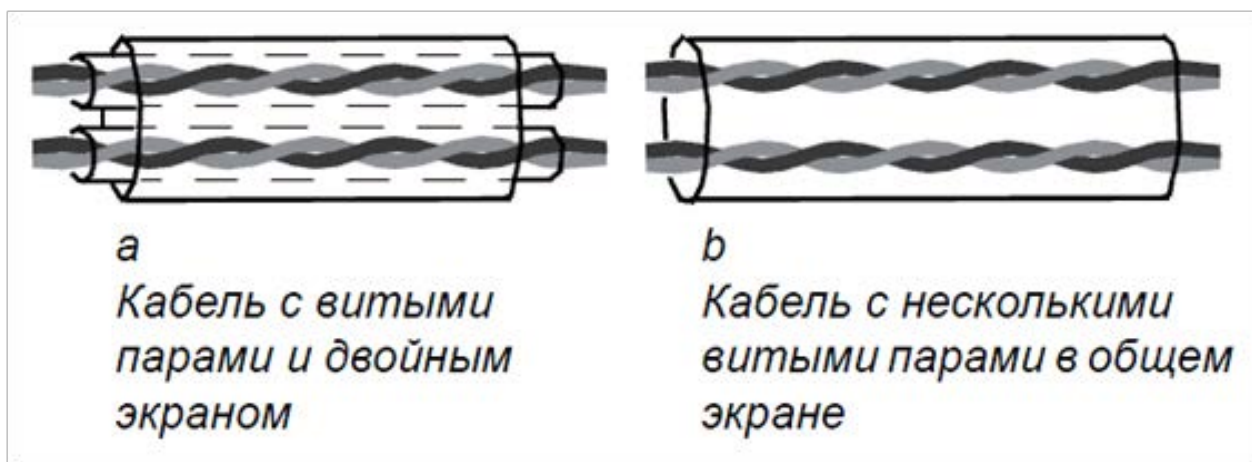


Рисунок 6.15 — Пример использования кабелей

Рекомендации по подключению аналоговых сигналов:

- каждый сигнал должен быть подключен с помощью отдельной экранированной витой пары;
- не следует использовать один общий провод для различных аналоговых сигналов;
- производите подключение экрана только с одной стороны.

Кабели цифровых (дискретных) сигналов.


Допускается использование кабеля типа «витая пара» с несколькими витыми парами и одним общим экраном (рисунок 6.15б), однако рекомендуется использовать кабель с двойным экраном (рисунок 6.15а), который обеспечивает более надежную защиту сигналов от помех.

Кабель для подключения релейных выходов.

Для подключения релейных выходов допускается использование не экранированных кабелей, если это не приводит к неустойчивой работе управляемого электроприводом устройства.

В других случаях используйте экранированные кабели типа «витая пара».

6.7. Рекомендации по монтажу проводников цепей управления.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Монтаж кабелей управления следует производить при отключенном напряжении питания электропривода, несоблюдение данной рекомендации может привести к серьезным травмам или опасности для вашей жизни, а также повреждению оборудования.

Последовательность монтажных операций при подключении кабелей к клеммам блоков электропривода серии Triol AT24 PUMP (подключение проводников цепей управления представлено на рисунке 6.17):

1. Зачистите изоляционную оболочку кабеля, не повредив экран, на длину:
 - 35 мм — при подключении кабеля к клеммной колодке XT1. L блока управления электроприводом Triol NVSA;
 - 60 мм — при подключении кабеля к клеммной колодке XT1. H блока управления электроприводом Triol NVSA;
 - 110 мм — при подключении кабеля к клеммам дополнительного блока расширения Triol EXT1.
2. Зачистите отдельные жилы кабеля на длину:
 - не более 6 мм — при подключении к клеммной колодке блока управления электроприводом Triol NVSA;
 - не более 5 мм — при подключении к клеммам дополнительных блоков.
3. Отвинтите болт соответствующей клеммы.
4. Вставьте жилу кабеля в отверстие клеммы согласно рисунка 6.16.

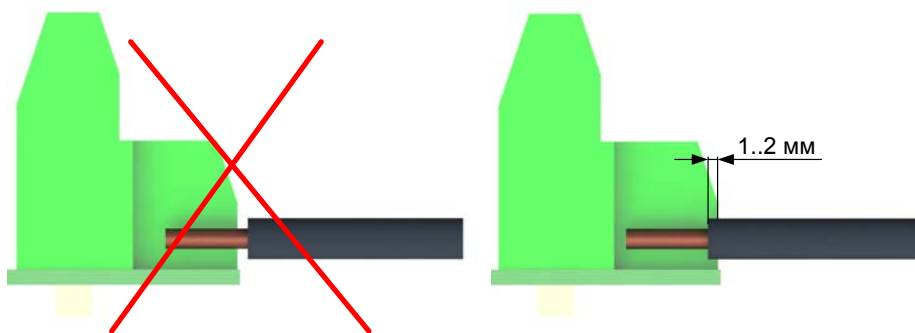


Рисунок 6.16 — Пример вставки жилы кабеля

5. Завинтите болт клеммы (усилие указано в пункте 6.5. «Характеристика клемм управления»).
6. Закрепите оголенный экран кабеля прижимной планкой, установив ее на место.
7. Изолируйте изоляционной лентой части оголенного экрана всех кабелей, которые выходят за границы прижимной планки.

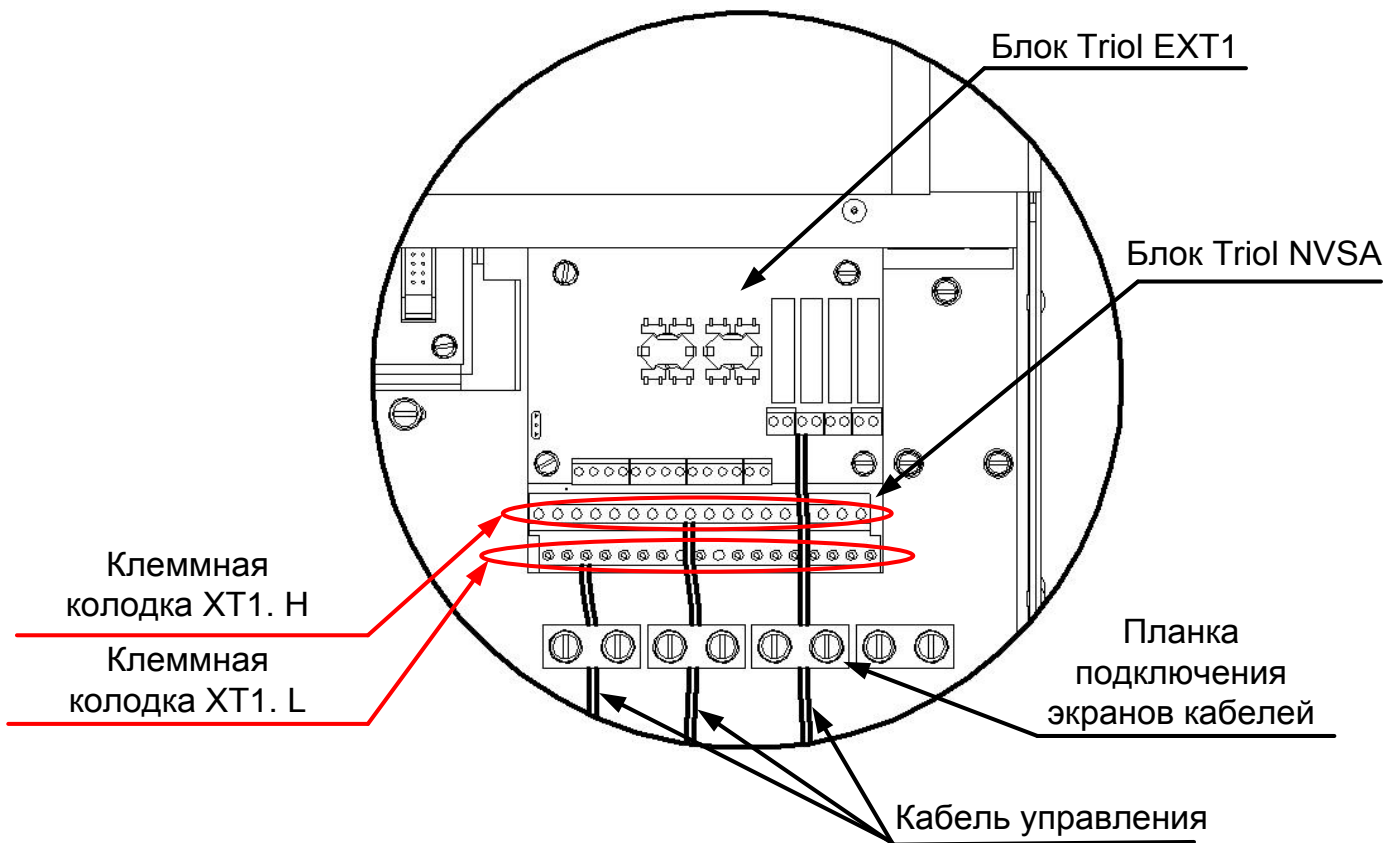
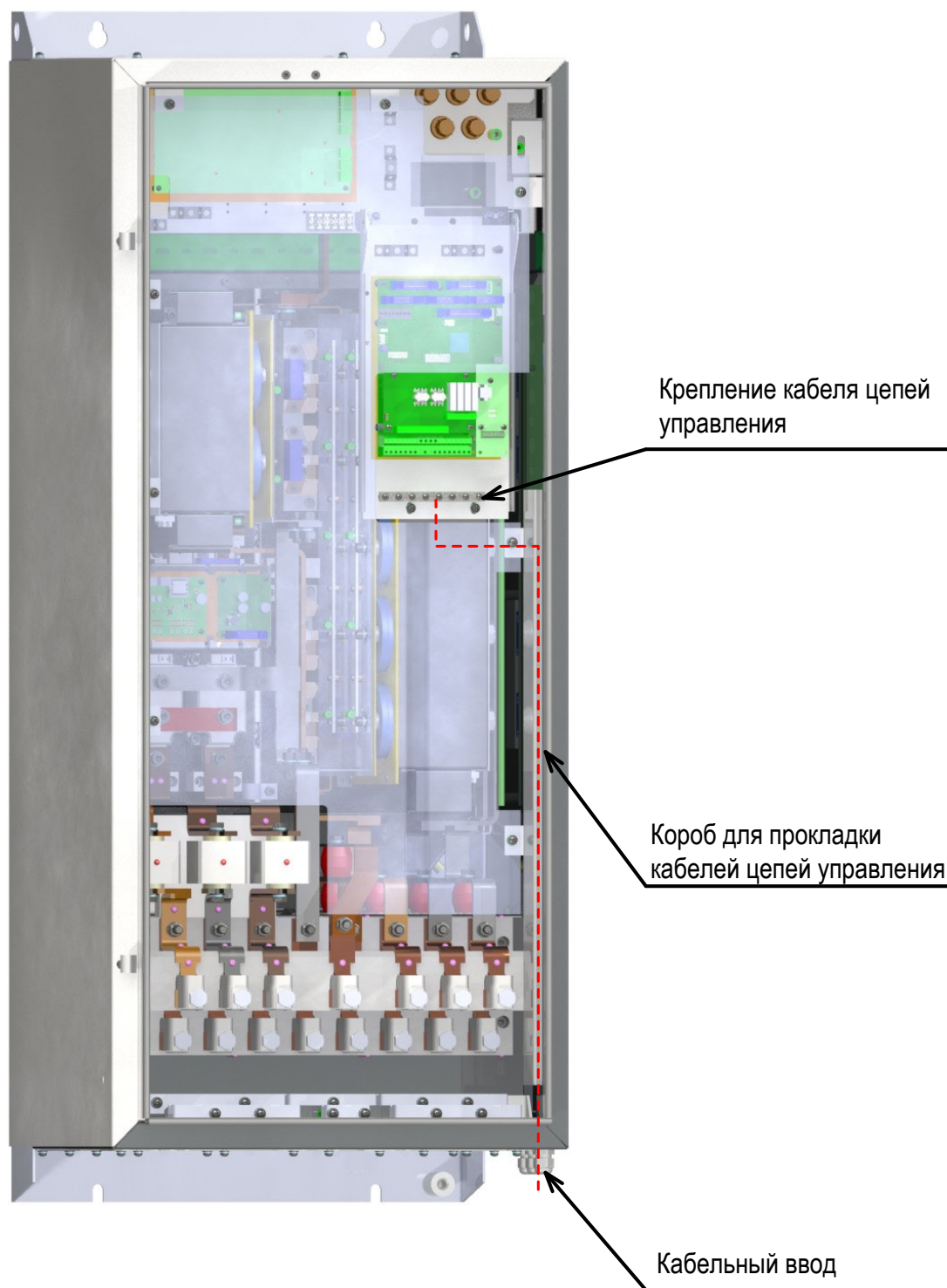


Рисунок 6.17 — Схема монтажа цепей управления

Прокладка кабелей управления в электроприводах серии Триол АТ24-М13.. М20-380-Е***** схематически показан на рисунке 6.18.

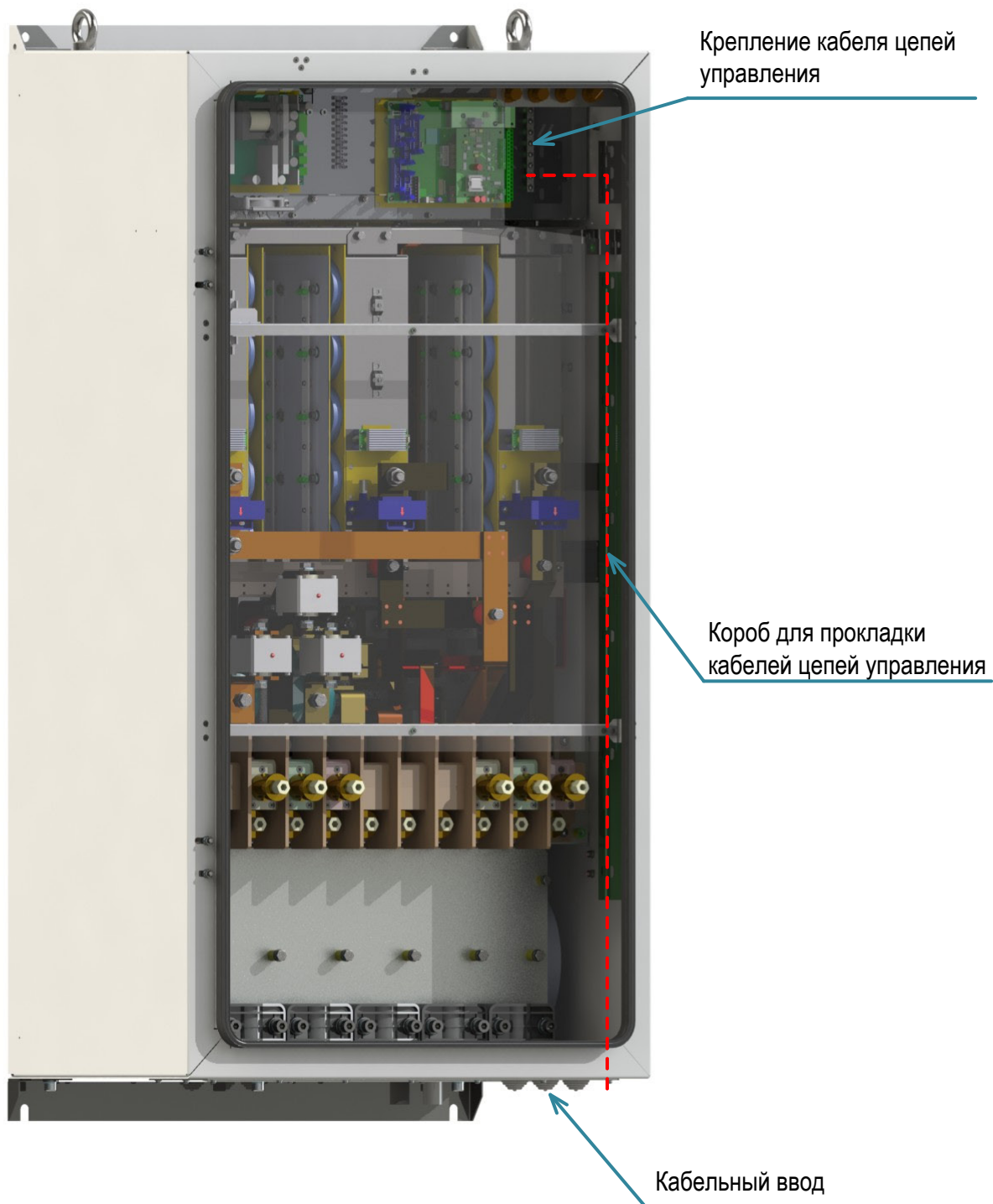
Прокладка кабелей управления в электроприводах серии Триол АТ24-М13.. М20-380-Е***** схематически показан на рисунке 6.18.

Прокладка кабелей управления в электроприводах серии Триол АТ24-М13.. М20-380-Е***** схематически показан на рисунке 6.18.



1. Для укладки кабеля в короб необходимо снять его крышку.
2. Провод проходит через кабельный ввод, указанный на рисунке.

Рисунок 6.18 — Прокладка кабелей управления в электроприводах серии Триол АТ24-М13...М20-380-Е*****



1. Для укладки кабеля в короб необходимо снять его крышку.
2. Провод проходит через кабельный ввод, указанный на рисунке.

Рисунок 6.19 — Прокладка кабелей управления в электроприводах серии Триол АТ24-М32-380-Е*****

7. Запуск и управление электроприводом переменного тока серии Triol AT24 PUMP.

Обзор содержания раздела.

Настоящий раздел содержит краткое описание пульта управления Triol P24E, структуры меню, а также алгоритмы настройки электропривода.

Краткое содержание раздела:

- 7.1. Описание пульта управления Triol P24E.
- 7.2. Структура меню.
 - 7.2.1. Вид и структура главного меню.
 - 7.2.2. Вид и структура статусного меню.
 - 7.2.3. Общая структура меню.
- 7.3. Информационные сообщения.
- 7.4. Редактирование параметров электропривода.

7.1. Описание пульта управления Triol P24E.

Пульт управления Triol P24E не входит в базовую комплектацию электропривода. Индикацию статуса выполняют светодиоды «Работа», «Готовность», «Авария», расположенные на лицевой панели электропривода.

Вы можете заказать пульт управления Triol P24E отдельно, обратившись к представителю Корпорации Триол.

Пульт состоит из следующих функциональных зон:

- светодиодные индикаторы статуса электропривода;
- графический дисплей с разрешающей способностью 160×160 точек;
- индикация пульта (индикация источника управления);
- кнопки управления.

Функции навигатора выполняют клавиши со стрелками. Внешний вид пульта представлен на рисунке 7.1.

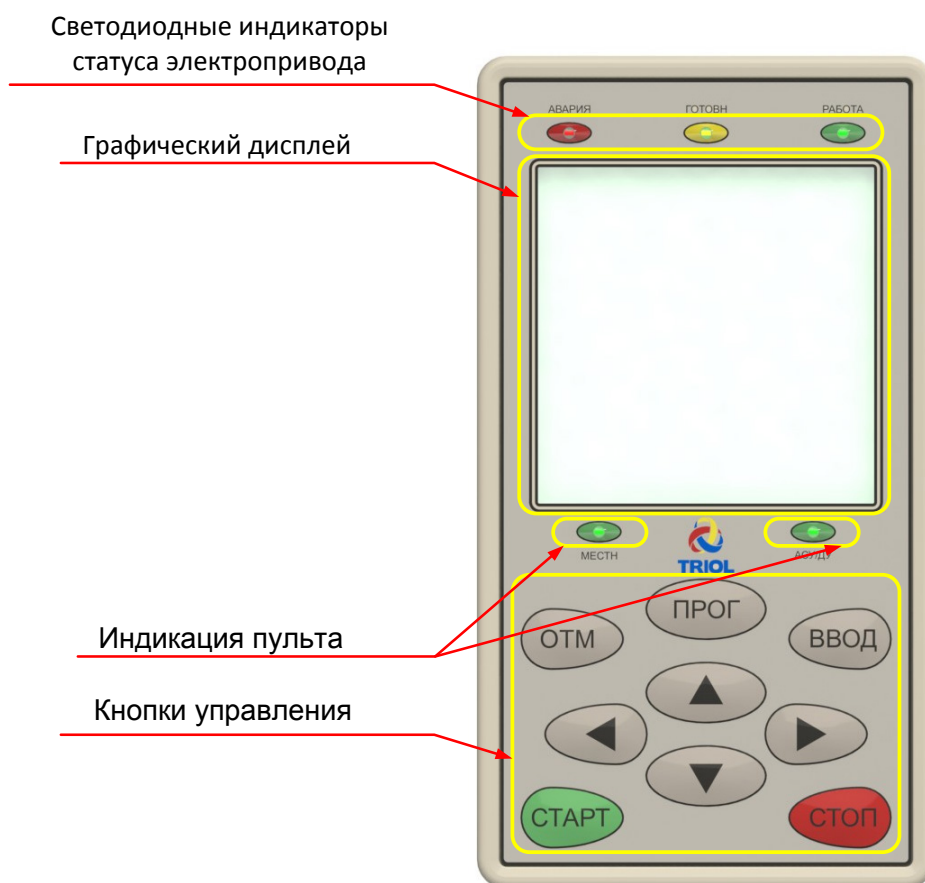


Рисунок 7.1 — Внешний вид пульта управления Triol P24E

Основные функции пульта:

- подача команд «**Пуск**», «**Стоп**» электропривода;
- отображение и редактирование параметров электропривода;
- индикация статуса электропривода («**Авария**», «**Готовность**», «**Работа**»);
- индикация направления вращения двигателя и активного канала управления;
- индикация источника управления (местный пульт, АСУ, ПДУ).

Дополнительные функции пульта:


- индикация единиц измерения отображаемого параметра (Гц, сек, А, В, %, °С, кВт и т.д.);
- отображение справочной информации о выбранном параметре;
- режим индикации текущего статуса электропривода;
- отображение до 8 групп и 4 параметров одновременно на одном экране;
- сохранение, перенос, чтение, запись наборов значений параметров электропривода.

Описание светодиодных индикаторов статуса электропривода.

Светодиодные индикаторы отображают обобщенную информацию о статусе электропривода:

- «**Авария**» — сигнализирует о наличии текущей аварии электропривода;
- «**Готовн.**» — сигнализирует об отсутствии аварии и готовности электропривода к пуску;
- «**Работа**» — сигнализирует о работе электропривода;
- «**Местный**» — сигнализирует об активном местном канале управления;
- «**АСУ/ДУ**» — сигнализирует об активном выбранном канале управления — дистанционный пульт, автоматизированная система управления (далее – АСУ).

Таблица 7.1 — Описание кнопок пульта TrioI P24E

Кнопка пульта	Функция
	<ul style="list-style-type: none"> • Осуществляет отмену записи текущего параметра в режиме редактирования. • Выход из режима мастера настройки. • Подсказка по текущему параметру в режиме навигации.
	<ul style="list-style-type: none"> • Доступ к параметру по его номеру, при 2-х разовом нажатии. • Переход в меню настроек электропривода при 1-но кратном нажатии.
	<p>Вход в режим редактирования параметра, запись значения редактируемого параметра.</p>
	<p>Оперативный пуск электропривода.</p>
	<p>Оперативный останов электропривода.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Навигационная клавиша «Вверх» — переход вверх по меню, увеличение активного разряда в режиме редактирования параметра. • Навигационная клавиша «Вниз» — переход вниз по меню, уменьшение активного разряда в режиме редактирования параметра. • Навигационная клавиша «Влево» — переход влево по меню, переход влево по разрядам параметра в режиме редактирования (от младших разрядов к старшим). • Навигационная клавиша «Вправо» — переход вправо по меню, переход вправо по разрядам параметра в режиме редактирования (от старших разрядов к младшим).

7.2. Структура меню.

Меню пульта состоит из:

- главного меню;
- статусного меню;
- меню групп;
- меню параметров.

Главное меню — предназначено для отображения основных групп меню, и меню параметров. Интуитивная структура главного меню и пульта в целом призвана упростить настройку и эксплуатацию электропривода пользователем. Главное меню содержит следующие меню:

- меню «**Быстрый старт**» — позволяет провести быструю настройку параметров электропривода. Содержит ограниченный набор параметров и инструменты быстрой настройки электропривода: мастер настройки и макросы;
- меню «**Настройка**» — позволяет провести полную настройку параметров электропривода. Содержит полный набор параметров электропривода, а также макросы;
- меню «**Настр. статус**» — позволяет настроить статусное меню, выбрать отображаемые параметры и их количество;
- меню «**Текущие знач.**» — позволяет контролировать текущие значения измеряемых параметров электропривода;
- меню «**Пароли**» — позволяет настроить уровень доступа;
- меню «**Журнал аварий**» — позволяет просмотреть 32 последние аварии. Последняя авария располагается на первом месте, остальные сдвигаются на одну позицию;
- меню «**Спис.изм.парам**» — позволяет просмотреть список из 16 последних измененных пользователем параметров. Последний измененный параметр располагается на первом месте, остальные сдвигаются на одну позицию. Также возможно редактировать данные параметры;
- меню «**Язык**» — позволяет настроить язык меню.

Статусное меню — предназначено для отображения текущих значений выбранных пользователем параметров. Для улучшения читаемости, значения данных параметров, выводятся крупным шрифтом. Одновременно в статусном меню могут отображаться два либо три параметра. Параметры и их количество настраиваются пользователем.

Меню групп — могут содержать как меню параметров, так и вложенные меню групп. Одновременно в меню групп могут отображаться на экране до восьми названий меню.

Меню параметров — содержит только параметры. Одновременно в меню параметров могут отображаться до четырех параметров.

7.2.1. Вид и структура главного меню.

Структура главного меню представлены на рисунке 7.2

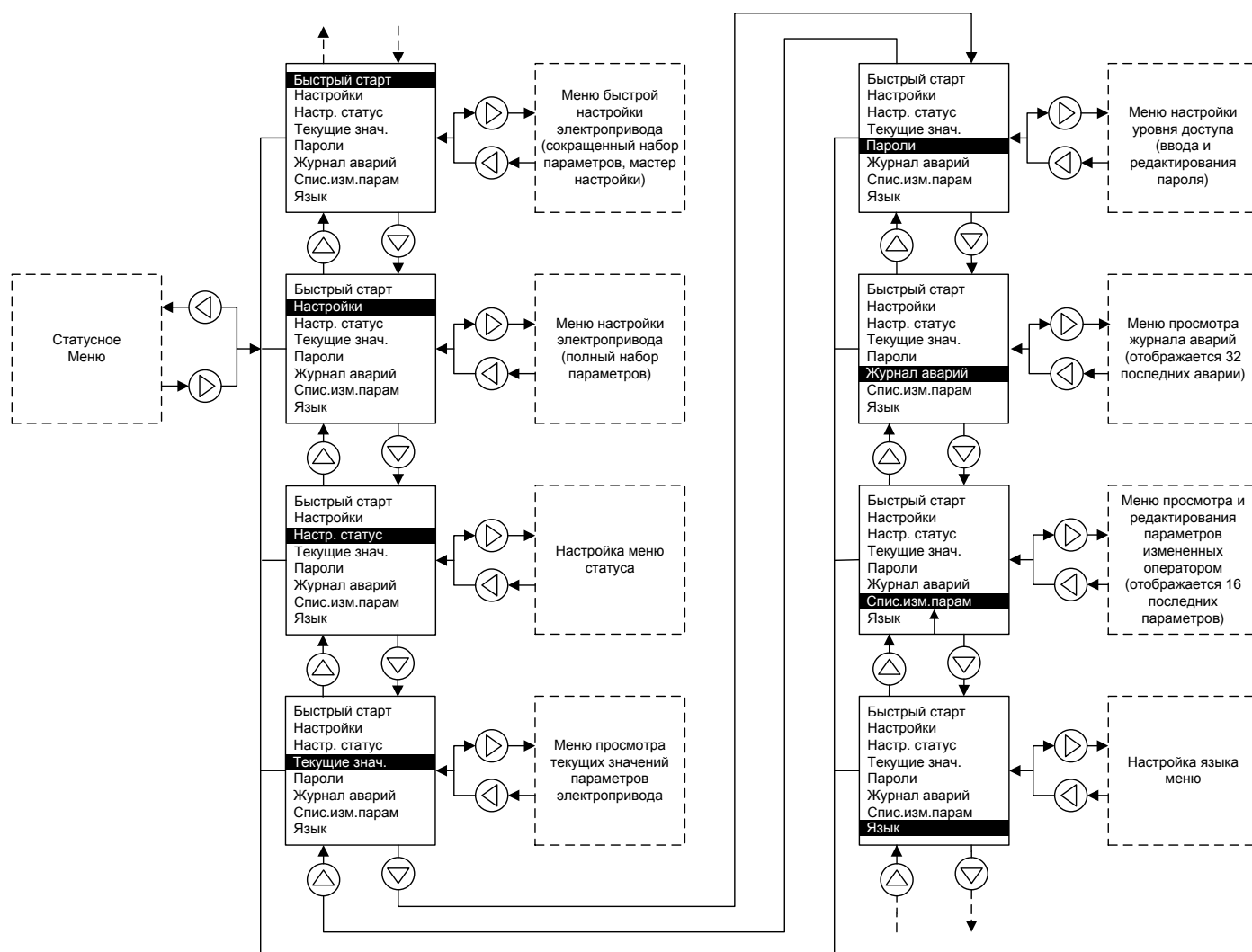


Рисунок 7.2 — Структура главного меню

7.2.2. Вид и структура статусного меню.

В режим отображения статусного меню пульт переходит по нажатию кнопки «Влево» из главного меню, либо по истечению 5 минут после последнего нажатия любой кнопки пульта.

Нажатием кнопки «Вправо» пульт переходит в режим отображения последнего меню, которое отображалось на экране до перехода в режим статусного меню.

Статусное меню имеет два режима отображения текущих значений:

- отображение трех параметров без названия параметров;
- отображение двух параметров с названием параметров.

В статусном меню отображаются:

- параметры электропривода (параметр и их количество можно изменить через меню настройки статуса электропривода «Настр. статуса»);
- иконки, отображающие текущий статус;

Перечень иконок отображения статуса электропривода:

L или R — тип управления электроприводом (местный или удаленный);



отображается при готовности электропривода к работе;



отображается при заряде конденсаторов звена постоянного тока электропривода;



выбег (изображение «мигает»)/«снятие напряжения с двигателя»;



реверсивный разгон электропривода/процесс частотного торможения;



прямой разгон электропривода;



статус аварии электропривода (изображение «мигает»);



электропривод вышел на режим задания, направление вращения — прямое, либо торможение постоянным током (стрелки перемещаются по направлению движения часовой стрелки), либо торможение постоянным током (стрелки перемещаются против направления движения часовой стрелки);



электропривод вышел на режим задания, направление вращения — обратное (стрелки перемещаются против направления движения часовой стрелки), либо торможение постоянным током (стрелки перемещаются по направлению движения часовой стрелки).

7.2.3. Общая структура меню.

Общая структура меню представлена на рисунке 7.3.

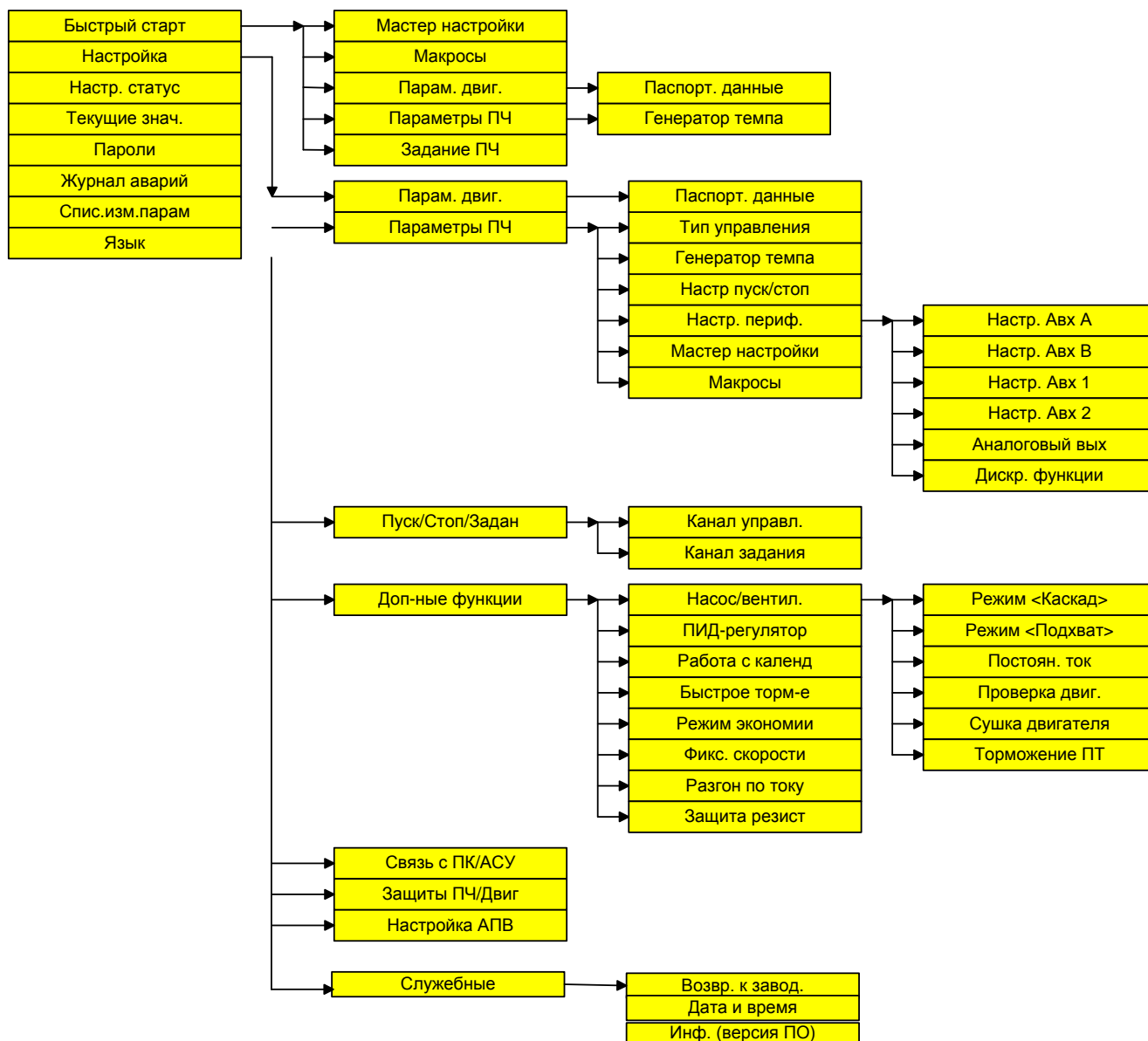


Рисунок 7.3 — Общая структура меню

7.3. Информационные сообщения.

Пульт может выводить различные сообщения о неисправностях или подсказки. Существуют следующие типы сообщений:

- **всплывающее сообщение** — появляется на определенный промежуток времени, в режиме отображения статусного окна, меню групп и меню параметров. Данное сообщение исчезает по истечению времени индикации, либо при нажатии любой кнопки;
- **сообщение** — выводит на экран информацию, и исчезает после подтверждения прочтения сообщения (при нажатии кнопки «Отмена»).

Выводимые информационные сообщения показаны на рисунке 7.4.

всплывающее
сообщение



сообщение



Рисунок 7.4 — Информационные сообщения

7.4. Редактирование параметров электропривода.

Для перехода в режим редактирования параметра необходимо установить курсор на название параметра и нажать кнопку «ВВОД». Выход из режима редактирования осуществляется повторным нажатием кнопки «ВВОД» (измененное значение параметра сохраняется) или «ОТМ» (измененное значение параметра не сохраняется).

Параметры делятся на несколько типов:

- числовые;
- текстовые;
- имеющие формат ММ:ДД, ЧЧ:ММ, ММ:СС.

Редактирование числовых параметров представлено на рисунке 7.5.

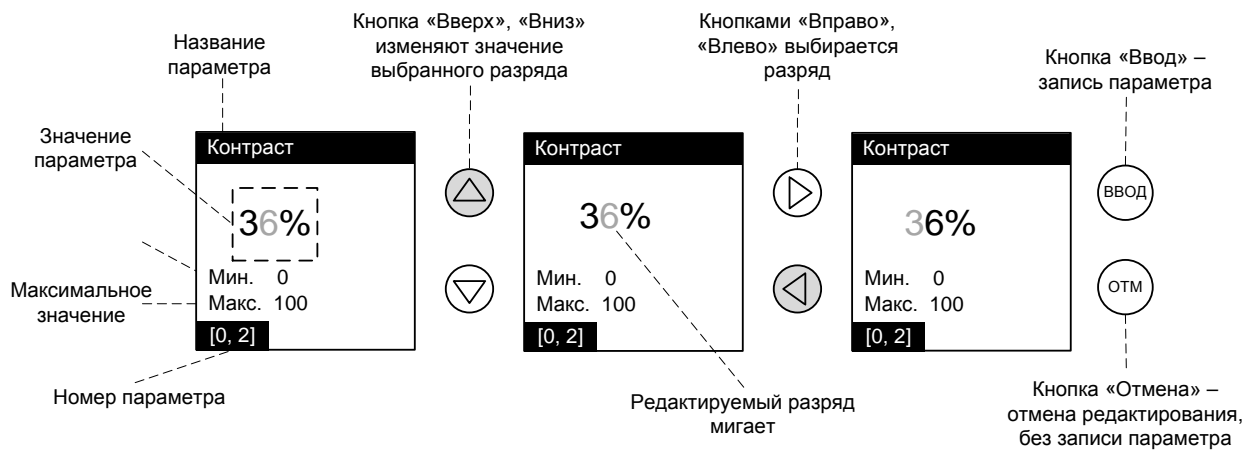


Рисунок 7.5 — Информационные сообщения

Редактирование текстовых параметров представлено на рисунке 7.6.

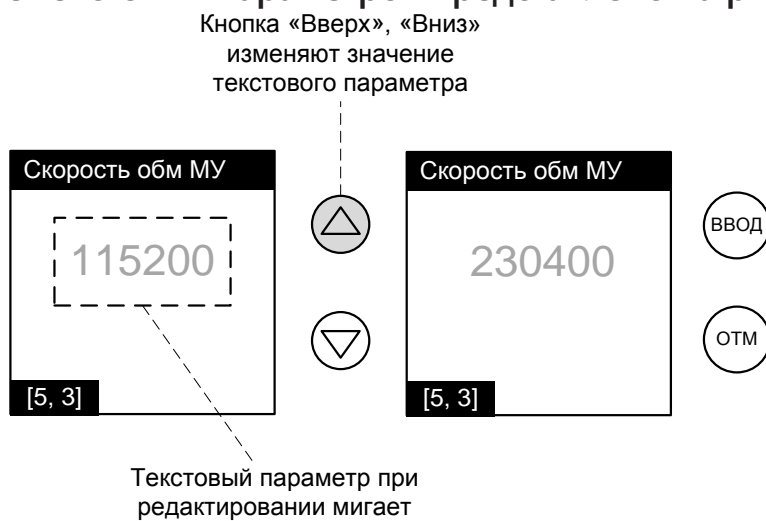


Рисунок 7.6 — Режим редактирования текстовых параметров

Редактирование параметров формата ЧЧ:ММ, ММ:СС и ДД:ММ представлено на рисунке 7.7.

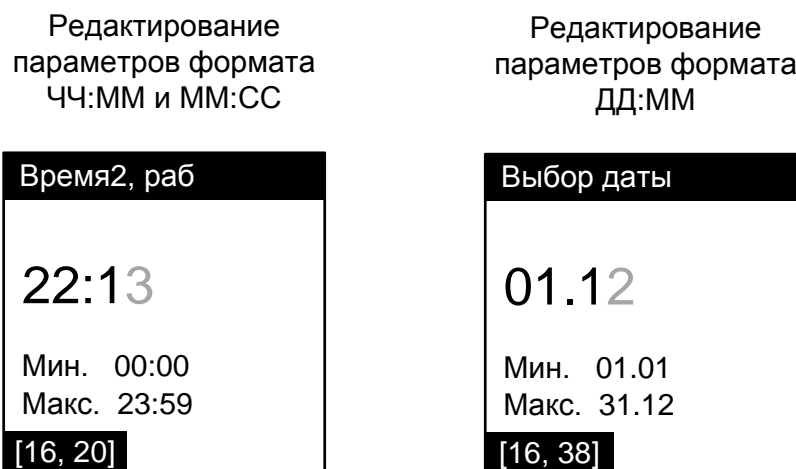


Рисунок 7.7 — Режим редактирования параметров формата ЧЧ:ММ, ММ:СС, ДД:ММ

Полный перечень редактируемых параметров представлен в руководстве по программированию на данный электропривод.

8. Макросы — описание и подключение.

Обзор содержания раздела.

В настоящем разделе рассматриваются макросы, используемые для определения групп параметров электропривода для максимального уменьшения необходимости изменения вручную их значений.

Краткое содержание раздела:

- 8.1. Общие сведения о макросах.
- 8.2. Макросы настройки управления двигателем (пуск, останов, реверс).
 - 8.2.1. Макрос «Двухпроводное управление двигателем».
 - 8.2.2. Макрос «Трехпроводное управление двигателем».
 - 8.2.3. Макрос «Управление двигателем местным пультом».
- 8.3. Макросы группы настройки задания.
 - 8.3.1. Макрос «ПИД регулятор».
 - 8.3.2. Макрос «Дискретное задание частоты вращения двигателя».
 - 8.3.3. Макрос «Каскадный контроллер».
 - 8.3.4. Макрос «По умолчанию».
- 8.4. Выбор макросов.

8.1. Общие сведения о макросах.

Макросы — это предварительно запрограммированные наборы параметров, позволяющие установить значения группы параметров, в соответствии с наиболее часто применяемыми схемами включения электропривода.

Макросы делятся на две группы:

- **макросы настройки управления двигателем (параметр «Макрос тип упр.»)** — в данном случае под типом управления понимается способ подачи команд «Пуск»/«Стоп», и направления вращения двигателя;
- **макросы настройки задания (параметр «Макрос тип зад.»)** — под типом задания понимается настройка параметра «Канал задания 1» и соответствующие типовые настройки группы параметров (см. таблица 8.2).

Перечень параметров и их значения, устанавливаемые для каждого из макросов, для групп настройки управления и задания, приведены, соответственно, в таблицах 8.1 и 8.2.

Таблица 8.1 — Макросы настройки управления двигателем

№	Название параметра	Макросы		
		Двухпроводное управление двигателем	Трехпроводное управление двигателем	Местный пульт
11.1	Канал управ. 1	Дискр. входы	Дискр. входы	местный пульт
10.1	Пуск 1	Дискр. Вх 1	Дискр. Вх 1	Отключено
10.2	Пуск 2	Дискр. Вх 2	Дискр. Вх 2	Отключено
10.3	Стоп 1	Отключено	Дискр. Вх 3	Отключено
10.4	Стоп 2	Отключено	Дискр. Вх 3	Отключено
10.5	Разреш. пуска 1	Дискр. Вх 1	Отключено	Отключено
10.6	Разреш. пуска 2	Дискр. Вх 2	Отключено	Отключено
10.7	Вперед	Дискр. Вх 1	Дискр. Вх 1	Отключено
10.8	Назад	Дискр. Вх 2	Дискр. Вх 2	Отключено

Таблица 8.2 — Макросы настройки задания

№	Название параметра	Макросы			
		ПИД-регулятор	Дискретное задание	Каскадный контроллер	По умолчанию
12.1	Канал задания 1	ПИД	Дискр входы	ПИД	местный пульт
26.0	Ист задания ПИД	АСУ	Значение по умолчанию	АСУ	Значение по умолчанию
26.9	Ист обр связи	Аналог вход В	Аналог вход В	Аналог вход В	Аналог вход В
10.9	1-я скорость	Отключено	Дискр. Вх 5	Отключено	Отключено
10.10	2-я скорость	Отключено	Дискр. Вх 6	Отключено	Отключено
10.11	3-я скорость	Отключено	Дискр. Вх 7	Отключено	Отключено
10.12	4-я скорость	Отключено	Дискр. Вх 8	Отключено	Отключено
30.0	Частота зад 1	0 Гц	20 Гц	0 Гц	0 Гц
30.1	Частота зад 2	0 Гц	30 Гц	0 Гц	0 Гц
30.2	Частота зад 3	0 Гц	40 Гц	0 Гц	0 Гц
30.3	Частота зад 4	0 Гц	50 Гц	0 Гц	0 Гц
20.0	Актив. КАСКАД	Выкл	Выкл	Вкл	Выкл
10.21	Реле 1	Отключено	Отключено	Каскад мот.1	Отключено
10.22	Реле 2	Отключено	Отключено	Каскад мот.2	Отключено
10.23	Реле 3	Отключено	Отключено	Каскад мот.3	Отключено
10.24	Реле 4	Отключено	Отключено	Каскад мот.4	Отключено

8.2. Макросы настройки управления двигателем (пуск, останов, реверс).

8.2.1. Макрос «Двухпроводное управление двигателем».

Двухпроводное управление электроприводом (значение «Двухпров. Упр») — при выборе данного макроса электропривод конфигурируется для управления по двухпроводной схеме, то есть при подаче высокого уровня на «Дискр. Вх 1» происходит пуск двигателя в прямом направлении, при пропадании высокого уровня происходит останов двигателя, при подаче высокого уровня на «Дискр. Вх 2» происходит пуск двигателя в обратном направлении, при пропадании высокого уровня происходит останов двигателя.

На рисунке 8.1 показано подключение цепей управления к плате управления электроприводом Triol NVSA при использовании данного макроса.

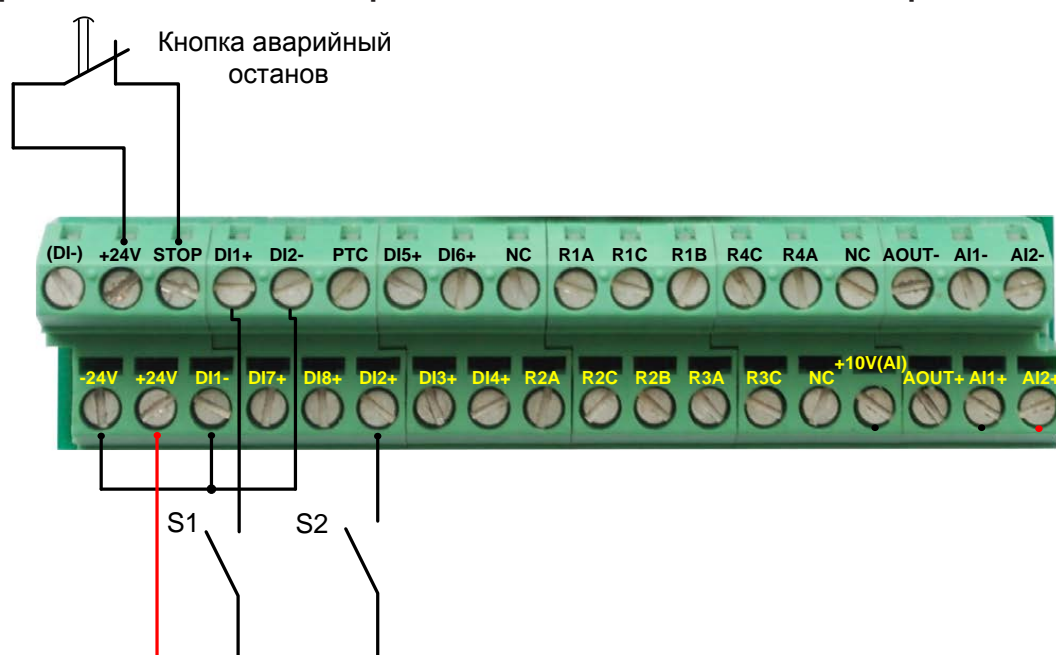


Рисунок 8.1 — Подключение цепей управления

В таблице 8.3 представлен алгоритм работы данного макроса.

Таблица 8.3 — Алгоритм макроса «Двухпроводное управление двигателем»

Выключатели		Двигатель
S1	S2	
Выкл.	Выкл.	Остановлен
Вкл.	Выкл.	Пуск в прямом направлении
Выкл.	Вкл.	Пуск в обратном направлении (реверс)
Вкл.	Вкл.	Пуск в прямом направлении если установлено значение параметра «Приоритет упр.»(11.4) равное «Вперед»
Вкл.	Вкл.	Пуск в обратном направлении (реверс), если установлено значение параметра «Приоритет упр.»(11.4) равное «Назад»

ПРИМЕЧАНИЕ. При одновременной подаче команд на вращение вперёд и назад двигатель будет вращаться в направлении, установленном в параметре 11.4 «Приоритет упр.».

8.2.2. Макрос «Трёхпроводное управление двигателем».

Трёхпроводное управление электроприводом (значение «Трёхпров. Упр») — при выборе данного макроса электропривод конфигурируется для управления по трёхпроводной схеме управления, то есть при подаче высокого уровня на «Дискр. Вх 1» происходит пуск двигателя в прямом направлении, при пропадании высокого уровня двигатель остаётся в работе, при подаче высокого уровня на «Дискр. Вх 2» происходит пуск двигателя в обратном направлении, при пропадании высокого уровня двигатель остаётся в работе, при подаче высокого уровня на «Дискр. Вх 3» происходит останов двигателя.

На рисунке 8.2 показано подключение цепей управления к блоку управления электроприводом Triol NVSA при использовании данного макроса.

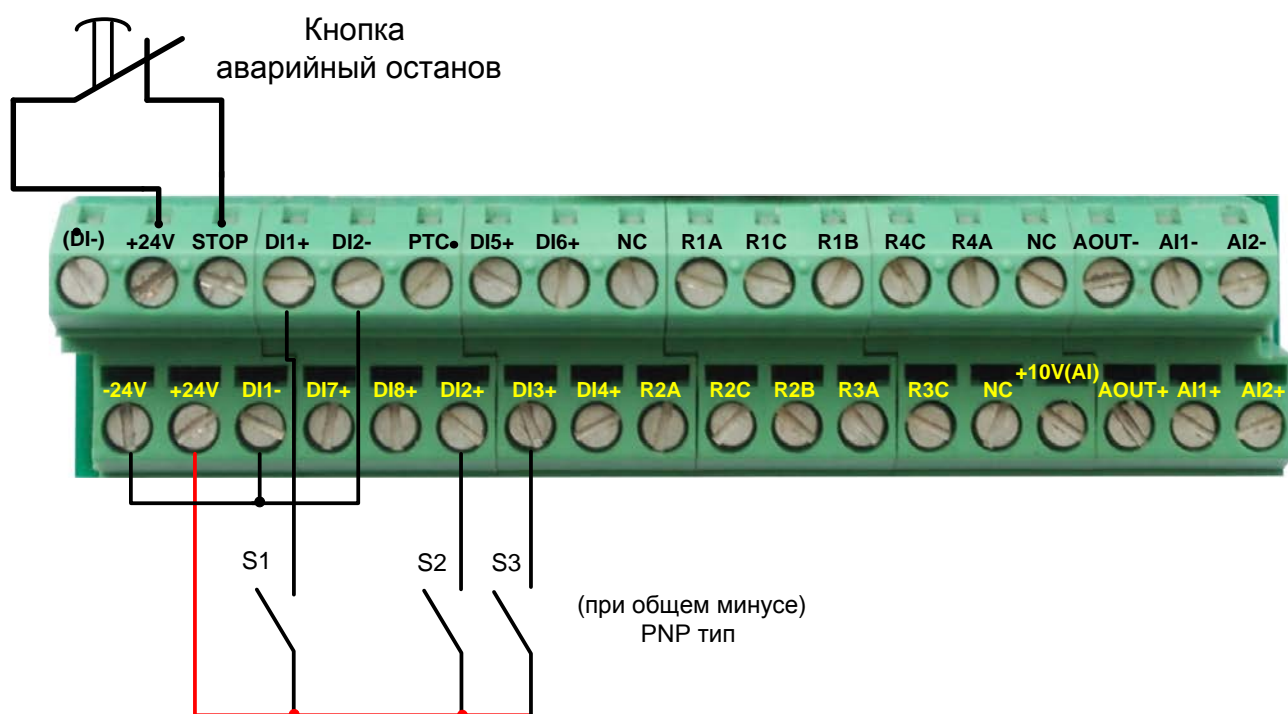


Рисунок 8.2 — Подключение цепей управления

В таблице 8.4 представлен алгоритм работы данного макроса.

Таблица 8.4 — Алгоритм макроса «Трёхпроводное управление двигателем»

Выключатели			Двигатель
S1	S2	S3	
Выкл.	Выкл.	Выкл.	Остановлен
Вкл.	Выкл.	Выкл.	Пуск в прямом направлении
Выкл.	Выкл.	Выкл.	Работа в прямом направлении
Выкл.	Вкл.	Выкл.	Пуск в обратном направлении (реверс)
Выкл.	Выкл.	Выкл.	Работа в обратном направлении
Выкл.	Выкл.	Вкл.	Останов

8.2.3. Макрос «Управление двигателем местным пультом».

Местный пульт (значение «Местный пульт») — при выборе данного макроса электропривод конфигурируется для работы с местного пульта, то есть пуск и останов двигателя происходит по нажатию кнопок «Старт»/«Стоп» пульта управления Triol P24E (см. пункт 7.1. «Описание пульта управления Triol P24E»).

8.3. Макросы группы настройки задания.

8.3.1. Макрос «ПИД-регулятор».

ПИД-регулятор (значение «ПИД-регулятор») — при выборе данного макроса электропривод конфигурируется для работы по заданию от ПИД-регулятора.

ПРИМЕЧАНИЕ. Описание использования и настройки данного макроса представлено в документе «Руководство по программированию» и «Руководстве по проектированию» для данный электропривод.

8.3.2. Макрос «Дискретное задание частоты вращения двигателя».

Дискретное задание (значение «Дискр. Задание») — при выборе данного макроса скорость вращения двигателя регулируется по заданию от дискретных входов.

На рисунке 8.3 показано подключение цепей управления к блоку управления электроприводом Triol NVSA при использовании данного макроса.

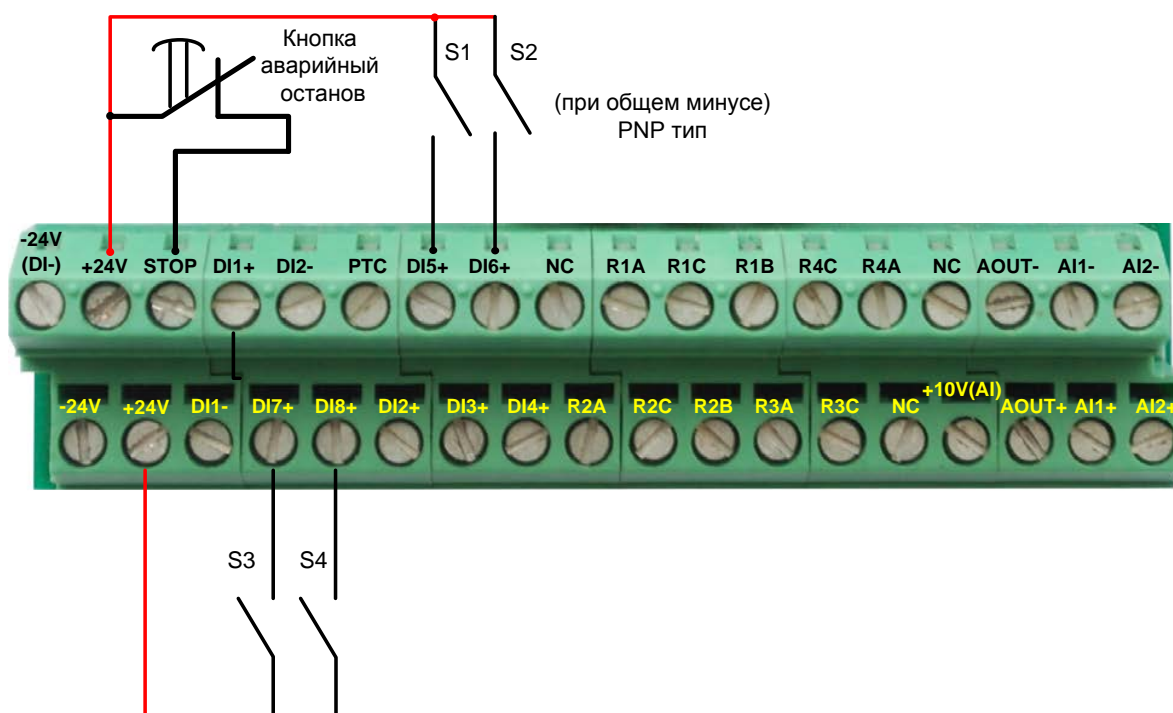


Рисунок 8.3 — Подключение цепей управления

В таблице 8.5 представлен алгоритм работы данного макроса.

Таблица 8.5 — Алгоритм макроса «Дискретное задание»

Выключатели				Частота вращения двигателя, Гц (без учета скольжения ротора)
S1	S2	S1	S2	
Вкл.	Выкл.	Выкл.	Выкл.	20
Выкл.	Вкл.	Выкл.	Выкл.	30
Выкл.	Выкл.	Вкл.	Выкл.	40
Выкл.	Выкл.	Выкл.	Вкл.	50

8.3.3. Макрос «Каскадный контроллер».

Каскадный контроллер (значение «Каскадный Контр») — при выборе данного макроса электропривод конфигурируется для работы в режиме каскадного контроллера, для управления пятью двигателями и заданием от ПИД-регулятора.

На рисунке 8.4 показана структурная схема варианта подключения цепей при использовании данного макроса.

ПРИМЕЧАНИЕ. Описание использования и настройки данного макроса представлено в документе «Руководство по программированию» на данный электропривод.

8.3.4. Макрос «По умолчанию».

По умолчанию (значение «По умолчанию») — при выборе данного макроса электропривод конфигурируется для работы по заданию с местного пульта (см. таблицу 8.2).

Электропривод переменного тока серии Triol AT24 PUMP

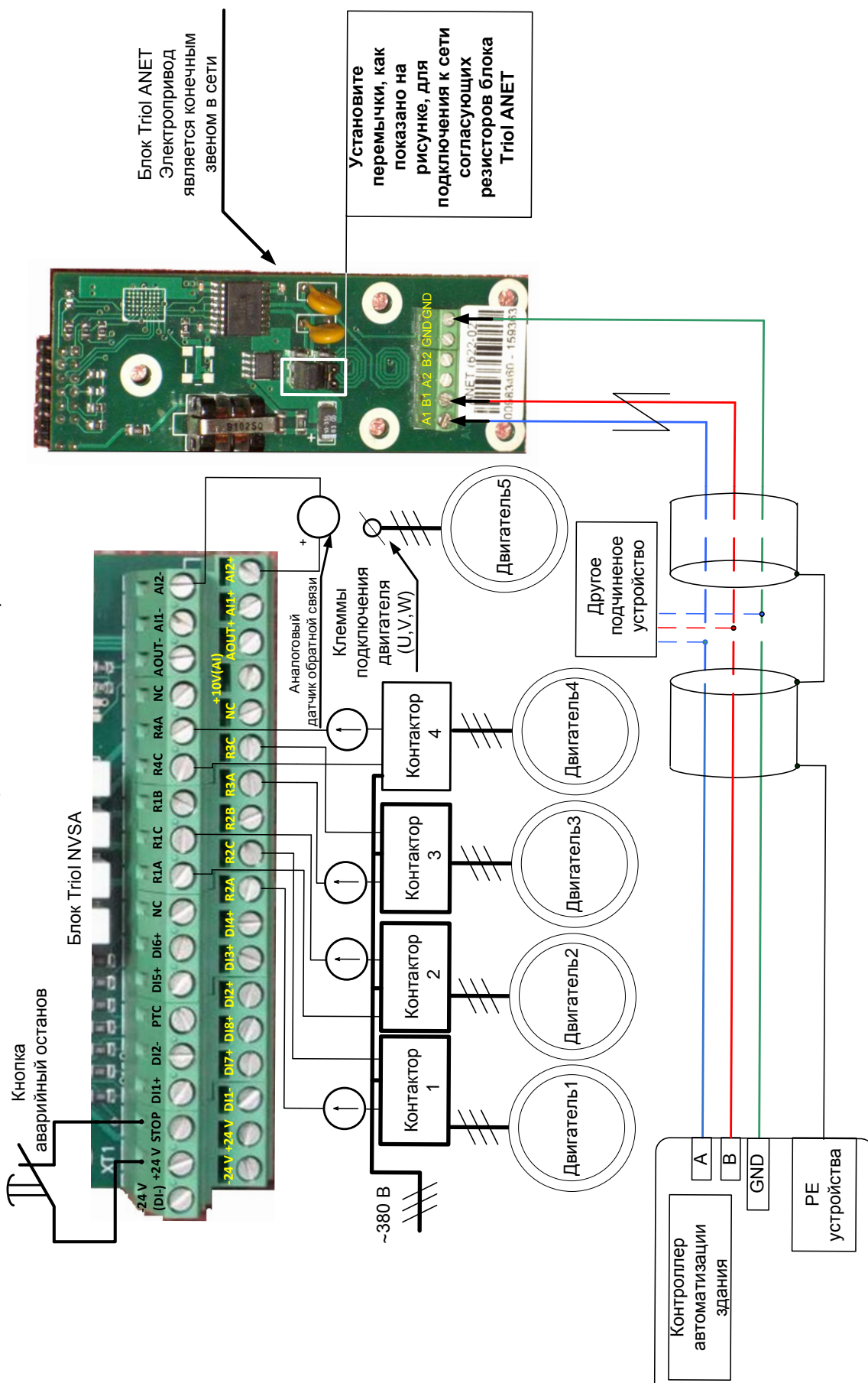


Рисунок 8.4 — Структурная схема варианта подключения цепей при использовании макроса «Каскадный контроллер»

8.4. Выбор макросов.

Для выбора макроса необходимо выполнить следующие действия (см. рисунок 8.5):

- зайти в меню «Быстрый старт» -> «Макросы»;
- выбрать тип макроса, задав значение параметров «Макрос тип упр.» или «Макрос тип зад.»;
- подтвердить установку макроса, для этого установить значение «Да» в соответствующем параметре «Уст. макрос упр.» либо «Уст. макрос зад.».

После установки макроса, параметры устанавливаемые макросом доступны к редактированию и отражены в списке последних измененных параметров. Список последних измененных параметров находится в меню параметров «Спис. изм.парам» (в главном меню).

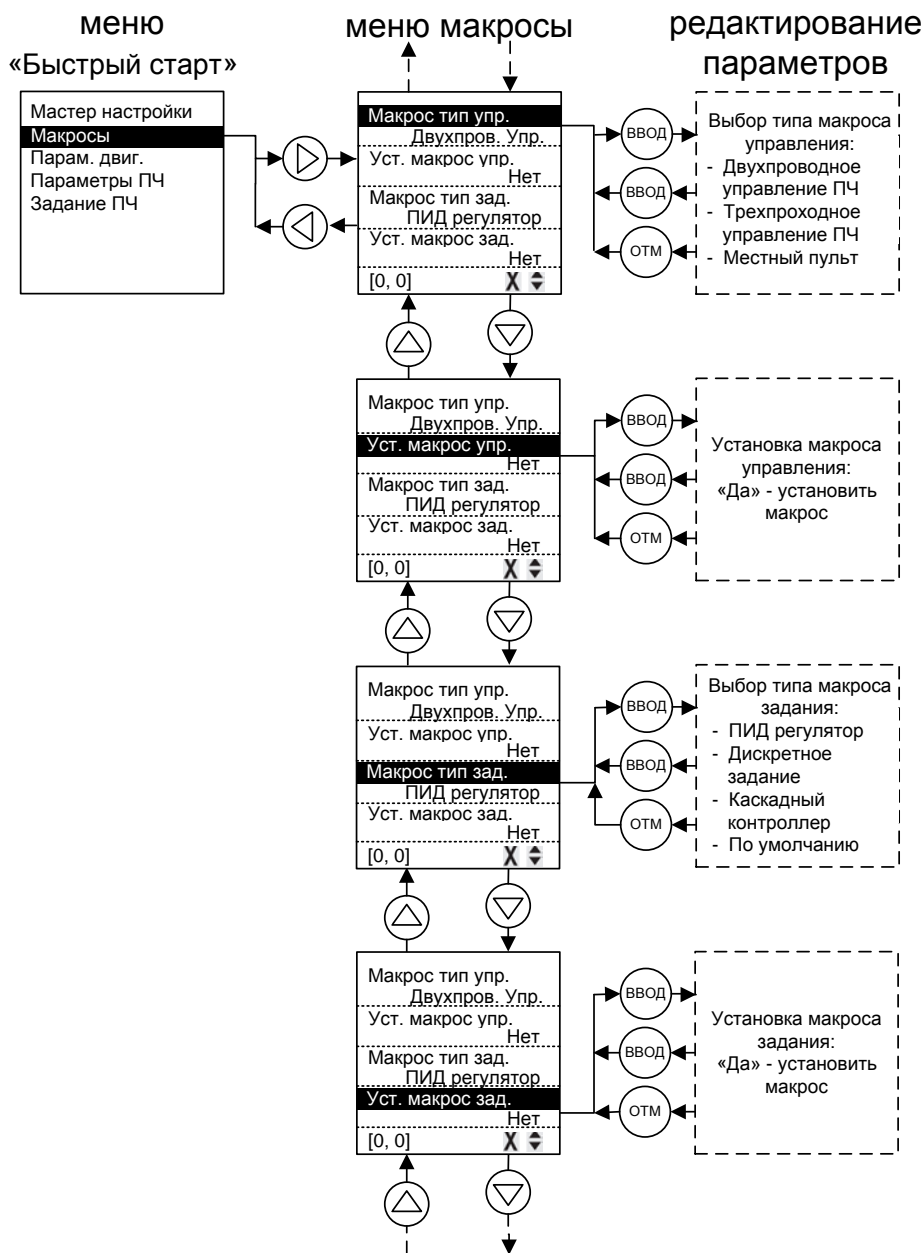


Рисунок 8.5 — Выбор и установка макроса

9. Таймерные функции.

Обзор содержания раздела.

В настоящем разделе приводятся сведения о таймерных функциях электропривода.

Общая информация.

Таймерные функции позволяют оптимально настроить работу насосов в зависимости от времени суток и выходных/рабочих дней недели, обеспечивая экономию энергии и снижая износ оборудования.

Настройка и использование.

Параметры, используемые для настройки таймерных функций, представлены в группе параметров 27 «Работа с календарем» раздела 6. «Перечень и описание параметров» руководства по программированию.

С помощью данной функции Вы имеете возможность разделить числа всего года на «выходные дни» и «рабочие дни» с помощью параметров 27.38 «Выбор даты» и 27.39 «Тип дня». Для каждого типа дня можно создать отдельную настройку (график) работы электропривода как в автоматическом режиме (по ПИД-регулятору), так и ручном.

Для каждого типа дня доступны 10 настроек режима работы электропривода в зависимости от времени. Для настройки режима работы электропривода в течении дня (суток) необходимо ввести 9 значений времени, и соответствующие им 10 значений задания электропривода (десятая настройка времени не редактируема, и имеет фиксированное значение 00:00).

Пример настройки «Рабочего» дня при работе электропривода в автоматическом режиме представлен на рисунке 9.1. Настройка «Выходного» дня производится таким же образом.

Активация работы электропривода по введенному графику производится установкой в параметре 12.1 «Канал задания 1» значения «Задание по календарю».

Если Вам необходима ручная настройка значения выходной частоты электропривода в зависимости от времени суток, установите в параметре 26.0 «Ист. задания ПИД» значение «Календарь». Задание частоты установите в параметрах группы 30 «Фиксированные скорости». При этом параметры «Частота 2» — «Частота 10» соответствуют «Время2, раб.» — «Время10, раб» («Частота 1» соответствует времени 00.00 раб.), «Частота 12» — «Частота 20» соответствуют «Время2, вых.» — «Время10, вых» («Частота 11» соответствует времени 00.00 вых.).

Параметр Задание
 электропривода ПИД-регулятора, %

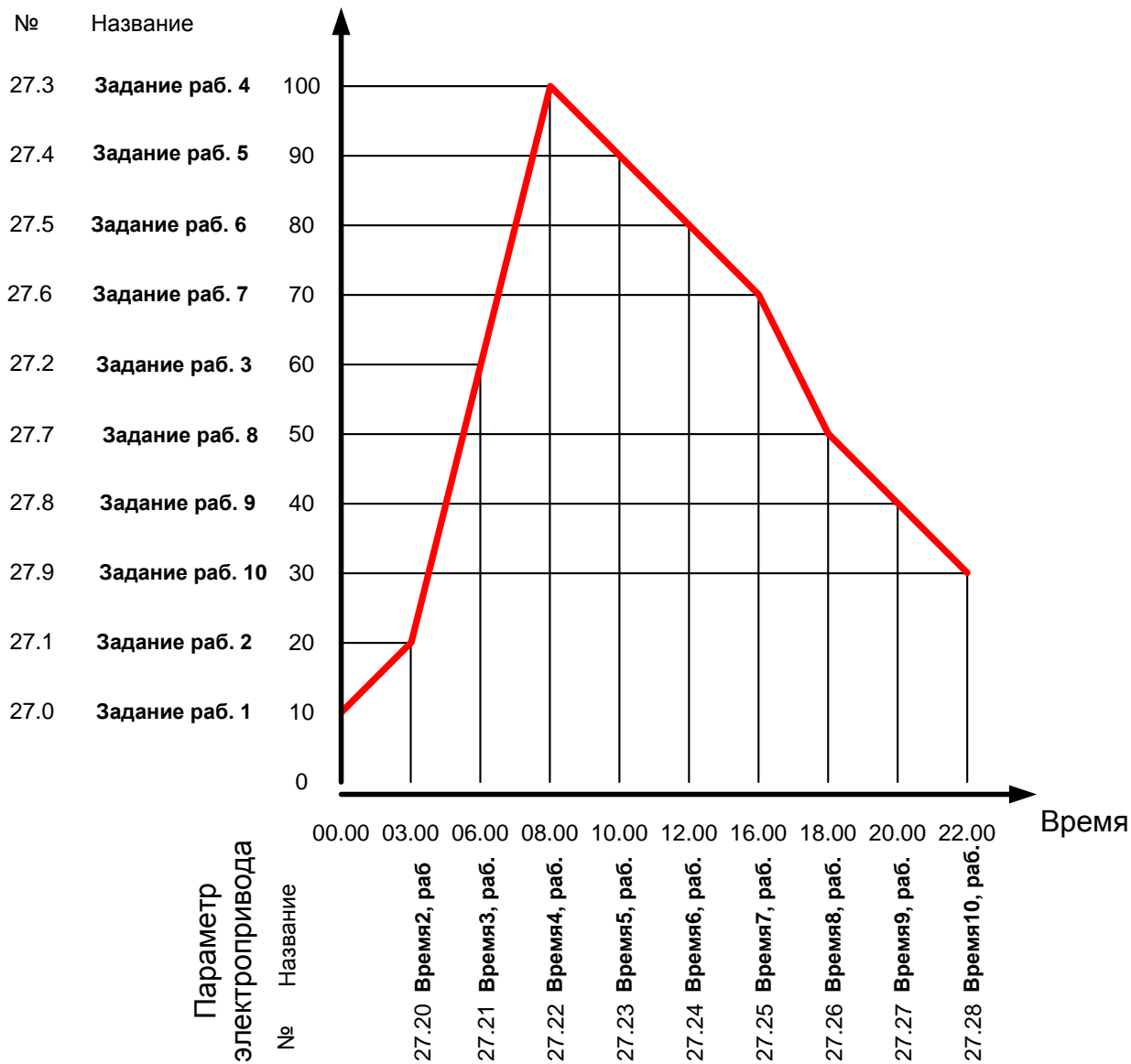


Рисунок 9.1 — Пример настройки «Рабочего» дня

10. Подключение и настройка электропривода переменного тока серии Triol AT24 PUMP конфигурации AVTOVENTIL.

Обзор содержания раздела.

Настоящий раздел содержит описание стандартной схемы подключения силовых цепей и внешних цепей управления к электроприводу с функционалом AVOVENTIL, а также основные настройки электропривода.

Краткое содержание раздела:

10.1. Общие сведения.

10.2. Подключение внешних цепей управления.

10.3. Настройка системы.

10.4. Общая схема внешних подключений электропривода серии Triol AT24 PUMP в режиме работы AVTOVENTIL.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Настоящий раздел соответствует только для электроприводов, укомплектованных дополнительным блоком Triol EXT1 и специальным функционалом (ПО) для приводов конфигурации AVTOVENTIL (AT24-***-E1**A**).



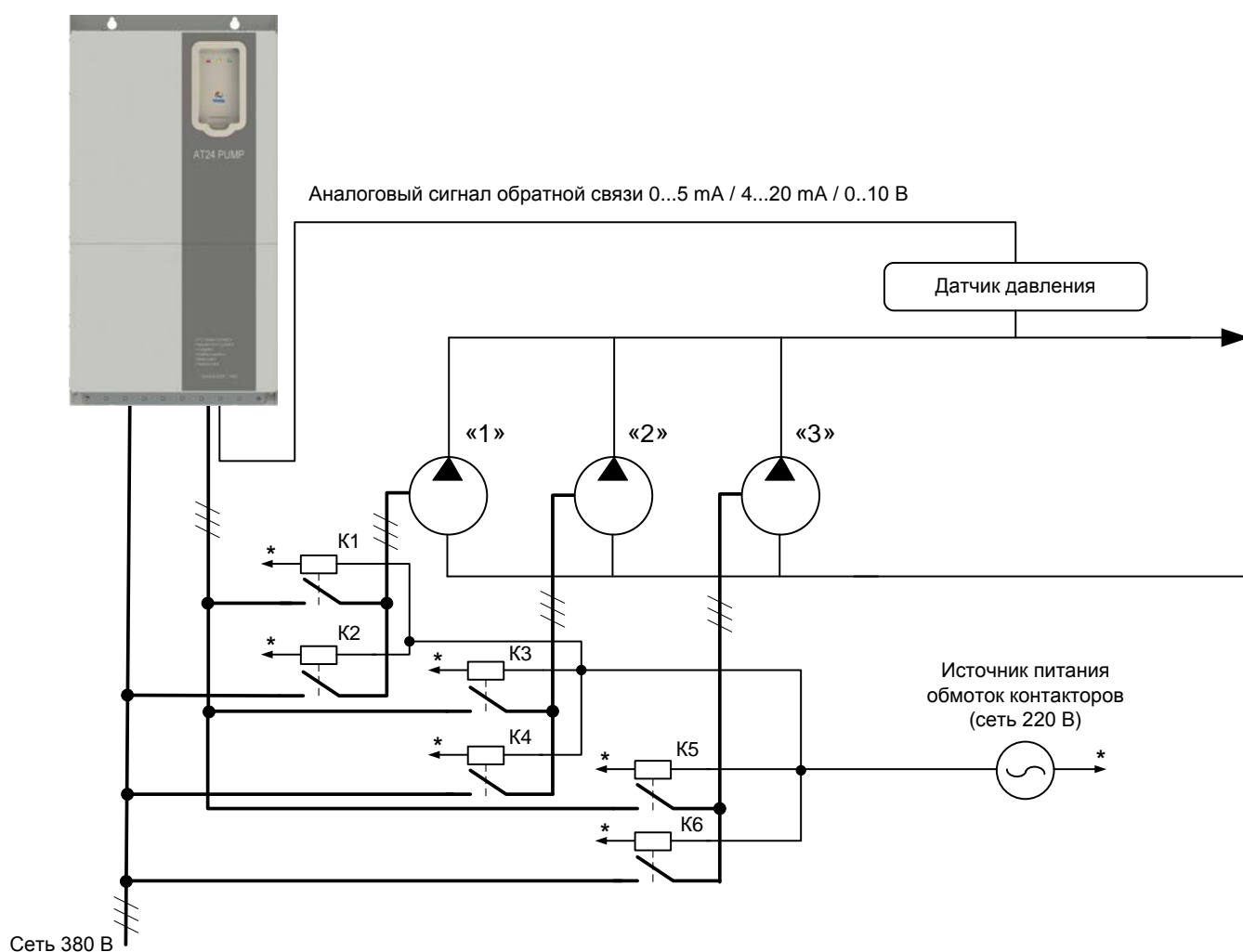
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Перед началом монтажа электропривода убедитесь, что напряжение питания электропривода отключено!

10.1. Общие сведения.

Конфигурация AVTOVENTIL электроприводов серии Triol AT24 PUMP предназначена для автоматического поддержания заданного давления в гидросистеме, обслуживаемой 3-х двигательной насосной станцией. В случае, если текущее давление в гидросистеме является недостаточным, в работу последовательно задействуются остальные два двигателя. Все три двигателя могут быть номинальной мощности (с номинальным током) электропривода.

Для поддержания заданного давления используется встроенный ПИД-регулятор электропривода. Источником обратной связи является аналоговый датчик давления.

Общая схема системы «AVTOVENTIL» представлена на рисунке 10.1.



* – к релейным (дискретным) выходам электропривода AT24 PUMP

K1...K6 – силовые трехфазные контакторы, рассчитанные на номинальный ток двигателей насосов
«1»...«3» – насосы гидросистемы

Рисунок 10.1 — Общая схема системы «AVTOVENTIL»

Общий алгоритм работы функционала AVTOVENTIL

К каждому двигателю подключены 2 силовых контактора, номинальный ток и рабочее напряжение которых соответствуют подключенному АД. Первый контактор подключает АД к электроприводу, второй контактор предназначен для переключения двигателя на сеть.

Управление переключением двигателей от электропривода на сеть выполняется согласно следующей схеме включения. Двигатель насоса «1» (см. рисунок 10.1) включается от электропривода и работает в автоматическом режиме, и если регулирование по сигналу обратной связи не может поддерживать заданную величину давления (ошибка ПИД-регулятора положительна и превышает заданную величину), то двигатель насоса «1» по истечении заданного Вами времени переводится на сеть, а двигатель насоса «2» запускается от электропривода. В случае, если и после этого не удастся обеспечить требуемую величину задания давления, аналогичным образом переключается на сеть двигатель насоса «2» и запускается от электропривода двигатель насоса «3».

Данная схема управления тремя АД насосов также обеспечивает снижение пускового тока двигателей при переключении на сеть и увеличение их ресурса.

Также Вы имеете возможность произвольного назначения любого из двигателей первым, вторым и третьим в последовательности их включения.

Функционал AVTOVENTIL обеспечивает возможность контроля наличия воды в гидросистеме по нормальнозамкнутому дискретному датчику. В случае, если на дискретном входе контроля наличия воды отсутствует сигнал, электропривод сформирует аварию «Нет воды».

Для равномерного износа всех трех насосов и предотвращения застоя воды в гидросистеме Вы можете активизировать режим ротаций двигателей, установив в параметре 54.15 «Время ротации» время, отличное от нуля (при нуле данная функция отключена). В случае, если время простоя мотора превысило значение, установленное в параметре «Время ротации» происходит отключение активного мотора от электропривода и подключение к электроприводу мотора, требующего ротацию. Время простоя по каждому мотору обнуляется, когда мотор начинает работать. В случае, если ротацию требуют более одного мотора одновременно, время между ротациями составляет 10 минут.

10.2. Подключение внешних цепей управления.

На рисунке 10.2 представлен пример полной схемы подключений цепей управления при работе электропривода в режиме AVTOVENTIL.

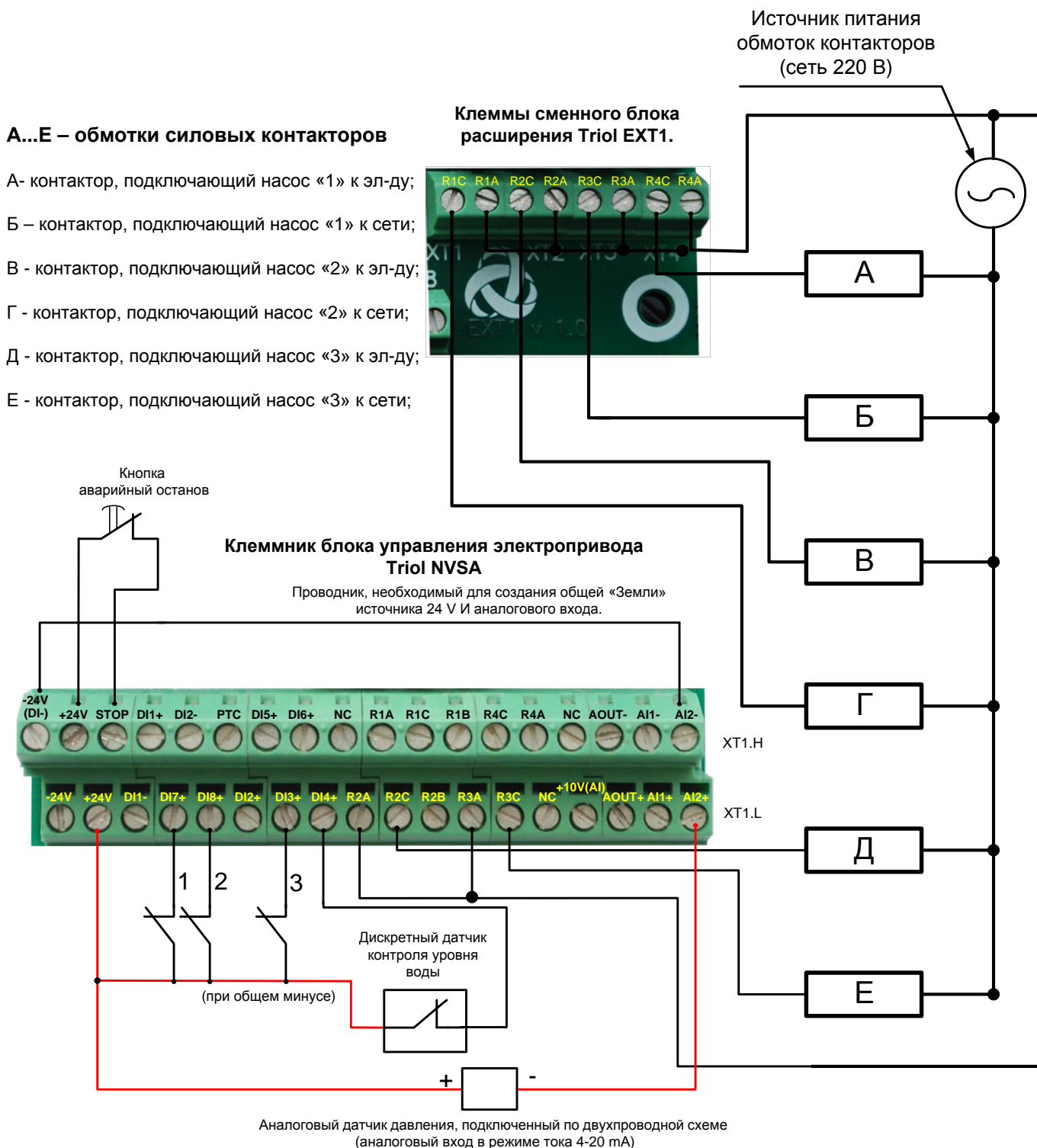


Рисунок 10.2 — Полная схема подключений цепей управления

10.3. Настройка системы.

Алгоритм настройки электропривода в режиме работы AVTOVENTIL при подключении цепей управления согласно пункту 10.2 настоящего раздела:

ПРИМЕЧАНИЕ. Все параметры, предназначенные только для настройки режима AVTOVENTIL представлены в разделе 6. «Перечень и описание параметров» (группа 54) руководства по программированию.

1. Активизируйте режим AVTOVENTIL, установив в параметре 54.4 «Автовентиль» значение «ВКЛ».
2. Запрограммируйте работу релейных выходов электропривода:

ПРИМЕЧАНИЕ. Данная операция необходима для корректного переключения двигателей от электропривода к сети, а также присвоения им значений двигатель насоса «1», «2», «3».

- назначение контактора «А»
В параметре 10.28 «Реле 4 EXT» установите значение «Мотор_ПЧ1».
- назначение контактора «Б»
В параметре 10.27 «Реле 3 EXT» установите значение «Мотор_сеть1».
- назначение контактора «В»
В параметре 10.26 «Реле 2 EXT» установите значение «Мотор_ПЧ2».
- назначение контактора «Г»
В параметре 10.25 «Реле 1 EXT» установите значение «Мотор_сеть2».
- назначение контактора «Д»
В параметре 10.22 «Реле 2» установите значение «Мотор_ПЧ3».
- назначение контактора «Е»
В параметре 10.23 «Реле 3» установите значение «Мотор_сеть3».

Также по данному алгоритму Вы имеете возможность выполнить собственную настройку релейных выходов электропривода.

3. Установите в параметре 7.2 «Выбор типа Авх1» одно из значений 0-10 В/ 0-5 мА/4-20 мА, согласно типа выходного сигнала Вашего аналогового датчика давления.
4. Настройте встроенный ПИД-регулятор электропривода согласно описанному ниже методу.

Проверьте, что в параметре 12.0 «№ канала задан.» было установлено значение «Канал 1».

В параметре 12.1 «Канал задания 1» установите значение «ПИД».

В параметре 26.0 «Ист. задания ПИД» установите значение «Ручное, АСУ» для возможности настройки с пульта необходимого Вам значения давления в системе.

Проверьте, что бы в параметре 26.9 «Ист. Обр.Связи» было установлено значение «Аналог. вход В».

В параметре 13.3 «Задание ПИД» установите необходимое Вам значение (-100.0...100.0 %). В данном параметре вводимое числовое значение является процентом от общего диапазона выбранного Вами типа аналогового входа («Выбор типа Авх1»).

Обычно можно задавать процент от диапазона измерения Вашего датчика давления. Например, если Ваш датчик имеет диапазон 0...10 бар, и при нулевом давлении его выходной сигнал составляет 4 мА, а при 10 Бар 20 мА — то установив 50%, будет поддерживаться давление в гидросистеме 5 бар (12 мА на аналоговом входе электропривода).

ПРИМЕЧАНИЕ. Расширенная настройка встроенного ПИД-регулятора описана в документе «Руководство по проектированию» на электропривод.

5. Если Вам необходимо, активизируйте функцию контроля наличия воды в гидросистеме, установив в параметре 54.0 «Двх.налич.воды» значение «Дискр. Вх. 4». При этом, если на дискретном входе контроля наличия воды отсутствует сигнал, электропривод выполнит действие, установленное в параметре 54.31 «Контроль воды». При появлении сигнала на дискретном входе, электропривод запустит двигатель насоса, после истечения времени, установленного в параметре 54.32 «Т АПВ воды».

Также Вы можете подключить датчик к другому дискретному входу, и установить его номер в указанном параметре.

При значении указанного параметра «Отключено» подключение датчика необязательно.

6. Если Вам необходимо, активизируйте функцию блокировки двигателей насосов.

Наличие сигнала на дискретном входе блокировки соответствующего двигателя разрешает его работу, отсутствие сигнала — запрещает, поэтому кнопки должны быть нормальнозамкнутыми. На рисунке 10.2 данные кнопки обозначены цифрами 1, 2, 3.

ПРИМЕЧАНИЕ. При значении указанных ниже параметров «Отключено» подключение кнопок к дискретным входам электропривода необязательно, но если Вы активизируете функцию без подключенной нормальнозамкнутой кнопки — соответствующий двигатель работать не будет.

- назначение дискретного входа для блокировки насоса «1»

В параметре 54. 1 «Мотор1 разреш» установите значение «Дискр. Вх. 7».

- назначение дискретного входа для блокировки насоса «2»;

В параметре 54. 2 «Мотор2 разреш» установите значение «Дискр. Вх. 8».

- назначение дискретного входа для блокировки насоса «3».

В параметре 54. 3 «Мотор3 разреш» установите значение «Дискр. Вх. 3».

По данному алгоритму Вы имеете возможность задавать другие дискретные входы электропривода для функции блокировки двигателей насосов.

7. Установите в параметре 54.7 «Время размагн.» значение времени, в течение которого происходит задержка замыкания контактов контактора при подаче на его обмотку напряжения согласно технических характеристик используемых Вами контакторов. Данное время необходимо выдержать для снятия возбуждения ротора мотора перед коммутацией на сеть.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для корректного переключения питания двигателей насосов от электропривода на сеть, желательно, чтобы все 6 контакторов имели одинаковые технические характеристики.

8. Ввод значений номинальных токов подключенных двигателей.

ПРИМЕЧАНИЕ. Данная операция необходима для обеспечения тепловой защиты двигателя, подключенного к электроприводу.

Установите в параметрах 54.16 «Ном.ток.мот1», 54.17 «Ном.ток.мот2», 54.18 «Ном.ток.мот3» соответственно значения АД насоса «1», «2», «3» согласно их технических характеристик.

Настройка основных параметров режима работы AVTOVENTIL завершена.

10.4. Общая схема внешних подключений электропривода переменного тока серии Triol AT24 PUMP в режиме работы AVTOVENTIL.

На рисунке 10.3 представлена общая схема внешних подключений электропривода в режиме работы AVTOVENTIL.

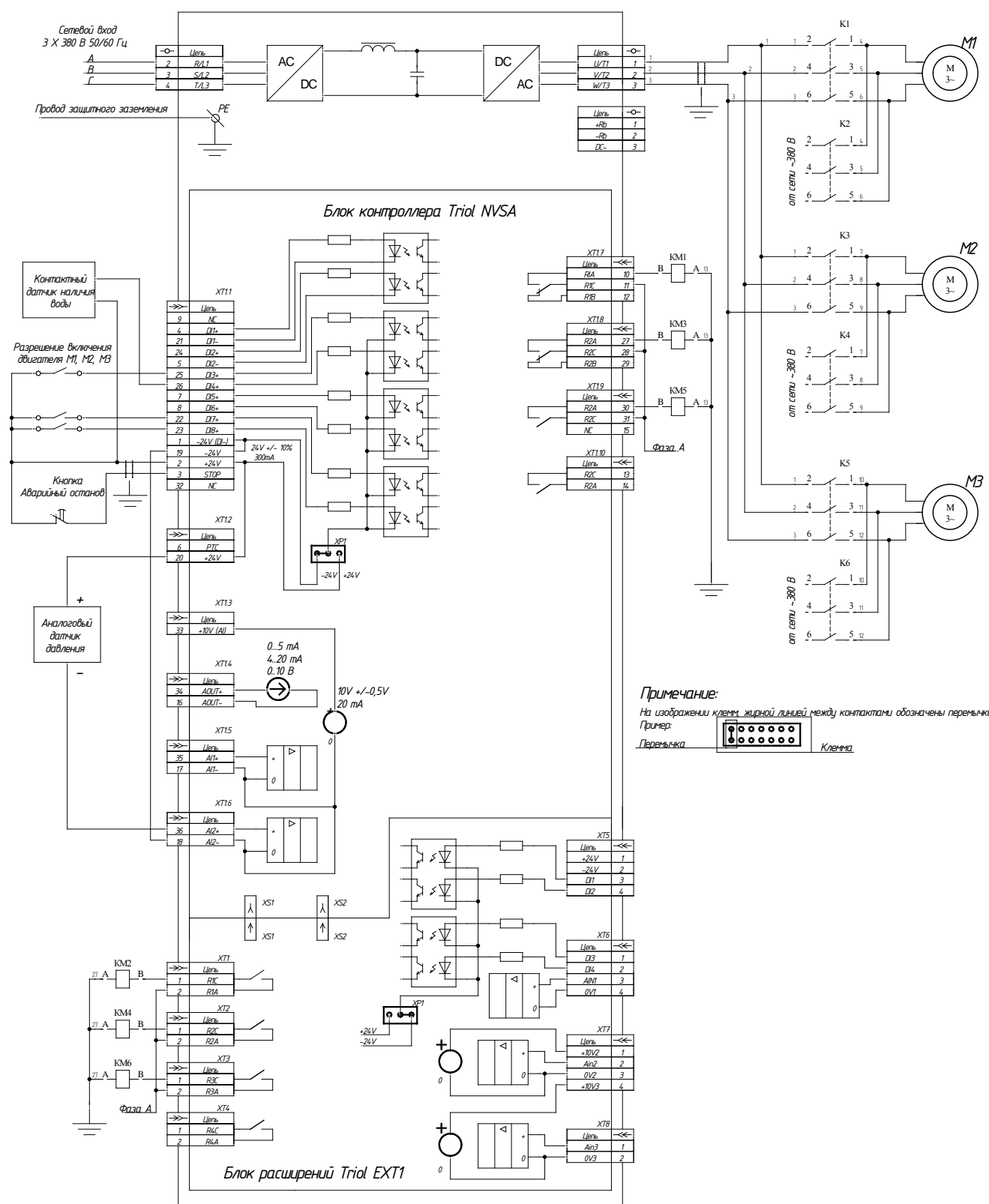


Рисунок 10.3 — Общая схема внешних подключений

11. Базовая настройка и запуск электропривода переменного тока серии Triol AT24 PUMP.

Обзор содержания раздела.

В настоящем разделе содержится описание последовательности действий для проведения базовой настройки и первого пуска электропривода с помощью меню «Быстрый старт».

Краткое содержание раздела:

- 11.1. Необходимые действия перед подачей напряжения питания.
- 11.2. Блок-схема процедуры настройки и запуска.
- 11.3. Пошаговая настройка и запуск.
- 11.4. Использование «Мастера настройки».

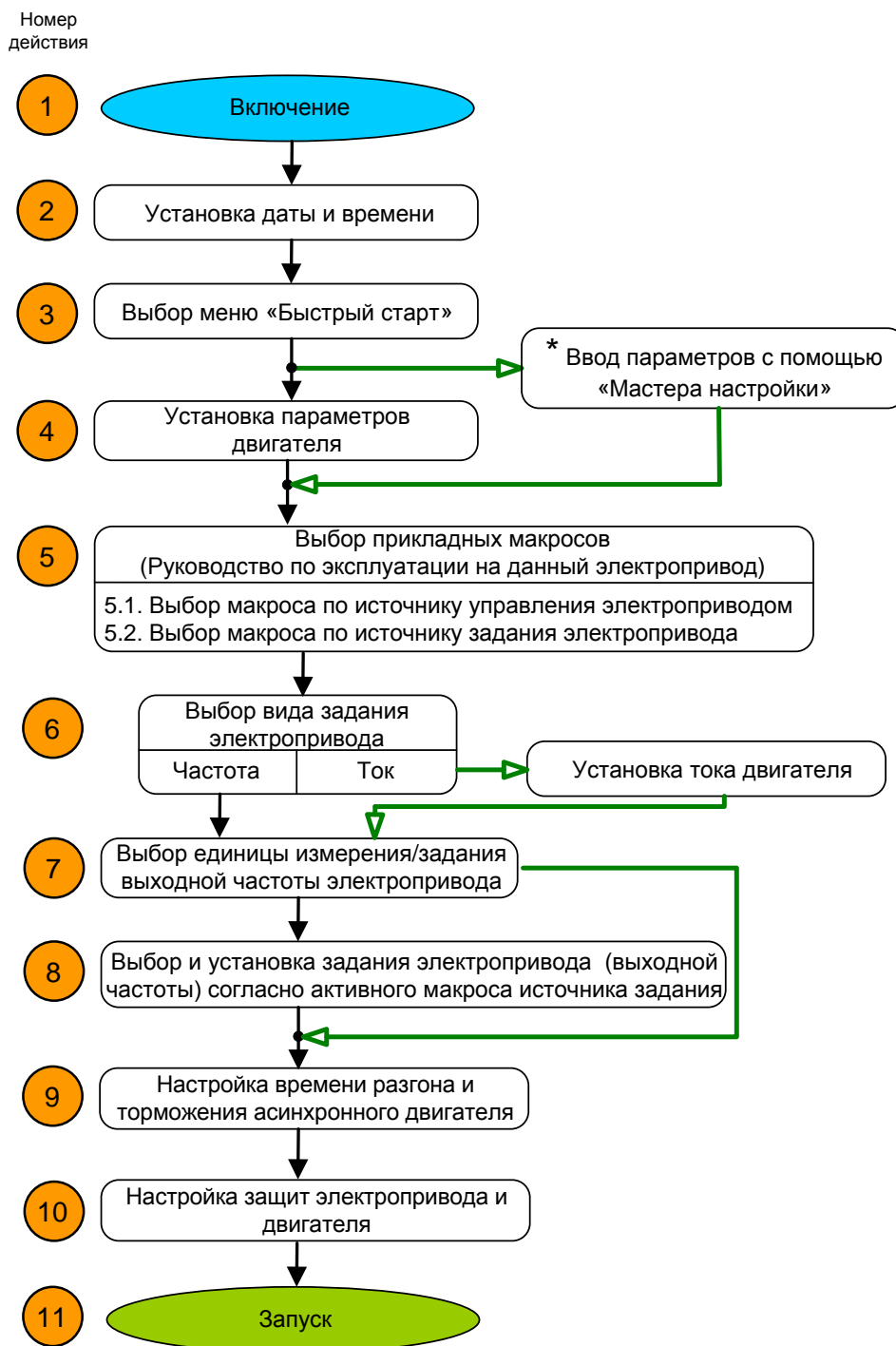
11.1. Необходимые действия перед подачей напряжения питания.

Перед подачей напряжения питания на электропривод выполните следующие действия и указания:

- внимательно ознакомьтесь с рекомендациями по технике безопасности, которые представлены в разделе 1. «Рекомендации по технике безопасности» настоящего руководства;
- соблюдайте общие правила и нормы по безопасности труда согласно местного законодательства и/или других норм и правил;
- проверьте правильность выполнения механического и электрического монтажа (детальное описание указанной проверки представлено в пункте 5.4. «Проверка монтажа электропривода» настоящего руководства);
- проверьте соответствие характеристик напряжения питания и подключенного двигателя паспортным данным Вашего электропривода;
- убедитесь, что пуск двигателя не связан с какой-либо опасностью и/или неправильное направление вращения может привести к повреждению подсоединенного оборудования.

11.2. Блок-схема процедуры настройки и запуска.

Представленная ниже блок-схема представляет собой краткое описание процедуры базовой настройки и пуска электропривода. Подробнее каждое действие описано в следующем пункте настоящего раздела.

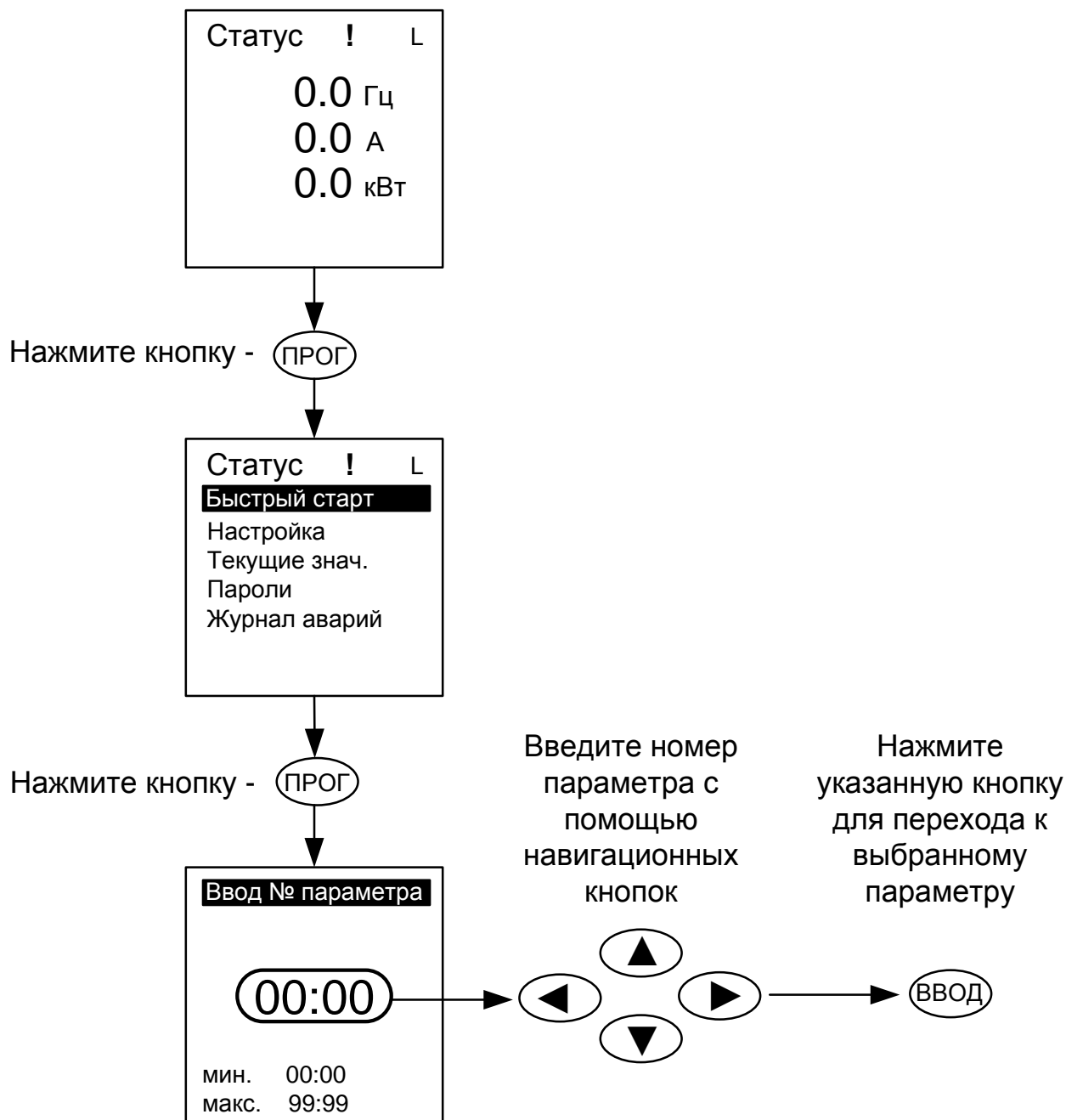


* Настройка параметров с помощью «Мастера настройки» детально представлена в пункте 11.4 настоящего раздела.









11.3. Пошаговая настройка и запуск.

Меню пульта Triol P24E позволяет сразу перейти к необходимому параметру по его номеру, который указан в таблице 11.1 (на пульте номер параметра указывается в нижнем левом углу дисплея).



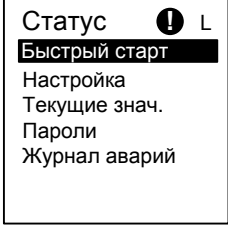
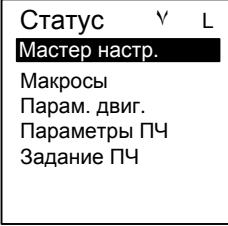
Для выбора параметра по номеру необходимо выполнить действия, указанные ниже.






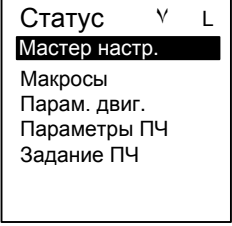
В таблице 11.1 представлена информация с подробным описанием каждого действия для проведения базовой настройки электропривода.

Таблица 11.1 — Настройка параметров		
Номер параметра	Описание действия	Индикация информации на графическом дисплее
1 — Включение		
-	Подайте напряжение питания на электропривод. После этого на дисплее появится логотип Корпорации Триол. Затем на дисплее будут отображаться текущие параметры электропривода.	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Статус Y L 0.0 Гц 0.0 А 0.0 кВт </div>
-	В заводских настройках установлено управление электроприводом с пульта. Для исключения возможности запуска электропривода от внешнего управления проверьте свечение на пульте индикатора «Местн»  .	-
2 — Установка даты и времени		
	Дата и время установлены на заводе изготовителе, но если Вам это необходимо, можете актуализировать данный параметр с помощью алгоритма, показанного ниже.	-
-	Перейдите в главное меню, нажав кнопку  . Далее нажимая кнопку  перейдите к пункту «Настройка». Войдите в указанный пункт нажав кнопку  , для возврата назад используйте кнопку  (данным способом производится навигация по всему меню пульта).	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Статус  L Быстрый старт Настройка Текущие знач. Пароли Журнал аварий </div>
-	В открывшемся меню перейдите к пункту «Служебные» и войдите в него указанным выше способом.	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Статус  L Парам. двиг. Параметры ПЧ Пуск/Стоп/Задан Доп-ные функции Связь с ПК/АСУ Защиты ПЧ/Двиг Настройка АПВ Служебные </div>
-	В открывшемся меню перейдите к пункту «Дата и время» и войдите в него.	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Статус  L Возвр. к завод. Дата и время ИНФ. (версия ПО) Счетчики </div>




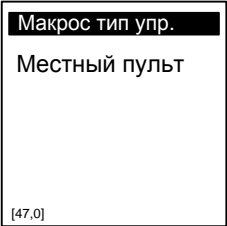



Продолжение таблицы 11.1

Номер параметра	Описание действия	Индикация информации на графическом дисплее
39.0	<p>Войдите в режим редактирования параметра «Год», нажав кнопку ВВОД (указанной кнопкой производится вход в режим редактирования для всех параметров).</p>	
39.0	<p>Установите текущий год следующим методом: Увеличение текущего разряда значения года (индикация цифры прерывистая) производится нажатием кнопки ▲, уменьшение ▼. Чтоб переключить редактируемый разряд используйте кнопки ◀ и ▶. Сохранение введенного значения производится нажатием кнопки ВВОД. Для отмены введенного значения нажмите кнопку ОТМ (данным способом производится редактирование всех параметров электропривода).</p>	
39.1	Указанным выше методом установите месяц.	-
39.2	Установите дату (день).	-
39.3	Установите время (часы).	-
39.4	Установите время (минуты).	-
39.5	Установите время (секунды).	-
Установка даты и времени завершена		
3 — Выбор меню «Быстрый старт»		
-	<p>Перейдите в главное меню, нажав кнопку ПРОГ. Далее нажимая кнопку ▼ перейдите к пункту «Быстрый старт». Войдите в указанный пункт нажав кнопку ▶. Для возврата назад используйте кнопку ◀ (данным способом производится навигация по всему меню пульта).</p>	
-	На рисунке показано раскрытое меню «Быстрый старт».	

Продолжение таблицы 11.1






Номер параметра	Описание действия	Индикация информации на графическом дисплее
4 — Настройка параметров двигателя		
-	Убедитесь, что Вы располагаете достоверными техническими характеристиками подключенного к электроприводу двигателя (основные характеристики двигателя указаны на его паспортной табличке).	-
-	Перейдите к пункту «Парам. двиг.» и войдите в него. Вы увидите пункт «Паспортные данные».	
-	Войдите в указанный пункт. Перед вами откроются редактируемые параметры двигателя, показанные на изображении индикации дисплея.	
0.0	Введите номинальный ток двигателя в параметре «НоминТок двиг.» согласно его паспортной табличке (необходимо войти в режим редактирования данного параметра).	-
0.4	Введите количество пар полюсов двигателя в параметре «Число пар полюсов» согласно его паспортной табличке (необходимо войти в режим редактирования данного параметра).	-
Настройка основных параметров двигателя завершена		
5 — Выбор прикладных макросов		
-	Макросы — это предварительно запрограммированные наборы параметров, позволяющие установить значения группы параметров, в соответствии с наиболее часто применяемыми схемами включения электропривода.	-
5.1. Выбор макроса по источнику управления электроприводом		
-	Макросы данной группы предназначены для настройки управления двигателем (в данном случае под типом управления понимается способ подачи команд «Пуск»/«Стоп», и направления вращения двигателя).	-
-	Перейдите в меню «Быстрый старт», нажав 2 раза кнопку  (на рисунке показано раскрытое меню «Быстрый старт»).	

Продолжение таблицы 11.1

Номер параметра	Описание действия	Индикация информации на графическом дисплее
-	В меню «Быстрый старт» перейдите к пункту «Макросы» и войдите в него (на изображении показано открытое меню «Макросы»).	 <p>Статус Y L Макрос тип упр. Местный пульт Уст. макрос упр. Нет Макрос тип зад. По умолчанию Уст. Макрос зад. Нет [47,0]</p>
47.0	<p>Для выбора макроса данной группы войдите в режим редактирования параметра «Макрос тип упр.».</p> <p>С помощью кнопок   выберите один из следующих макросов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • «Местный пульт» — пуск и останов двигателя происходит по нажатию кнопок «Старт»/«Стоп» пульта Triol P24E. <p>Применение следующих макросов описано в документах «Руководство по эксплуатации» и «Руководство по проектированию» на данный электропривод.</p> <ul style="list-style-type: none"> • «Двухпров. Упр.» — при выборе данного макроса электропривод конфигурируется для управления по двухпроводной схеме управления, то есть при подаче высокого уровня (10. .24В) на «Дискр. Вх 1» происходит пуск двигателя в прямом направлении, при пропадании высокого уровня происходит останов двигателя, при подаче высокого уровня на «Дискр. Вх 2» происходит пуск двигателя в обратном направлении, при пропадании высокого уровня происходит останов двигателя; • «Трехпров. Упр.» — при выборе данного макроса электропривод конфигурируется для управления по трехпроводной схеме управления, то есть при подаче высокого уровня на «Дискр. Вх 1» происходит пуск двигателя в прямом направлении, при пропадании высокого уровня двигатель остается в работе, при подаче высокого уровня на «Дискр. Вх 2» происходит пуск двигателя в обратном направлении, при пропадании высокого уровня двигатель остается в работе, при подаче высокого уровня на «Дискр. Вх 3» происходит останов двигателя. 	 <p>Макрос тип упр. Местный пульт [47,0]</p>
47.1	<p>После выбора макроса по источнику управления электроприводом его необходимо активировать. Для этого перейдите к параметру «Уст. макрос упр» и войдите в режим его редактирования.</p> <p>После этого с помощью кнопок   выберите значение «Да». Сохраните установленное значение, нажав кнопку .</p>	-


5.2. Выбор макроса по источнику задания электропривода

Продолжение таблицы 11.1



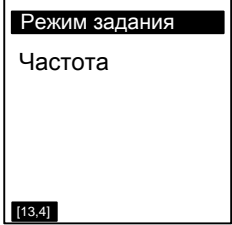




Номер параметра	Описание действия	Индикация информации на графическом дисплее
-	Макросы данной группы предназначены для выбора источника (канала), по которому задается характеристика выходного напряжения электропривода, например частота.	-
47.2	<p>Для выбора макроса данной группы войдите в режим редактирования параметра «Макрос тип зад.».</p> <p>С помощью кнопок   выберите один из следующих макросов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • «По умолчанию» — при выборе данного макроса электропривод конфигурируется для работы по заданию с пульта Triol P24E (метод задания описан в пунктах 6,7 настоящей таблицы); <p>Применение следующих макросов описано в документах «Руководство по эксплуатации» и «Руководство по проектированию» на данный электропривод.</p> <ul style="list-style-type: none"> • «ПИД регулятор» — при выборе данного макроса электропривод конфигурируется для работы по заданию от ПИД регулятора; • «Дискр. Задание» — при выборе данного макроса скорость вращения двигателя (частота выходного напряжения электропривода) регулируется по заданию от дискретных входов; • «КАСКАД Контролл» — при выборе данного макроса электропривод конфигурируется для работы в режиме каскадного контроллера для управления пятью двигателями и заданием от ПИД регулятора. 	-
47.3	<p>После выбора макроса по источнику задания электропривода его необходимо активировать. Для этого перейдите к параметру «Уст. макрос зад» и войдите в режим его редактирования.</p> <p>После этого с помощью кнопок   выберите значение «Да». Сохраните установленное значение, нажав кнопку .</p>	-

Выбор прикладных макросов завершен



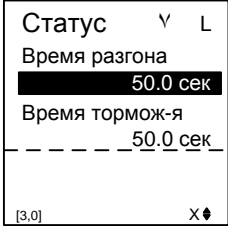
6 — Выбор вида задания электропривода

-	<p>Перейдите обратно в меню «Быстрый старт».</p> <p>Перейдите к пункту «Задание ПЧ» и войдите в него (показано на изображении индикации дисплея).</p>	
---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------




Продолжение таблицы 11.1

Номер параметра	Описание действия	Индикация информации на графическом дисплее
13.4	<p>Для выбора необходимого Вам вида задания войдите в режим редактирования параметра «Режим задания».</p> <p>С помощью кнопок   выберите необходимый Вам режим:</p> <ul style="list-style-type: none"> • «Частота» — при выборе данного режима задается частота вращения двигателя (действительная частота вращения может отличаться на значение скольжения ротора двигателя), ток двигателя может меняться при изменении нагрузки на валу; • «Ток» — при выборе данного режима задается ток двигателя (в процентах от номинального), частота вращения может меняться при изменении нагрузки на валу. <p>Выбрав режим «Ток», Вам не нужно выполнять настройку, описанную действием № 8.</p>	
6.1. Установка тока двигателя		
13.2	<p>В случае, если Вы выбрали режим задания «Ток» — войдите в режим редактирования параметра «Задание тока». Установите необходимое Вам значение (в процентах от номинального тока двигателя).</p>	
Выбор вида задания электропривода завершен		
7 — Выбор единицы измерения/задания выходной частоты электропривода		
-	<p>Установите необходимую Вам единицу измерения интенсивности вращения двигателя (без учета скольжения ротора).</p> <p>Настройки в данном действии (7) выполняется в пункте «Задание ПЧ».</p>	-
13.6	<p>Для выбора единицы измерения войдите в режим редактирования параметра «Выбор ед. изм. F».</p> <p>С помощью кнопок   выберите одну из следующих единиц:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Гц (Герц); • Об/мин (обороты в минуту); • Рад/сек (радианы в секунду). 	
Выбор единицы измерения/задания выходной частоты электропривода завершен.		
8 — Выбор и установка задания электропривода (выходной частоты) согласно активного макроса источника задания.		
Выбор задания электропривода		



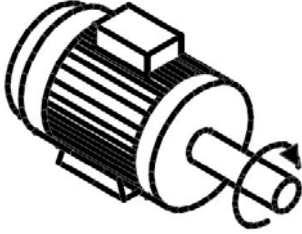

Продолжение таблицы 11.1

Номер параметра	Описание действия	Индикация информации на графическом дисплее
-	<p>Настройки в данном действии (8) производятся в пункте «Задание ПЧ».</p> <p>Выбор задания электропривода производится исходя из уже выбранного Вами макроса по источнику задания электропривода. По этой причине выполните один (подходящий Вам) из трех представленных ниже пунктов.</p>	 <p>Статус Y L Задание частоты 0.0 Гц Задание тока 50.0 % Задание ПИД 0.0 Режим задания Частота [13.0]</p>
Установка задания электропривода		
13.0	<p>В случае, если Вами был выбран макрос по источнику задания электропривода «По умолчанию» (единица измерения данного параметра зависит от выбранной Вами единицы в предыдущем действии) — войдите в режим редактирования параметра «Задание частоты» и установите необходимое Вам значение.</p>	-
13.3	<p>В случае, если Вами был выбран макрос по источнику задания электропривода «ПИД регулятор» — войдите в режим редактирования параметра «Задание ПИД» и установите необходимое Вам заданное значение контролируемой величины).</p>	-
13.7	<p>Параметр «Част. задан. АСУ» используется для проведения тестирования работоспособности системы при отсутствии сигнала задания электропривода от АСУ (если выбран макрос по источнику задания электропривода «КАСКАД Контролл»).</p> <p><i>Примечание. Данный параметр является информационным (в штатном режиме не редактируемый). Для активизации возможности редактирования необходимо ввести «Пароль Мастер» (43.4).</i></p>	-
Выбор и установка задания электропривода завершена		
9 — Настройка времени разгона и торможения асинхронного двигателя		
-	<p>В меню «Быстрый старт» перейдите к пункту «Параметры ПЧ» и войдите в него. Вы увидите пункт «Генератор темпа».</p>	 <p>Статус Y L Генератор темпа</p>
-	<p>Войдите в указанный пункт, перед вами откроются редактируемые параметры времени разгона и торможения, показанные на изображении индикации дисплея.</p>	 <p>Статус Y L Время разгона 50.0 сек Время торможения 50.0 сек [3.0] X</p>
3.0	<p>Введите необходимое Вам время разгона двигателя в параметре «Время разгона» (необходимо войти в режим редактирования данного параметра).</p>	-

Продолжение таблицы 11.1

Номер параметра	Описание действия	Индикация информации на графическом дисплее
3.1	<p>Введите необходимое Вам время торможения двигателя в параметре «Время тормож=я» (необходимо войти в режим редактирования данного параметра).</p> <p><i>Примечание. В случае, если в Вашем электроприводе отсутствует встроенный тормозной ключ (или не подключен тормозной резистор) во время торможения электропривод может отключить напряжение питания двигателя по срабатыванию аварии «Высокое Ud». В этом случае рекомендуется устанавливать время торможения не ниже времени разгона. Если срабатывание указанной аварии повторилось — увеличивайте время торможения до подбора оптимального значения.</i></p>	-
-	Вернитесь обратно в меню «Параметры электропривода» и войдите в группу «Настройка пуск/стоп».	-
4.0	Войдите в режим редактирования параметра «Частота пуска» и введите значение частоты, на которой производится пуск двигателя.	-
4.1	Войдите в режим редактирования параметра «Вр. фикс. Fпуск» и введите значение времени фиксации пусковой частоты двигателя.	-
Настройка времени разгона и торможения асинхронного двигателя завершен		
10 — Настройка защит электропривода и двигателя		
-	<p>Вернитесь в главное меню, нажав кнопку  .</p> <p>Далее войдите в пункт «Настройка».</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Статус  L</p> <p>Быстрый старт</p> <p>Настройка</p> <p>Текущие знач.</p> <p>Пароли</p> <p>Журнал аварий</p> </div>
-	В открывшемся меню перейдите к пункту «Защиты ПЧ/Двиг.» и войдите в него.	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Статус  L</p> <p>Парам. двиг.</p> <p>Параметры ПЧ</p> <p>Пуск/Стоп/Задан</p> <p>Доп-ные функции</p> <p>Связь с ПК/АСУ</p> <p>Защиты ПЧ/Двиг</p> <p>Настройка АПВ</p> <p>Служебные</p> </div>
36.3	Войдите в режим редактирования параметра «Контроль U вх» и выберите реакцию электропривода на пропадание фаз питающей сети.	-
Настройка защит электропривода и двигателя завершена		

Продолжение таблицы 11.1

Номер параметра	Описание действия	Индикация информации на графическом дисплее
11 — Запуск		
-	Для возможности контроля основных текущих параметров электропривода выйдете из меню, нажимая кнопку  .	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Статус Y L 0.0 Гц 0.0 А 0.0 кВт </div>
-	Выполните пробный запуск, нажав кнопку  .	-
-	После запуска проверьте, что двигатель вращается в требуемом направлении (желательно, чтоб прямому направлению вращения электропривода соответствовало вращение двигателя по часовой стрелке (при виде с торца вала) или прямому вращению исполнительного механизма).	
13.0	Для изменения направления вращения двигателя нажмите кнопку  и дождитесь остановки двигателя. Затем войдите в режим редактирования параметра «Задание частоты» и установите значение обратного знака (например с 50 Гц на минус 50 Гц).	-

Примечание: Описание настройки особых режимов работы AT24 детально рассмотрены в Руководство по проектированию AT24 PUMP линия E, раздел 3 «Особенности электроприводов переменного тока серии Triol AT24 PUMP».

11.4. Использование «Мастера настройки».

Мастер настройки — позволяет настроить параметры двигателя, последовательно задавая значения предложенных параметров. Последовательность предлагаемых для редактирования параметров, зависит от введенных значений. Структура «Мастера настройки» показана на рисунке 11.1.

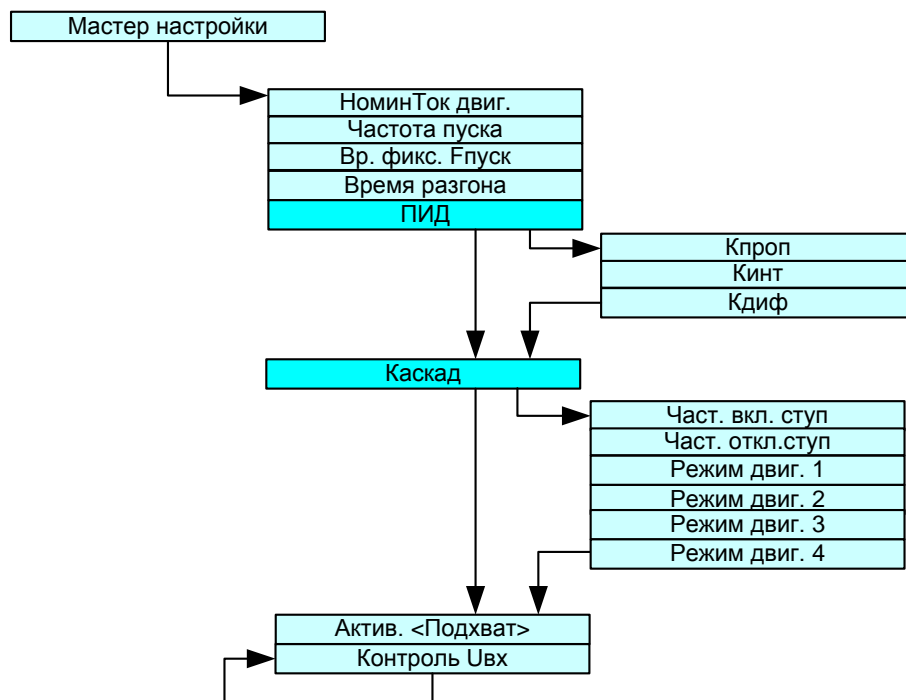


Рисунок 11.1 — Структура меню для настройки параметров двигателя

Настройка параметров ПИД-регулятора детально рассмотрена в документах «Руководство по проектированию» на данный электропривод.

Для настройки параметров двигателя при помощи мастера настройки выполните следующие действия:

- зайдите в меню «Быстрый старт» -> «Мастер настройки», на дисплее появится название и значение первого параметра;
- войдите в режим редактирования предложенного параметра, нажав кнопку **ВВОД**, сохраните введенное значение повторным нажатием указанной кнопки;
- после этого автоматически на дисплее появится название и значение следующего параметра;
- для выхода из режима редактирования параметра без сохранения введенного Вами значения нажмите кнопку **ОТМ**;
- с помощью кнопок **▲** **▼** Вы можете перелистывать предложенные Вам параметры, не редактируя их;
- для выхода из мастера настройки в меню «Быстрый старт» нажмите кнопку **◀**.

Алгоритм работы с «Мастером настройки» показан на рисунке 11.2.

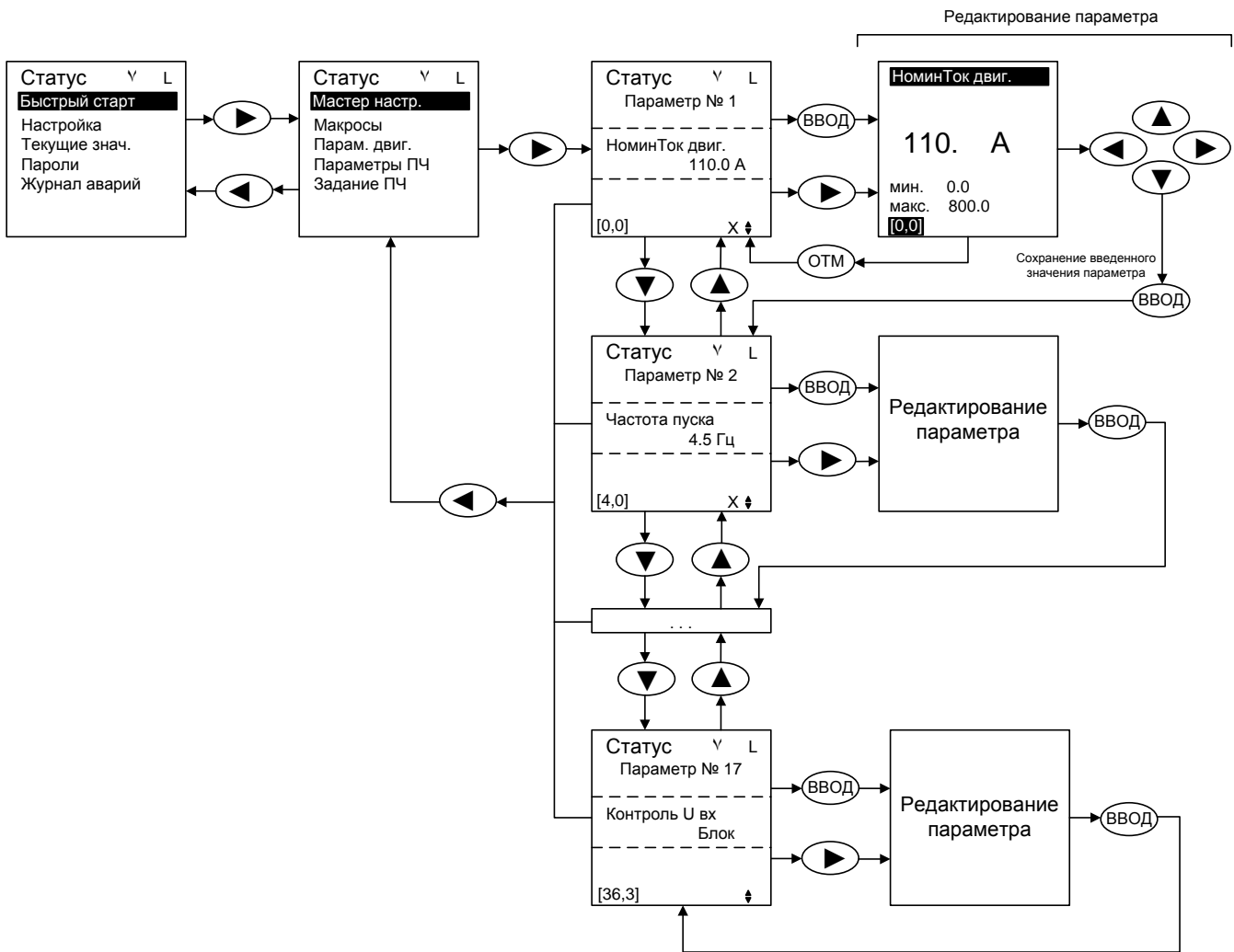


Рисунок 11.2 — Алгоритм работы с «Мастером настройки»

12. Средства связи.

Обзор содержания раздела.

В настоящем разделе детально представлены технические характеристики интерфейсного блока Triol ANET_RS-485, схемы его подключений, настройки сети и общие инструкции по монтажу.

Краткое содержание раздела:

- 12.1. Общие сведения.
- 12.2. Внешний осмотр и описание блока Triol ANET_RS-485.
- 12.3. Технические данные протокола Modbus электропривода серии Triol AT24.
 - 12.3.1. Общие сведения.
 - 12.3.2. Обмен данными.
- 12.4. Монтаж и настройка стандартного интерфейса RS-485.
 - 12.4.1. Общие сведения.
 - 12.4.2. Согласование линии сети.
 - 12.4.3. Рекомендации по выбору и прокладке сетевых кабелей.
 - 12.4.4. Подключение сети.
- 12.5. Настройка параметров связи.
- 12.6. Технические характеристики интерфейсного блока Triol ANET_RS-485.

12.1. Общие сведения.

Электропривод серии Triol AT24 PUMP при базовой комплектации имеет возможность подключения к внешней системе управления по каналу связи RS-485 и протоколом Modbus через интерфейсный блок Triol ANET_RS-485.

Интерфейсный блок Triol ANET_RS-485 предназначен для подключения электроприводов серии Триол AT24 всех линий к внешней системе управления.

Электропривод при установленном блоке Triol ANET_RS-485 обменивается данными с внешними устройствами по физическому интерфейсу RS-485 и протоколом стандарта Modbus (RTU Mode).

Опционально возможна установка блока Triol ANET других исполнений:

- Triol Anet_CAN — предназначен для подключения электропривода к сетям с интерфейсом CAN и протоколами CanOpen, DeviceNet или другим (указано в документации на блок);
- Triol Anet_LAN — предназначен для подключения электропривода к сетям с интерфейсом Ethernet и протоколами Ethernt IP, EtherCAT, BACnet;
- Triol Anet_Profibus — предназначен для подключения электропривода к сетям с интерфейсом RS-485 и протоколом Profibus DP (скорость обмена до 12 MBd).

Подключение указанных блоков автоматически детектируется программным обеспечением электропривода.

Дополнительные сведения по подключению и настройке блоков можно получить в документации, которая поставляется в комплекте с соответствующим интерфейсным модулем.

Подключение электропривода к внешней сети связи позволяет:

- полностью управлять электроприводом сигналами от внешнего контроллера;
- управлять электроприводом в смешанном режиме, при котором часть информации поступает по сети от внешнего контроллера, а часть от других возможных источников сигналов, например от датчиков на цифровые и аналоговые входы электропривода;
- контролировать работу электропривода, считывая данные о его состоянии и системы в целом.

12.2. Внешний осмотр и описание блока Triol ANET_RS-485.

На рисунке 12.1 представлен внешний вид и описание функциональных элементов интерфейсного блока Triol ANET_RS-485.

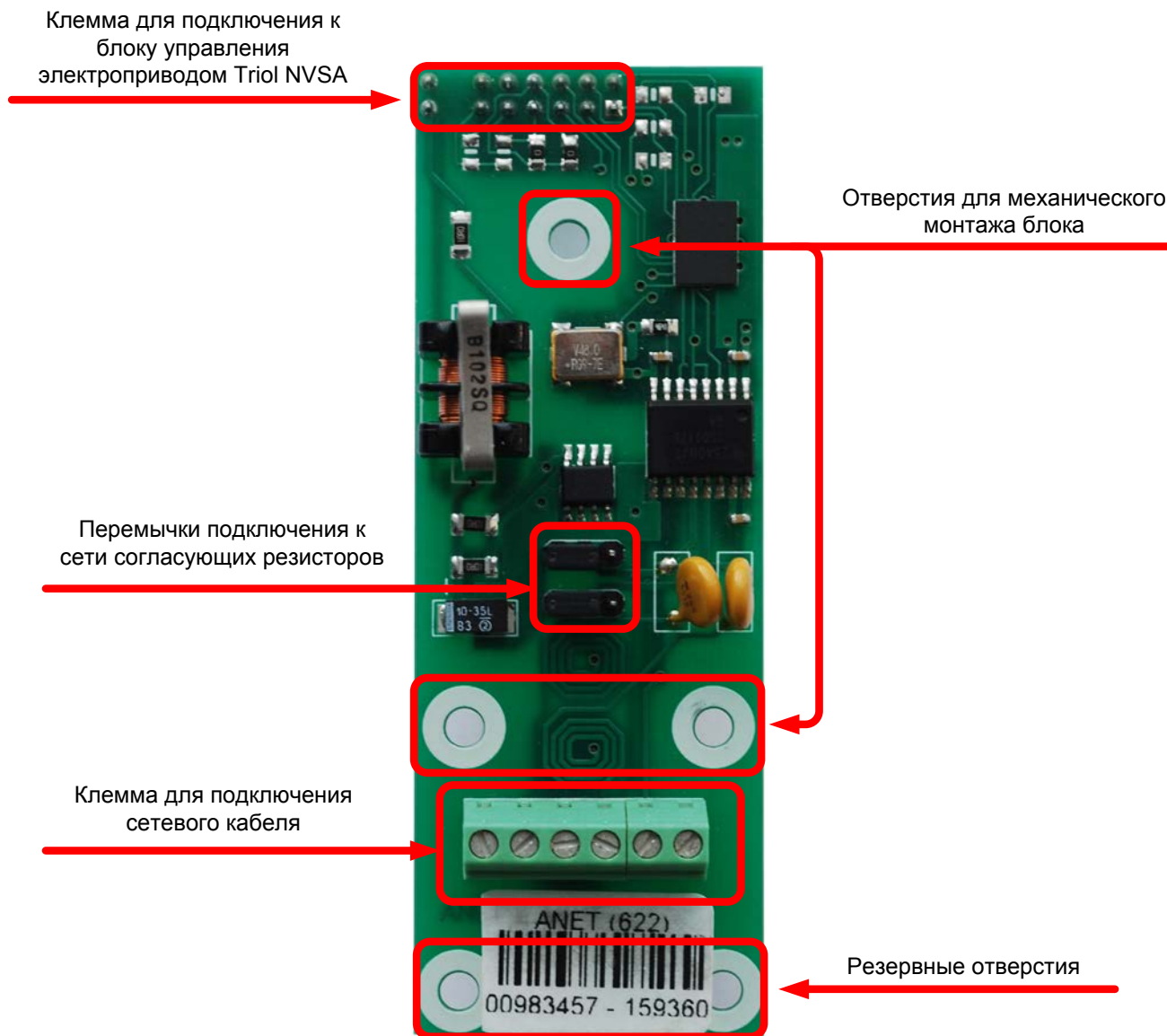


Рисунок 12.1 — Внешний вид интерфейсного блока Triol ANET_RS-485

12.3. Технические данные протокола Modbus электропривода переменного тока серии Триол АТ24.

12.3.1. Общие сведения.

Протокол Modbus® разработан компанией Modicon Inc. для управления устройствами, содержащими программируемые контроллеры Modicon. Благодаря простоте реализации и использования этот язык управления контроллерами был быстро принят в качестве фактического стандарта для объединения в единую систему широкого набора управляющих контроллеров и управляемых устройств.

Modbus — это протокол последовательной связи. Обмен данными выполняется в полудуплексном режиме в конфигурации «одно ведущее устройство и одно или несколько ведомых устройств». Для связи одного ведущего и одного ведомого устройства можно использовать интерфейс RS-232, однако чаще применяется многоузловая сеть RS-485 с одним ведущим устройством, которое управляет несколькими ведомыми устройствами. В качестве физического интерфейса Modbus для блока управления электроприводом Triol ANET_RS-485 используется RS-485. В спецификации протокола Modbus определены два различных режима передачи: ASCII (американский стандартный код обмена информацией) и RTU (дистанционный терминал). Электропривод с установленным блоком Triol ANET_RS-485 поддерживает режим RTU.

Общая структура построения локальной сети представлена на рисунке 12.2.

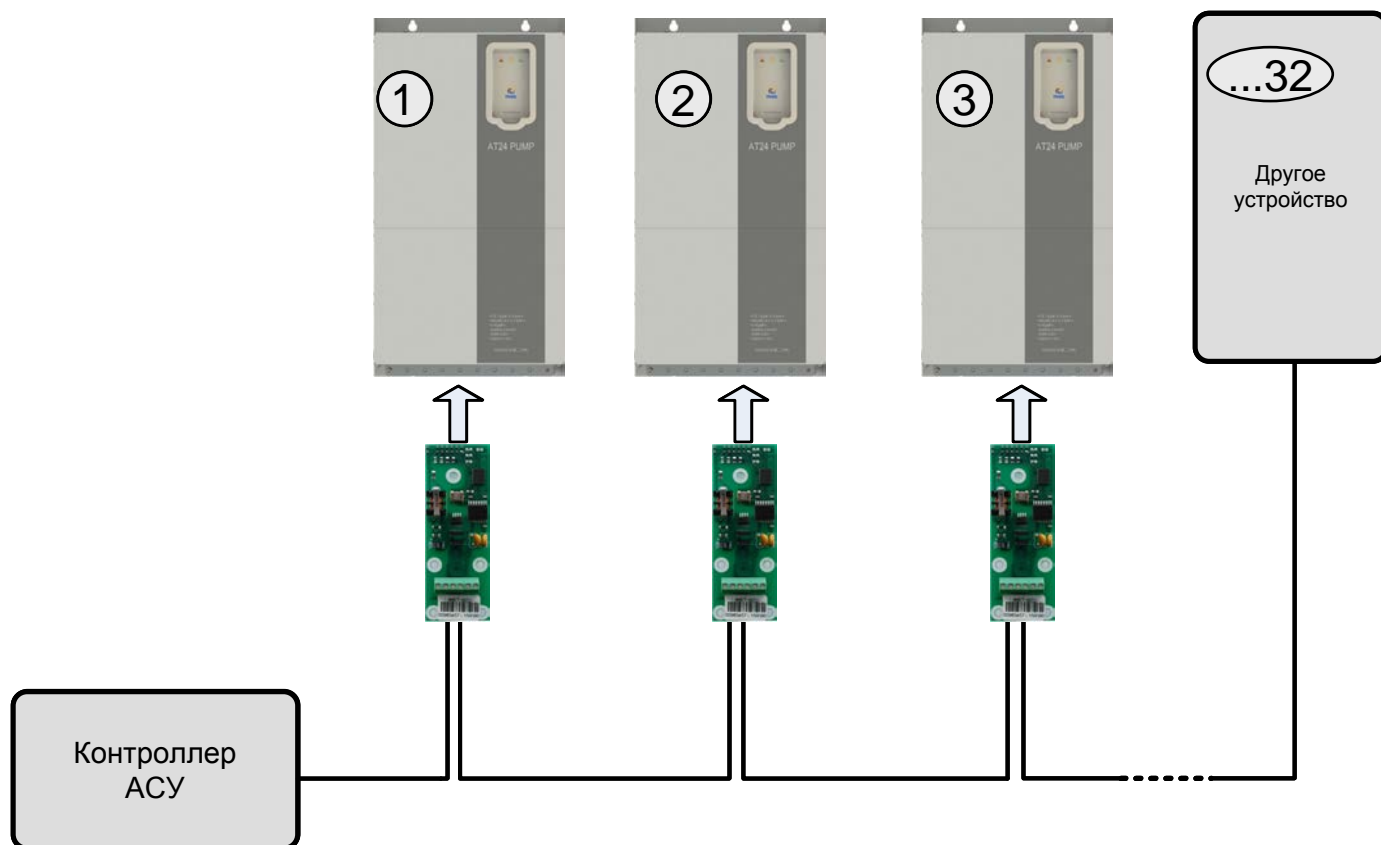


Рисунок 12.2 — Общая структура построения локальной сети

Протокол дистанционного управления Триол АТ (Modbus RTU Mode) определяет структуру сообщений, которую должны поддерживать как собственно электроприводы, так и внешние по отношению к ним устройства (пульта дистанционного управления, устройства сбора и отображения информации, управляющие контроллеры и т.п.). Протокол определяет процедуры, с помощью которых один контроллер может послать запрос другому, ответить на запрос, сформировать сообщение об ошибке при обмене и правильно воспринять подобное сообщение от другого контроллера. Протокол устанавливает общий формат расположения и содержимого полей сообщения.

Протокол также определяет стандарт, как каждый контроллер должен распознавать собственный сетевой адрес, принимать адресованные ему сообщения, определять характер действий, требуемых от него, извлекать из принятого сообщения нужные данные. Если принятое сообщение требует ответа, контроллер должен сформировать и послать его в соответствии со стандартом.

12.3.2. Обмен данными.

Протокол ориентирован на RS-485 — совместимые последовательные интерфейсы. Поддерживается сетевой обмен по типу «ведущий_ведомый», при котором только одно устройство может быть инициатором обмена сообщениями (ведущий, администратор сети). Другие устройства (ведомые) отвечают на запросы ведущего или выполняют процедуру, предписанную сообщением от ведущего. Как правило, устройство, выполняющее функции ведущего, должно иметь в своем составе пульт управления и средства отображения информации. Электропривод всегда выполняет функции ведомого устройства.

Администратор сети в рамках протокола обращается к выбранному устройству (запрос), устанавливая его индивидуальный сетевой адрес, или организует широковещательное сообщение, адресованное всем ведомым устройствам сразу. Индивидуально адресованное устройство отвечает в рамках протокола ведущему сообщением определенного формата (ответ). Протокол не предусматривает ответ на широковещательные обращения ведущего устройства.

Протокол определяет формат и размещение информации в сообщении ведущего:

- адрес ведомого (или широковещательного адреса «0»);
- кода функции, выполнение которой предписывается сообщением;
- любых данных, необходимых для выполнения ведомым предписанной функции;
- контрольной суммы, позволяющей обнаружить ошибку при обмене данными.

Протокол также определяет формат и размещение в сообщении ведомого:

- информации о том, что запрос от ведущего нормально воспринят адресованным устройством;
- данных, наличие которых в ответе предполагает запрос ведущего;
- контрольной суммы, позволяющей обнаружить ошибку при обмене данными.

Если ведомый обнаружил ошибку в сообщении ведущего или не может выполнить запрашиваемую процедуру, то в соответствии с протоколом он формирует ответное сообщение с признаком ошибки (отрицательный ответ).

12.4. Монтаж и настройка стандартного интерфейса RS485.

12.4.1. Общие сведения.

Физической средой протокола дистанционного управления Триол АТ (Modbus RTU Mode) является интерфейс RS-485. Данный интерфейс является наиболее широко используемым промышленным стандартом, который использует двунаправленную сбалансированную линию передачи. Интерфейс поддерживает многоточечные соединения, обеспечивая создание локальных сетей с количеством узлов до 32 и передачу на расстояние до 1200 м. Использование повторителей RS-485 позволяет увеличить расстояние передачи еще на 1200 м или добавить еще 32 узла. Стандарт RS-485 поддерживает полудуплексную связь. Для передачи и приема данных достаточно одной скрученной пары проводников.

Наиболее важные характеристики сети с интерфейсом RS-485 представлены в таблице 12.1.

Таблица 12.1 — Характеристики сети с интерфейсом RS-485

№ формата	Описание
Стандарт	EIA RS-485
Скорость передачи	10 Мбит/с (максимум)
Расстояние передачи	1200 м (максимум)
Характер сигнала, линия передачи	дифференциальное напряжение, витая пара
Количество приемников	32

12.4.2. Согласование линии сети.

Для предотвращения рассогласования импедансов (комплексное сопротивление) сетевых кабелей всегда используйте во всей сети кабель одного типа, и используйте оконечную резисторную схему (терминальные резисторы), подключаемую на открытых концах сети (см. рисунок 12.3.).

Для получения наилучших результатов по защите сети от помех подключайте двигатель к приводу экранированным кабелем. Большое значение имеет обеспечение низкого импеданса при заземлении экрана в каждом узле, в том числе на высоких частотах. Этого можно достигнуть путем присоединения экрана к земле по большой поверхности, например с помощью кабельного зажима или проводящего кабельного уплотнения. Может потребоваться применение кабелей выравнивания потенциалов с целью создания одинакового потенциала по всей сети, особенно в установках с кабелями большой длины.

Терминальные резисторы обеспечивают согласование «открытого» конца кабеля с остальной линией, устраняя отражение сигнала, и могут быть запаяны на контакты кабельных разъемов у конечных устройств сети.

В схему блока Triol ANET_RS-485 вмонтированы терминальные резисторы. Применение встроенных резисторов описано в пункте 12.4.4. настоящего раздела. Номинальное сопротивление согласующих резисторов в блоке Triol ANET_RS-485 соответствует волновому сопротивлению кабеля на основе витой пары, по этой причине не рекомендуется использовать иные виды кабелей.

12.4.3. Рекомендации по выбору и прокладке сетевых кабелей:

- для снижения помех между проводниками рекомендуется в качестве сетевого использовать кабель на основе экранированной витой пары, не используйте иные виды кабелей;
- для обеспечения согласования импедансов кабелей сети всегда используйте во всей сети кабель одного типа;
- экран кабеля предпочтительно соединять с защитной «землей» со стороны ведущего устройства сети (контроллер автоматизации здания);
- сеть должна быть проложена по топологии шины, без ответвлений;
- устройства желательно подключать проводами минимальной длины;
- для уменьшения помех на концах сети должны быть установлены согласующие резисторы сопротивлением 120 Ом (необходимо в случае, если окончание сети не подключено к электроприводу);
- максимальная длина магистрального кабеля при скорости передачи 9600 бит/с и сечении жил более 0,13 мм² (AWG 26) составляет 1 км. Отводы от магистрального кабеля не должны быть длиннее 20 м. При использовании многопортового пассивного разветвителя с N отводами длина каждого отвода не должна превышать значения 40/N м;
- типовым сечением кабеля является AWG 24 (0,2 мм², диаметр провода 0,51 мм). При использовании кабеля категории 5 его длина не должна превышать 600 м. Волновое сопротивление кабеля желательно выбирать более 100 Ом, особенно для скорости обмена более 19 200 бит/с.

На рисунке 12.3 представлено построение сети на основе стандартного интерфейса RS-485 по топологии шины.

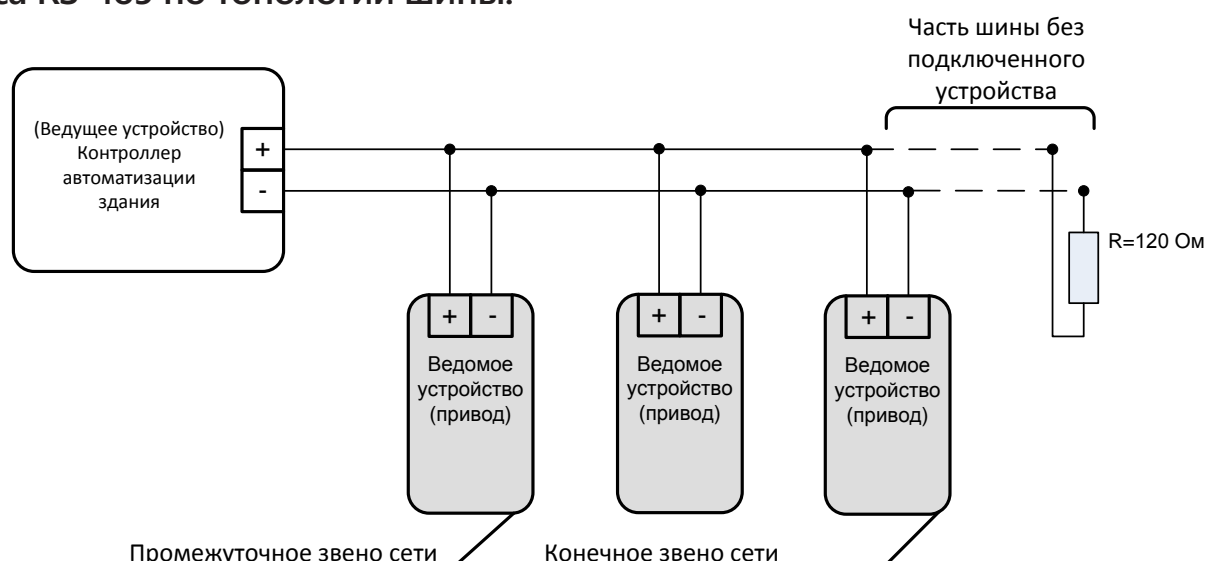


Рисунок 12.3 — Схема построения сети на основе интерфейса RS-485

Сетевые кабели должны быть проложены таким образом, чтобы свести к минимуму негативное воздействие наводимых помех, для обеспечения этого соблюдайте следующие рекомендации:

- прокладывайте сетевые кабели как можно дальше от кабелей питания и двигателя (минимальное расстояние до кабеля двигателя составляет 500 мм, до кабеля питания — 200 мм);
- при пересечении сетевых и силовых кабелей угол между ними должен быть как можно ближе к 90°, чтобы свести к минимуму взаимные помехи;
- для снижения уровня электромагнитных помех, вызванных резкими изменениями выходного напряжения электропривода, не следует прокладывать кабель двигателя параллельно другим кабелям на участках более 300 мм.

На рисунке 12.4 показан пример прокладки сетевого кабеля относительно силовых кабелей, который обеспечивает минимальное воздействие помех.

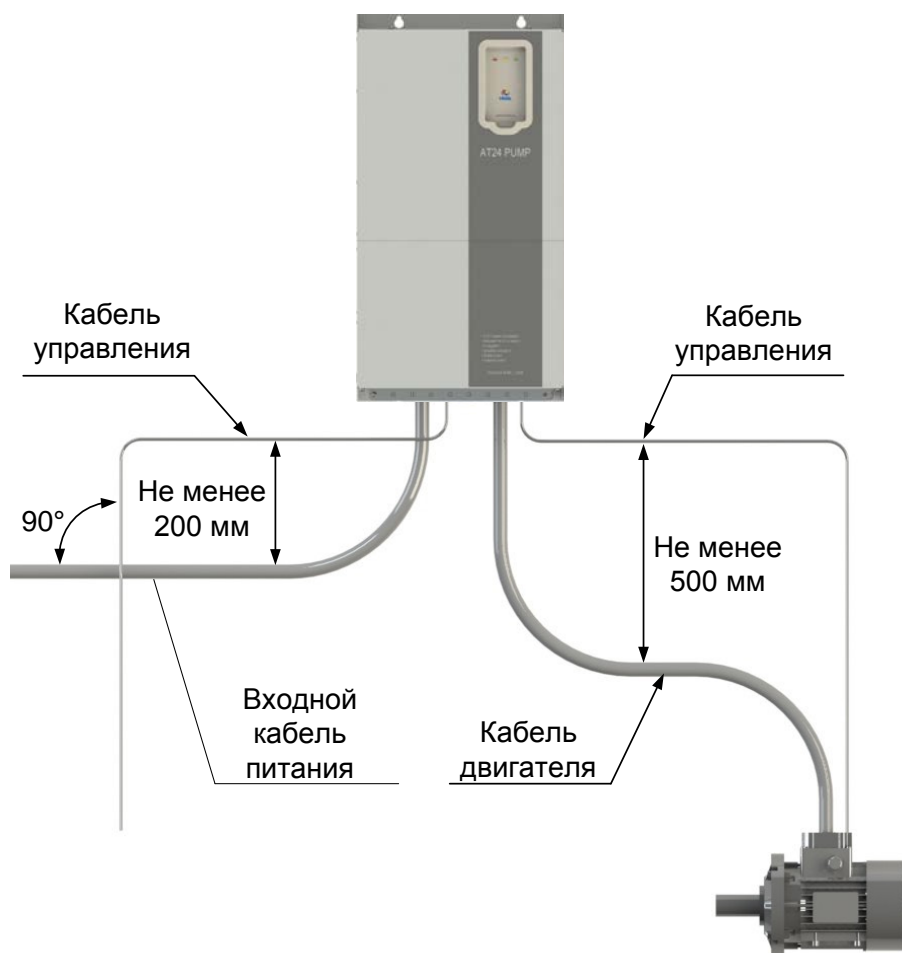


Рисунок 12.4 — Схема прокладки сетевого кабеля

12.4.4. Подключение сети.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Подключение сетевого кабеля следует производить при отключенном напряжении питания электропривода, не соблюдение данной рекомендации может привести к серьезным травмам или опасности для вашей жизни, а также повреждению оборудования.

Установка перемычек.

Электропривод в составе сети может быть конечным, либо промежуточным звеном. В зависимости от этого необходимо корректно установить перемычки блока Triol ANET.

Для удобства монтажа, если электропривод является промежуточным звеном сети, в блоке Triol ANET предусмотрены дополнительные клеммы A2 и B2. Данные клеммы предназначены для подключения сетевого кабеля следующего ведомого устройства сети. Для активации клемм A2, B2 установите перемычки, как показано на рисунке 12.5.

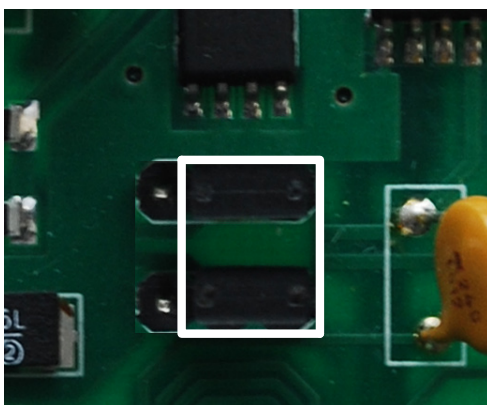


Рисунок 12.5 — Включение клемм A2, B2

В случае, если электропривод является конечным устройством сети, необходимо обеспечить согласование ее линии. Для этого подключите к сети согласующие резисторы блока Triol ANET, установив перемычки, как показано на рисунке 12.6.

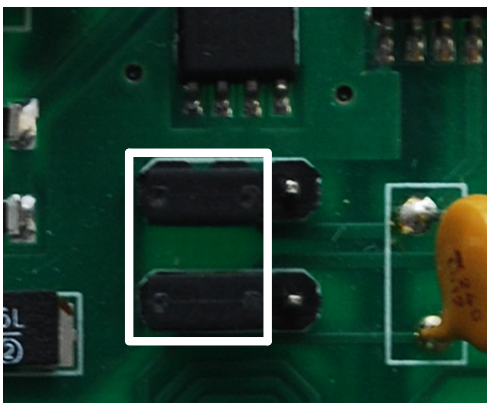


Рисунок 12.6 — Подключение к сети согласующих резисторов

Подключение к сети блока Triol ANET_RS-485 производится согласно схеме, представленной на рисунке 12.7.

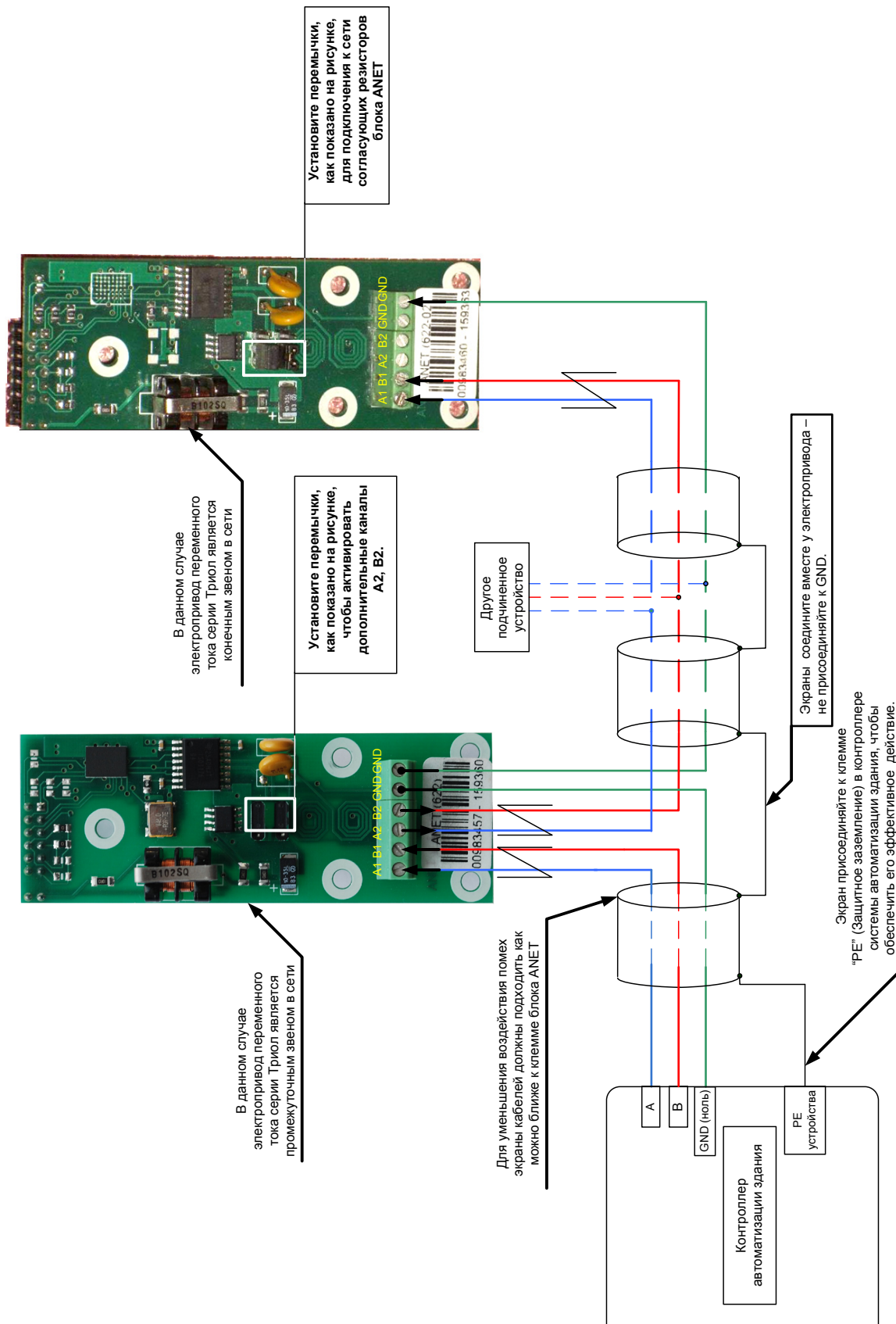


Рисунок 12.7 — Схема подключения к сети блока Triol ANET_RS-485

12.5. Настройка параметров связи.

Чтобы настроить параметры связи электропривода, необходимо провести следующие действия:

- зайти в меню «**Настройки**» -> «**Связь с ПК/АСУ**»;
- настройте параметр «**Сетевой адрес**» — настраивает адрес электропривода в сети, например в сети Modbus;
- настройте параметр «**Скорость обмена**» — настраивает скорость соединения электропривода с сетью.

В таблице 12.2 представлены поддерживаемые блоком Triol ANET_RS-485 скорости соединения электропривода с сетью.

Таблица 12.2 — Скорости обмена в сети RS-485

Значение
1200 Бит/с
2400 Бит/с
4800 Бит/с
9600 Бит/с
14400 Бит/с
19200 Бит/с
38400 Бит/с
56000 Бит/с
57600 Бит/с
115200 Бит/с
250000 Бит/с

ПРИМЕЧАНИЕ. Полная информация по настройке параметров связи и описание протокола обмена информацией электропривода переменного тока серии Triol AT24 PUMP представлена в «Руководстве по программированию» на соответствующую версию ПО электропривода.

12.6. Технические характеристики интерфейсного блока Triol ANET_RS-485.

Основные технические характеристики блока Triol ANET_RS-485 представлены в таблице 12.3.

Таблица 12.3 — Технические характеристики блока Triol ANET_RS-485

Наименование параметра	Значение
Протокол обмена информацией	Modbus RTU
Скорость обмена информацией	Таблица 12.2 настоящего раздела
Гальваническая развязка интерфейса	2500 В в течении 1 мин
Дифференциальное выходное напряжение	5 В
Выходной ток короткого замыкания (при выходном напряжении 5 В)	± 250 мА
Входное сопротивление	96 ... 150 кОм
Входной ток	0,125 мА
Защита	Само восстанавливающиеся предохранители в цепи подключения сети
Рабочий диапазон температур	-20 ... +75 °С

Характеристика клеммы подключения к сети.

Клеммы для подключения к сети блока Triol ANET_RS-485 имеют зажим «под винт». Максимальное сечение многожильного провода, подключаемого к клемме, составляет 1 мм² (AWG 16).

Максимальный момент затяжки составляет 0,25 Nm.

13. Технические характеристики.

Обзор содержания раздела.

- Характеристики электроприводов серии Triol AT24 PUMP.
- Характеристика клемм для подключения питания и двигателя.

В таблице 13.1, представлены общие технические характеристики электроприводов серии Triol AT24 PUMP.

В таблице 13.2, представлены индивидуальные технические характеристики электроприводов серии Триол AT24-75К...М32-380-Е*****.

В таблице 13.3 указаны технические характеристики силовых клемм и минимальное сечение силовых проводников электроприводов AT24-75К. . .М32-380-Е*****.

Таблица 13.1 — Общие технические характеристика электроприводов серии Triol AT24 PUMP

Параметр	Значение
Назначение привода	Трехфазные асинхронные двигатели
КПД, %	Не менее 95
Коэффициент мощности в точке подключения к сети	Не менее 0,93
Напряжение питания сети (линейное), В	380
Допустимое отклонение напряжения сети, %	+10, -15
Количество фаз	3
Частота сети, Гц	50-60
Допустимое отклонение частоты сети, %	2
Перегрузочная способность	120% номинального значения в течение 120 с, время усреднения —10 мин.
Дроссель постоянного тока	Встроенный
Тормозной ключ	Обеспечивает подключение тормозного резистора при наличии встроенного тормозного ключа
Управление двигателем	Скалярное/векторное (с датчиком обратной связи по скорости и без него)
Статическая погрешность поддержания заданной скорости в режиме векторного управления без датчика скорости	Не более 5 % при номинальной нагрузке на валу двигателя и номинальной скорости двигателя
Статическая погрешность поддержания заданной скорости в режиме векторного управления с датчиком скорости	не более 2 % при номинальной нагрузке на валу двигателя и номинальной скорости двигателя
Выходное напряжение, В	0 . . 380
Максимальная частота выходного напряжения, Гц	400
Диапазон изменения выходной частоты, Гц	0...400
Дискретность изменения частоты задания, Гц	0,1
Частота ШИМ, кГц	2...10

Продолжение таблицы 13.1

Параметр	Значение
Ограничение тока	В двигательном и генераторном режимах
Время разгона/торможения, с	0..4000
Обеспечивает	Безаварийный подхват вращающегося двигателя при пуске и вывод его на частоту задания
Обеспечивает	Подключение блока рекуперации.
Обеспечивает	Пуск/реверс/останов электродвигателя с заданными темпами
Обеспечивает	Изменение и независимое задание времени разгона и торможения
Дискретные входы с выбором логики (PNP или NPN)	6
Релейные входы	4
Аналоговые входы	2
Аналоговые выходы	1
Дискретные входы произвольной полярности	2
Обеспечивает	Безаварийный подхват вращающегося двигателя при пуске и вывод его на частоту задания
Функция «Каскадный контроллер»	Управление многодвигательной системой с включением двигателей через релейные выходы и регулирование технологического параметра двигателем, подключенным к электроприводу с помощью встроенного ПИД-регулятора.
Обеспечивает	Режим быстрого частотного торможения двигателя. Активация данного режима по дискретному входу
Обеспечивает	Управление АД способом задания тока (в процентах от номинального тока двигателя)
Обеспечивает	Автоматический повторный пуск АД после сбоев сети
Дополнительные блоки электроники	
Блок расширения	Блок расширения количества аналоговых/дискретных входов/выходов Triol EXT1
Блоки подключения преобразователей угловых перемещений (энкодеров)	Блок подключения инкрементального энкодера Triol ENKO2, блок подключения абсолютного энкодера Triol ENKO3.
Интерфейсные модули	Блок CAN - Anet_CAN, блок Ethernet -Anet_LAN, блок Profibus DP -Anet_Profibus

Продолжение таблицы 13.1

Параметр	Значение
Защита	
Перегрев охладителей, программная защита	Аварийное выключение электропривода при превышении температуры силовых полупроводниковых элементов заданного значения.
Защита модулей сверхбыстрыми предохранителями	Прекращение работы при перегорании предохранителя
Аварийный останов	Предусмотрено подключение кнопки аварийного останова двигателя
Защита двигателя	Подключения датчика для обеспечения защиты двигателя от перегрева
Защита двигателя	Защита двигателя от перегруза по току
Программная защита	Аварийное выключение при повышении напряжения в звене постоянного тока выше заданного значения.
Программная защита	Аварийное выключение привода при понижении напряжения в звене постоянного тока ниже заданного значения
Программная защита	Аварийное выключение привода при коротком замыкании на выходе
Программная защита	Аварийное выключение привода по сигналу (авария «Силовой ключ»)
Программная защита	Блокировку пуска после аварийного выключения в течение 1 мин, а также после трех кратного срабатывания этой защиты в течение 5 мин запрещение дальнейшего пуска в течение 10 минут
Программная защита	Аварийное выключение привода при превышении тока на выходе выше заданного значения
Обеспечивает	Запрет пуска в течении заданного времени после останова выбегом или по аварии для защиты от пуска на вращающийся двигатель
Обеспечивает	Блокировка реверса АД
Обеспечивает	Запрет длительной работы электропривода на резонансных частотах для исключения повреждения исполнительных механизмов
Обеспечивает	Отключение электропривода при пропадании напряжения одной или нескольких фаз питающей сети.
Охлаждение	

Продолжение таблицы 13.1

Параметр	Значение
Способ охлаждения	Активное (вентиляторы, направление потока воздуха с низу в верх)
Условия эксплуатации	
Степень защиты	IP20
Рабочее расположение	Вертикальное
Высота над уровнем моря не более, м	1000
Температура окружающей среды, °С	-20...+40 (до +50 со снижением номин. характеристик; графики представлены в разделе 4 руководства по проектированию, пункт «Условия снижения номинальных характеристик».
Влажность	80 % при температуре + 20 °С (без конденсации)
Место установки	В помещении (окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров в тех концентрациях, которые разрушают металлы и изоляцию, а также та среда, которая не насыщена токопроводящей пылью и водяными парами)
Вибрация	Устойчивость к длительным синусоидальным вибрационным воздействиям 0,5 g в трех плоскостях (соответствует группе условий эксплуатации М3 по ГОСТ17516.1-90)
Способ механического монтажа	Настенный

**Таблица 13.2 — Технические характеристики электроприводов
серии Триол АТ24-75К...М32-380-Е*******

Модель электропривода	АТ24-75К 380 Е*****	АТ24-90К-380-Е*****	АТ24-М11-380-Е*****	АТ24-М13-380-Е*****	АТ24-М16-380-Е*****	АТ24-М20-380-Е*****	АТ24-М25-380-Е*****	АТ24-М32-380-Е*****
Номинальная мощность электропривода, кВт	75	90	110	130	160	200	250	320
Номинальный ток электродвигателя, А	150	180	220	260	320	400	500	640
Максимальный ток тормозного ключа, А	130						315	
Потребляемый поток воздуха, м ³ /ч	330			950			2640	
Максимальный уровень шума, дБ	74,5			70				
Общие тепловые потери, Вт	1381	1530	2294	2480	2879	3826	3937	4397
Масса привода, кг	57	58		165	170	175	200	210
Высота, мм	740			1200			1363	
Ширина, мм	394			475			702	
Глубина, мм	260			440			471	

Таблица 13.3 — Характеристика кабелей и клемм для подключения питания и двигателя

Номинальная мощность электропривода, (кВт)	L1, L2, L3, U, V, W					Защитное заземление (PE)		
	Мин. сечение провода (только медные проводники)		Макс. сечение провода (соответствует медному либо алюминиевому проводнику)		Момент затяжки	Мин. сечение провода		Момент затяжки
	мм ²	AWG	мм ²	AWG		Н·м	мм ²	
75	35	2	95	000	20	35	2	20
90	50	0						
110	70	00						
130	85	000	120	250	25	40	1	25
160	100	0000	120	300	25	50	0	25
200	130	5/0	2x120	500	25	70	0	25
250	240 (2x120)	400	300 (2x150)	600	25	95	0	25
320	300 (2x150)	2x(4/0)	400 (2x200)	800	25	95	0	25

14. Техническое обслуживание.

Обзор содержания раздела.

Настоящий раздел содержит рекомендуемые работы по техническому обслуживанию электропривода.

Краткое содержание раздела:

14.1. Общие рекомендации.

14.2. Обслуживание охладителя электроприводов серии Триол АТ24-75К...М11-380-Е*****.

14.3. Замена вентиляторов обдува охладителя.

14.1. Общие рекомендации.

ПРИМЕЧАНИЕ. Электропривод переменного тока серии Триол AT24 PUMP является автоматизированной системой, которая охватывает полный цикл управления технологическим процессом, и поэтому не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала в процессе эксплуатации.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При выполнении работ внутри электропривода необходимо руководствоваться указаниями по технике безопасности, изложенными в разделе 1.

В таблице 14.1 указаны рекомендуемые периодичности проведения технического обслуживания некоторых элементов, входящих в состав электропривода.

Таблица 14.1 — Техническое обслуживание

Операция	Время обслуживания, замены	Инструкции
Формовка конденсаторов	При хранении больше 1 года	Формовка конденсаторов подробно описана в пункте 4.2 «Формование конденсаторов звена постоянного тока» настоящего руководства.
Замена конденсаторов	Срок службы конденсаторов при непрерывной работе на номинальную мощность 8-10 лет	Обратитесь в сервисный центр.
Замена батарейки в блоке управления электроприводом Triol NVSA	Срок службы батарейки больше 10 лет	Гальванический источник питания (батарейка) обеспечивает работу микросхемы часов реального времени при отключенном питании электропривода. При выходе из строя обратитесь в сервисный центр.

14.2. Обслуживание охладителя электроприводов серии Триол AT24-75K...M11-380-E*****.

Пыль, содержащаяся в охлаждающем воздухе, оседает на ребрах радиатора электропривода. Поскольку при загрязнении радиатора его эффективность снижается, увеличивается вероятность возникновения отказа из-за перегрева. При «нормальных» условиях эксплуатации (пыль отсутствует, чистка не производится) проверяйте охладитель на наличие загрязнений ежегодно. Если в воздухе имеется пыль, следует проверять охладитель раз в три месяца. Обслуживание охладителя производится следующим образом:

! **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Для исключения вероятности попадания пыли на блоки электроники электропривода, обслуживание охладителя необходимо выполнять накрыв электропривод плотной сухой тканью. При этом необходимо места забора и выброса воздуха оставить открытыми.

1. Отключите напряжение питания электропривода.
2. Снимите крышку пользователя (см. пункт 5.2.1).
3. Снимите панель вентиляторов (см. пункт 14.2).
4. Осторожно снимите кожух электропривода (см. рис. 14.1).
5. Отключите кабель устройства установки пульта P24E.
6. Продуйте оба радиатора снизу вверх чистым и сухим сжатым воздухом, одновременно используя пылесос для сбора вылетающей пыли.

! **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Если пыль может попасть в находящееся рядом оборудование, выполняйте чистку в другом помещении.

7. Подключите кабель устройства установки пульта P24E.
8. Установите кожух и панель вентиляторов на место.
9. Установите крышку пользователя.
10. Подайте напряжение питания.

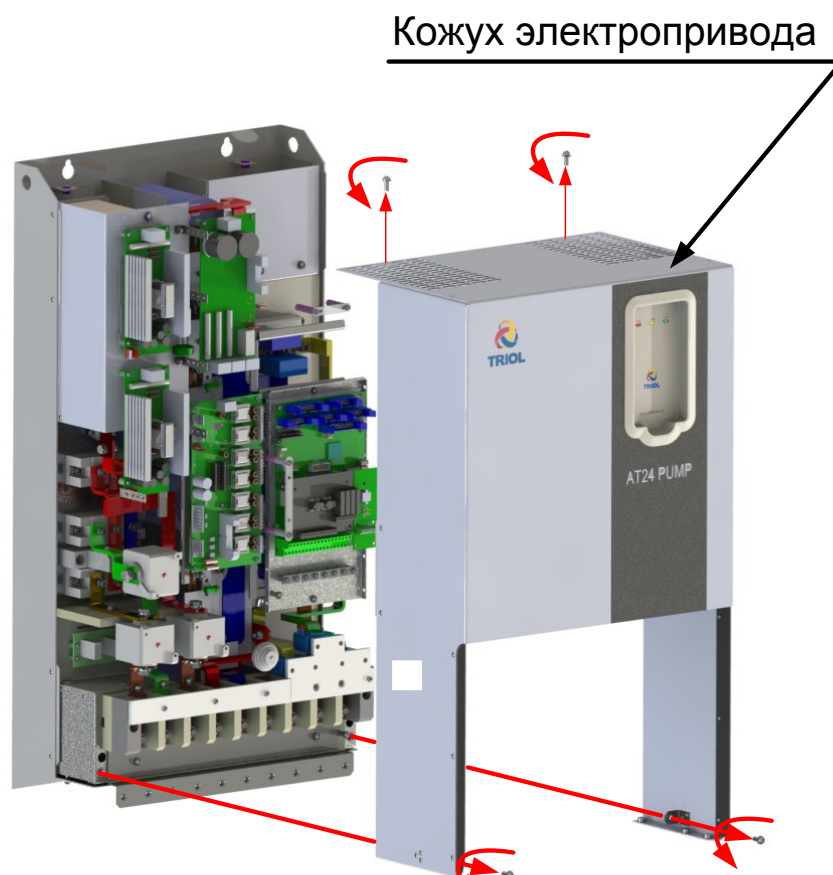


Рисунок 14.1 — Снятие верхней крышки электроприводов моделей AT24-75K. . M11-380-E*****

14.3. Замена вентиляторов обдува охладителя.

Общие сведения о вентиляторах.

При максимальной рабочей температуре и нагрузке электропривода срок службы вентиляторов охлаждения составляет 5 лет. Расчетный срок службы вентилятора удваивается на каждые 10 °С снижения температуры от максимально допустимой.

Отказу вентилятора обычно предшествует появление повышенного шума подшипников вентилятора и постепенное повышение температуры охладителя, несмотря на его регулярную очистку. Если электропривод обеспечивает работу ответственной части технологического процесса, рекомендуется заменять вентилятор немедленно после появления этих признаков. Запасные вентиляторы поставляются Корпорацией Триол.

ПРИМЕЧАНИЕ. Не следует использовать вентиляторы, технические характеристики которых отличаются от установленных на заводе-изготовителе. невыполнение данной рекомендации может привести к повреждению оборудования или сбоям в его работе, также возможно сокращение срока службы электропривода.

Последовательность работ для замены вентилятора электроприводов серии Триол моделей АТ24-75К...М11-380-Е***** :

1. Отключите напряжение питания электропривода.
2. Снимите панель вентиляторов электропривода (см. рис. 14.2):
 - a. выверните шесть винтов крепления панели;
 - b. отведите левую часть панели от корпуса электропривода;
 - c. снимите панель, переместив панель влево и на себя.
4. Отсоедините кабель питания вентиляторов и кабель, соединяющий панель с корпусом электропривода.
5. Замените неисправный вентилятор.
6. Установка панели вентилятора производится в обратном порядке.
7. Включите напряжение питания электропривода.

ПРИМЕЧАНИЕ. Рекомендуется производить замену сразу обоих вентиляторов для обеспечения их равномерного износа.

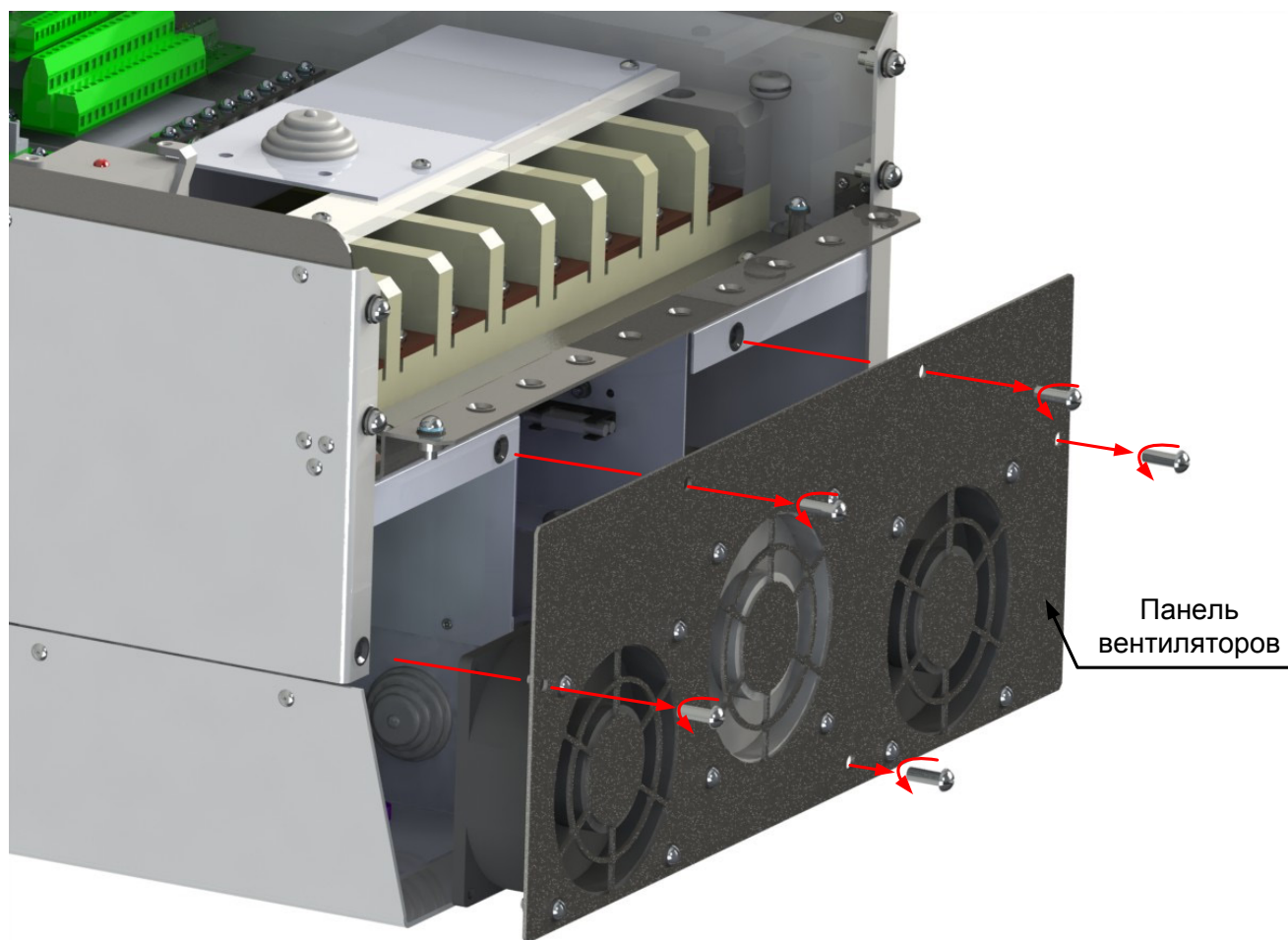


Рисунок 14.2 — Снятие панели вентиляторов электроприводов моделей АТ24-75К. . М11-380-Е*****

! **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** При замене правильно установите новый вентилятор — поток воздуха вентиляторов обдува охладителей электропривода должен быть направлен из окружающей среды в корпус электропривода. Невыполнение данного требования приведет к перегреву электропривода и его аварийному отключению.

Последовательность работ для замены вентилятора электроприводов серии Триол моделей АТ24-М13...М32-380-Е*** :**

1. Отключите напряжение питания электропривода.
2. Снимите защитную решетку вентилятора (см. рис. 14.3):
 - а. выверните восемь винтов крепления панели;
 - б. снимите защитную решетку вентилятора;
3. Выверните винты крепления вентилятора;
4. Отсоедините кабель питания вентиляторов.
5. Замените неисправный вентилятор.
6. Установка нового вентилятора производится в обратном порядке.
7. Включите напряжение питания электропривода.

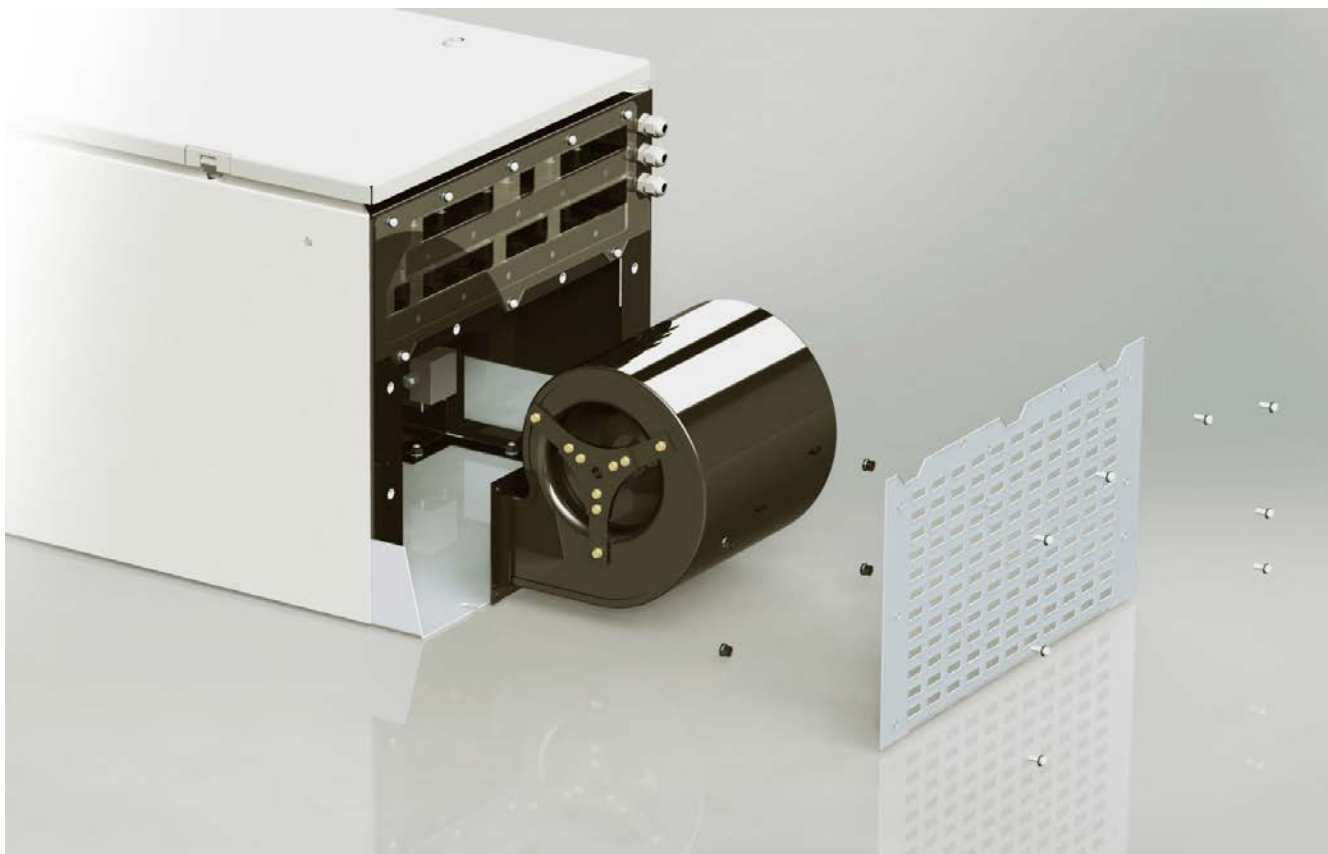


Рисунок 14.3 — Замена вентилятора электроприводов моделей АТ24-М13. . .М20-380-Е*****

Последовательность работ для замены вентилятора электроприводов серии Триол моделей АТ24-М25...М32-380-Е***** :

1. Отключите напряжение питания электропривода.
2. Отключите все силовые и сигнальные цепи от клемм электропривода и извлеките их из корпуса.
3. Выверните 13 винтов, которые крепят панель заземления и извлеките ее как показано на рисунке 14.4 (при наличии дополнительных заземляющих проводов также необходимо их отсоединить).
4. Отключите цепи питания вентиляторов от клеммных колодок ХТ12 и ХТ13.
5. Выверните 6 винтов крепления блока вентиляторов и извлеките их из электропривода как показано на рисунке 14.5.
6. Замените вентилятор(ы).
7. Установка вентиляторов происходит в обратном порядке.
8. Подключите питание электропривода.

***Для выполнения очистки охладителя необходимо выполнить операции 1-5, продуть охладитель сухим, чистым сжатым воздухом. Выполнить операции 7-9.**



Рисунок 14.4 — Снятие панели заземления электроприводов моделей АТ24-М25. . М32-380-Е****

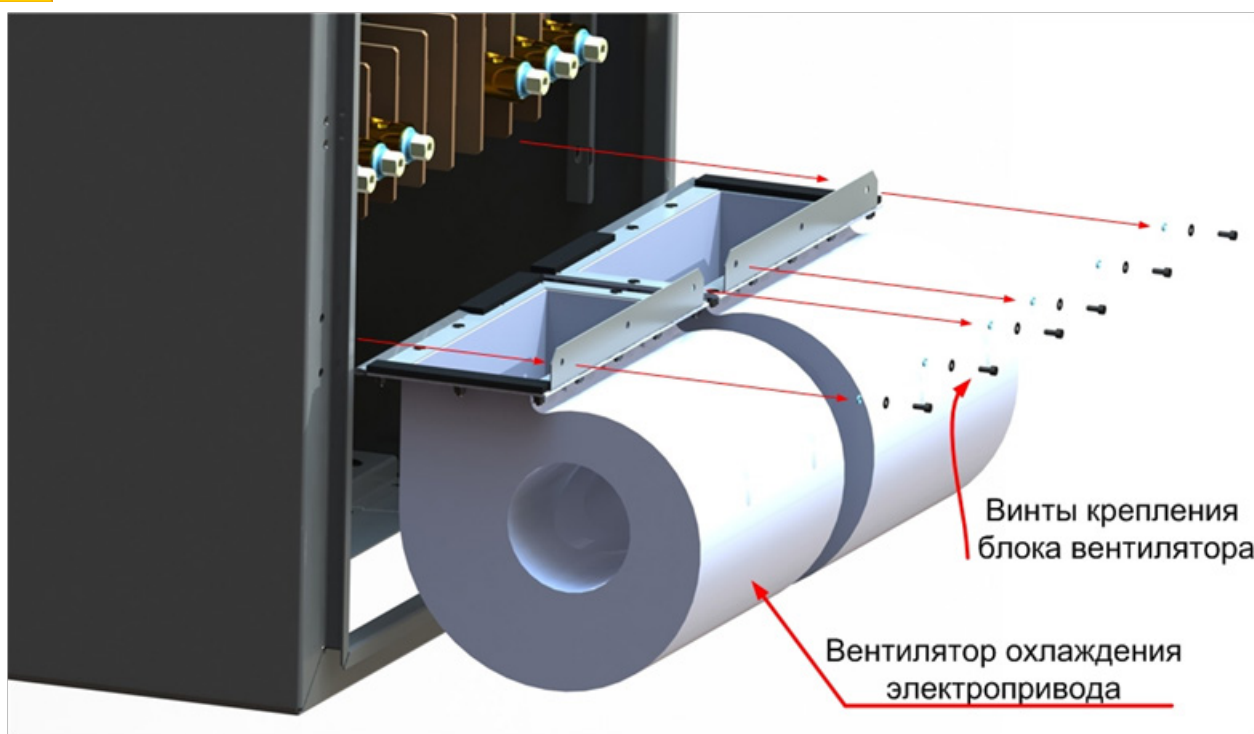


Рисунок 14.5 — Замена вентилятора электроприводов моделей АТ24-М25. . М32-380-Е****

15. Поиск и устранение неисправностей.

Обзор содержания раздела.

Настоящий раздел содержит рекомендации по поиску и устранению неисправностей электропривода.

Краткое содержание раздела:

- 15.1. Просмотр и сброс сообщений об аварии.
- 15.2. Журнал аварий.
- 15.3. Тип аварий, формируемых электроприводом.

15.1. Просмотр и сброс сообщений об аварии.

О появлении аварии свидетельствует включение красного светодиода на лицевой панели пульта. Об аварии также свидетельствует появление символа предупреждения на экране пульта (см. рисунок 15.1).

Светодиодные индикаторы статуса электропривода

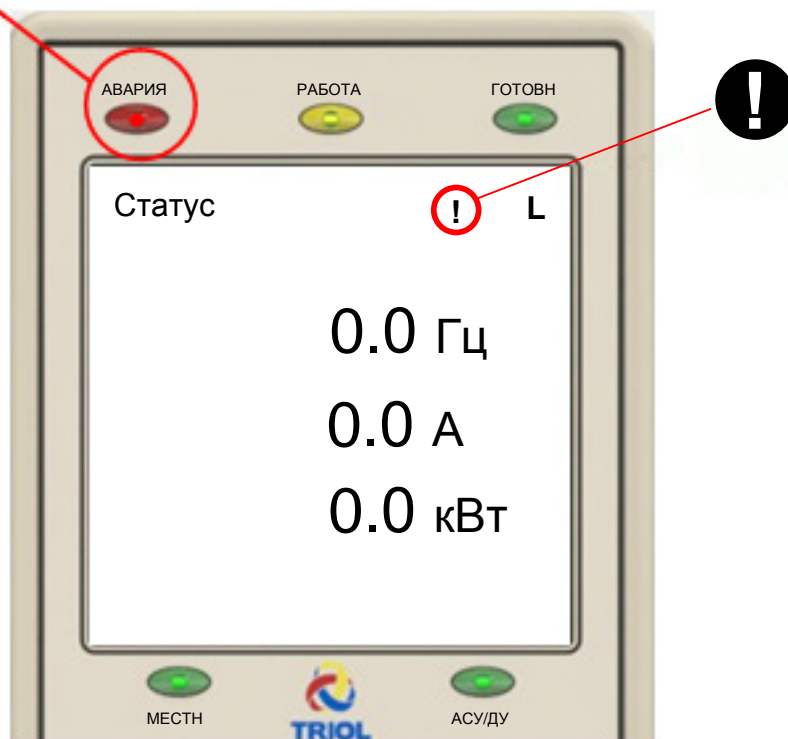


Рисунок 15.1 — Экран пульта Triol P24E

Для просмотра текущего типа аварии необходимо перейти в меню просмотра аварии: «Главное меню» → «Журнал аварий» → «Авария привода».

Сброс статуса аварии происходит автоматически при устранении причины аварии, после чего должен появиться статус готовности к работе (светодиод «Готовн» на лицевой панели пульта включен).

Для просмотра типа последней аварии необходимо перейти в меню просмотра последней аварии: «Главное меню» → «Журнал аварий» → «Авария фикс».

15.2. Журнал аварий.

При обнаружении аварии, информация о ней сохраняется в журнале аварий, вместе с отметкой времени и выходными параметрами электропривода в момент появления аварии. История сообщений содержит информацию о 32-х последних авариях. Информация о всех авариях сохраняется при отключении питания.

15.3. Тип аварий, формируемых электроприводом.

В таблице 5.1 представлен перечень возможных неисправностей электропривода и способы их устранения.

Таблица 15.1 — Таблица возможных неисправностей и способы их устранения			
№	Предупреждение	Причина	Способ устранения
1	Ошибок нет	Все исправно работает .	-
2	Ошибка сил. кл U	Ошибка драйвера силовых ключей или проблема со шлейфом подключения драйвера к блоку Triol NVSA.	Обратитесь в ближайший сервисный центр Корпорации Триол.
3	Ошибка сил. кл V	Ошибка драйвера силовых ключей или проблема со шлейфом подключения драйвера к блоку Triol NVSA.	Обратитесь в ближайший сервисный центр Корпорации Триол.
4	Ошибка сил. кл W	Ошибка драйвера силовых ключей или проблема со шлейфом подключения драйвера к блоку Triol NVSA.	Обратитесь в ближайший сервисный центр Корпорации Триол.
5	Ошибка торм. кл.	Ошибка драйвера силовых ключей или проблема со шлейфом.	Обратитесь в ближайший сервисный центр Корпорации Триол.
6	MT3 компаратор U	<ul style="list-style-type: none"> · Мгновенное значение выходного тока превышает максимально допустимое значение. · Произошло короткое замыкание в кабеле двигателя. 	Проверьте, находится ли питающее напряжение в пределах, указанных на табличке номинальных данных.
7	MT3 компаратор V	<ul style="list-style-type: none"> · Мгновенное значение выходного тока превышает максимально допустимое значение. · Произошло короткое замыкание в кабеле двигателя. 	Проверьте двигатель и кабель двигателя на наличие короткого замыкания.
8	MT3 компаратор W	<ul style="list-style-type: none"> · Мгновенное значение выходного тока превышает максимально допустимое значение. · Произошло короткое замыкание в кабеле двигателя. 	Проверьте двигатель и кабель двигателя на наличие короткого замыкания.
9	MT3 программа U	Мгновенное значение тока превышает $0.9 \cdot I_{mтз}$. $I_{mтз}$ — максимально допустимое значение выходного тока электропривода.	Проверьте двигатель и кабель двигателя на наличие короткого замыкания.

Продолжение таблицы 15.1

№	Предупреждение	Причина	Способ устранения
10	MT3 программа V	Мгновенное значение тока превышает $0.9 \cdot I_{мтз}$. $I_{мтз}$ — максимально допустимое значение выходного тока электропривода.	Проверьте двигатель и кабель двигателя на наличие короткого замыкания.
11	MT3 программа W	Мгновенное значение тока превышает $0.9 \cdot I_{мтз}$. $I_{мтз}$ — максимально допустимое значение выходного тока электропривода.	Проверьте двигатель и кабель двигателя на наличие короткого замыкания.
12	Низкое Ud	<ul style="list-style-type: none"> Напряжение звена постоянного тока ниже установленного значения в параметре «Защита U_{dmin}» (36.16). Отсутствие одной из фаз сети. Перегорание предохранителя или внутренняя неисправность выпрямительного моста. 	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что в электросети отсутствует постоянное или кратковременное пониженное напряжение. Проверьте предохранители.
13	Высокое Ud	Напряжение звена постоянного тока выше установленного значения в параметре «Защита U _{dmax} » (36.16).	Убедитесь, что в электросети отсутствует постоянное или кратковременное повышенное напряжение.
15	Темпер. ключей	<ul style="list-style-type: none"> Произошел перегрев IGBT модуля, температура превысила значение установленного в параметре «Т° IGBT макс» (36.24). Короткое замыкание в кабеле двигателя. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте условия эксплуатации. Проверьте поток воздуха и работу вентилятора. Проверьте, не загрязнены ли ребра радиатора. Проверьте соответствие мощности двигателя мощности электропривода.
16	Кнопка ав. стоп	<ul style="list-style-type: none"> Нажата кнопка аварийного стопа. Обрыв цепи аварийной кнопки. Неисправность кнопки. 	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что продолжение работы не связано с какой-либо опасностью. Проверьте кнопку на наличие обрыва цепи. Верните кнопку аварийного останова в нормальное положение. Перезапустите электропривод.
17	Обрыв вх фазы	<ul style="list-style-type: none"> Обрыв одной из входных фаз. Перегорание предохранителя. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте фазы на наличие обрыва. Проверьте предохранители.

Продолжение таблицы 15.1

№	Предупреждение	Причина	Способ устранения
19	Авар. торм сопр	<ul style="list-style-type: none"> · Обрыв тормозного резистора. · Неправильно введены параметры подключенного тормозного резистора, группа 32. · Произошел перегрев тормозного резистора. 	<ul style="list-style-type: none"> · Проверьте цепь тормозного резистора на наличие обрыва. · Проверьте параметры группы 32 «Защита резистора».
20	Ошиб. фазировки	Неправильно подключены фазы А, В, С (фазировка входных фаз не соответствует выходным).	<ul style="list-style-type: none"> · Проверьте правильность подключения питающей сети. · Поменяйте подключение двух соседних фаз.
21	Авар. время зар.	Звено постоянного тока не зарядилось за установленное время.	<ul style="list-style-type: none"> · Убедитесь, что в электросети отсутствует постоянное или кратковременное пониженное напряжение. · Проверьте предохранители.
22	Перегрузка	Выходной ток превышает значение установленное в параметре «Ток перегруза %» (36.10).	<ul style="list-style-type: none"> · Проверьте нагрузку двигателя. · Проверьте двигатель и кабель двигателя (включая фазировку и соединение треугольник/звезда). · Проверьте значение установленное в параметре «Ток перегруза %» (36.10). · Убедитесь, что в кабеле двигателя отсутствуют конденсаторы коррекции коэффициента мощности и ограничителей перенапряжения.
23	Авар. Авх1	Аналоговый входной сигнал вышел за пределы диапазона измерения аналогового входа.	<ul style="list-style-type: none"> · Проверьте источник аналогового входного сигнала и соединения. · Проверьте настройки минимального и максимального предельных значений входного аналогового сигнала.

Продолжение таблицы 15.1

№	Предупреждение	Причина	Способ устранения
24	Авар. Авх2	Аналоговый входной сигнал вышел за пределы диапазона измерения аналогового входа.	<ul style="list-style-type: none"> · Проверьте источник аналогового входного сигнала и соединения. · Проверьте настройки минимального и максимального предельных значений входного аналогового сигнала.
25	ОшибкаF_MAX	Значение выходной частоты больше значения установленное в параметре «Максим.Частота» (36.1).	<ul style="list-style-type: none"> · Проверьте значение установленное в параметре «Максим. Частота» (36.1). · Проверьте правильность задания частоты.
26	ОшибкаF_MIN	Значение выходной частоты меньше значения установленное в параметре «Миним.Частота» (36.0).	<ul style="list-style-type: none"> · Проверьте значение установленное в параметре «Миним.Частота» (36.0). · Проверьте правильность задания частоты.
27	Обр. фазы U	<ul style="list-style-type: none"> · Неисправность кабеля. · Обрыв обмотки двигателя. · Не подключен кабель. 	<ul style="list-style-type: none"> · Проверьте кабель двигателя. · Проверьте исправность двигателя. · Подключите кабель двигателя.
28	Обр. фазы V	<ul style="list-style-type: none"> · Неисправность кабеля. · Обрыв обмотки двигателя. · Не подключен кабель. 	<ul style="list-style-type: none"> · Проверьте кабель двигателя. · Проверьте исправность двигателя. · Подключите кабель двигателя.
29	Обр. фазы W	<ul style="list-style-type: none"> · Неисправность кабеля. · Обрыв обмотки двигателя. · Не подключен кабель. 	<ul style="list-style-type: none"> · Проверьте кабель двигателя. · Проверьте исправность двигателя. · Подключите кабель двигателя.

Продолжение таблицы 15.1

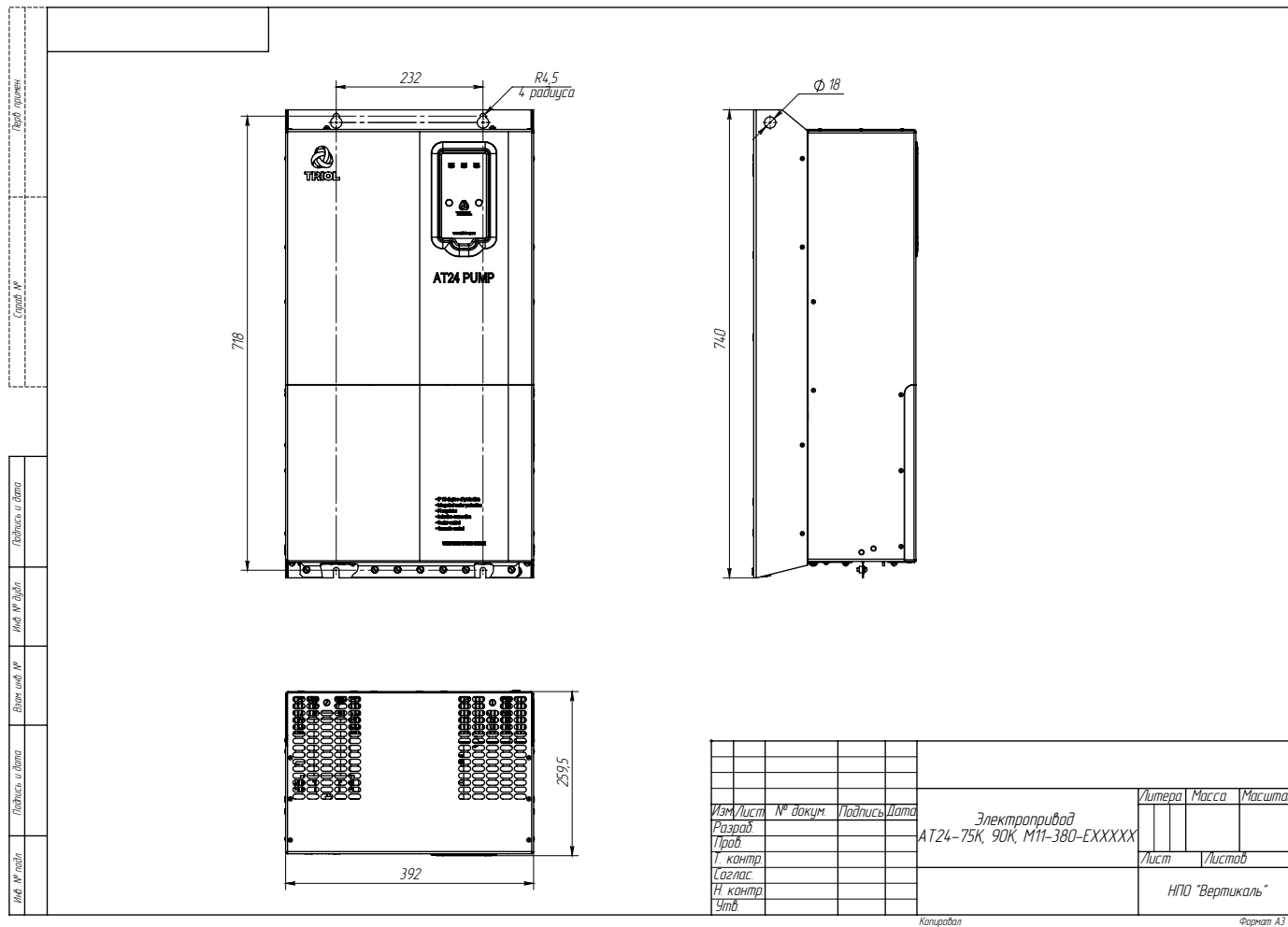
№	Предупреждение	Причина	Способ устранения
30	Перегрев двиг.	<ul style="list-style-type: none"> · Температура двигателя превысила уставку срабатывания защиты двигателя. · Обрыв цепи датчика температуры. 	<ul style="list-style-type: none"> · Проверьте технические характеристики двигателя и его нагрузку. · Дайте двигателю остыть. Обеспечьте достаточное охлаждение двигателя: проверьте вентилятор охлаждения, очистите охлаждающие поверхности и т.д. · Проверьте значение параметров группы 36 «Защиты Электропривода/Двигателя». · Проверьте цепь датчика температуры на наличие обрыва.
31	Ошибка ModBus	Нет обмена по каналу АСУ дольше времени установленном в параметре «Вр.Отс.Связи ДУ» (35.5).	<ul style="list-style-type: none"> · Проверьте кабель подключения. · Проверьте настройку параметров связи по RS-485, группа «Связь с ПК/АСУ» (35).
32	Реверс запр.	Установлен запрет реверса в параметре «Запрет реверса» (11.5).	Установите в параметре «Запрет реверса» (11.5) значение «Отключено», для снятия запрета.
33	Авария контактора	Неисправность выпрямительных модулей, обрыв управляющих проводов.	Обратитесь в ближайший сервисный центр Корпорации Триол.
34	Нет воды	<ul style="list-style-type: none"> · Уровень воды в гидросистеме ниже порога срабатывания датчика. · Обрыв в цепи подключения датчика уровня воды. 	<ul style="list-style-type: none"> · Проверьте наличие воды в гидросистеме. · Проверьте кабель подключения датчика. · Восстановите цепь подключения датчика уровня воды к электроприводу.

16. Приложения.

Приложение А

Габаритный чертеж, представленный ниже соответствует следующим моделям электроприводов серии AT24-75K-380-E*****; AT24-90K-380-E*****; AT24-M11-380-E*****.

Приложение А

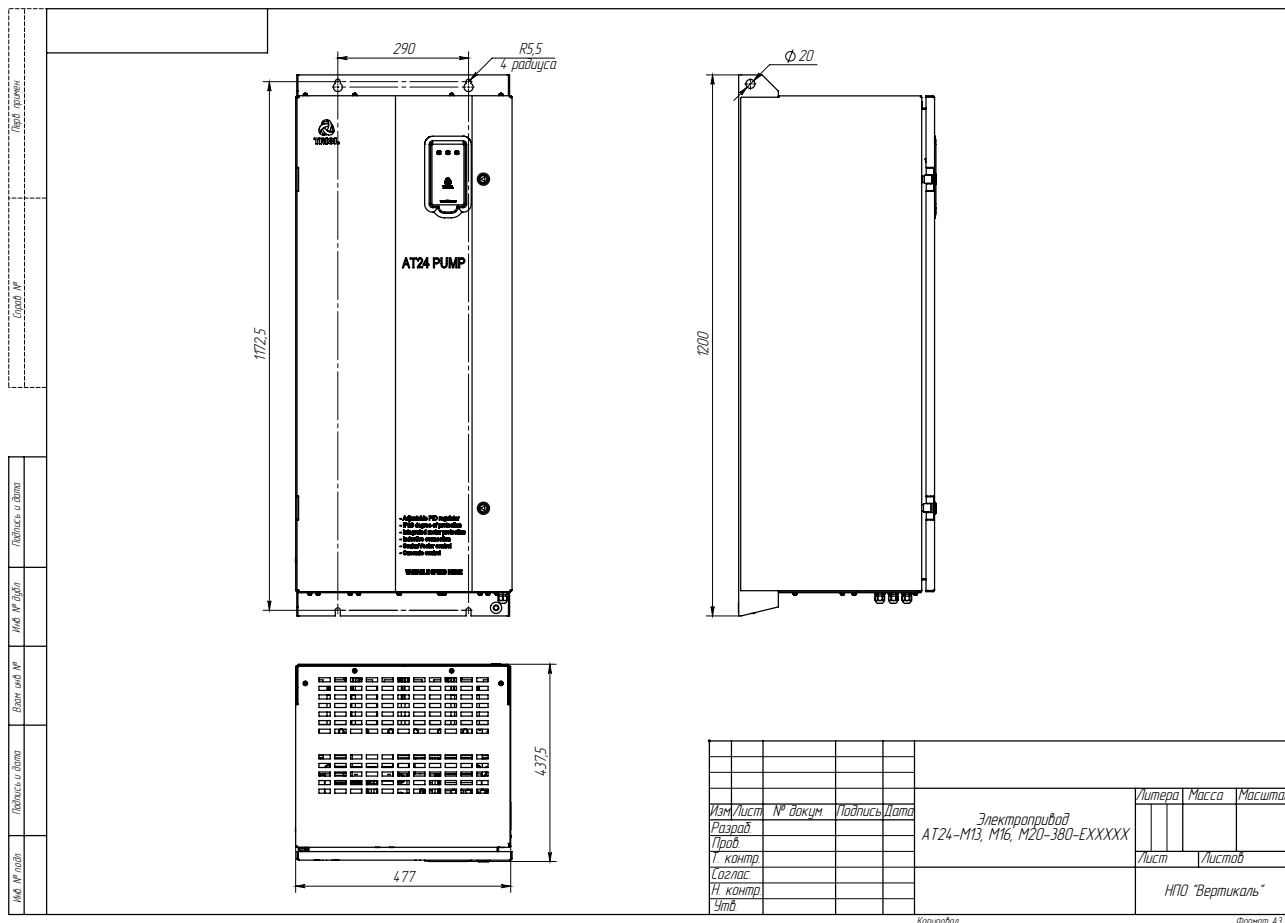


Габаритные размеры для AT24-75K. .M11-380-E*****

Приложение Б

Габаритный чертеж, представленный ниже соответствует следующим моделям электроприводов серии AT24-M13-380-E*****; AT24-M16-380-E*****; AT24-M20-380-E*****.

Приложение Б

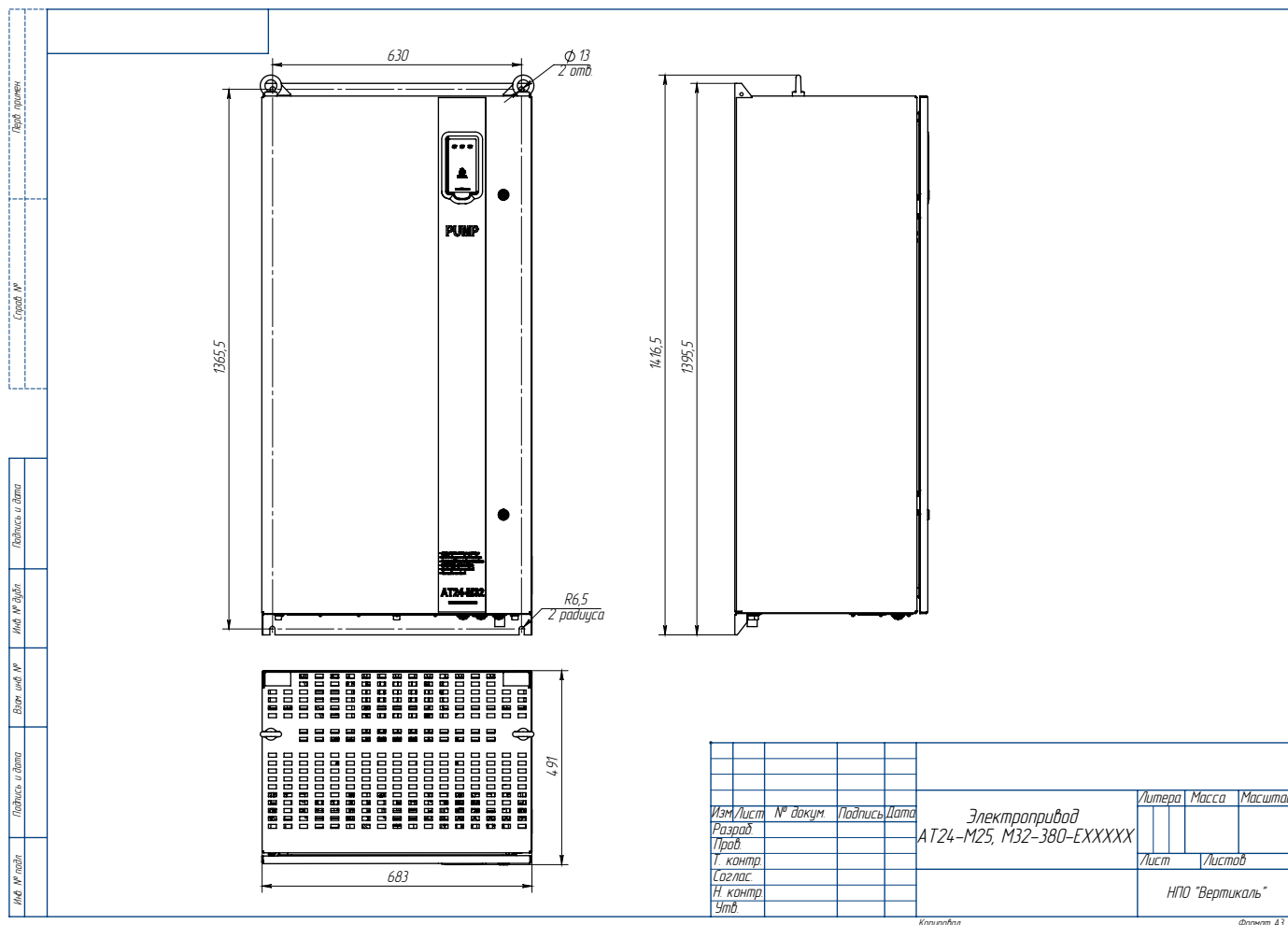


Габаритные размеры для AT24-M13. .M20-380-E*****

Приложение В

Габаритный чертеж, представленный выше соответствует следующим моделям электроприводов серии АТ24-М20-380-Е*****; АТ24-М25-380-Е*****; АТ24-М32-380-Е*****.

Приложение В



Копировал

Формат А3

Габаритные размеры для АТ24-М25. .М32-380-Е*****