



Руководство по быстрому вводу в эксплуатацию Электропривод переменного тока серии Триол АТ24 линия 4

Уважаемый покупатель!

Благодарим Вас за покупку электропривода переменного тока Триол АТ24 линии 4, произведенного Корпорацией Триол. Мы уверены, что эксплуатация нашего оборудования принесет Вам только положительные эмоции, значительную пользу и экономию средств.

Электропривод переменного тока серии Триол АТ24 линии 4 (далее электропривод) является надежным выбором для применения в отдельных насосах, вентиляторах, насосных станциях или компрессорах. Он обеспечивает высокую гибкость в отношении места установки, набора возможных 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 изделия ознакомиться с настоящим «Руководством по быстрому вводу в эксплуатацию» 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.

В тексте документа приняты следующие сокращения и определения:

МТЗ — максимальная токовая защита;

АД — асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором;

КЗ — короткое замыкание;

ПИД-регулятор — пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор.

Оглавление

1	Общая информация.....	4
1.1	Назначение данного руководства	4
1.2	Основные рекомендации по технике безопасности	5
1.3	Общие рекомендации по выполнению требований электромагнитной совместимости.....	6
2	Электрический и механический монтаж электропривода переменного тока серии Триол AT24..	7
2.1	Действия для запуска электропривода Триол AT24	7
2.2	Механический монтаж электропривода.....	7
2.2.1	Проверка комплектности и внешний осмотр.....	7
2.2.2	Выбор места для монтажа	8
2.2.3	Расположение электроприводов серии Триол AT24 при установке	9
2.2.4	Последовательность монтажных операций	10
2.3	Электрический монтаж электропривода.....	10
2.3.1	Подключение силовых электрических цепей.....	12
2.3.2	Подключение внешних цепей и цепей управления	14
2.3.2.1	Выбор полярности (логики) дискретных входов	15
2.3.2.2	Выбор типа аналоговых входов/выходов	15
2.3.3	Общая схема внешних подключений электроприводов серии Триол AT24	17
3	Описание пульта управления электроприводом Триол AT24	18
3.1	Описание светодиодных индикаторов статуса электропривода	18
3.2	Назначения кнопок пульта управления	19
4	Настройка параметров электропривода Триол AT24 для быстрого пуска	21
4.1	Общие сведения.....	21
4.2	Быстрая настройка управления двигателем (пуск, останов, реверс).....	23
4.2.1	Режим «Двухпроводное управление двигателем».....	23
4.2.2	Режим «Трехпроводное управление двигателем»	24
4.2.3	Режим «Управление двигателем местным пультом».....	25
4.3	Типы заданий электропривода	26
4.3.1	Тип задания «ПИД-регулятор».....	26
4.3.2	Тип задания «Дискретное задание частоты вращения двигателя».....	27
4.3.3	Тип задания «Автовентиль»	27
4.3.4	Тип задания «По умолчанию».....	30
5	Определение и устранение неисправностей.....	31

1 Общая информация

1.1 Назначение данного руководства

В настоящем руководстве приведены основные сведения по наладке и вводу в эксплуатацию электроприводов переменного тока серии Триол АТ24. Для получения полной информации см. соответствующее «Руководство по эксплуатации» и «Руководство по программированию».

Совместимость данного руководства

Данное руководство содержит информацию, которая соответствует электроприводам переменного тока серии Триол АТ24 производства Корпорации Триол со степенью защиты IP20 следующих моделей:

- АТ24-5К5-380-4*****
- АТ24-7К5-380-4*****
- АТ24-11К-380-4*****
- АТ24-15К-380-4*****
- АТ24-18К-380-4*****
- АТ24-22К-380-4*****
- АТ24-30К-380-4*****
- АТ24-37К-380-4*****
- АТ24-45К-380-4*****
- АТ24-55К-380-4*****

Список сопутствующих руководств

«Руководство по эксплуатации»

В руководстве приводится информация об установке, вводе в эксплуатацию, обслуживании, технических параметрах электроприводов. Кроме этого, руководство по эксплуатации содержит информацию по опциональным возможностям электропривода переменного тока Триол АТ24.

«Руководство по программированию»

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

1.2 Основные рекомендации по технике безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!!! Все работы по электрическому монтажу и техническому обслуживанию электропривода переменного тока серии Триол АТ24 должны проводиться квалифицированным электротехническим персоналом. Также запрещается выполнять какие-либо работы по обслуживанию электропривода, двигателя или кабеля двигателя при подключенном сетевом питании. Перед тем как приступить к работе, следует измерять напряжение, чтобы убедиться в его отсутствии.

В настоящих правилах безопасности под квалифицированным персоналом понимаются лица, обладающие навыками монтажа, настройки, эксплуатации и технического обслуживания электроприводов и имеющие соответствующую квалификацию для выполнения таких работ.

Прежде чем приступить к монтажу и работе с электроприводом переменного тока серии Триол АТ24, внимательно ознакомьтесь с настоящими правилами безопасности и указаниями по эксплуатации.

Запрещается выполнять какие-либо 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.

Некоторые находящиеся под напряжением или нагревающиеся элементы и части электропривода могут быть доступны во время работы. Работа изделия с открытой крышкой является нарушением правил эксплуатации и может стать причиной тяжелых травм обслуживающего персонала или нанести материальный ущерб. Также следует иметь в виду, что электроприводы управляют вращающимися частями механического оборудования, что связано с дополнительными опасностями, поэтому необходимо следовать указаниям, приведенным в настоящем руководстве.

На клеммах силовых цепей электропривода может присутствовать опасное напряжение, даже если двигатель не вращается. Безопасная эксплуатация данного изделия достигается надлежащим его использованием в целях, для которых он предназначен.

На конденсаторах звена постоянного тока сохраняется опасное для жизни напряжение в течение 15 минут после отключения электропривода от питающей сети. Поэтому необходимо подождать указанное время, прежде чем открывать переднюю крышку. На всех клеммах силовых цепей опасное напряжение может сохраняться в течение указанного времени.

1.3 Общие рекомендации по выполнению требований электромагнитной совместимости

Рекомендации по проведению монтажа

Основными мерами по обеспечению электромагнитной совместимости являются развязка цепей управления и элементов силовых цепей, надлежащее заземление и экранирование кабелей.

Заземляющие металлические поверхности должны обладать высокой электропроводностью. Краска или любое другое покрытие с этих поверхностей должно быть удалено.

Кроме того, должен быть обеспечен надежный электрический контакт между экранами кабелей и специальными заземляющими скобами (зажимами), которые установлены в корпусе электропривода.

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:

- При пересечении кабелей управления и силовых кабелей угол между ними должен быть как можно ближе к 90° , чтобы свести к минимуму взаимные помехи.
- Кабели двигателей нескольких электроприводов можно укладывать параллельно и рядом друг с другом.
- Рекомендуются 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 100 мм.

На рисунке 1.1 показан пример прокладки кабелей, который обеспечивает минимальное воздействие помех.

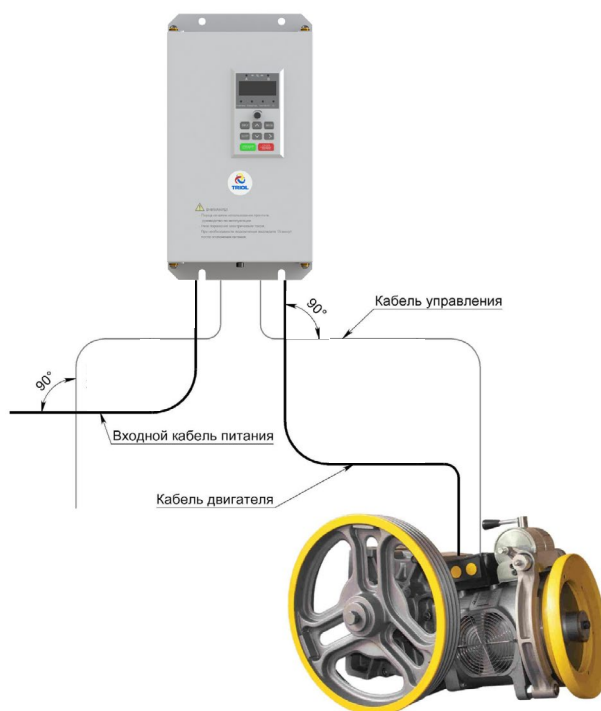


Рисунок 1.1 — Пример прокладки кабелей

2 Электрический и механический монтаж электропривода переменного тока серии Триол AT24

2.1 Действия для запуска электропривода Триол AT24

В таблице 2.1 представлен перечень действий для быстрого ввода в эксплуатацию электропривода переменного тока серии Триол AT24.

Таблица 2.1 — Перечень действий для быстрого ввода в эксплуатацию	
Действие	Раздел руководства
Распаковка, проверка комплектности и соответствия конфигурации электропривода с заказом. Внешний осмотр	2.2.1 Проверка комплектности и внешний осмотр
Проверка соответствия места установки электропривода требуемым характеристикам	2.2.2 Выбор места установки
Проверка условий, которые обеспечат достаточный уровень охлаждения электропривода	2.2.3 Расположение электропривода при установке
Механический монтаж электропривода	2.2.4 Последовательность монтажных операций
Подключение силовых кабелей и цепей управления, энкодера и тормозного резистора	2.3 Электрический монтаж
Ознакомление с возможностями пульта и назначением кнопок	3 Работа с пультом
Настройка и запуск электропривода	4 Настройка и запуск электропривода

2.2 Механический монтаж электропривода

2.2.1 Проверка комплектности и внешний осмотр

Во время распаковки электропривода переменного тока серии Триол AT24 проверьте его комплектность, которая указана в техническом паспорте.

После извлечения электропривода из упаковки выполните проверку по следующим критериям:

- проверьте маркировку электропривода согласно Вашему заказу. Маркировка указана в табличке технических характеристик, расположенной на боковой стенке электропривода (см. рисунок 2.1);

ПРИМЕЧАНИЕ. Расположение таблички технических характеристик аналогично для всех электроприводов данной линии.

- осмотрите электропривод на предмет наличия повреждений, возникших в процессе доставки;
- проверьте отсутствие свободного хода внешних частей корпуса электропривода.

Если какой-либо из указанных выше критериев не соответствует норме, обратитесь к представителю Корпорации Триол.



Рисунок 2.1 — Расположение таблички с техническими характеристиками

2.2.2 Выбор места для монтажа

Для обеспечения надежной работы и долговременной эксплуатации электропривода серии Триол AT24 при выборе места для его установки руководствуйтесь следующими условиями и рекомендациями:

- температура окружающей среды в месте установки должна находиться в пределах допустимого диапазона (от - 20 °C до + 40 °C);
- место установки электропривода должно быть чистым, без масляного тумана и пыли;
- при монтаже и эксплуатации данного изделия должны приниматься специальные меры защиты от попадания в него металлической пыли, масла и прочих посторонних веществ во избежание повреждения электропривода;
- не устанавливайте электропривод переменного тока серии Триол AT24 на основание из горючего материала, например, на деревянную панель;
- в месте установки электропривода должны отсутствовать радиоактивные и горючие вещества;
- в месте установки электропривода должны отсутствовать чрезмерные вибрации. Допускаются вибрации с ускорением не более 0,5G (что соответствует исполнению электропривода M3 по ГОСТ 17516);
- в месте установки электропривода должны отсутствовать хлориды;
- электропривод не должен подвергаться воздействию прямых солнечных лучей.

2.2.3 Расположение электроприводов серии Триол AT24 при установке

Для обеспечения достаточного уровня охлаждения электроприводов соблюдайте при их монтаже зазоры и воздушные промежутки, указанные на рисунке 2.2. Габаритные размеры электроприводов Триол AT24 представлены в таблице 2.2.

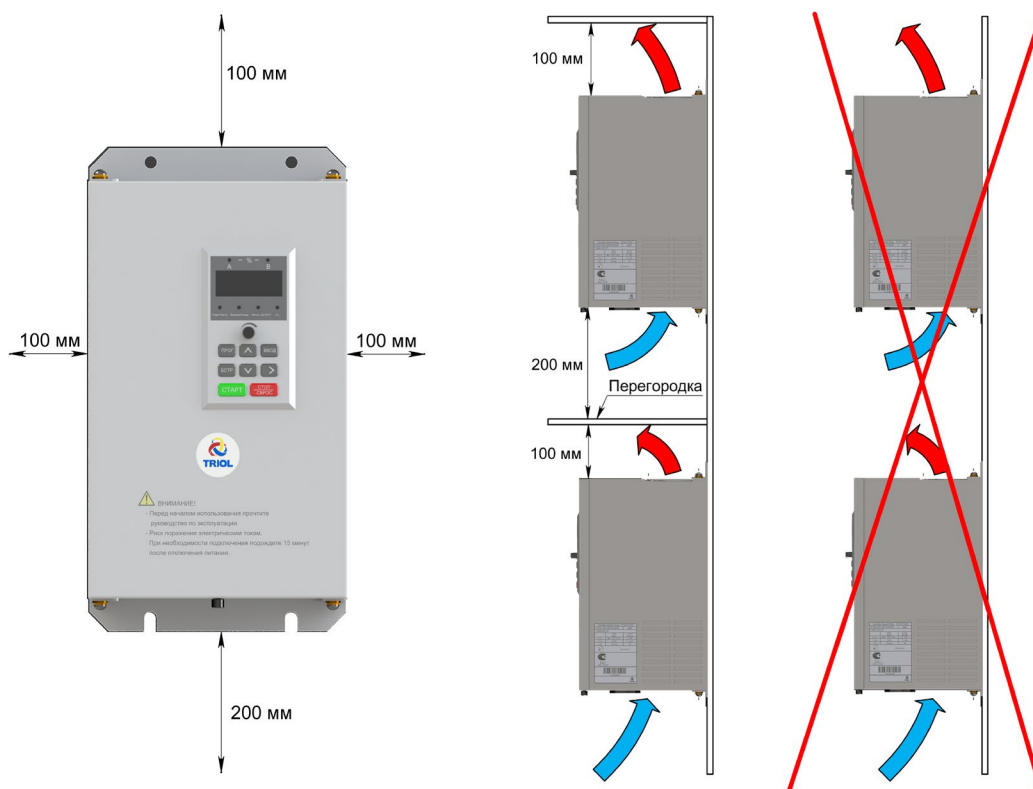


Рисунок 2.2 — Рекомендуемые зазоры и воздушные промежутки

Таблица 2.2 — Габаритные размеры электроприводов Триол AT24

Тип электропривода	Габариты ШхВхГ, мм, не более	Обозначение основного конструкторского документа
AT24-5K5-380-4	135x265x155	AT.654226.XXX-01.00
AT24-7K5-380-4	135x265x155	AT.654226.XXX-01.00
AT24-11K-380-4	200x345x190	AT.654226.XXX-01.00
AT24-15K-380-4	200x345x190	AT.654226.XXX-01.00
AT24-18K-380-4	280x375x210	AT.654226.XXX-01.00
AT24-22K-380-4	340x540x240	AT.654226.XXX-01.00
AT24-30K-380-4	340x540x240	AT.654226.XXX-01.00
AT24-37K-380-4	340x540x240	AT.654226.XXX-01.00
AT24-45K-380-4	340x540x240	AT.654226.XXX-01.00
AT24-55K-380-4	340x540x240	AT.654226.XXX-01.00

2.2.4 Последовательность монтажных операций

При монтаже электропривода Триол АТ24 рекомендуется соблюдать следующую последовательность операций:

1. Разметьте положение четырех крепежных отверстий на стене.
2. Просверлите отверстия, соответствующие используемым дюбелям/анкерам.
3. Установите в отверстия дюбеля/анкеры.
4. Вверните в нижние дюбеля винты.
5. Смонтируйте электропривод на винты отверстиями в его основании (задней стенке).
6. Вверните в верхние дюбеля винты через крепежные отверстия в верхней части стенки электропривода.
7. Полностью затяните все винты.

2.3 Электрический монтаж электропривода



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!!! К выполнению работ, перечисленных в этом разделе, допускается только квалифицированный персонал. Выполняйте указания, приведенные в разделе 1 «Рекомендации по технике безопасности». Несоблюдение правил техники безопасности может привести к ситуациям, опасным для жизни и травмам.

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. Для проведения электрического монтажа электропривода серии Триол АТ24 необходимо обеспечить доступ к его клеммам, для этого снимите крышку пользователя электропривода.

Для получения доступа к клеммам подключения в электроприводах мощностью 5...7,5 кВт поднимите крышку как показано на рисунке 2.3.



Рисунок 2.3 — Открытие верхней крышки подключения в электроприводах мощностью 5...7,5 кВт

Порядок снятия передней крышки для электроприводов мощностью 11...55 кВт (см. рисунок 2.4):

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Шлейф подключения пульта управления к плате контроллера электропривода имеет небольшую длину. При снятии крышки будьте осторожны, чтобы не повредить блок контроллера или пульт.

1. Выкрутите винт фиксации верхней крышки электропривода.
2. Движением вверх снимите крышку.



Рисунок 2.4 — Порядок снятия верхней крышки в электроприводах мощностью 11...55 кВт

2.3.1 Подключение силовых электрических цепей

Общие рекомендации:

Подключение входных силовых цепей

При подключении цепей ввода электропитания необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- Используемый в цепях питания (R, S, T) автоматический выключатель должен быть пригоден для работы при номинальном токе Вашего электропривода.
- При наличии вблизи электропривода подключенных индуктивных нагрузок используйте устройство ограничения перенапряжений. Индуктивной нагрузкой являются электромагнитные контакторы (пускатели), электромагнитные реле, электромагнитные клапаны, электромагниты и электромагнитные тормозные устройства.

Подключение выходных силовых цепей

При подключении выходных силовых цепей соблюдайте следующие меры предосторожности:

- Никогда не подавайте электропитание на выходные клеммы электропривода. Это приведёт к его выходу из строя.
- Данное электротехническое изделие имеет защиту от короткого замыкания выходных цепей, но не допускайте замыкания выходных клемм между собой или на землю для исключения срабатывания сетевых устройств защиты.
- Проверьте логику управления и убедитесь в том, что электромагнитный контактор (если он установлен) между электроприводом и двигателем не имеет возможности включения и выключения во время работы инвертора. Включение электромагнитного контактора при работе инвертора приведет к возникновению большого пускового тока, который может вызвать срабатывание защиты инвертора от перегрузки по току.

Подключение цепи заземления

Для цепи заземления необходимо соблюдать следующие требования:

- Проводник заземления не должен одновременно использоваться другими устройствами, например, сварочными аппаратами или силовыми установками.
- Проводник цепи заземления должен соответствовать техническим стандартам на электрическое оборудование и иметь минимальную длину.

Подключение заземления, сети и нагрузки для ПЧ Триол АТ24 показано на рисунках 2.5...2.8

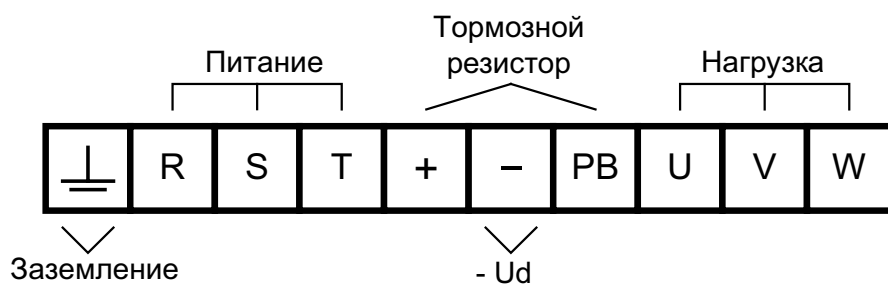


Рисунок 2.5 — Колодка для подключения силовых кабелей Триол АТ24 5K5...7K5

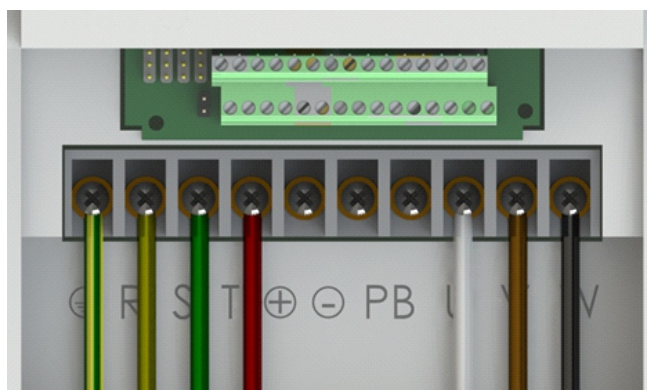


Рисунок 2.6 — Подключение сети, заземления и нагрузки к ПЧ, типоразмер (5K5-7K5)

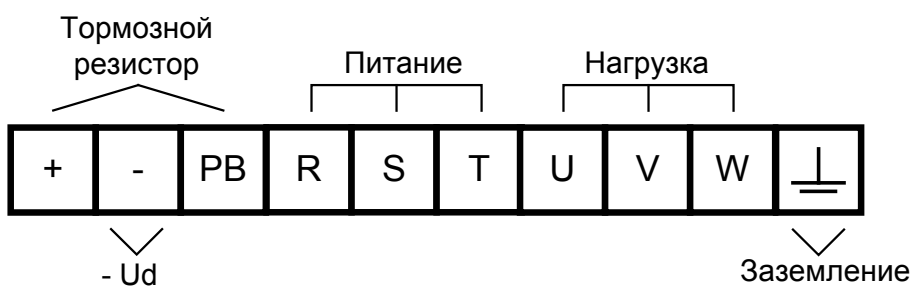


Рисунок 2.7 — Колодка для подключения силовых кабелей Триол АТ24 11K...55K

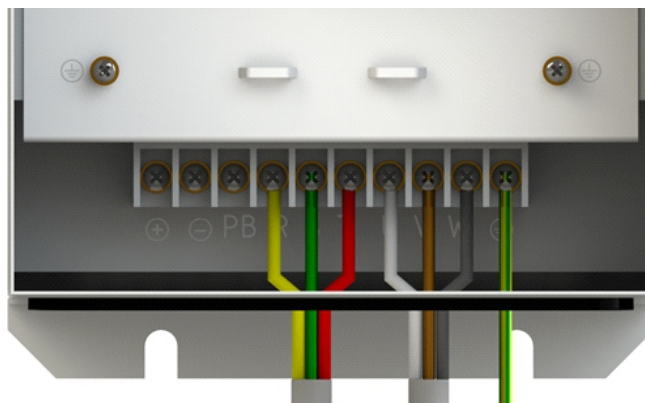


Рисунок 2.8 — Подключение сети, заземления и нагрузки к ПЧ, типоразмер (11K-55K)

2.3.2 Подключение внешних цепей и цепей управления

При базовой комплектации электропривода серии Триол AT24 все внешние цепи управления подключаются к клеммнику пользовательских подключений платы управления электроприводом Триол NVSAC.

Внешний вид разъёма для подключения представлен на рисунке 2.9.

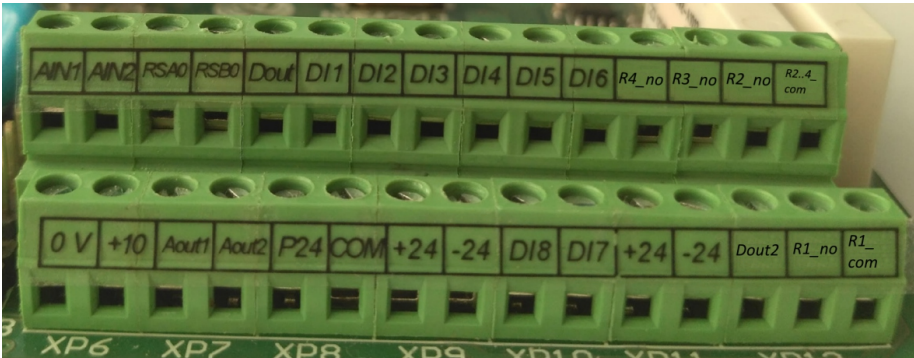


Рисунок 2.9 — Внешний вид разъёма для подключения периферии

Назначение контактов разъёма представлено на рисунке 2.10.

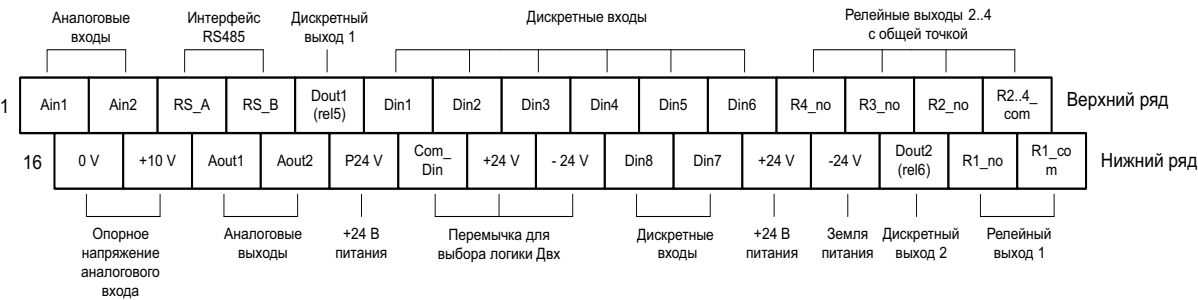


Рисунок 2.10 — Внешний вид разъёма для подключения периферии

При наличии экрана в кабеле управления его необходимо заземлить на бонку заземления в корпусе ПЧ, расположение бонки показано на рисунке 2.11.

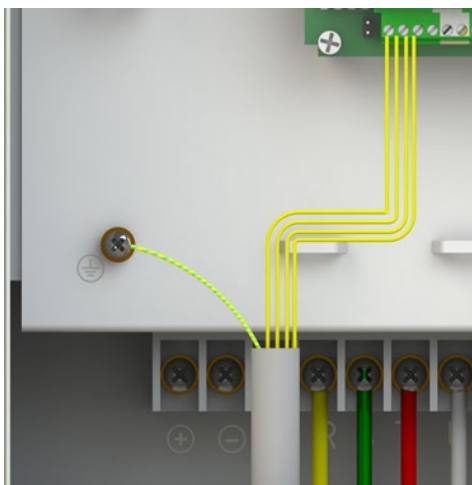


Рисунок 2.11 — Заземление кабеля управления, типоразмер (11К-55К)

2.3.2.1 Выбор полярности (логики) дискретных входов

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Для питания дискретных входов необходимо использовать +24 В электропривода.

Для выбора логики дискретных входов NPN типа (общий плюс входов) необходимо установить перемычку на клеммной колодке пользователя блока управления привода Триол NVSAC между клеммами «COM_DIN» и «+24V_P».

Для выбора логики дискретных входов PNP типа (общий минус входов) необходимо установить перемычку на клеммной колодке пользователя блока управления привода Триол NVSAC между клеммами «COM_DIN» и «-24V».

2.3.2.2 Выбор типа аналоговых входов/выходов

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Смену режима работы аналоговых входов/выходов производить при обесточенном электроприводе.

Для каждого аналогового входа/выхода можно задать режим работы:

- токовый сигнал (0-5 мА, 4-20 мА)
- сигнал напряжения (0-10В).

Для переключения между сигналом тока и напряжения необходимо изменить положение джампера на плате NVSAC для контактов XP14-XP17. Контакт №1 указан на плате стрелкой возле XP17 и одинаков для всех:

- XP14 – Аналоговый вход 2 (1-2 – режим напряжения, 2-3 – режим тока);
- XP15 – Аналоговый вход 1 (1-2 – режим напряжения, 2-3 – режим тока);
- XP16 – Аналоговый выход 2 (1-2 – режим тока, 2-3 – режим напряжения);
- XP17 – Аналоговый выход 1 (1-2 – режим тока, 2-3 – режим напряжения).

Например, на рисунке 2.12 показаны расположения джамперов для режима напряжения аналоговых входов и выходов.



Рисунок 2.12 — Расположение джамперов аналоговых сигналов для режима напряжения

2.3.3 Общая схема внешних подключений электроприводов серии Триол AT24

На рисунке 2.13 представлена общая схема внешних подключений электроприводов Триол AT24.

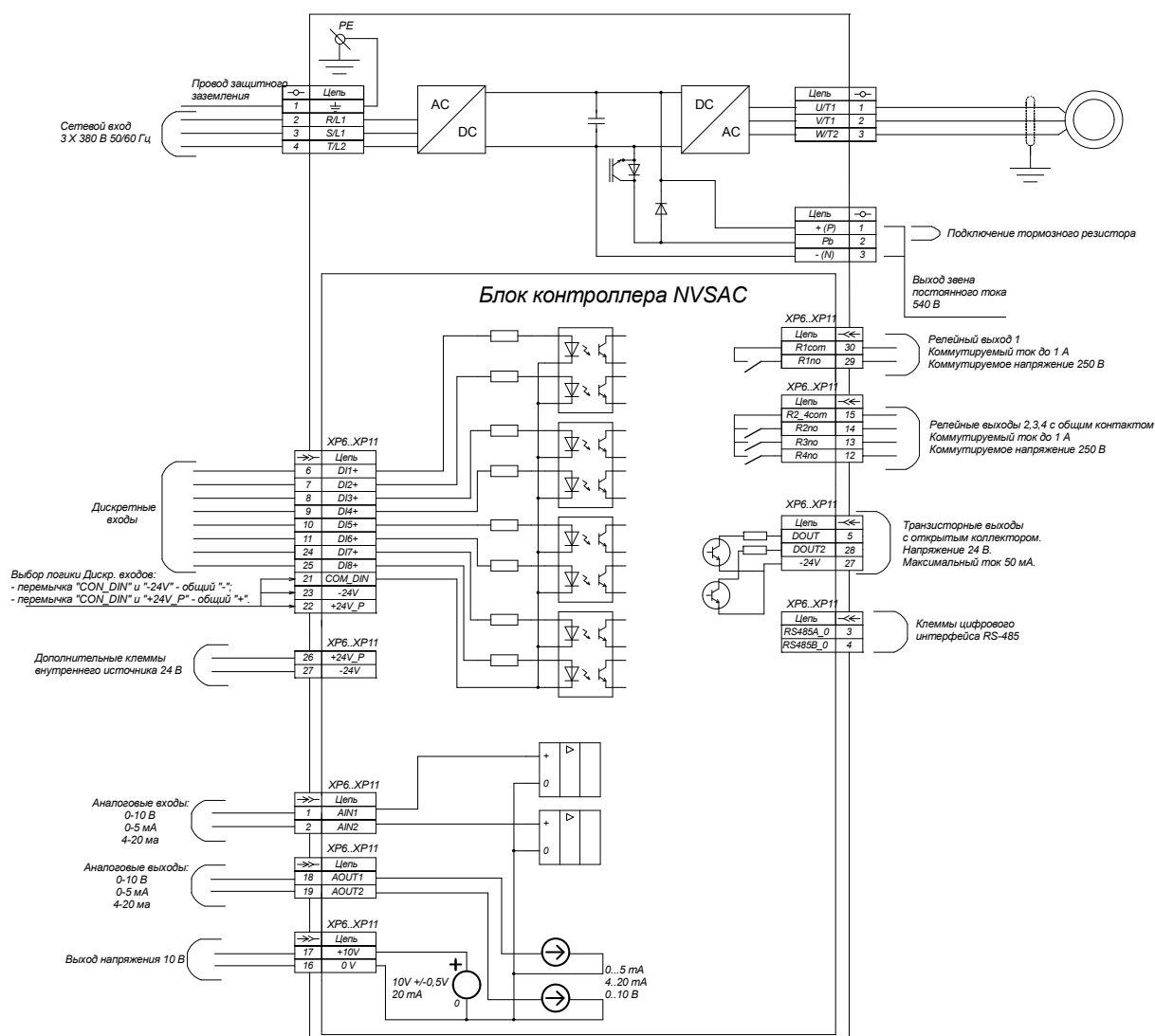


Рисунок 2.13 — Общая схема внешних подключений к электроприводу Триол AT24 Насос

3 Описание пульта управления электроприводом Триол AT24

Внешний вид пульта Триол AT24 представлен на рисунке 3.1.

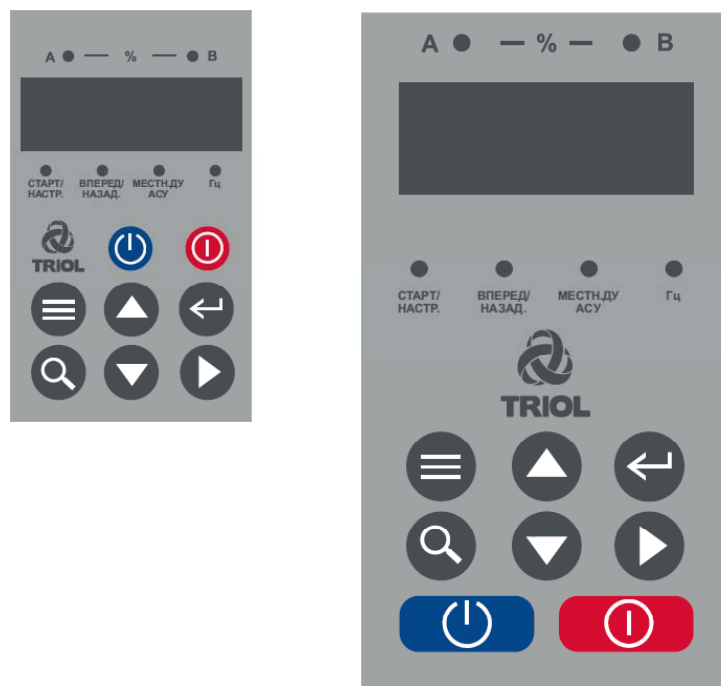


Рисунок 3.1 — Внешний вид пульта управления электропривода Триол AT24

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).

3.1 Описание светодиодных индикаторов статуса электропривода

- «Старт/Настр» — индикатор работы и готовности электропривода. Индикатор мигает — привод находится в состоянии готовности. Индикатор горит постоянно — привод в работе.
- «Вперед/Назад» — индикатор направления вращения двигателя. Индикатор не горит — электропривод — прямое направление вращения электродвигателя. Индикатор горит — электропривод находится в режиме реверса (обратное направление вращения).
- «Местн/ДУ/АСУ» — индикатор канала управления и задания электропривода. Индикатор горит — электропривод находится в местном режиме управления (пульт). Индикатор не горит — канал АСУ.
- «Гц» — единица измерения частоты, Герц. Индикатор горит — Гц. Индикатор мигает с частотой 3 раза в секунду — кГц.
- «А» — единица измерения силы тока, Ампер. Индикатор горит — А. Индикатор мигает 1 раз в секунду — мА. Индикатор мигает 3 раза в секунду — кА.
- «В» — единица измерения напряжения, Вольт. Индикатор горит — В. Индикатор мигает 1 раз в секунду — мВ. Индикатор мигает с частотой 3 раза в секунду — кВ.
- «В» + «А» — Единица измерения мощности, Вт (или ВА, зависит от параметра, который отображается на экране пульта. Индикатор горит — Вт (ВА). Индикатор мигает 3 раза в секунду — кВт (кВА).

3.2 Назначения кнопок пульта управления

- Кнопка «» — запуск привода.
- Кнопка «» — останов привода.
- Кнопка «Вверх»/«Вниз» — увеличение/уменьшение номера группы, номера параметра, значения параметра.
- Кнопка «Вправо» — в основном режиме — переход по горячему списку (список из последних 16 измененных параметров). В режиме редактирования — переход между разрядами значения.
- Кнопка «» — в режиме просмотра значения параметра удержание кнопки отображает группу и номер параметра.
- Кнопка «» — в режиме отображения групп - вход в режим выбора номера параметра, в режиме отображения номера параметра — вход в режим просмотра параметра, в режиме просмотра параметра - вход в режим редактирования, в режиме редактирования - сохранение значения и переход в режим просмотра параметра.
- Кнопка «» — в основном режиме - вход в режим выбора групп, в режиме выбора групп - переход в основной режим (возврат назад).

Последовательность действия для ввода параметров:

1. Нажмите «» — привод перейдёт в режим ввода номера группы параметров. На экране появится надпись в формате «G XX», где XX — номер группы.
2. При помощи кнопок «Вверх», «Вниз» установите значение требуемой группы. Например, G01. Нажмите кнопку «».
3. Электропривод перейдёт в режим ввода номера параметра. На экране появится значение «P XX.YY», где XX — значение группы, выбранной в предыдущем пункте, YY — значение номера параметра, которое требуется ввести.
4. При помощи кнопок «Вверх», «Вниз» установите значение требуемого параметра. Например, P XX.07. Нажмите кнопку «».
5. На экране появится текущее значение выбранного параметра. Для редактирования значения нажмите кнопку «» и при помощи кнопок «Вверх» или «Вниз» установите требуемое значение параметра и нажмите кнопку «». На экране появится текущее значение параметра.
6. Для возврата на предыдущий уровень — нажмите кнопку «». Например, если нажать «» в режиме просмотра значения параметра, то привод перейдет в режим редактирования значения номера параметра, описанного в п. 3, если нажать ещё раз — в режим редактирования номера группы (п. 2).

Выбор режима отображения на главном экране

Для переключения между режимами отображения Последних измененных параметров (LAST) и параметрами Быстрого доступа (FAST) используется кнопка «». При удержании кнопки «» отображается тип режима. Последние измененные параметры (LAST) размещены в группе 42. Параметры быстрого доступа расположены в группе 43.

Последовательность действия для просмотра 16 последних изменённых параметров:

На главном экране нажмите клавишу «» и перейдите в режим отображения «LAST». Далее нажмите и держите кнопку «Вправо» — появится номер последнего измененного параметра в формате L XX.YY, где XX — номер группы, YY — номер параметра. Затем отпустите кнопку «Вправо» — на экране появится значение параметра. Для просмотра следующего параметра — повторите операцию.

Последовательность действия для просмотра параметров быстрого доступа:

На главном экране нажмите клавишу «» и перейдите в режим отображения «FAST». Далее нажмите и держите кнопку «Вправо» — появится номер параметра из списка быстрого доступа в формате F XX.YY, где XX — номер группы, YY — номер параметра. Затем отпустите кнопку «Вправо» — на экране появится значение выбранного параметра. Для просмотра следующего параметра — повторите операцию.

4 Настройка параметров электропривода Триол АТ24 для быстрого пуска

4.1 Общие сведения

Под типом управления понимается способ подачи команд «Пуск»/«Стоп» и направления вращения двигателя (см. таблицу 4.1).

Под типом задания понимается настройка параметра «Канал задания 1» и соответствующих типовых настроек группы параметров, приведенных в таблице 4.2.

В таблицах 4.1 и 4.2 приведены необходимые параметры электропривода, настройка которых позволяет обеспечить работу в типовых режимах систем управления.

Рекомендуемым вариантом настройки электропривода является настройка при помощи встроенных макросов. В макросах реализована автоматическая установка необходимых параметров, для выбранного режима работы.

Таблица 4.1 — Типы управления электроприводом

№	Название параметра	Макрос управления		
		Двухпроводное управление	Трехпроводное управление	Местный пульт
07.01	Канал управ. 1	Дискр. входы	Дискр. входы	Местный пульт
13.03	Пуск 1	Дискр. Вх 1	Дискр. Вх 1	Отключено
13.07	Пуск 2	Дискр. Вх 2	Дискр. Вх 2	Отключено
13.11	Стоп 1	Отключено	Дискр. Вх 3	Отключено
13.13	Стоп 2	Отключено	Дискр. Вх 3	Отключено
13.05	Разреш. пуска 1	Дискр. Вх 1	Отключено	Отключено
13.09	Разреш. пуска 2	Дискр. Вх 2	Отключено	Отключено
13.00	Вперед	Дискр. Вх 1	Дискр. Вх 1	Отключено
13.00	Назад	Дискр. Вх 2	Дискр. Вх 2	Отключено

Таблица 4.2 — Типы заданий электропривода

№	Название параметра	Макрос управления			
		ПИД-регулятор	Дискретное задание	Автовентиль	По умолчанию
07.06	Канал задания 1	ПИД	Дискр. входы	ПИД	Местный пульт
30.00	Ист задания ПИД	Ручное/АСУ	Значение по умолчанию	Ручное/АСУ	Значение по умолчанию
30.09	Ист обр связи	Аналоговый вход 2	Аналоговый вход 2	Аналоговый вход 2	Аналоговый вход 2
13.25	ИстСкорДотяг	Отключено	Дискр. Вх 3	Отключено	Отключено
13.26	ИстСкорВыравн	Отключено	Дискр. Вх 3	Отключено	Отключено
13.27	ИстСкорРевизии	Отключено	Отключено	Отключено	Отключено
13.28	ИстСкорНомин	Отключено	Отключено	Отключено	Отключено
23.00	Частота зад 1	0 Гц	20 Гц	0 Гц	0 Гц
23.01	Частота зад 2	0 Гц	30 Гц	0 Гц	0 Гц
23.02	Частота зад 3	0 Гц	40 Гц	0 Гц	0 Гц
23.03	Частота зад 4	0 Гц	50 Гц	0 Гц	0 Гц
27.00	Автовентиль	Выкл	Выкл	Вкл	Выкл
13.33	Реле 1	Отключено	Отключено	Мотор_сеть1	Отключено
13.34	Реле 2	Отключено	Отключено	Мотор_ПЧ1	Отключено
13.35	Реле 3	Отключено	Отключено	Мотор_сеть2	Отключено
13.36	Реле 4	Отключено	Отключено	Мотор_ПЧ2	Отключено
13.37	Реле 5 (Dout1)	Отключено	Отключено	Мотор_сеть3	Отключено
13.38	Реле 6 (Dout2)	Отключено	Отключено	Мотор_ПЧ3	Отключено

Порядок установки макросов

Для установки макроса типа управления необходимо:

- войти в режим редактирования параметра 40.00 (см. 3.2);
- выбрать тип макроса:
 - 0 – Местный пульт,
 - 1 – Двухпроводное управление,
 - 2- Трехпроводное управление;
- для применения выбранного макроса, перейти в параметр 40.01 и установить значение 1.

Для установки макроса типа задания необходимо:

- войти в режим редактирования параметра 40.02 (см. 3.2);
- выбрать тип макроса:
 - 0 – По умолчанию,
 - 1 – ПИД регулятор,
 - 2- Дискретное задание;
 - 3 – Автоventиль.
- для применения выбранного макроса, перейти в параметр 40.03 и установить значение 1.

4.2 Быстрая настройка управления двигателем (пуск, останов, реверс)

4.2.1 Режим «Двухпроводное управление двигателем»

На рисунке 4.1 показано подключение цепей управления к плате управления электроприводом Триол АТ24 при двухпроводном управлении электроприводом. После подключения цепей управления выполните настройку при помощи макроса в соответствии с таблицей 4.1 «Двухпроводное управление».

В данном режиме работы 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.

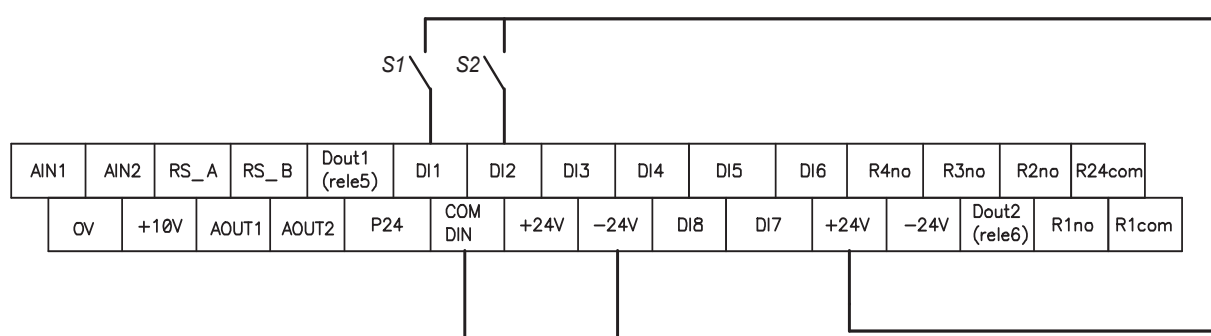


Рисунок 4.1 — Подключение цепей управления. «Двухпроводное управление двигателем»

В таблице 4.3 представлен алгоритм работы данного типа управления.

Таблица 4.3 — Алгоритм «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.»(13.02) равное «Вперед»
Вкл.	Вкл.	Пуск в обратном направлении (реверс), если установлено значение параметра «Приоритет упр.»(13.02) равное «Назад»

ПРИМЕЧАНИЕ. При одновременной подаче команд на вращение вперёд и назад двигатель будет вращаться в направлении, установленном в параметре 13.02 «Приоритет упр.».

4.2.2 Режим «Трехпроводное управление двигателем»

На рисунке 4.2 показано подключение цепей управления к плате управления электроприводом Триол AT24 при трехпроводном управлении электроприводом. После подключения цепей управления выполните настройку при помощи макроса в соответствии с таблицей 4.4 «Трехпроводное управление».

В данном режиме работы 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 остается в работе; при подаче высокого уровня на «Дискр. Вх 3» происходит останов двигателя.

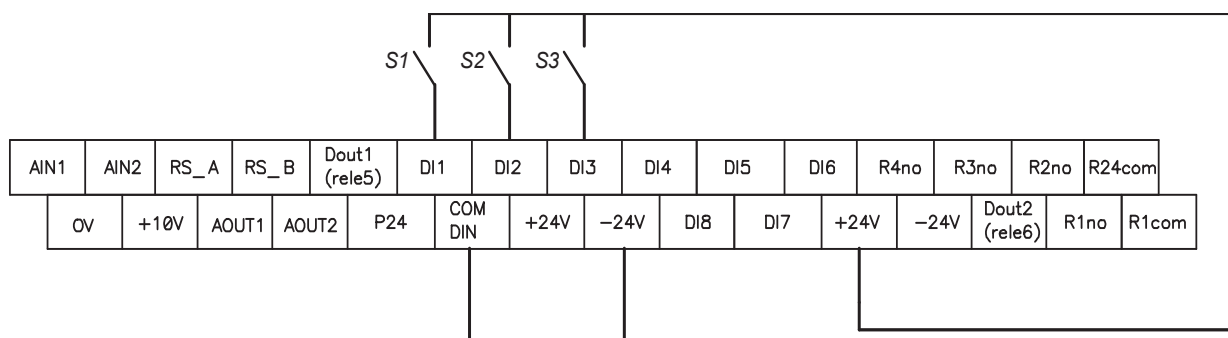


Рисунок 4.2 — Подключение цепей управления. «Трехпроводное управление двигателем»

В таблице 4.4 представлен алгоритм работы данного типа управления.

Таблица 4.4 — Алгоритм «Трехпроводное 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

4.2.3 Режим «Управление двигателем местным пультом»

При настройке режима работы от местного пульта, пуск и останов двигателя происходит по нажатию кнопок «Старт»/«Стоп» пульта управления (см. пункт 3.2).

Для конфигурирования работы электропривода от местного пульта необходимо выполнить настройку параметров при помощи макроса «Местный пульт» в соответствии с таблицей 4.1.

4.3 Типы заданий электропривода

4.3.1 Тип задания «ПИД-регулятор»

Режим «ПИД-регулятор» предназначен для автоматического поддержания заданного давления в гидросистеме, обслуживаемой одним двигателем насосной станцией. Для поддержания заданного давления используется встроенный ПИД-регулятор электропривода. Источником обратной связи является аналоговый датчик давления.

Общая схема включения электропривода в режиме «ПИД-регулятор» показана на рисунке 4.3, при подключении датчика давления с выходом напряжения (а) и выходом токового сигнала 4..20 мА, при двухпроводном подключении (б).

После подключения цепей выполните настройку при помощи макроса «ПИД регулятор», в соответствии с таблицей 4.2.

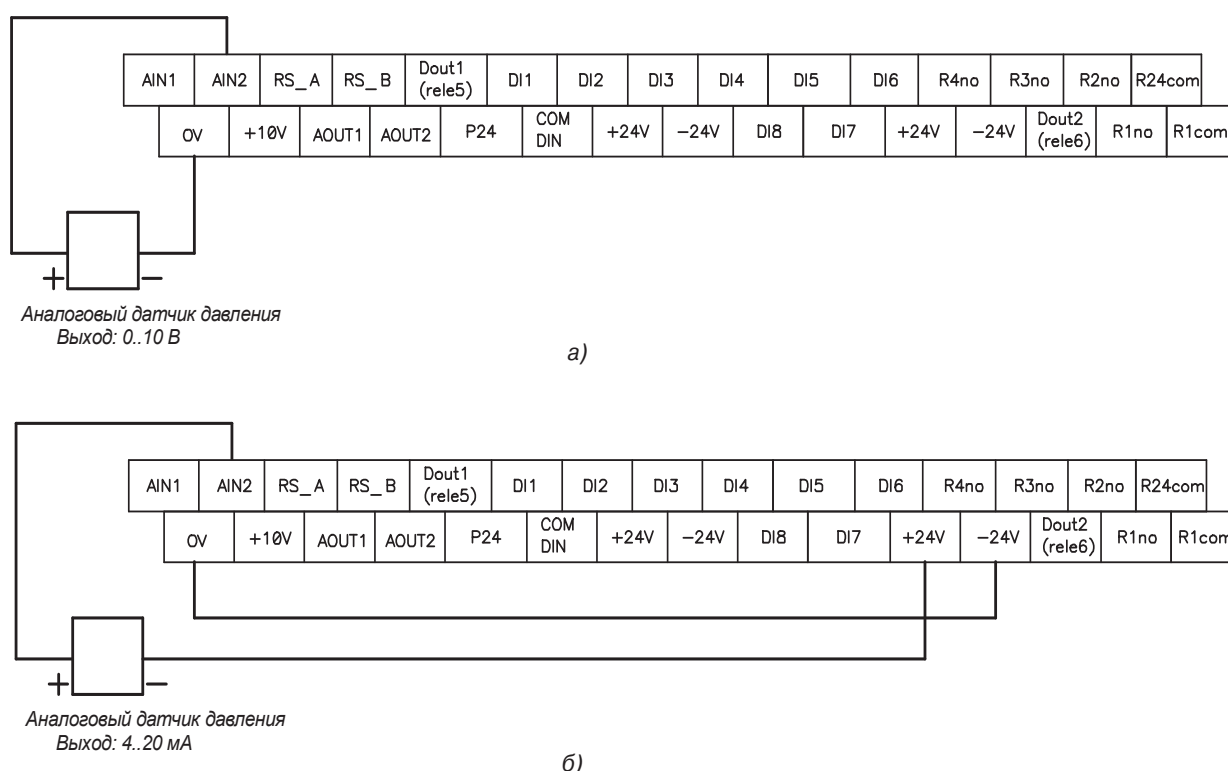


Рисунок 4.3 — Схема подключения электропривода в режиме ПИД-регулятора:

а) аналоговый датчик давления с выходом 0-10 В;

б) аналоговый датчик давления 4-20 мА подключенный по двухпроводной схеме

Сигнал аналогового датчика давления должен быть подключен к аналоговому входу 2. В зависимости от типа используемого датчика давления выберите в параметр 16.11 тип сигнала: 0 – (0...5) В, 1 – (0...10) В, 2 – (0...5) мА, 3 – (4...20) мА. Проверьте положение джампера ХР15, чтобы был выбран соответствующий режим аналогового входа (ток или напряжение) (см.п.2.3.2.2).

В параметре 07.13 «Задание ПИД» установите необходимое Вам значение (-100,0...100,0 %). В данном параметре вводимое числовое значение является процентом от общего диапазона выбранного типа аналогового входа.

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).

Установить в параметре 03.01 значение номинального тока двигателя для обеспечения тепловой защиты.

4.3.2 Тип задания «Дискретное задание частоты вращения двигателя»

Дискретное задание — при настройке данного типа задания электропривода, скорость вращения двигателя определяется по заданию от дискретных входов.

На рисунке 4.4 показано подключение цепей управления к блоку управления электроприводом Триол АТ24 при использовании данного типа задания (см. табл. 4.2).

После подключения цепей управления выполните настройку при помощи макроса «Дискретное задание», в соответствии с таблицей 4.2.

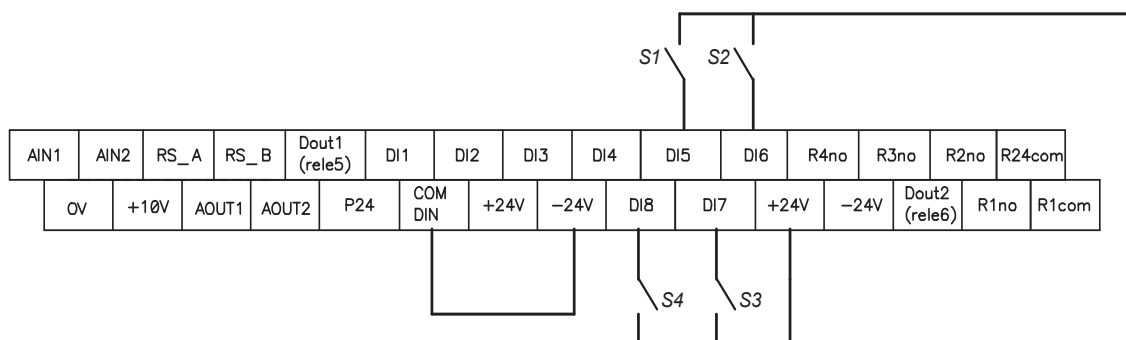


Рисунок 4.4 — Подключение цепей управления при дискретном задании частоты вращения двигателя

В таблице 4.5 представлен алгоритм работы при дискретном задании частоты.

Таблица 4.5 — Тип задания «Дискретное задание частоты»

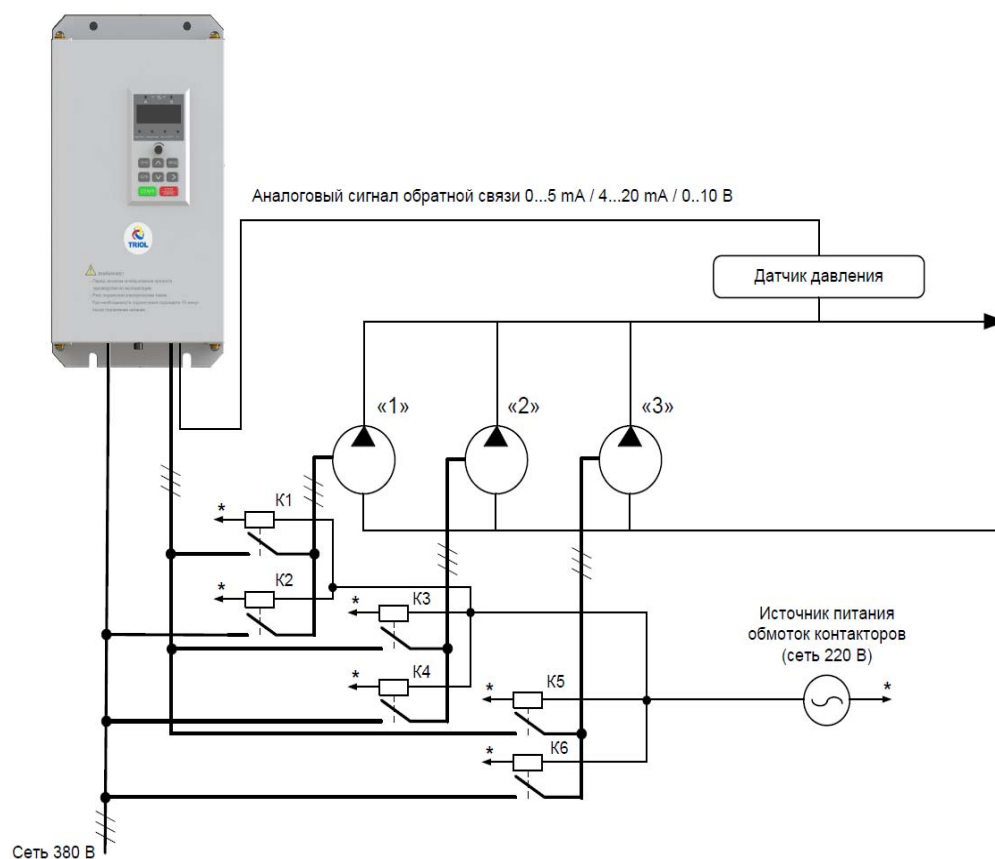
Выключатели				Частота вращения двигателя, Гц (без учета скольжения ротора)
S1	S2	S3	S4	
Вкл.	Выкл.	Выкл.	Выкл.	20
Выкл.	Вкл.	Выкл.	Выкл.	30
Выкл.	Выкл.	Вкл.	Выкл.	40
Выкл.	Выкл.	Выкл.	Вкл.	50

4.3.3 Тип задания «Автовентиль»

Режим «Автовентиль» предназначен 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 включения электропривода в режиме «Автовентиль» показана на рисунке 4.5.



*— к релейным (дискретным) выходам электропривода АТ24 Насос, K1...K6 – силовые трехфазные контакторы, рассчитанные на номинальный ток двигателей насосов «1»«2»«3», «1»...«3» – насосы гидросистемы

Рисунок 4.5 — Общая схема включения электропривода в режиме «Автовентиль»

Общий алгоритм работы функционала «Автовентиль»

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 4.4) 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 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 имеется возможность произвольного назначения любого из двигателей первым, вторым и третьим в последовательности их включения.

Режим «Автовентиль» обеспечивает возможность контроля наличия воды в гидросистеме по нормальнозамкнутому дискретному датчику (пар. 27.05). В случае, если на дискретном входе контроля наличия воды отсутствует сигнал, электропривод сформирует аварию «Нет воды».

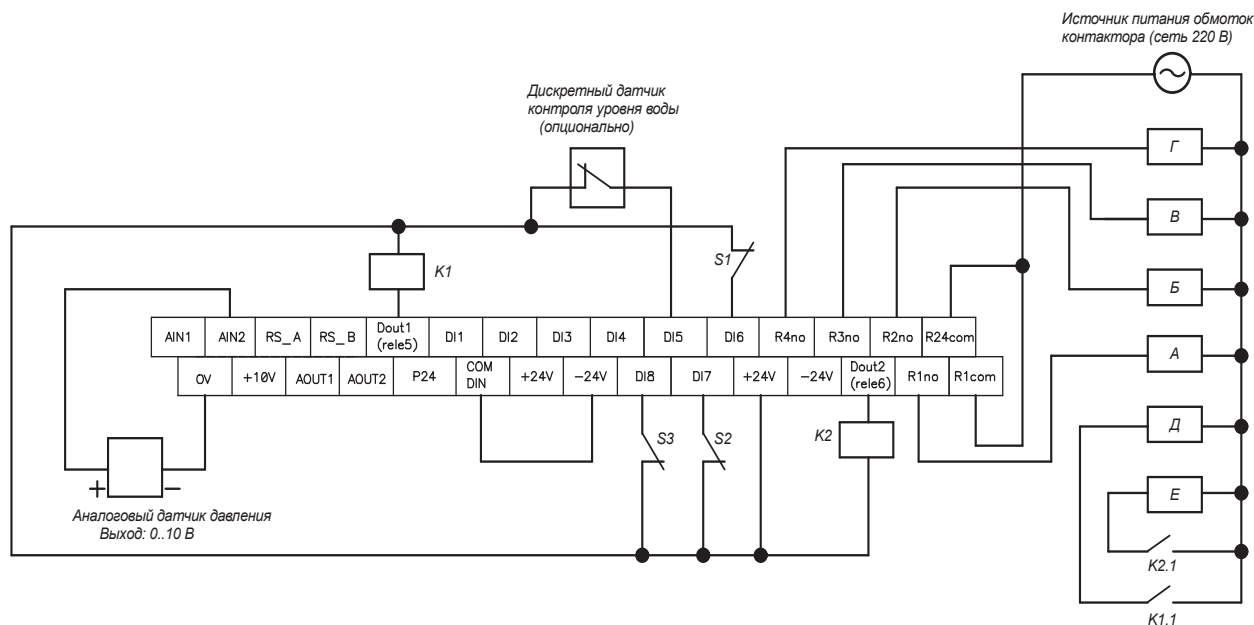
Для равномерного износа всех трех насосов и предотвращения застоя воды в гидросистеме Вы можете активизировать режим ротаций двигателей, установив в параметре 27.09 «Время ротации»

время, отличное от нуля (при нуле данная функция отключена). В случае, если время простоя насоса превысило значение, установленное в параметре «Время ротации», происходит отключение активного насоса от электропривода и подключение к электроприводу насоса, требующего ротацию. Время простоя по каждому насосу обнуляется, когда насос начинает работать. В случае, если ротацию требуют более одного насоса одновременно, время между ротациями составляет 10 минут.

Подключение внешних цепей управления.

На рисунке 4.6 представлена схема подключения цепей управления при работе электропривода в режиме Автовентиль.

После подключения цепей управления выполните настройку при помощи макроса «Автовентиль», в соответствии с таблицей 4.2.



А...Е – обмотки силовых контакторов, А – контактор, подключающий насос 1 к сети, Б – контактор, подключающий насос 1 к электроприводу, В – контактор, подключающий насос 2 к сети, Г – контактор, подключающий насос 2 к электроприводу, Д – контактор, подключающий насос 3 к сети, Е – контактор, подключающий насос 3 к электроприводу, K1 – промежуточное реле, подключенное к транзисторному выходу Dout1 (Реле 5), K2 – промежуточное реле, подключенное к транзисторному выходу Dout2 (Реле 6).

Рисунок 4.6 — Полная схема подключений цепей управления для режима «Автовентиль»

Настройка режима «Автовентиль»

После применения макроса «Автовентиль» базовые настройки установлены в соответствии со схемой 4.6.

Сигнал аналогового датчика давления должен быть подключен к аналоговому входу 2. В зависимости от типа используемого датчика давления выберите в параметр 16.11 тип сигнала: 0 – (0...5) В, 1 – (0...10) В, 2 – (0...5) мА, 3 – (4...20) мА. Проверьте положение джампера ХР15, чтобы был выбран соответствующий режим аналогового входа (ток или напряжение) (см.п.2.3.2.2).

В параметре 07.13 «Задание ПИД» установите необходимое Вам значение (-100,0...100,0 %). В данном параметре вводимое числовое значение является процентом от общего диапазона выбранного типа аналогового входа.

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).

Если Вам необходимо, активизируйте функцию контроля наличия воды в гидросистеме, установив в параметре 27.05 «Двх.налич.воды» значение 5 - «Дискр. Вх. 5». При этом, если на дискретном входе

контроля наличия воды отсутствует сигнал (логический ноль), ПЧ выполнит действие, установленное в параметре 27.07 «Контроль воды». При появлении сигнала на дискретном входе электропривод запустит двигатель насоса после истечения времени, установленного в параметре 27.32 «Т АПВ воды».

Также Вы можете подключить датчик к другому дискретному входу и установить его номер в указанном параметре. При значении параметра 27.05 «Двх.налич.воды» «Отключено» (значение 0) подключение датчика не обязательно.

Функция блокировки двигателей насосов

Наличие сигнала на дискретном входе блокировки соответствующего двигателя разрешает его работу, отсутствие сигнала — запрещает, поэтому кнопки должны быть нормальнозамкнутыми. На рисунке 4.5 данные кнопки обозначены S1, S2, S3.

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.

Ввод значений номинальных токов подключенных двигателей

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

Установите в параметрах 27.10 «Ном.ток.Дв1», 27.11 «Ном.ток.Дв2», 27.12 «Ном.ток.Дв3» соответственно значения АД насоса «1», «2», «3» согласно их технических характеристик.

Настройка основных параметров режима работы «Автовентиль» завершена.

4.3.4 Тип задания «По умолчанию»

При настройке типа задания «По умолчанию» электропривод конфигурируется для работы по заданию с местного пульта (см. таблицу 4.2).

Текущее задание частоты электропривода задается в параметре 07.09. По умолчанию единицы измерения – Гц. Диапазон задания 0...50 Гц.

5 Определение и устранение неисправностей

О появлении предупреждения свидетельствует появление на экране пульта надписи в формате «ErrXX». Err –обозначение предупреждения, XX — код предупреждения.

Для просмотра текущего предупреждения перейдите в параметр 58.03.

Для просмотра фиксированного предупреждения перейдите в параметр 58.04.

Перечень предупреждений электропривода, расшифровка кодового обозначения и действия по устранению описаны в таблице 5.1.

Таблица 5.1 — Предупреждения электропривода

Код	Предупреждение	Причина	Способ устранения
Err00	Ошибок нет	- Все исправно работает .	-
Err01	Ошибка сил. кл U	- Ошибка драйвера силовых ключей или проблема со шлейфом подключения драйвера к блоку NVSA.	- Обратитесь в ближайший сервисный центр Корпорации Триол.
Err02	Ошибка сил. кл V	- Ошибка с драйвера силовых ключей или проблема со шлейфом подключения драйвера к блоку NVSA.	- Обратитесь в ближайший сервисный центр Корпорации Триол.
Err03	Ошибка сил. кл W	- Ошибка драйвера силовых ключей или проблема со шлейфом подключения драйвера к блоку NVSA.	- Обратитесь в ближайший сервисный центр Корпорации Триол.
Err04	Ошибка торм. кл.	- Ошибка драйвера силовых ключей или проблема со шлейфом.	- Обратитесь в ближайший сервисный центр Корпорации Триол.
Err05	MT3 компаратор U	- Мгновенное значение тока превышает значение, установленное в параметре «Уставка MT3» (08.00). - Произошло короткое замыкание в кабеле двигателя, двигателе.	- Проверьте двигатель и кабель двигателя на наличие короткого замыкания; - См. раздел 4.15.
Err06	MT3 компаратор V	- Мгновенное значение тока превышает значение, установленное в параметре «Уставка MT3» (08.00). - Произошло короткое замыкание в кабеле двигателя, двигателе.	- Проверьте двигатель и кабель двигателя на наличие короткого замыкания; - См. раздел 4.15.
Err07	MT3 компаратор W	- Мгновенное значение тока превышает значение, установленное в параметре «Уставка MT3» (08.00). - Произошло короткое замыкание в кабеле двигателя, двигателе.	- Проверьте двигатель и кабель двигателя на наличие короткого замыкания; - См. раздел 4.15.
Err08	MT3 программа U	- Мгновенное значение тока превышает значение на 10% меньше установленного в параметре «Уставка MT3» (08.00).	- Проверьте двигатель и кабель двигателя на наличие короткого замыкания; - См. раздел 4.15.

Продолжение таблицы 5.1

Код	Предупреждение	Причина	Способ устранения
Err09	MT3 программа V	- Мгновенное значение тока превышает значение на 10% меньше установленного в параметре «Уставка MT3»(08.00).	- Проверьте двигатель и кабель двигателя на наличие короткого замыкания; - См. раздел 4.15.
Err10	MT3 программа W	- Мгновенное значение тока превышает значение на 10% меньше установленного в параметре «Уставка MT3»(08.00).	- Проверьте двигатель и кабель двигателя на наличие короткого замыкания; - См. раздел 4.15.
Err11	Низкое Ud	- Напряжение звена постоянного тока ниже установленного значения в параметре «Защита Udmin»(08.20). - Отсутствие одной из фаз сети. - Перегорание предохранителя или внутренняя неисправность выпрямительного моста.	- Убедитесь, что в электросети отсутствует постоянное или кратковременное пониженное напряжение. - Проверьте предохранители.
Err12	Высокое Ud	- Напряжение звена постоянного тока выше установленного значения в параметре «Защита Udmax»(08.21).	- Убедитесь, что в электросети отсутствует постоянное или кратковременное повышенное напряжение.
Err14	Темпер. ключей	- Произошел перегрев IGBT модуля, температура превысила значение, установленное в параметре «Т° IGBT макс»(08.02). - Короткое замыкание в кабеле двигателя.	- Проверьте условия эксплуатации. - Проверьте поток воздуха и работу вентилятора. - Проверьте, не загрязнены ли ребра радиатора. - Проверьте соответствие мощности двигателя мощности ПЧ. - Проверьте кабель двигателя на наличие короткого замыкания.
Err16	Обрыв энкодера	- Обрыв цепи энкодера.	- Проверьте целостность цепи от энкодера к электроприводу.
Err20	Авар. торм сопр	- Обрыв тормозного резистора. - Неправильно введены параметры подключенного тормозного резистора. - Произошел перегрев тормозного резистора.	- Проверьте цепь тормозного резистора на наличие обрыва. - Проверьте параметры группы 00.16 «Защита резистора».
Err33	Обрыв вх фазы	- Обрыв одной из входных фаз. - Перегорание предохранителя.	- Проверьте фазы на наличие обрыва. - Проверьте предохранители.

Продолжение таблицы 5.1

Код	Предупреждение	Причина	Способ устранения
Err34	Авария контактора	Отсутствие сигнала ОС от контактора	- проверьте подключение сигнала ОС контактора. - проверьте номер дискретного входа для подключения ОС контактора (22.20).
Err36	Ошиб. фазировки	- Неправильно подключены фазы А, В, С (неверная фазировка входных фаз).	- Проверьте правильность подключения питающей сети. - Поменяйте подключение двух соседних фаз.
Err37	Авар. время зар.	- Звено постоянного тока не зарядилось за установленное время.	- Убедитесь, что в электросети отсутствует постоянное или кратковременное пониженное напряжение. - Проверьте предохранители.
Err38	Перегрузка	- Выходной ток превышает значение, установленное в параметре «Ток перегруза %»(08.07).	- Проверьте нагрузку двигателя. - Проверьте двигатель и кабель двигателя (включая фазировку и соединение треугольник/звезда). - Проверьте значение, установленное в параметре «Ток перегруза %» (08.07). - Убедитесь в отсутствии в кабеле двигателя конденсаторов коррекции коэффициента мощности и поглотителей перенапряжений.
Err39	Авар. Авх1	- Аналоговый входной сигнал вышел за пределы диапазона измерения аналогового входа.	- Проверьте источник аналогового входного сигнала и соединения. - Проверьте настройки минимального и максимального предельных значений входного аналогового сигнала.
Err40	Авар. Авх2	- Аналоговый входной сигнал вышел за пределы диапазона измерения аналогового входа.	- Проверьте источник аналогового входного сигнала и соединения. - Проверьте настройки минимального и максимального предельных значений входного аналогового сигнала.
Err44	ОшибкаF_MAX	- Значение выходной частоты больше значения, установленного в параметре «Максим.Частота»(00.06).	- Проверьте значение, установленное в параметре «Максим.Частота»(00.06). - Проверьте правильность задания частоты.

Продолжение таблицы 5.1

Код	Предупреждение	Причина	Способ устранения
Err45	ОшибкаF_MIN	- Значение выходной частоты меньше значения, установленного в параметре «Миним.Частота»(00.05).	- Проверьте значение, установленное в параметре «Миним.Частота»(00.05). - Проверьте правильность задания частоты.
Err46	Обр. фазы нагрузки	- Неисправность кабеля. - Обрыв обмотки двигателя. - Не подключен кабель.	- Проверьте кабель двигателя. - Проверьте исправность двигателя. - Подключите кабель двигателя.
Err47	Авар. ОС торм.	Не получен сигнал ОС по цепи тормоза	- Проверьте подключение сигнала ОС тормоза. - Проверьте номер дискретного входа для подключения сигнала ОС (22.36).
Err49	Перегрев двиг.	- Температура двигателя превысила уставку срабатывания защиты двигателя. - Обрыв цепи датчика температуры.	- Проверьте технические характеристики двигателя и его нагрузку. - Дайте двигателю остыть. Обеспечьте достаточное охлаждение двигателя: проверьте вентилятор охлаждения, очистите охлаждающие поверхности и т.д. - Проверьте цепь датчика температуры на наличие обрыва.
Err50	Ошибка ModBus	- Нет обмена по каналу АСУ дольше времени, установленного в параметре «Вр. Отс.Связи ДУ»(46.05).	- Проверьте кабель подключения. - Проверьте настройку параметров связи по RS 485, «Связь с ПК/АСУ» (46).
Err51	Реверс запр.	- Установлен запрет реверса в параметре «Запрет реверса»(08.23).	- Установите в параметре «Запрет реверса»(08.23) значение «0-Отключено», для снятия запрета.