

ООО "РАДИОАВТОМАТИКА"

УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ НАСОСАМИ

"НАПОР-3.1М"

Паспорт и инструкция по эксплуатации

ВГЛА. 468332. 051 ПС

Брянск, 2008

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА	3
2. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ УУВ	4
3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ УУВ	7
4. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	9
5. УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ПУСКОНАЛАДКЕ	9
6. ПОРЯДОК РАБОТЫ	10
7. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	12
8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	12
9. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	13
10. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ	13
11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	13

1. НАЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА

1.1. Устройство управления насосами (в дальнейшем - УУВ или устройство) предназначено для:

- 1) автоматического поддержания уровня проводящей жидкости в накопительном резервуаре в пределах зоны установки электродных датчиков нижнего и верхнего уровней или автоматического поддержания давления жидкости в пределах зоны уставок электроконтактного манометра (далее - ЭКМ), путем выработки дискретного сигнала, который через магнитный пускатель (контактор) включает и выключает двигатель насоса;
- 2) автоматического отключения и блокировки включения двигателя насоса в том случае, когда уровень жидкости в резервуаре (водоеме, скважине) ниже уровня установки электродного датчика "СУХОЙ ХОД";
- 3) автоматического отключения двигателя насоса в следующих нештатных ситуациях:
 - токовая перегрузка (увеличение тока двигателя сверх установленной величины);
 - обрыв одной из фаз питающей сети;
 - асимметрия (перекос) фазных напряжений.
- 4) блокировки включения насоса при уменьшении сопротивления изоляции обмоток (и/или шин питания на участке пускатель - двигатель) двигателя до величины (360...500) кОм.
- 5) световой индикации:
 - включенного состояния насоса;
 - уровня жидкости в накопительном резервуаре (зонная индикация по принципу "БОЛЬШЕ-НОРМА-МЕНЬШЕ");
 - причины аварийного отключения двигателя насоса.
- 6) выдачи обобщенного сигнала "Авария" типа СК (сухой контакт), при наличии аварийных ситуаций.

1.2. УУВ может эксплуатироваться в двух режимах:

- в режиме водоподъема (типичный пример: поддержание в заданных пределах уровня воды в накопительном резервуаре водонапорной башни);
- в режиме дренажа (типичный пример: поддержание в заданных пределах уровня сточных вод в накопительном резервуаре канализационной станции).

2. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ УУВ

2.1. В состав УУВ входят:

- 1) электронный блок;
- 2) электроконтактный манометр (ЭКМ) или два идентичных электродных датчика: датчик нижнего уровня (далее - ДНУ) и датчик верхнего уровня (далее - ДВУ) жидкости в накопительном резервуаре;
- 3) электродный датчик наличия воды в скважине (далее - ДСХ: датчик "сухого хода");
- 4) два идентичных токовых датчика.

ПРИМЕЧАНИЕ. Наличие в составе устройства ДСХ не обязательно. При отсутствии ДСХ устройство не выполняет функцию отключения двигателя насоса при отсутствии (недостаточном уровне) воды в скважине (водоеме).

2.2. Принцип действия УУВ поясняет рис.1, на котором изображена функциональная схема устройства, а также показано его подключение к двигателю, датчикам и пусковой аппаратуре. Схема изображена для случая использования ЭКМ. Пунктиром на схеме показано подключение ДНУ и ДВУ (вместо ЭКМ).

2.3. Блок питания формирует стабилизированные напряжения питания для схем, входящих в состав электронного блока.

2.4. Выходные сигналы датчиков тока ТТ1, ТТ2, уровни которых пропорциональны уровням фазных токов двигателя, поступают на входы канала токовой перегрузки.

2.5. В канале токовой перегрузки имеются следующие органы управления и индикации:

- 1) переменный резистор R15 "НАСТРОЙКА-ТОК СР. ЗАЩИТЫ", с помощью которого осуществляется оперативная регулировка тока уставки $I_{уст}$ срабатывания токовой защиты;
- 2) переменный резистор R36 "НАСТРОЙКА-ВРЕМЯ СР. ЗАЩИТЫ", с помощью которого осуществляется оперативная регулировка времени задержки срабатывания токовой защиты;
- 3) светодиод HL1 "НАСТРОЙКА-ТОК СР.ЗАЩИТЫ", который включается в тех случаях, когда мгновенная величина тока (контролируемая датчиком ТТ1 или ТТ2) превышает установленную величину тока уставки $I_{уст}$;
- 4) светодиод HL2 "АВАРИЯ-ТОК", включение которого означает, что двигатель отключен УУВ по причине возникновения токовой перегрузки;
- 5) кнопка SB1 "НАСТРОЙКА-ТОК СР. ЗАЩИТЫ", при нажатии которой величина тока уставки $I_{уст}$ уменьшается на 30%.

2.6. При возникновении токовой перегрузки на выходе канала токовой перегрузки формируется сигнал, который поступает на схему управления. Схема управления фиксирует состояние токовой перегрузки и размыкает ключ S1, что приводит к отключению пускателя КМ и двигателя М.

2.7. Фазные напряжения двигателя М поступают на вход канала ФАЗА/ИЗОЛЯЦИЯ. Канал фазы срабатывает в тех случаях, когда:

- 1) асимметрия (разбаланс) фазных напряжений превышает (25...35)% в течение времени (2,3...4,3) сек. Обрыв одной из фаз питающей сети является частным случаем разбаланса фазных напряжений.
- 2) Сопротивление изоляции обмоток двигателя и шин его питания на участке пускатель КМ - двигатель М относительно нейтрального провода N уменьшается до величины (360...500) кОм. УУВ осуществляет непрерывный контроль сопротивления изоляции в те моменты времени, когда двигатель находится в отключенном состоянии (когда разомкнуты контакты пускателя КМ).

При срабатывании канала ФАЗА/ИЗОЛЯЦИЯ на его выходе формируется сигнал, который поступает на вход схемы управления, а также включается один из светодиодов HL3 "АВАРИЯ-ФАЗА" или HL4 "АВАРИЯ-ИЗОЛЯЦИЯ". Схема управления фиксирует факт срабатывания канала ФАЗА/ИЗОЛЯЦИЯ и размыкает ключ S1, что приводит к отключению пускателя КМ, если он находится во включенном состоянии, или блокировке включения пускателя, если он находится в выключенном состоянии.

2.7. Канал УРОВЕНЬ анализирует выходные сигналы либо датчика давления жидкости (ЭКМ), либо датчиков уровня жидкости ДВУ, ДНУ (подключение последних на рис.1 показано пунктиром), а также датчика "сухого хода" ДСХ. По результатам этого анализа канал УРОВЕНЬ:

- 1) формирует сигналы, которые поступают на схему управления;
- 2) осуществляет зонную световую индикацию уровня жидкости в накопительном резервуаре (светодиоды HL5...HL7), а также индикацию ситуации "сухой ход" (светодиод HL8).

Если в составе оборудования водоснабжения отсутствует ДСХ, то клемму ХТ1:7 электронного блока необходимо соединить с общим проводом установки.

2.7. Схема управления выполняет следующие функции:

- 1) фиксирует факт срабатывания защиты двигателя насоса по каналу токовой перегрузки и/или каналу ФАЗА/ИЗОЛЯЦИЯ;
- 2) фиксирует факт срабатывания защиты двигателя насоса при возникновении аварийной ситуации "сухой ход" (уровень воды в скважине ниже точки установки ДСХ);

- 3) осуществляет размыкание ключа S1 при возникновении аварийной ситуации;
- 4) в режиме водоподъёма (джамперы JP2 установлены в положение «ПОДЪЁМ») в зависимости от уровня жидкости в накопительном резервуаре формирует сигнал, который коммутирует ключ S1 по следующему алгоритму:
- ключ S1 замыкается, когда уровень жидкости понижается до уровня установки ДНУ (давление жидкости понижается до минимальной уставки ЭКМ);
 - ключ S1 размыкается, когда уровень жидкости повышается до уровня установки ДВУ (давление воды повышается до максимальной уставки ЭКМ);
 - ключ S1 сохраняет прежнее, ранее установленное, замкнутое или разомкнутое состояние, когда уровень воды находится между уровнями установки ДНУ и ДВУ (показания ЭКМ находятся между величинами минимальной и максимальной уставок);
- 5) в режиме дренажа (джамперы JP2 установлены в положение «ДРЕНАЖ») в зависимости от уровня жидкости в накопительном резервуаре формирует сигнал, который коммутирует ключ S1 по следующему алгоритму:
- ключ S1 замыкается, когда уровень жидкости повышается до уровня установки ДВУ (давление жидкости повышается до максимальной уставки ЭКМ);
 - ключ S1 размыкается, когда уровень жидкости понижается до уровня установки ДНУ (давление воды понижается до минимальной уставки ЭКМ);
 - ключ S1 сохраняет прежнее, ранее установленное, замкнутое или разомкнутое состояние, когда уровень жидкости находится между уровнями установки ДНУ и ДВУ (показания ЭКМ находятся между величинами минимальной и максимальной уставок);
- б) при нажатии кнопки SB2 "СБРОС АВАРИИ" производит установку в начальное состояние каналов токовой перегрузки и ФАЗА/ИЗОЛЯЦИЯ (при этом выключаются светодиоды, индицирующие факт срабатывания защиты, и замыкается ключ S1). Сигнал начальной установки при нажатии кнопки SB2 "СБРОС АВАРИИ" формируется только в том случае, если с момента предыдущего нажатия этой кнопки прошло время не меньшее (25...45) сек. Автоматическая блокировка кнопки SB2 "СБРОС АВАРИИ" на время (25...45) секунд уменьшает вероятность перегрева двигателя (находящегося в аварийном состоянии) пусковыми токами большой величины при попытках его многократного запуска через малые интервалы времени.
- 7) выдачи обобщенного сигнала "Авария" типа СК (сухой контакт), при наличии аварийных ситуаций.

2.8. Электронный блок УУВ выполнен в виде настенной металлической конструкции, на лицевой панели которого размещены органы управления и элементы индикации. Подключение внешних цепей к электронному блоку осуществляется с помощью винтовых зажимов (клемм).

2.9. Датчик тока конструктивно выполнен в виде кольца (тора), через отверстие которого пропускается провод (шина) питания двигателя.

3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ УУВ

3.1. УУВ может эксплуатироваться в следующих условиях:

- 1) температура окружающего воздуха от минус 45 С° до +50 С°;
- 2) относительная влажность воздуха до 90% при температуре +25 С°.

УУВ должен быть защищен от:

- 1) прямого воздействия (попадания на корпус прибора воды, снега и т.п.) влаги;
- 2) воздействия паров агрессивных веществ (кислот, щелочей и т.п.).

3.2. Электропитание УУВ осуществляется от промышленной сети 220В, 50Гц. УУВ сохраняет работоспособность при нахождении напряжения сети в диапазоне значений (170...250)В.

3.3. Электрическая мощность, потребляемая УУВ, не более 5 Вт.

3.4. Ток, коммутируемый УУВ, по цепи пускателя не более 1,5 А при коммутируемом переменном напряжении 220 В или 380 В.

3.5. Время задержки срабатывания токовой защиты, при токе двигателя на 30% превышающем величину токовой уставки, оперативно регулируется в диапазоне значений (3...20) сек. По заказу могут быть поставлены УУВ с временем задержки срабатывания токовой защиты, регулируемой до 40 сек.

3.6. УУВ комплектуется датчиками тока, диаметром внутренних отверстий не менее 18 мм. Датчики тока УУВ обеспечивают оперативную регулировку тока уставки $I_{уст}$ в диапазоне значений (2...500) А.

Для задания токов уставки меньших 25 А, необходимо соответствующий проводник питания двигателя несколько раз продеть через отверстие датчика тока. В этом случае диапазон гарантированного регулирования тока уставки определяется по формуле:

$$I_{уст} = (25/n...100/n) ,$$

где: $I_{уст}$ - ток уставки, А;

n - количество раз продеваний проводника питания двигателя через отверстие датчика первого типа.

3.7. Время срабатывания защиты при асимметрии фазных напряжений трехфазной промышленной сети, равном (30...35)%, не более 4,5 сек.

3.8. Время срабатывания защиты при обрыве одной из фаз питающей сети не более 4 сек.

3.9. Время блокировки повторных (второго и последующих) пусков двигателя после срабатывания защиты (25...45) сек.

3.10. Уровни эквивалентного электрического сопротивления электродных датчиков, которые воспринимаются УУВ как погруженное и непогруженное в воду состояние, составляют соответственно не менее 2 кОм и не более 12 кОм.

3.11. Электрическое сопротивление изоляции обмоток двигателя, при котором УУВ осуществляет блокировку включения двигателя, не более (360...500) кОм.

3.12. Адаптация УУВ к совместной работе с ЭКМ или электродными датчиками уровня осуществляется путем установки в соответствующее положение джампера JP1 «ЭКМ-ДУ», расположенных под крышкой клеммной колодки.

3.13. Выбор режима работы (водоподъем и/или дренаж) УУВ осуществляется путем установки в соответствующее положение джамперов JP2 «ПОДЪЁМ-ДРЕНАЖ», расположенных под крышкой клеммной колодки.

3.14. Габаритные размеры электронного блока не более:
240 x 220 x 60 мм.

3.15. Масса электронного блока не более:
1,5 кг.

3.16. Габаритные размеры датчика тока не более:
50 x 15 мм.

3.17. Диаметр отверстия датчика тока не менее:
25 мм.

4. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. По степени защиты от поражения электрическим током УУВ относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.2. Корпус электронного блока УУВ должен быть надежно заземлен.

5. УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ПУСКОНАЛАДКЕ

5.1. Монтаж и пуско-наладку УУВ должен осуществлять квалифицированный персонал, изучивший настоящий документ.

5.2. Монтаж УУВ.

5.2.1. Установите электронный блок в шкафу управления в удобном для доступа месте.

5.2.2. Выполните электромонтаж внешних цепей в соответствии со схемой подключений рис.2, если совместно с УУВ используется ЭКМ, или в соответствии со схемой рис.3, если совместно с УУВ используются электродные датчики уровни воды.

ВНИМАНИЕ! При использовании электродных датчиков уровня **НЕОБХОДИМО** соединить отдельным проводом корпус водонапорной башни (накопительного бака) с корпусом УУВ. Пунктиром на рис.2 и рис.3 показано подключение клеммы XT1:7 в случае отсутствия датчика "сухого хода".

При пуске двигателя включается светодиод "НАСОС-ВКЛ", а также временно (на время разгона двигателя насоса) может включаться светодиод "НАСТРОЙКА-ТОК СР. ЗАЩИТЫ".

5.3.3. Установка порога срабатывания токовой защиты.

Установку порога срабатывания токовой защиты необходимо производить при включенном двигателе насоса. Нажмите кнопку "НАСТРОЙКА-ТОК СР. ЗАЩИТЫ" и, удерживая ее в нажатом состоянии, медленно поворачивайте против часовой стрелки ось одноименного переменного резистора до момента начала включения (начала зрительного восприятия свечения) светодиода "НАСТРОЙКА-ТОК СР. ЗАЩИТЫ". Отпустите кнопку "НАСТРОЙКА-ТОК СР. ЗАЩИТЫ".

ПРИМЕЧАНИЕ. Установку порога срабатывания токовой защиты необходимо производить при механической нагрузке на валу двигателя, близкой к максимально возможной в конкретных условиях его эксплуатации. Нагрузка на валу двигателя погружного насоса максимальна при уровне воды в накопительном резервуаре (например, водонапорной башне) близком к верхнему предельному значению.

5.3.4. Регулировка времени задержки срабатывания токовой защиты.

Произведите оценку времени пуска (разгона) двигателя и, при необходимости, регулировку времени задержки срабатывания токовой защиты, для чего выполните следующие действия.

Отключите двигатель с помощью силового расцепителя. После выдержки двигателя в отключенном состоянии в течение времени не менее двух минут включите его снова и зафиксируйте время с момента замыкания силового расцепителя до момента выключения (погасания) светодиода "НАСТРОЙКА-ТОК СР. ЗАЩИТЫ". Зафиксированная величина времени Тпуска численно равна фактическому времени пуска двигателя (времени уменьшения пускового тока двигателя до уровня порога срабатывания токовой защиты).

Рекомендуемая величина задержки Тзадержки срабатывания токовой защиты определяется выражением:

$$T_{\text{задержки}} = (1,4...2,2) * T_{\text{пуска}} , \quad (1)$$

где **Tзадержки** - рекомендуемая величина задержки, сек, срабатывания токовой защиты;

Tпуска - фактическое (измеренное) время, сек, пуска двигателя.

Заводская настройка УУВ обеспечивает время задержки срабатывания токовой защиты: $T_{\text{задержки}} = (9,0 \pm 1,0)$ сек. Если эта величина выходит из диапазона значений, рассчитанного по формуле (1), то необходимо произвести регулировку времени задержки срабатывания токовой защиты с помощью переменного резистора "НАСТРОЙКА-ВРЕМЯ СР. ЗАЩИТЫ".

Поворот оси этого резистора по часовой и против часовой стрелки соответственно увеличивает и уменьшает время задержки срабатывания токовой защиты. Гарантированный и типовой диапазоны регулирования времени задержки срабатывания токовой защиты равны соответственно (3...20) сек и (2,5...29,5) сек.

6. ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1. УУВ рассчитан на длительную непрерывную эксплуатацию в автоматическом режиме и при выполнении следующих условий:

- 1) двигатель исправен и механическая нагрузка на его валу не превышает заданной величины;
- 2) исправна пусковая аппаратура (магнитный пускатель и силовой расцепитель);
- 3) асимметрия фазных напряжений питающей сети не превышает (25...35)%;
- 4) сопротивление изоляции обмоток двигателя погружного насоса превышает величину (360...500) кОм;

5) датчик "сухого хода" (если таковой имеется) погружен в воду, не требует вмешательства обслуживающего персонала в процесс его работы.

6.2. В случае аварийного отключения двигателя УУВ необходимо:

1) выяснить причину, по которой произошло отключения двигателя:

- свечение светодиода "АВАРИЯ-ТОК" означает, что отключение двигателя произошло по причине токовой перегрузки;

- свечение светодиода "АВАРИЯ-ФАЗА" означает, что отключение двигателя произошло по причине значительной асимметрии фазных напряжений или обрыве одной из фаз питающей сети;

- свечение светодиода "АВАРИЯ-ИЗОЛЯЦИЯ" означает, что включение двигателя заблокировано по причине уменьшения сопротивления обмоток двигателя до величины (360...500) кОм.

- свечение светодиода "АВАРИЯ-СУХОЙ ХОД" означает, что отключение двигателя произошло по причине опускания уровня воды в скважине (водоеме) ниже уровня установки датчика "сухого хода".

2) кратковременно нажать кнопку "СБРОС АВАРИИ".

Если при этом УУВ снова отключает двигатель, то необходимо выявить и устранить причину аварийного отключения двигателя.

Типичные причины аварийного отключения двигателя:

1) возрастание механической нагрузки на валу двигателя при технологических перегрузках или заклинивании исполнительных механизмов;

2) нарушение ("подгорание") контактов пускателя и/или силового расцепителя;

3) временное пропадание или значительное уменьшение напряжения одной из фаз питающей сети;

4) нарушение изоляции обмотки двигателя погружного насоса или изоляции шин его питания.

7. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

7.1. Комплект поставки УУВ варьируется в зависимости от степени оснащенности аппаратурой объекта заказчика и согласовывается на этапе заключения договора.

7.2. Минимальный (обязательный) комплект поставки:

- | | |
|---|-------|
| 1) Электронный блок ВГЛА. 468332. 051 | 1 шт. |
| 2) Датчик тока ВГЛА. 423110. 009 | 2 шт. |
| 3) Паспорт и инструкция по эксплуатации
ВГЛА. 468332. 051 ПС | 1 шт. |

7.3. По согласованию с потребителем УУВ может поставляться в составе шкафа управления (ШУ). В комплект поставки дополнительно может входить электроконтактный манометр (ЭКМ) или электродные датчики уровня воды.

Типы и технические характеристики ШУ и ЭКМ определяются конкретными условиями эксплуатации УУВ и согласовываются с заказчиком.

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1. Техническое обслуживание УУВ должен осуществлять квалифицированный персонал, изучивший настоящий документ.

8.2. Техническое обслуживание (регламентные работы) необходимо производить два раза в год в следующем порядке:

- 1) осмотреть корпус электронного блока УУВ, удалить пыль и грязь с его поверхности;
- 2) проверить отсутствие механических повреждений составных частей УУВ;
- 3) проверить сохранность заземляющих и соединительных проводов;
- 4) проверить сохранность маркировок и пломб.

9. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие УУВ требованиям технической документации при сохранности пломб и соблюдении предприятием-потребителем требований настоящего паспорта.

Гарантийный срок устанавливается равным 12 месяцев и исчисляется с момента поступления УУВ потребителю.

10. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

При отказе УУВ в период гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и вызван представитель предприятия-изготовителя.

АДРЕС ПРЕДПРИЯТИЯ - ИЗГОТОВИТЕЛЯ:

г. Брянск, ул. Майской стачки, д.6,
ООО "РАДИОАВТОМАТИКА"
тел. (4832)-54-84-07
факс. (4832)-51-34-20

11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Устройство управления насосами заводской №_____ соответствует технической документации ВГЛА. 468332. 051 и признано годным к эксплуатации.

ДАТА ВЫПУСКА: " ____ " _____ 200__ г.

Регулировку произвел: _____
/подпись/

Приемку произвел: _____
/подпись/

М.П.

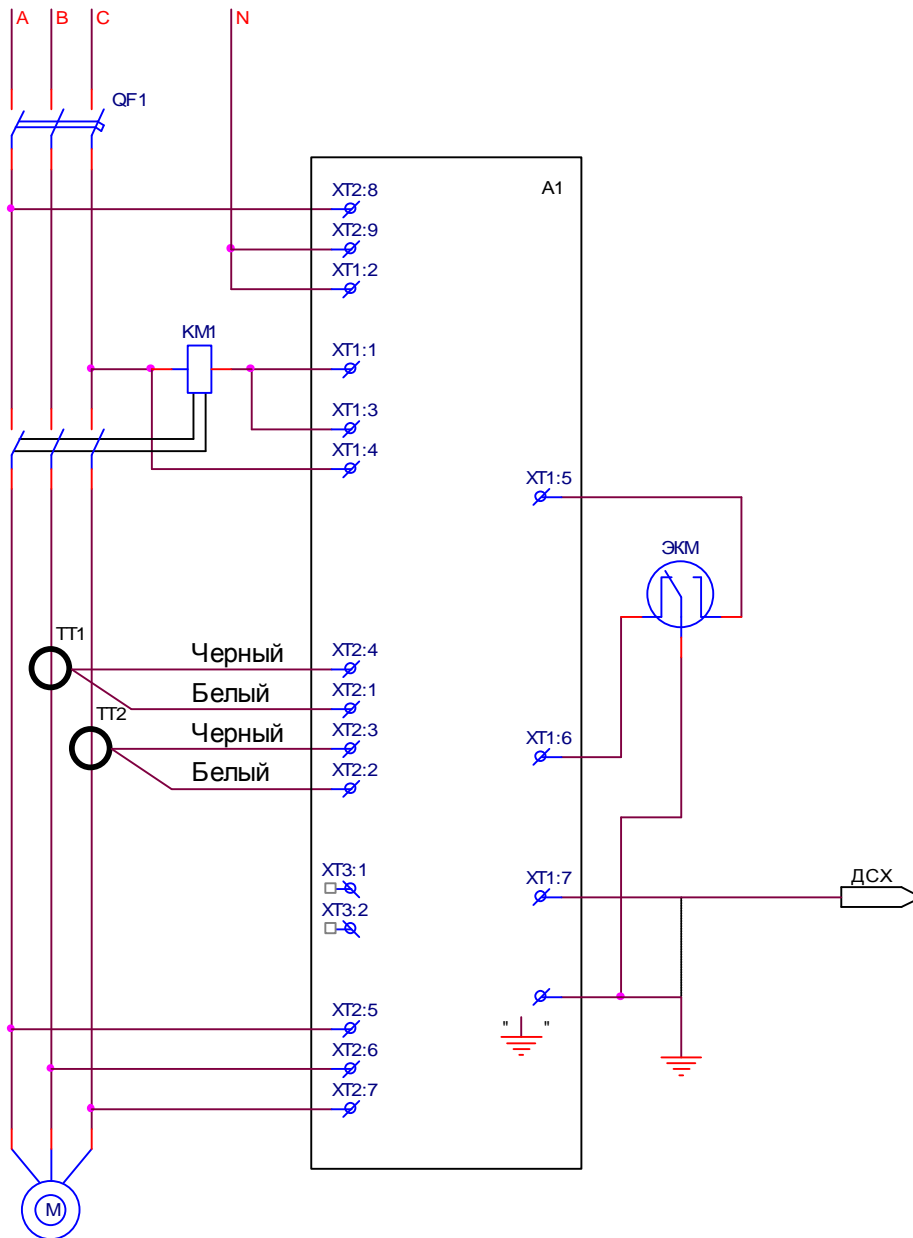


Рис. 2

A1 - устройство управления водоснабжением;
ДСХ - электродный датчик уровня воды;
ЭКМ - электроконтактный манометр;
КМ - пускатель с катушкой на 220 В;
М - электродвигатель;
QF - автоматический расцепитель;
ТТ1, ТТ2 - датчик тока.

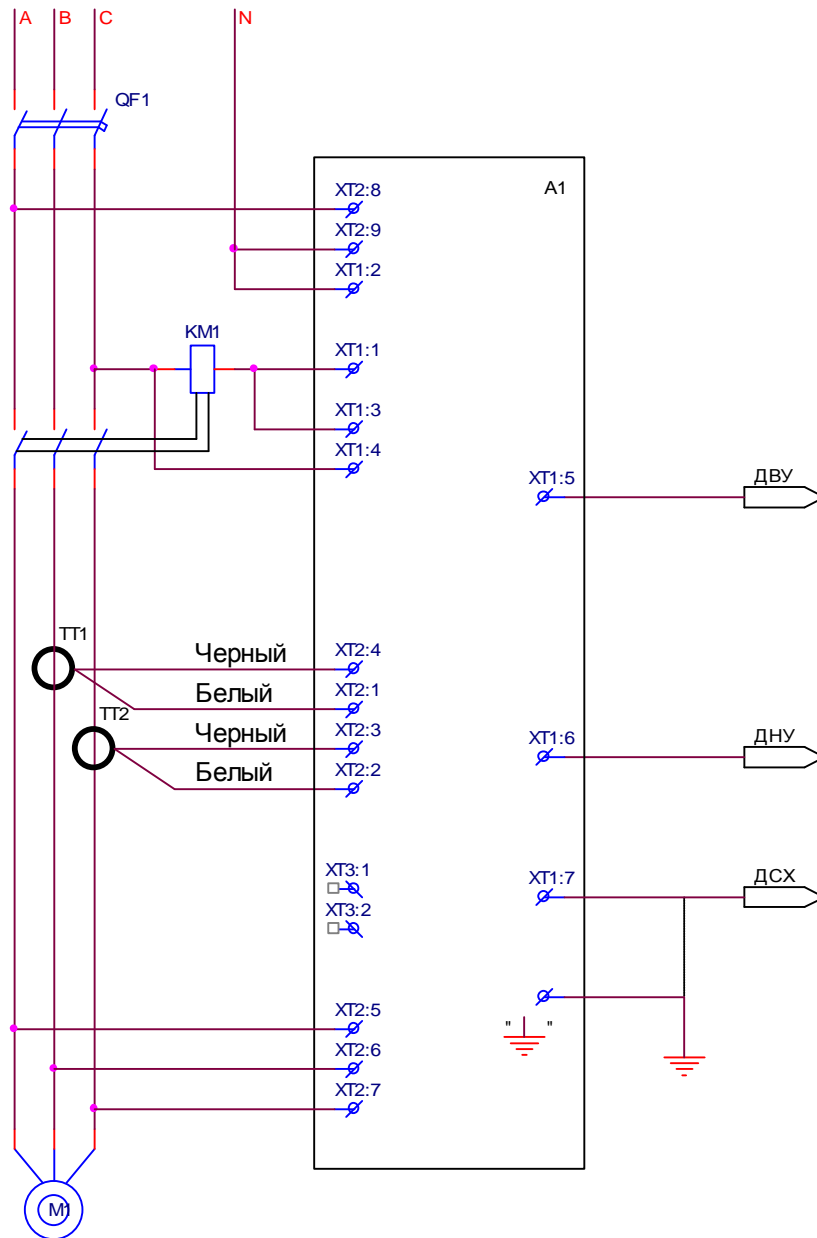


Рис.3

A1 - устройство управления водоснабжением;
ДВУ, ДНУ, ДСХ - электродный датчик уровня воды;
KM1 - пускатель с катушкой на 220 В;
M - электродвигатель;
QF1 - автоматический расцепитель;
TT1, TT2 - датчик тока.