

ООО НПП "РАДИОАВТОМАТИКА"

УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ

«СТРАЖ-02»

Паспорт и инструкция по эксплуатации
ВГЛА.468243.002 ПС

Брянск, 2001

1. НАЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА

1.1. Устройство защиты двигателей «Страж-02» (в дальнейшем - УЗД) предназначено для дооснащения пусковой аппаратуры трехфазных электродвигателей с целью отключения последних в случае возникновения следующих аварийных ситуаций:

- 1) токовая перегрузка (увеличение тока двигателя сверх установленной величины);
- 2) обрыв одной из фаз питающей сети;
- 3) асимметрия (перекос) фазных напряжений.

2. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ УЗД

2.1. В состав УЗД входят:

- 1) электронный блок;
- 2) два идентичных токовых датчика.

2.2. Принцип действия УЗД поясняет рис.1, на котором изображена функциональная схема устройства, а также показано его подключение к двигателю, датчикам и пусковой аппаратуре.

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 R1 "УСТАНОВКА-ПОРОГ", с помощью которого осуществляется оперативная регулировка тока уставки $I_{уст}$ срабатывания токовой защиты;

2) переменный резистор R2 "УСТАНОВКА-ЗАДЕРЖКА", с помощью которого осуществляется оперативная регулировка времени задержки срабатывания токовой защиты;

3) светодиод HL2 "УСТАНОВКА-ПОРОГ", который включается в тех случаях, когда мгновенная величина тока (контролируемая датчиком ТТ1 или ТТ2) превышает установленную величину тока уставки $I_{уст}$;

- 4) светодиод HL3 "ЗАЩИТА-ТОК", включение которого означает, что двигатель отключен УЗД по причине возникновения токовой перегрузки;
- 5) кнопка SB1 "УСТАНОВКА-ПОРОГ", при нажатии которой величина тока уставки Iуст 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 фазы. Канал фазы срабатывает в том случае, когда 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. При срабатывании канала фазы на его выходе формируется сигнал, который поступает на вход схемы управления, а также включается светодиод HL4 "ЗАЩИТА-ФАЗА". Схема управления фиксирует факт срабатывания фазного канала и размыкает ключ S1, что приводит к отключению пускателя КМ и двигателя М.

2.7. Схема управления выполняет три функции:

- 1) фиксирует факт срабатывания защиты по каналу токовой перегрузки и/или каналу фазы;
- 2) осуществляет размыкание ключа S1 при возникновении аварийной ситуации;
- 3) при нажатии кнопки SB2 "СБРОС" производит установку в начальное состояние каналов токовой перегрузки и фазы (при этом выключаются светодиоды HL3, HL4, индицирующие факт срабатывания защиты по одному из каналов, и замыкается ключ S1). Сигнал начальной

установки при нажатии кнопки SB2 "СБРОС" формируется только в том случае, если с момента предыдущего нажатия этой кнопки прошло время не меньше (25...45) сек. Автоматическая блокировка кнопки SB2 "СБРОС" 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.

2.8. Электронный блок УЗД 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.

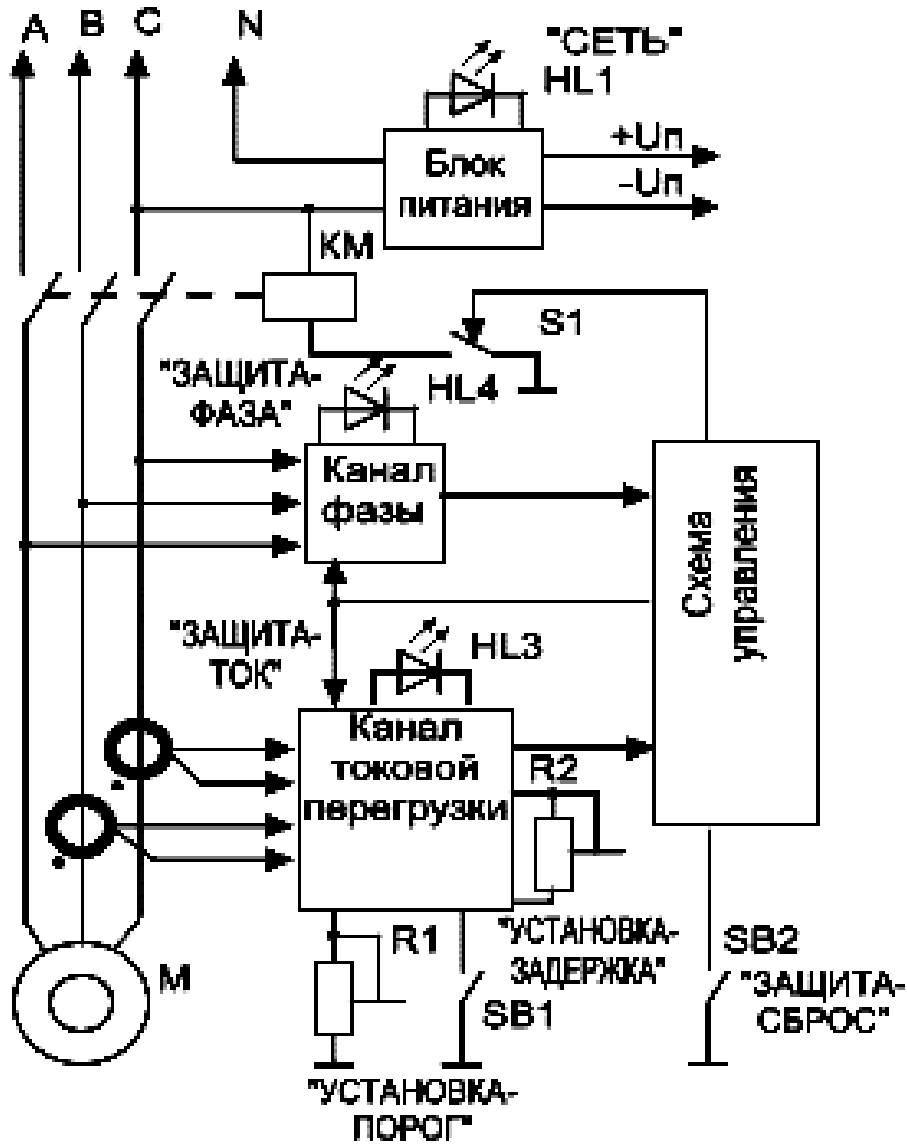


Рис.1

3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ УЗД

3.1. УЗД может эксплуатироваться в следующих условиях:

- 1) температура окружающего воздуха от минус 45 град.С до +50 град.С;
- 2) относительная влажность воздуха до 90% при температуре +25 град.С;
- 3) синусоидальная вибрационная нагрузка с частотой 100Гц и ускорением до 1g.

УЗД должен быть защищен:

- 1) от прямого воздействия (попадания на корпус прибора воды, снега и т.п.) влаги;
- 2) от воздействия паров агрессивных веществ (кислот, щелочей и т.п.).
- 3) от воздействия вибрационной нагрузки ускорением свыше 1g.

3.2. Электропитание УЗД осуществляется от промышленной сети 220В,50Гц. УЗД сохраняет работоспособность при нахождении напряжения сети в диапазоне значений (175...250)В.

3.3. Электрическая мощность, потребляемая УЗД, не более 3 Вт.

3.4. Ток, коммутируемый УЗД, 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 УЗД с временем задержки срабатывания токовой защиты, регулируемой до 40 сек.

3.6. УЗД комплектуется одним из двух типов датчиков, отличающихся размерами. Первый и второй тип датчика имеют диаметры внутренних отверстий не менее соответственно 12 мм и 18 мм. При использовании датчика первого типа УЗД обеспечивает оперативную регулировку тока уставки $I_{уст}$ (порога срабатывания токовой защиты) в диапазоне значений (25...100) А. При использовании датчика второго типа УЗД обеспечивает оперативную регулировку тока уставки $I_{уст}$ в диапазоне значений (70...500) А.

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

$$I_{уст} = (25/n \dots 100/n),$$

где $I_{уст}$ - ток уставки, А;

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

3.7. Время срабатывания защиты при асимметрии фазных напряжений трехфазной промышленной сети, равном (25...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. Габаритные размеры электронного блока не более: 180 x 115 x 65 мм.

3.11. Масса электронного блока не более 0,3 кг.

3.12. Габаритные размеры датчика первого типа не более: 35 x 10 мм.

3.13. Диаметр отверстия датчика первого типа не менее 15 мм.

3.14. Габаритные размеры датчика второго типа не более: 50 x 15 мм.

3.15. Диаметр отверстия датчика второго типа не менее 25 мм.

4. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

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

4.2. Корпус электронного блока УЗД должен быть надежно заземлен.

5. УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ПУСКОНАЛАДКЕ

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

5.2. Монтаж УЗД.

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 используется пускатель с номинальным напряжением катушки 220 В, или в соответствии со схемой рис.3, если используется пускатель с напряжением катушки 380 В.

Отсоедините силовые провода от двух выходных клемм пускателя КМ, пропустите их через отверстия датчиков тока ТТ1,ТТ2 и снова присоедините их к пускателю. **ВНИМАНИЕ!** Датчики ТТ1,ТТ2 должны быть установлены таким образом, чтобы их плоскости, помеченные цветными метками, были обращены в одну сторону (например, в сторону двигателя). Необходимо также обеспечить соответствие цветов (указанных на рис.1...3) изоляции выводов токовых датчиков ТТ1,ТТ2 точкам их подключения.

Клемму заземления ХТ1 электронного блока проводником с сечением жилы не менее 1,5 мм² соедините с клеммой заземления шкафа управления.

Проконтролируйте монтаж внешних цепей УЗД на предмет соответствия схеме подключений путем прозвонки омметром любого типа.

ВНИМАНИЕ! Запрещается эксплуатация УЗД без наличия в силовой цепи автоматического выключателя (расцепителя).

5.3. Пуско-наладка УЗД.

5.3.1. Внешним силовым расцепителем (на рис.2, рис.3 не показан) подайте на схему напряжение промышленной трехфазной сети и убедитесь в том, что на лицевой панели УЗД включен светодиод "СЕТЬ", а все остальные светодиоды выключены.

5.3.2. Ось подстроечного резистора "УСТАНОВКА-ПОРОГ" поверните до упора по часовой стрелке.

5.3.3. Нажмите кнопку "ПУСК" и убедитесь в том, что при этом:

1) срабатывает пускатель КМ;

2) запускается двигатель М;

3) после окончания процесса разгона двигателя во включенном состоянии находится только светодиод "СЕТЬ".

Заводская настройка УЗД обеспечивает задержку срабатывания защиты токового канала (9,0 +/- 1,0) сек. Для двигателей с тяжелыми условиями запуска (длительным временем разгона) такая задержка может оказаться недостаточной. При недостаточной задержке срабатывания токовой защиты при нажатии кнопки "ПУСК" события развиваются следующим образом:

- 1) срабатывает пускатель КМ;
- 2) запускается двигатель М и на лицевой панели электронного блока загорается светодиод "УСТАНОВКА-ПОРОГ";
- 3) по истечении времени (8,0...10,0) сек:
 - включается светодиод "ЗАЩИТА-ТОК" ;
 - выключается светодиод "УСТАНОВКА-ПОРОГ";
 - отключается пускатель КМ и двигатель М.

В этом случае необходимо:

- 1) выключить внешний силовой расцепитель;
- 2) временно (на время выполнения действий п.5.3.4) отсоединить проводники схемы подключений (см. рис.2,3) от клемм "1" и "2" электронного блока и соединить эти проводники между собой.

В этом случае срабатывание токовой защиты не будет вызывать отключение двигателя, что позволят установить номинальный порог срабатывания защиты (см. п.5.3.4).

ВНИМАНИЕ! Не забудьте восстановить исходную схему подключений после выполнения действий п.5.3.4.

5.3.4. Установка порога срабатывания токовой защиты.

Нажмите кнопку "УСТАНОВКА-ПОРОГ" и, удерживая ее в нажатом состоянии, медленно поворачивайте против часовой стрелки ось одноименного переменного резистора до момента начала включения (начала зрительного восприятия свечения) светодиода "УСТАНОВКА-ПОРОГ". Отпустите кнопку "УСТАНОВКА-ПОРОГ".

ПРИМЕЧАНИЕ. Установку порога срабатывания токовой защиты необходимо производить при механической нагрузке на валу двигателя, близкой к максимально возможной в конкретных условиях его эксплуатации. Так, например, если двигатель используется для привода транспортера, то установку порога срабатывания токовой защиты необходимо производить при полной технологической загрузке транспортера. Если же, например, двигатель используется для привода насоса, обеспечивающего подъем воды из скважины в водонапорную башню, то установку порога срабатывания токовой защиты, необходимо производить при уровне воды в башне близком к максимально допустимому.

5.3.5. 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 нажатием кнопки "СТОП". После выдержки двигателя в отключенном состоянии в течение времени не менее двух минут включите его снова и зафиксируйте время с момента нажатия кнопки "ПУСК" до момента выключения (погасания) светодиода "УСТАНОВКА-ПОРОГ". Зафиксированная величина времени T пуска численно равна фактическому времени пуска двигателя (времени уменьшения пускового тока двигателя до уровня порога срабатывания токовой защиты).

Рекомендуемая величина задержки T задержки срабатывания токовой защиты определяется выражением:

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

где T задержки - рекомендуемая величина задержки, сек, срабатывания токовой защиты;

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

Заводская настройка УЗД обеспечивает время задержки срабатывания токовой защиты: T задержки = (9,0 +/- 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 "УСТАНОВКА-ЗАДЕРЖКА". 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. УЗД 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)% , не требует вмешательства обслуживающего персонала в процесс его работы.

6.2. В случае аварийного отключения двигателя УЗД необходимо:

1) выяснить причину, по которой произошло отключения двигателя:

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

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

2) кратковременно нажать кнопку "ЗАЩИТА-СБРОС", после чего осуществить пуск двигателя нажатием кнопки "ПУСК".

Если при этом УЗД 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.

7. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. Электронный блок..... 1 шт.
2. Датчик тока..... 2 шт.
3. Паспорт и инструкция по эксплуатации
ВГЛА.468243.002 ПС..... 1 ШТ.

ПРИМЕЧАНИЕ. Тип датчиков тока (см. п.3.6), которыми комплектуется УЗД, указывает потребитель.

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1. Техническое обслуживание УЗД 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 УЗД, удалить пыль и грязь с его поверхности;
- 2) проверить отсутствие механических повреждений составных частей УЗД;
- 3) проверить сохранность заземляющих и соединительных проводов;
- 4) проверить сохранность маркировок и пломб.

9. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

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

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

10. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

При отказе УЗД 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,
НПП "РАДИОАВТОМАТИКА"
тел. (0832)-55-84-07, 55-34-20

11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Устройство защиты двигателей «Страж-02» заводской N_____ соответствует технической документации ВГЛА.468243.002 и признан годным к эксплуатации.

ДАТА ВЫПУСКА: " ____ " _____ 200__г.

Регулировку произвел: _____
/подпись/

Приемку произвел: _____
/подпись/

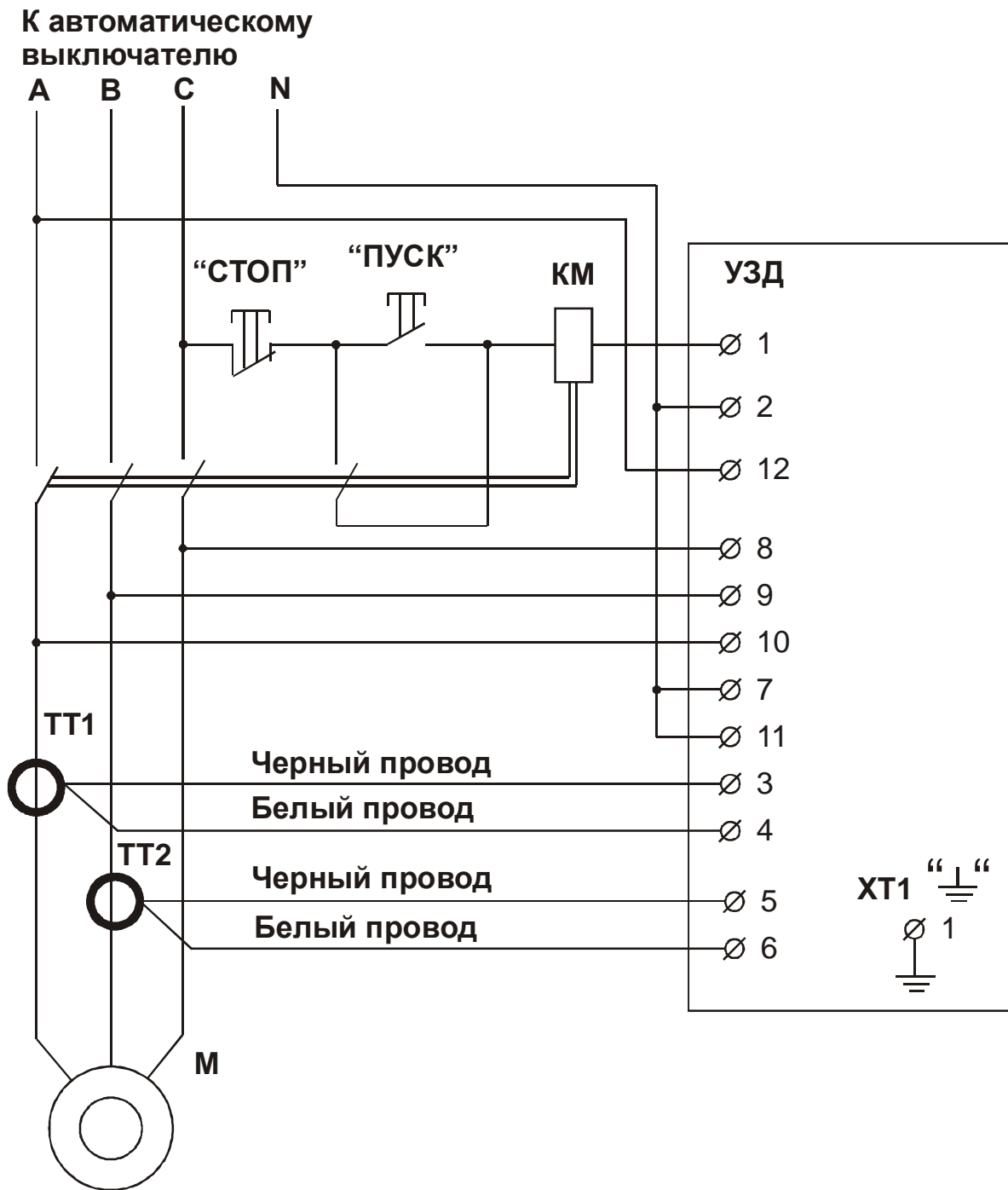


Рис.2

Схема подключения УЗД к двигателю и пусковой аппаратуре для случая использования пускателя (контактора) с номинальным напряжением 220В.

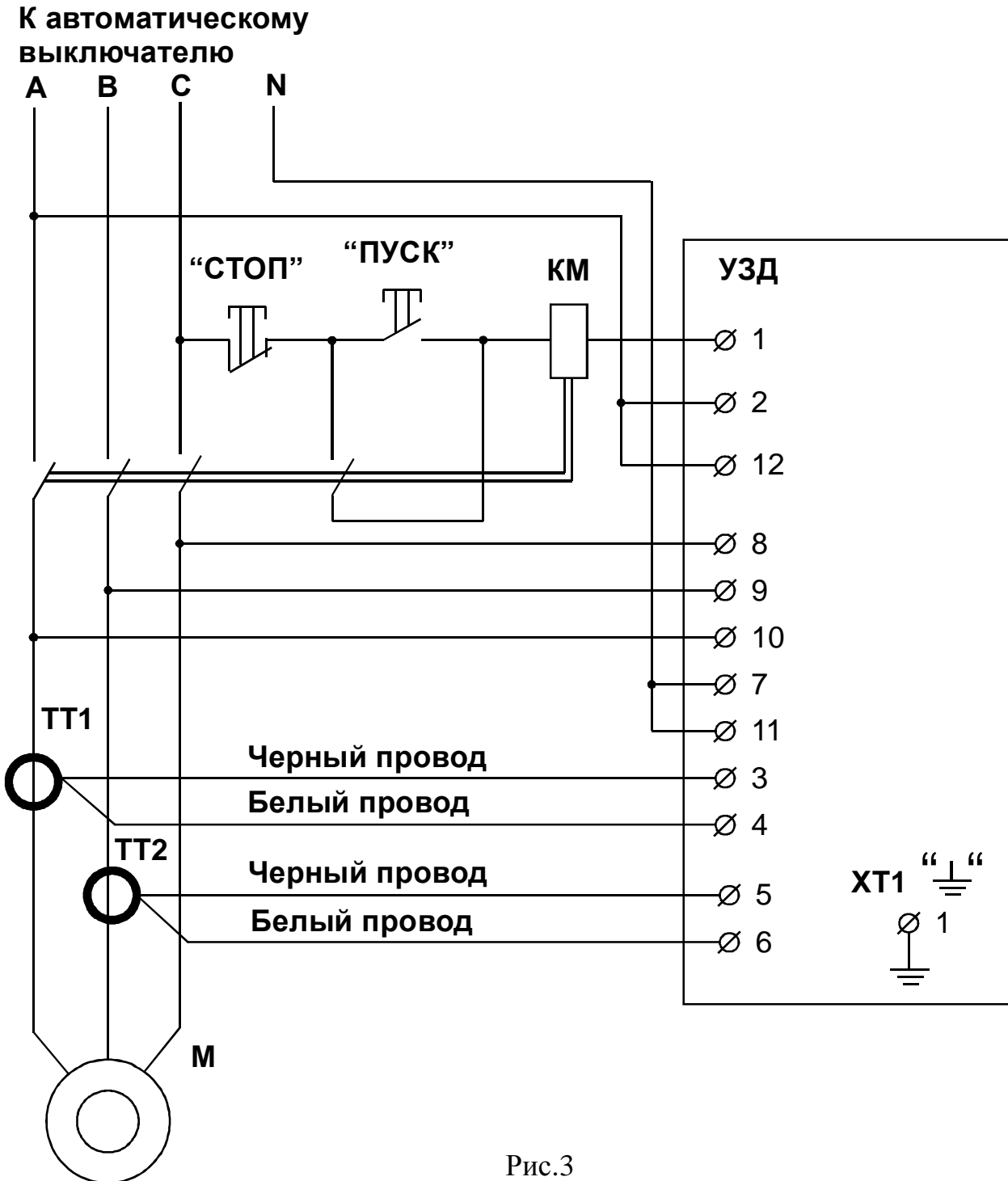


Рис.3

Схема подключения УЗД к двигателю и пусковой аппаратуре для случая использования пускателя (контактора) с номинальным напряжением 380В.

