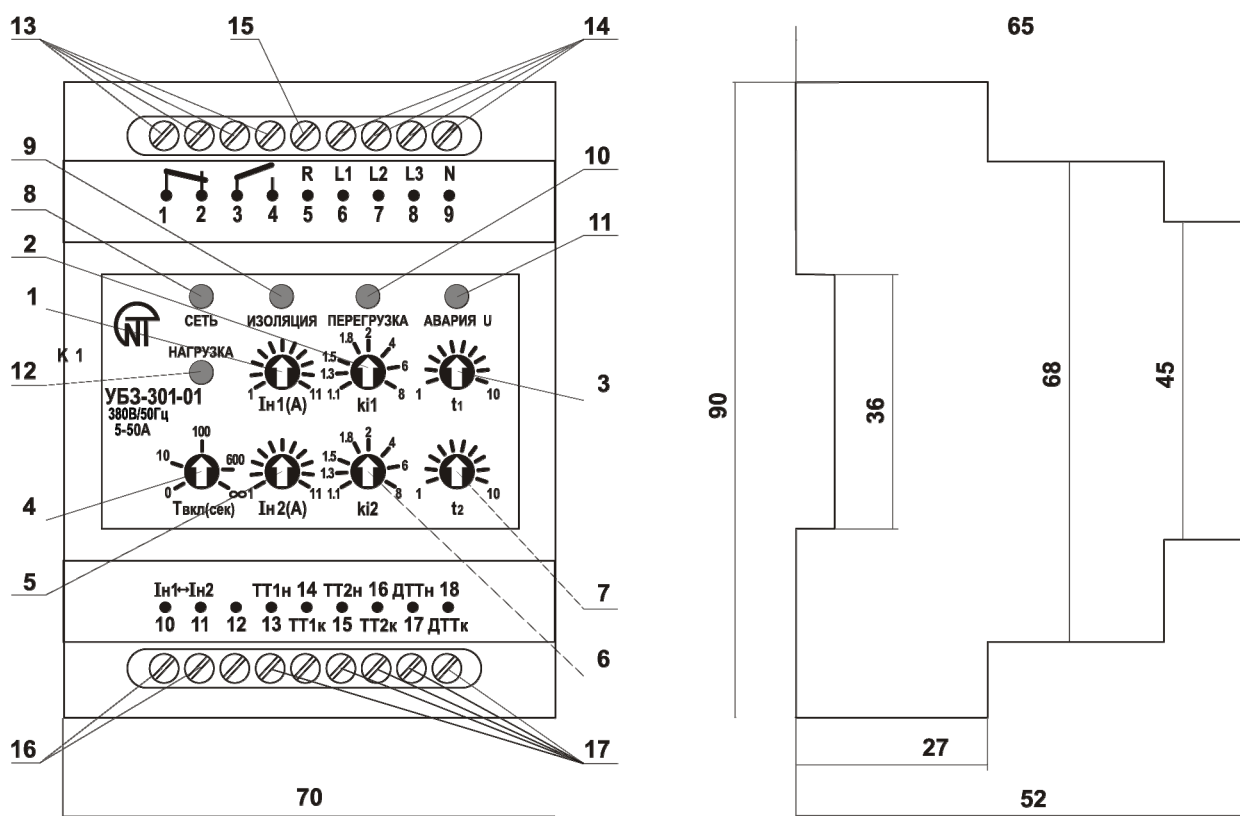


УНИВЕРСАЛЬНЫЙ БЛОК ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ УБЗ-301-01 5 – 50 А

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАСПОРТ



- 1 – ручка выставления номинального тока первой обмотки;
 2 – ручка выставления кратности по току МТЗ первой обмотки;
 3 – ручка выставления задержки срабатывания по МТЗ первой обмотки;
 4 – ручка выставления времени автоматического повторного включения;
 5 – ручка выставления номинального тока второй обмотки;
 6 – ручка выставления кратности по току МТЗ второй обмотки;
 7 – ручка выставления задержки срабатывания по МТЗ второй обмотки;
 8 – зеленый светодиод наличия напряжения в сети/указатель установленного номинального тока;
 9, 10, 11 – красные светодиоды индикации аварий;
 12 – зеленый светодиод включения нагрузки, указатель включения первой/второй обмотки;
 13 – выходные клеммы;
 14 – входные клеммы (подключение к сети);
 15 – клемма контроля изоляции;
 16 – клеммы внешнего управляющего контакта;
 17 – входные клеммы от выносных ТТ.

Рисунок 1

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Универсальный блок защиты электродвигателей **УБЗ-301-01** (далее по тексту блок) предназначен для защиты двухскоростных (двухобмоточных) асинхронных двигателей, постоянного контроля параметров сетевого напряжения, действующих значений фазных/линейных токов каждой из обмоток и проверки значения сопротивления изоляции обмоток статора электродвигателей на корпус.

Блок обеспечивает защиту асинхронных двухскоростных (двухобмоточных) электродвигателей, номинальным током от 5 до 50А при использовании внешних токовых трансформаторов, поставляемых в комплекте с изделием.

Осуществляет полную и эффективную защиту электродвигателей отключения от сети и/или блокированием его пуска в следующих случаях:

- некачественном сетевом напряжении (недопустимые скачки напряжения, обрыв фаз, нарушение чередования и слипания фаз, перекос фазных/линейных напряжений);
- механических перегрузках (симметричный перегруз по фазным/линейным токам):
 - защита по максимальному току с зависимой выдержкой времени (тепловая защита, тепловая модель электродвигателя);
 - защита по максимальному току с независимой выдержкой времени (МТЗ);
- несимметричных перегрузок по фазным/линейным токам, связанных с повреждениями внутри двигателя – защита от перекосов фазных токов с последующим запретом АПВ;
- несимметрии фазных токов без перегруза, связанных с нарушением изоляции внутри двигателя и/или подводящего кабеля;
- исчезновении момента на валу ЭД – защита по минимальному рабочему току;
- при недопустимо низком уровне изоляции на корпус – проверка перед включением с блокировкой пуска при плохой изоляции;
- замыкании на «землю» обмотки статора во время работы – защита по токам утечки на «землю».

Блок обеспечивает защиту электрооборудования путем управления катушкой магнитного пускателя (контактора).

Блок имеет два режима работы по установленному номинальному току:

- по току первой обмотки (большая скорость);
- по току второй обмотки (малая скорость).

Управление режимами номинальных токов осуществляется по замыканию/размыканию внешних контактов (**подключаются к кл. 10-11, рис.1**), являющихся сигналом о переходе двигателя в режим соответствующей скорости:

- разомкнутое положение – ток первой обмотки (большая скорость);
- замкнутое положение – ток второй обмотки (малая скорость).

Блок обеспечивает:

- простую и точную установку номинальных токов ЭД, используя стандартную шкалу номинальных токов (см. таблицу 2);
- срабатывание по перегрузу с зависимой выдержкой времени. Токо-временная характеристика приведена на рисунке 2. Эта характеристика построена для условно холодного двигателя. В процессе работы решается дифференциальное уравнение теплового баланса ЭД. Такой подход позволяет учитывать предыдущее состояние ЭД и наиболее достоверно принимать решение о наличии тепловой перегрузки. Этот метод позволяет также учесть нагрев ЭД при пусках и ограничить (по желанию заказчика) их число в единицу времени;
- срабатывание по максимальному току с установленной кратностью по току от номинального и с установленной выдержкой времени (МТЗ с независимой выдержкой времени);
- выставление порогов срабатывания регулируемых параметров;
- обеспечение автоматического повторного включения с заданным временем;
- индикацию вида аварии, наличия сетевого напряжения, токового диапазона, на который настроен блок, и включения нагрузки.

2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Блок является микропроцессорным цифровым устройством с высокой степенью надежности и точности. Оперативного питания не требуется – контролируемое напряжение является одновременно напряжением питания. Одновременный раздельный независимый контроль по сетевому напряжению и фазным токам позволяет различать вид возникшей аварии: при авариях сетевого напряжения блок осуществляет автоматическое повторное включение (АПВ) нагрузки после восстановления параметров напряжения; если авария возникла из-за повреждений внутри двигателя (появление тока обратной последовательности, при симметричном сетевом напряжении, наличие токов утечки и т.д.) происходит блокировка повторного пуска.

Блок комплектуется тремя тороидальными датчиками тока, два из которых – датчики фазного/линейного тока (ТТ1, ТТ2), через которые продеваются силовые фазные провода. Третий датчик отличается увеличенным диаметром – дифференциальный датчик тока (ДТТ), через который продеваются три силовых

провода. Клеммами **6, 7, 8, 9** блок включается параллельно контролируемой сети. На выходе – замыкающий и размыкающий контакты (клеммы **1, 2, 3, 4**). Выходные **клеммы 3-4** включаются в разрыв цепи питания катушки пускателя (в схему управления). Клемма **5** предназначена для контроля уровня изоляции. Схемы включения блока показана на рисунке 3.

При срабатывании блока отключение нагрузки производится путем разрыва цепи питания катушки магнитного пускателя через **размыкающие контакты 3-4**.

Таблица 1

Характеристика выходных контактов 1-2-3-4

	Макс. ток при U~250В	Макс. мощн.	Макс. длит. доп. напр.~	Макс. ток при Uпост=30В
Cos = 0,4	2 А	2000 ВА	460 В	3 А
Cos = 1,0	5 А			

Выставление номинальных параметров и порогов срабатывания осуществляется с помощью потенциометров, шлицы которых выведены на лицевую панель прибора.

Выставление номинального тока для каждой из обмоток производится потенциометрами №№1, 5 (рис.1). Потенциометры имеют по одиннадцать положений. Каждое положение соответствует конкретному стандартному значению шкалы номинальных токов (Таблица 2). Каждое положение характеризуется конкретным количеством миганий зеленого светодиода СЕТЬ. Для выставления номинального тока необходимо установить ручку потенциометра в соответствующее положение, количество миганий светодиода СЕТЬ после подачи напряжения на блок должно соответствовать таблице. Необходимо учитывать, что между положениями имеются «мертвые» зоны, в которых светодиод СЕТЬ горит без миганий, а номинальный ток считается неопределенным.

Номинальный ток каждой из обмоток выставляется индивидуально.

Для выставления номинального тока первой обмотки необходимо убедиться, что снята перемычка между **кл.10,11**. В этом случае мигание светодиода СЕТЬ будет соответствовать установленному номинальному току первой обмотки.

Для выставления номинального тока второй обмотки требуется установить перемычку между **кл.10-11**. В этом случае мигание светодиода СЕТЬ соответствует установленному току второй обмотки.

В дальнейшем, при работе блока в зависимости от состояния внешних контактов, подключенных к кл. 10-11 мигание светодиода СЕТЬ будет соответствовать установленному номинальному току каждой из обмоток: разомкнуто – ток первой обмотки, замкнуто – ток второй обмотки.

Таблица 2

Таблица номинальных токов

Деления пот. №1	Ном. ток, А	Мигание зеленого светодиода СЕТЬ
1	5	1миг.- пауза
2	6,3	2миг.- пауза
3	8	3миг.- пауза
4	10	4миг.- пауза
5	12,5	5миг.- пауза
6	16	6миг.- пауза
7	20	7 миг.- пауза
8	25	8 миг.- пауза
9	32	9 миг.- пауза
10	40	10 миг.- пауза
11	50	11 миг.- пауза

Примечания

Постоянное свечение зеленого светодиода СЕТЬ говорит о том, что потенциометр установлен в «мертвой» зоне. Необходимо устанавливать потенциометр так, чтобы этот светодиод мигал, а количество миганий соответствует выставленному номинальному току;

Регулировки. Блок имеет семь независимых регулировок. Для удобства пользования шлицы регулировочных потенциометров выведены на лицевую панель блока, как показано на рисунке 1:

- 1 – **In1(A)** – установка номинального тока первой обмотки, одиннадцать положений, каждое из которых соответствует конкретному току из таблицы номинальных токов; имеет «мертвую» зону между положениями, в которой зеленый светодиод СЕТЬ горит постоянным свечением;

- 2 – **ki1** – уставка срабатывания МТЗ с независимой выдержкой времени по максимальному току первой обмотки, кратность от номинального, диапазон 1,1 – 8 раз;

- 3 – **t1(c)** – уставка по задержке срабатывания МТЗ первой обмотки, секунды. При превышении тока на величину **In1xki1** происходит отключение нагрузки с этим временем, диапазон 1-10сек. **АПВ запрещается, блок блокируется;** При снижении тока ниже уставки срабатывания во время действия задержки накопленное время обнуляется;

- 4 – **Твкл (сек)** - время автоматического повторного включения в сек; от 0 до 600 с, логарифмическая шкала. В положении **АПВ отменяется** (повторное включение блокируется);

- 5 – **In2(A)** – установка номинального тока второй обмотки, одиннадцать положений, каждое из которых соответствует конкретному току из таблицы номинальных токов; имеет «мертвую» зону между положениями, в которой зеленый светодиод СЕТЬ горит постоянным свечением;

- 6 – **ki2** – уставка срабатывания МТЗ с независимой выдержкой времени по максимальному току второй обмотки, кратность от номинального, диапазон 1,1 – 8 раз;

- 7 – **t2(c)** – уставка по задержке срабатывания МТЗ второй обмотки, секунды. При превышении тока на величину **In2xki2** происходит отключение нагрузки с этим временем, диапазон 1-10сек. **АПВ запрещается, блок блокируется**; При снижении тока ниже уставки срабатывания во время действия задержки накопленное время обнуляется.

Значения фиксированных параметров работы блока указаны в таблице 3.

Примечания

- порог срабатывания по перекосу токов и напряжений определяется по величине обратной последовательности. Параметр рассчитывается как отношение тока/напряжения обратной последовательности к току/напряжению прямой. **Если отношение последовательностей токов в два раза превышает отношение обратной и прямой последовательности напряжений – считается, что перекоп вызван повреждениями внутри двигателя, а не перекопом в сети. При такой аварии запрещается АПВ, блок блокируется**;

- порог срабатывания по минимальному рабочему току – защита от потери момента на валу.

Индикация.

- зеленый светодиод СЕТЬ, сигнализирует о наличии напряжения в сети. В мигающем режиме горения количество миганий между паузами соответствует конкретному номинальному току из таблицы 2, «мертвая» зона – постоянное свечение. При выставлении номинального тока нужно добиться мигающего режима;

- зеленый светодиод НАГРУЗКА, сигнализирует о включении нагрузки (замыкании клемм 3-4); постоянное свечение – включена первая обмотка (большая скорость), свечение с переменной яркостью – включена вторая обмотка (малая скорость);

- красный светодиод ИЗОЛЯЦИЯ, загорается постоянным свечением перед пуском в случае недопустимо низкого уровня изоляции обмотки статора и/или подводящего кабеля (менее 500 кОм), а также во время работы при срабатывании по дифференциальному току. **Блок блокируется**.

- красный светодиод U - авария по сетевому напряжению. Мигающий режим при: недопустимом понижении/повышении напряжения, перекосе фаз по сетевому напряжению, неполнофазном режиме; **при неправильном чередовании или слипании фаз – мигают поочередно все три красных светодиода**;

- красный светодиод ПЕРЕГРУЗКА:

- мигающий режим, быстрое мигание – превышение среднего фазного тока над номинальным по уставке МТЗ. После срабатывания по МТЗ – постоянное свечение;

- мигающий режим, медленное мигание – превышение среднего фазного тока над номинальным по тепловой защите (по токо-временной характеристике). После срабатывания по тепловой защите – свечение с переменной яркостью.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное линейное напряжение, В	380
Частота сети, Гц	45-55
Диапазон номинальных токов первой и второй обмоток, А	5-50
Диапазон регулирования МТЗ по кратности от ном. тока (ki)	1,1-8
Диапазон регулирования времени срабатывания МТЗ, с	<u>1-10</u>
Диапазон регулирования времени АПВ (Твкл), с	0-600,
Фиксированный порог по мин/макс напряжению, % от номинального	20
Фиксированный порог перекоса токов, обратная последовательность, %	10
Фиксированный порог перекоса напряж., обратн. последов., %	10
Коэф. гармоник в сети, допускающий включение, не более, %	10
Время первого включения нагрузки при Твкл= 0, с	1-2
Время срабатывания по токовому перегрузу (тепловая 3-та, тепл. модель)	По токо-врем. х-ке
Время срабатывания при авариях по напряжению, с	1,5
Время срабатывания при авариях по току, кроме перегруза, с	1,5
Фиксированная уставка срабатывания по току утечки, А	0,5
Фиксированная уставка срабатывания по минимальному току, в % от ном.	20
Порог контроля сопротивления изоляции, кОм	500±20
Гистерезис по напряжению (фазн/лин), В	10/17
Гистерезис по теплу, % от накопленного при отключении	33
Точность определения порога срабатывания по току, в % от Inом, не более	2-3
Точность определения порога по напряжению, В, не более	3

Точность определения перекося фаз, %, не более	1,5
Напряжение, при котором сохраняется работоспособность, % от ном.	50-130
Потребляемая мощность (под нагрузкой), ВА, не более	3,0
Максимальный коммутируемый ток выходных контактов, А	5
Коммутацион. ресурс выходных контактов: - под нагрузкой 5А, раз, не менее - под нагрузкой 1А, раз, не менее	100 тыс. 1 млн.
Степень защиты: - прибора - клеммника	IP40 IP20
Климатическое исполнение	УХЛ4
Диапазон рабочих температур, С	от -35 до +55
Температура хранения, С	от -45 до +70
Масса, кг, не более	0,200
Габаритные размеры (рисунок на первой странице) - четыре модуля типа S Монтаж - на стандартную DIN-рейку 35 мм Положение в пространстве - произвольное	

4 РАБОТА БЛОКА

1. После подачи напряжения на блок перед включением выходного реле проверяется:

- уровень изоляции обмотки статора на корпус. При сопротивлении изоляции ниже 500 ± 20 кОм нагрузка не включается, **загорается постоянным свечением красный светодиод ИЗОЛЯЦИЯ**;
- качество сетевого напряжения: полнофазность, симметричность, величину действующего линейного напряжения – при наличии любого из запрещающих факторов нагрузка не включается, **красный светодиод АВАРИЯ U мигает**;

- правильное чередование фаз, отсутствие их слипания – при наличии любого из запрещающих факторов нагрузка не включается, **все красные светодиоды поочередно мигают**.

Если все параметры в норме, то через время Твкл. включается выходное реле блока (к-ты 3-4 замыкаются, 1-2 размыкаются) – **загорается зел. светодиод НАГРУЗКА. Если при этом токи нагрузки не появились (меньше 2% номинала), считается, что нагрузка не включена, контроль и принятие решения по качеству напряжения и уровню изоляции сохраняется. В случае, если в бестоковую паузу появились запрещающие факторы – выходное реле блока отключается.**

2. После включения нагрузки (появления токов больше 2% номинала) блок осуществляет контроль по напряжению и токам. Решение на отключение нагрузки принимается по следующим факторам:

- превышение действующего значения тока над номинальным - согласно уставок МТЗ и по токо-временной характеристике; если перегруз возник по току, но действует выдержка времени МТЗ или тепловой защиты – **кр. светодиод ПЕРЕГРУЗКА мигает, (режим мигания – см. «индикация») нагрузка не отключается**; если выдержка времени по МТЗ закончилась или токовый перегруз привел к тепловому – нагрузка отключается, **красный светодиод ПЕРЕГРУЗКА загорается постоянным свечением, (режим свечения – см. «индикация»); АПВ при МТЗ запрещается, при тепловой защите – разрешено, кроме пол. (пот. №4, рис.1);**

- относительное значение обратной последовательности токов в два раза превышает относительное значение обратной последовательности напряжений – нагрузка отключается, **все красные светодиоды загораются постоянным свечением, блок блокируется, АПВ запрещается**. Для разблокирования необходимо снять напряжение с блока. Предполагается, что такой вид аварии связан с повреждением внутри двигателя;

- относительная обратная последовательность токов, превышающая обратную последовательность напряжений менее, чем в 2 раза – нагрузка отключается, **загорается постоянным свечением красный светодиод АВАРИЯ U, АПВ разрешено, кроме пол. (пот. №4, рис.1);**

- относительное значение обратной последовательности токов меньше двойного относительного значения обратной последовательности напряжений – нагрузка отключается, **мигает красный светодиод АВАРИЯ U, АПВ разрешено, кроме пол. (пот. №4, рис.1);**

- среднее значение тока меньше $I_{мин}$ – **нагрузка отключается, все красные светодиоды одновременно мигают, блок блокируется, АПВ запрещено**. Для разблокирования – снять напряжение с блока.

3 Защита двигателя от тепловой перегрузки.

В процессе работы решается уравнение теплового баланса двигателя. Предполагается, что:

- до включения двигатель был холодным;
- при работе двигателя выделяется тепло, пропорциональное квадрату тока;
- после отключения двигателя идет его остывание по экспоненте.

Приводится токо-временная характеристика, где:

- I/I_n – кратность тока относительно номинального;
- Т – фактическое время срабатывания.

Токо-временная характеристика

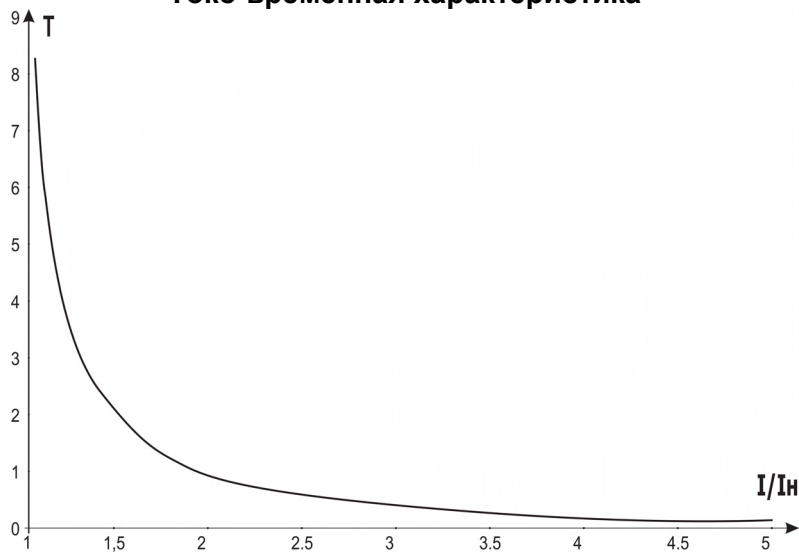


Рисунок 2

Срабатывание по тепловому перегрузу (тепловая модель электродвигателя) происходит по фиксированной тепловой постоянной двигателя, соответствующей времени отключения 60сек при работе с 2-кратной перегрузкой относительно большего из номинальных токов из холодного состояния:

I/Iном	1,1	1,2	1,4	1,7	2	2,7	3
Tс	365	247	148	88,6	60	36.4	24.6

I/Iном	4	5	6	7	8	10	15
Tс	13.5	8,5	5,9	4,3	3,3	2,1	0,9

После отключения нагрузки по тепловому перегрузу она будет автоматически снова включена:

- если время Твкл = 0, то по тепловому гистерезису, т.е., двигатель должен остыть на 33% от накопленного тепла;

- если Твкл не равно 0 – со временем Твкл (уставка пот. № 4)

Подбирая разные Твкл с учетом теплового гистерезиса, можно добиться ограничения количеств пусков в единицу времени, т.к. при повторно-кратковременном режиме работы блок запоминает количество тепла, выделяемое при пуске двигателя.

5 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Блок выпускается полностью готовым к эксплуатации и не требует особых мероприятий по подготовке к работе. В связи с применением цифровой технологии, уставки в блоке достаточно точно выверены, поэтому их выставление возможно без контрольных приборов. При эксплуатации блока в соответствии с техническими условиями и настоящим паспортом в течение срока службы, в том числе, при непрерывной работе, проведение регламентных работ не требуется. Ввод в работу производится следующим образом:

1. Ручками потенциометров установить номинальные токи каждой из обмоток, пороги и времена срабатывания, время повторного включения.

2. Подключить блок согласно приведенных схем подключения (рисунок 3):

- клеммами **6(L1), 7(L2), 8(L3), 9(N)** - параллельно контролируемой сети;

- к клеммам **13, 14, 15, 16** – два датчики тока, через каждый из которых продеты любые два силовых фазных провода, питающих нагрузку; при подключении следует учитывать маркировку датчиков:

- 1-й датчик – начало – клемма 13, конец – клемма 14,

- 2-й датчик – начало, клемма 15, конец – клемма 16.

Датчики калиброваны производителем по указанным входам. Замена подключения (ТТ1 – на кл. 15, 16, а ТТ2 – на 13,14) может привести к появлению погрешности измерения и неточности работы блока.

- к клеммам **17, 18** – подключить дифференциальный датчик тока, через который продеты все три фазных провода (маркировка подключения не важна);

ВНИМАНИЕ! Фазные провода, проходящие через дифференциальный датчик, стараться расположить симметрично в центре датчика.

- клемму контроля изоляции **5** подключить к одному из выходных контактов МП;

- подключить выходные контакты (кл. **3-4**) к схеме питания катушки МП (схеме управления);

- к клеммам **10, 11** – подключить внешние управляющие контакты.

3. Подать напряжение на блок. Убедиться по количеству миганий зеленого светодиода в правильности выставления номинальных токов. Через время Твкл (при отсутствии запрещающих включение факторов) произойдет включение выходного реле блока. Если Твкл = 0, то первое включение произойдет через 1-2 с.

Подключение блока производить с соблюдением правил техники безопасности.

Рекомендуется выставлять уставки «на холодную». Допускается в режиме опробования выставлять уставки под напряжением при соблюдении правил безопасности.

ВНИМАНИЕ! Если после включения нагрузки блок ее тут же отключил и заблокировался по перекосу токов – одной из причин этому может быть неправильная полярность подключения датчиков тока ТТ1 или ТТ2. В этом случае рекомендуется изменить подключение одного из датчиков тока, поменяв местами начало-конец на клеммах 13-16. Если при повторной попытке включения нагрузки указанный выше эффект повторяется – значит, датчики были подключены верно, причина перекоса – неисправность ЭД и/или подводящего кабеля.

Примечание - Крепление датчиков производится с помощью пластиковых хомутов, входящих в комплект поставки.

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ двухскоростного двигателя к блоку УБЗ-301-01

На схеме обозначены:

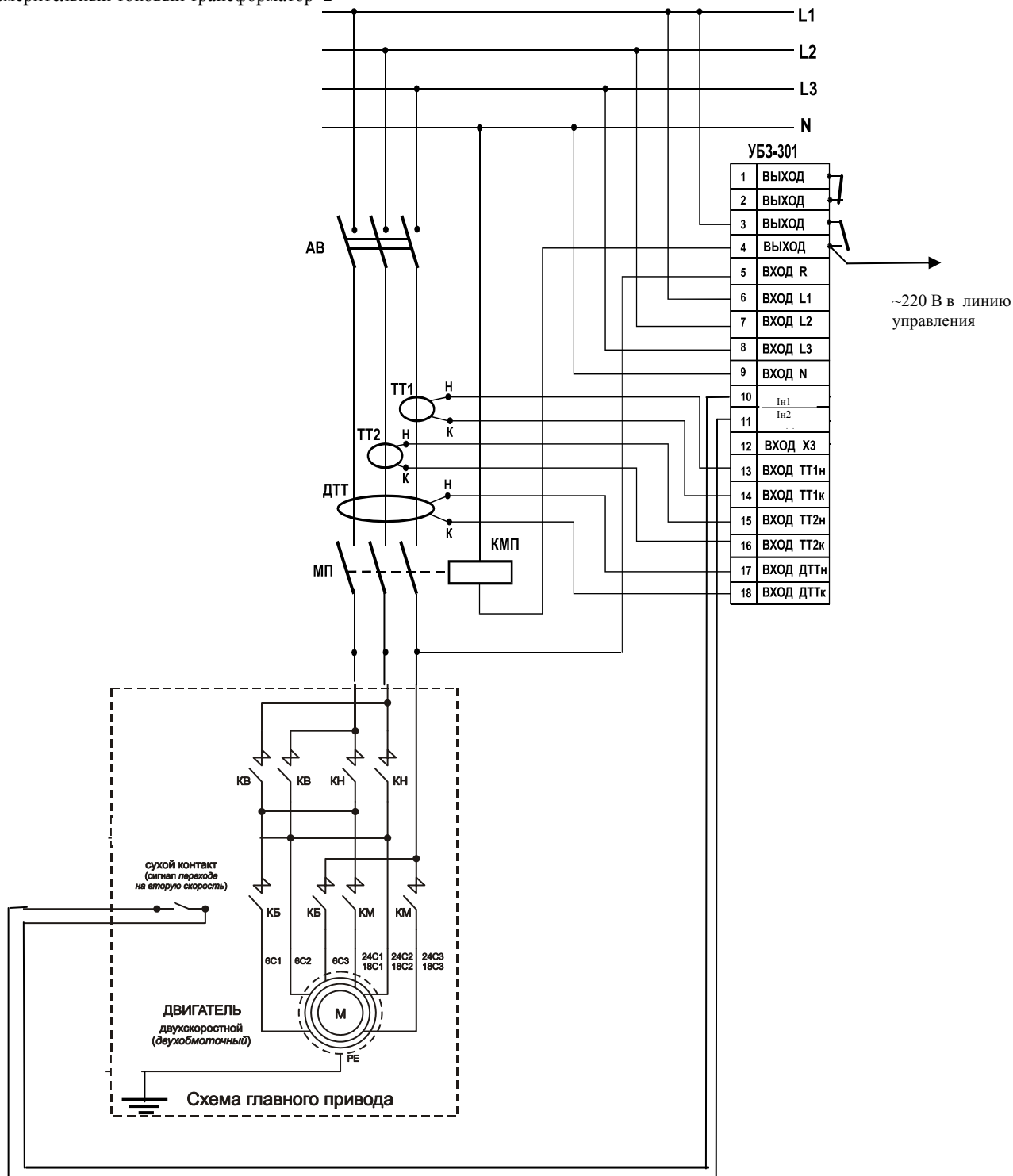
МП – магнитный пускатель;

КМП – катушка МП;

ДТТ – датчик дифференциального тока (дифференциальный трансформатор тока);

ТТ1 – фазный измерительный токовый трансформатор 1

ТТ2 – фазный измерительный токовый трансформатор 2



Примечание. В случае отсутствия МП рекомендуется кл. 3-4 подключить к схеме управления (подается 220В в схему управления)

6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ

Блок в упаковке производителя должен храниться в закрытых помещениях при температуре от минус 45 до плюс 75 °С и относительной влажности не более 80% при отсутствии в воздухе паров вредно действующих на упаковку и материал блока. При транспортировке потребитель должен обеспечить защиту блока от механических повреждений.

7 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Предприятие-изготовитель гарантирует безотказную работу УБЗ-301 (5-50 А) в течение тридцати шести месяцев со дня продажи, при условии:

- правильного подключения;
- целостности пломбы ОТК изготовителя;
- целостности корпуса, отсутствии следов вскрытия, трещин, сколов, прочее.

8 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Универсальный блок защиты электродвигателей УБЗ-301-01 (5-50 А) № _____ изготовлен и принят в соответствии с требованиями ТУ У 31.2-310446637-001-2002, действующей технической документации и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

Дата выпуска

МП

9 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

Изготовитель не принимает рекламации, если устройство вышло из строя по вине потребителя из-за неправильной эксплуатации или из-за несоблюдения указаний, приведенных в настоящем паспорте.

По всем вопросам обращаться к предприятию-изготовителю:

ООО «НОВАТЕК-ЭЛЕКТРО»,
65007, г. Одесса, ул. Адм. Лазарева 59;
тел. (048) 738-00-28,
тел/факс (0482) 37-48-26(27).

www.novatek-electro.com

Дата продажи _____